



**GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS**

**ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS DE LOS VALLES
LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES.**

PRIMERA REGION

INFORME FINAL

REALIZADO POR:

R.E.G. ESTUDIOS DE INGENIERIA LTDA.

AGOSTO 2002

03669

CAPITULO I
MARCO GENERAL DEL ESTUDIO

**ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
DE LOS VALLES DE LLUTA, AZAPA, CAMARONES Y VITOR.
PROVINCIA DE ARICA.
PRIMERA REGION.**

INDICE

CAPITULO 1: MARCO GENERAL DEL ESTUDIO

1.1	Introducción	1-2
1.2	Objetivos y Alcances	1-2
1.2.1.	Objetivos	1-2
1.2.2.	Alcances.	1-3
1.3.	Áreas del Estudio	1-3
1.4.	Metodología	1-7
1.4.1.	Recopilación y Análisis Crítico de los Antecedentes Existentes.	1-7
1.4.2.	Estudio Agroclimático	1-9
1.4.3.	Estudio de Suelos	1-11
1.4.4.	Caracterización Preliminar de la Agricultura Actual.	1-11
1.5.	Antecedentes Provinciales	1-12
1.5.1.	Antecedentes Orográficos e Hidrológicos de la Provincia de Arica.	1-12
1.5.2.	Antecedentes Geológicos de la Provincia de Arica.	1-13
1.5.3.	Los Suelos de la Provincia de Arica.	1-14
1.5.4.	Climas y Agroclimas de la Provincia de Arica.	1-15
1.5.4.1.	Clima Desértico	1-16
1.5.4.1.1.	Sub Grupo Desértico Tropical Marino	1-16
1.5.4.1.2.	Sub Grupo Desértico Sub tropical Marino	1-17
1.5.4.1.3.	Sub Grupo Clima Desierto de Altura	1-18
1.5.5.	El Recurso Humano	1-20
1.5.6.	La Agricultura de la Provincia de Arica	1-28
1.5.6.1	Antecedentes Históricos Recientes	1-28
1.5.6.2	Antecedentes Censales de la Agricultura de los Valles de la Provincia de Arica.	1-29
Anexo I-1: Leyenda Descriptiva y Simbología de los Suelos		1-35

INDICE DE CUADROS

	PAG.
Cuadro Nº 15.3-1: Proyecto Valles de Arica. Parámetros del Agroclima Arica.	6
Cuadro Nº 1.5.4-1: Nómima de cultivos Posibles en agroclima Arica.	8
Cuadro Nº 1.5.5-1: Proyecto Valles de Arica. Parámetros Estimados del Agroclima Poconchile.	10
Cuadro Nº 1.5.5-2: Nómima de Cultivos Posibles para Agroclima Poconchile.	12
Cuadro Nº 1.5.5-3: Superficies por Unidades Cartográficas.	15
Cuadro Nº 1.5.5-4: Superficie de suelos Valle de Lluta. Según Clase y Sub clase Capacidad de Uso.	16
Cuadro Nº 1.5.6-1: Superficie de suelos Valle de Lluta. Según Clase y Sub clase Capacidad de Uso.	17
Cuadro Nº 1.5.6-2: Superficie Según Clase y Sub clase Capacidad de Uso.	19
Cuadro Nº 1.5.6-3: Proyecto Arica. Análisis de las Aguas para Riego del Río Lluta.	20
Cuadro Nº 1.5.6-4: Proyecto Arica. Predios y Superficies Encuestadas, por estratos.	26

Capítulo I. MARCO GENERAL DEL ESTUDIO

1.1 INTRODUCCIÓN

La Consultoría "Estudios Agronómicos Básicos de los Valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones. I Región", encargada por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas, responde a la necesidad de contar con información sobre los recursos físicos naturales y de la actividad agrícola, requerida para desarrollar el estudio integral de los recursos hídricos de los referidos valles.

La Dirección de Obras Hidráulicas, de acuerdo a lo señalado en los Términos de Referencia del presente estudio, desarrollará un Estudio Integral en los referidos valles de la Provincia de Arica, con el objeto de analizar la disponibilidad, la calidad y el uso de las aguas superficiales y subterráneas. Como resultado de ello, proponer la optimización del aprovechamiento de los recursos hídricos para la actividad agrícola considerando, además, los otros usos (agua potable, generación eléctrica, etc.)

Otros estudios básicos, para el mismo objeto, que está desarrollando la DOH son el "Estudio Básico de los Recursos Hídricos de los Valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones" y la cobertura aerofotográfica, escala 1:8.000 del área, con la correspondiente restitución aerofotogramétrica, con mapas escala 1:2.000 y curvas de nivel cada 2 metros, la cual fue la Base Cartográfica del presente estudio.

De acuerdo con lo solicitado, el estudio que se presenta logra caracterizar el área en su conjunto y cada uno de los cuatro valles de la Provincia de Arica, con alto grado de detalle respecto a la potencialidad del recurso suelo y su integración con las condiciones climáticas, la estructura de la propiedad agrícola de tierras y aguas, el uso actual de la tierra y, en forma preliminar, la estructura productiva y las perspectivas de la actividad agrícola.

Se trató de identificar y localizar en la base cartográfica, la cantidad y calidad de los recursos naturales de suelo y clima, el uso o aprovechamiento actual de los mismos y definir la potencialidad agrícola de los valles y sus limitaciones. Se detectaron fortalezas, debilidades y problemas que deben enfrentar, en especial los relacionados con el uso de la tierra y la calidad de las aguas. La potencialidad de los recursos que se definan, va a determinar la capacidad de la agricultura para financiar obras de mejoramiento como embalses de regulación, conducciones, etc.

El desarrollo del estudio y presentación de las materias se hará partiendo de lo general para continuar con lo específico. De modo que primero se presenta, en el Capítulo I, los aspectos generales del estudio con las características que son comunes para los cuatro valles. Posteriormente, se exponen en cuatro capítulos, del II al V, los aspectos específicos de cada uno de los cuatro valles, respectivamente.

1.2 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO

1.2.1. Objetivos

Los objetivos del presente Estudio Agronómico Básico de los Valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones, de acuerdo a los Términos de Referencia y lo logrado en este trabajo, se desagregan a continuación:

- Estudiar la potencialidad de los suelos y del clima de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones y el uso actual de la tierra.
- Caracterizar la estructura de la propiedad agrícola de los cuatro valles.
- Determinar el grado de desarrollo y la situación legal de las organizaciones de regantes y el estado actual de los derechos de aguas.

- Caracterizar en forma preliminar, la estructura productiva actual de la agricultura.

1.2.2. Objetivos y Alcances del Estudio

El alcance general del Estudio es caracterizar la actividad agrícola de los valles de Lluta, Azapa, Vitor y Camarones desde la perspectiva de las potencialidades y limitaciones de los recursos, información básica para el Estudio Integral de los Recursos Hídricos de los referidos valles.

Los alcances específicos del estudio, conforme a los Términos de Referencia y al desarrollo efectuado, fueron:

- Revisión de los antecedentes y estudios realizados en la I Región.
- Elaboración de la base cartográfica del área para los cuatro valles.
- Elaboración del estudio de suelos para tres valles y revisión para el de Lluta.
- Recopilación de Estudio Climáticos y Agroclimáticos y adaptación a las condiciones de los valles.
- Presentación de los Listados y Mapas del Catastro de Propietarios Usuarios de Agua para los cuatro valles.
- Caracterización preliminar de la agricultura, mediante la aplicación de una encuesta al 10% de los predios y entrevistas.
- Descripción del grado de desarrollo y de gestión de las organizaciones de usuarios de agua de riego. Diagnóstico y propuestas de mejoramiento.
- Estado actual de los derechos de agua, con relación a aspectos legales y la existencia de conflictos.

1.3 ÁREAS DEL ESTUDIO

Las cuatro áreas del estudio se ubican, administrativamente, en las Comunas de Arica y Camarones, Provincia de Arica, Primera Región.

Comprenden los cursos inferiores de las cuatro Cuencas Hidrográficas que drenan sus aguas al Pacífico, existentes en la Provincia de Arica.

De acuerdo a los Términos de Referencia, las áreas a estudiar son los "sectores bajos" o cursos inferiores del:

- Río Lluta, en lo que se denomina Valle de Lluta, que se extiende desde la desembocadura en el Pacífico hasta Andacollo, al pié del Cordón Huaylillas, algunos kilómetros aguas arriba del sector Zora.

- Río San José, en lo que se denomina Valle de Azapa, desde la ciudad de Arica hasta la toma del canal Azapa en el río San José, lo que incluye la principal área agrícola de la cuenca.

- Quebrada Vitor, desde Caleta Vitor hasta la base del Cordón Huaylillas que se vuelve a unir a la Cordillera Central al llegar a esa cuenca. Incluye los sectores agrícolas de Codpa, Chaca y Caleta Vitor.

- Quebrada de Camarones, desde su desembocadura en el Pacífico hasta la ex Hacienda Camarones.

Las áreas quedaron definidas, cartográficamente, por las fotografías aéreas y planos de restitución aerofotogramétricas, escala 1:8.000, entregadas para este estudio por la Dirección de Obras Hidráulicas.

La Figura 1-1 indica la ubicación de la Provincia de Arica dentro de la Primera Región y la Figura 1-2 muestra las cuatro Áreas del Estudio, dentro de la Provincia de Arica.

Las Áreas incluidas, como ya se indicó, son las de mayor desarrollo agrícola de la Provincia de Arica. En consecuencia, no se incluyen en este estudio los cursos superiores de los cauces mencionados, denominados sector o quebradas pre- cordilleranas.

Para mejor comprensión de lo indicado, es necesario conocer las características orográficas e hidrográficas de las cuatro cuencas de la Provincia de Arica y observar la división características entre "curso superior" o parte precordillerana y "Curso inferior" o sector bajo de los valles de los cuatro cauces mencionados, lo que se presenta, más adelante, en el numeral 1.5.1.

FIGURA 1 – 1: PROVINCIA DE ARICA

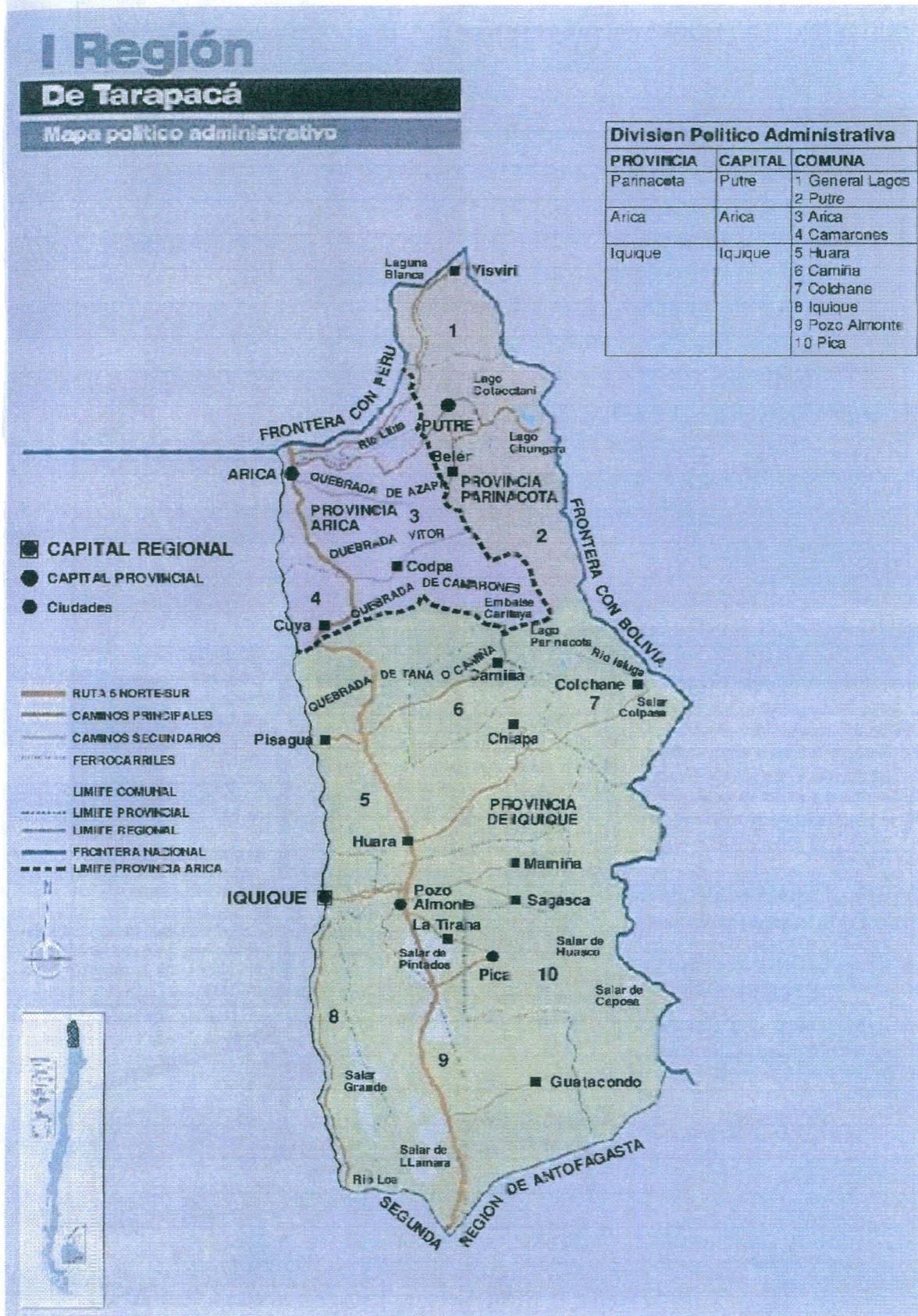
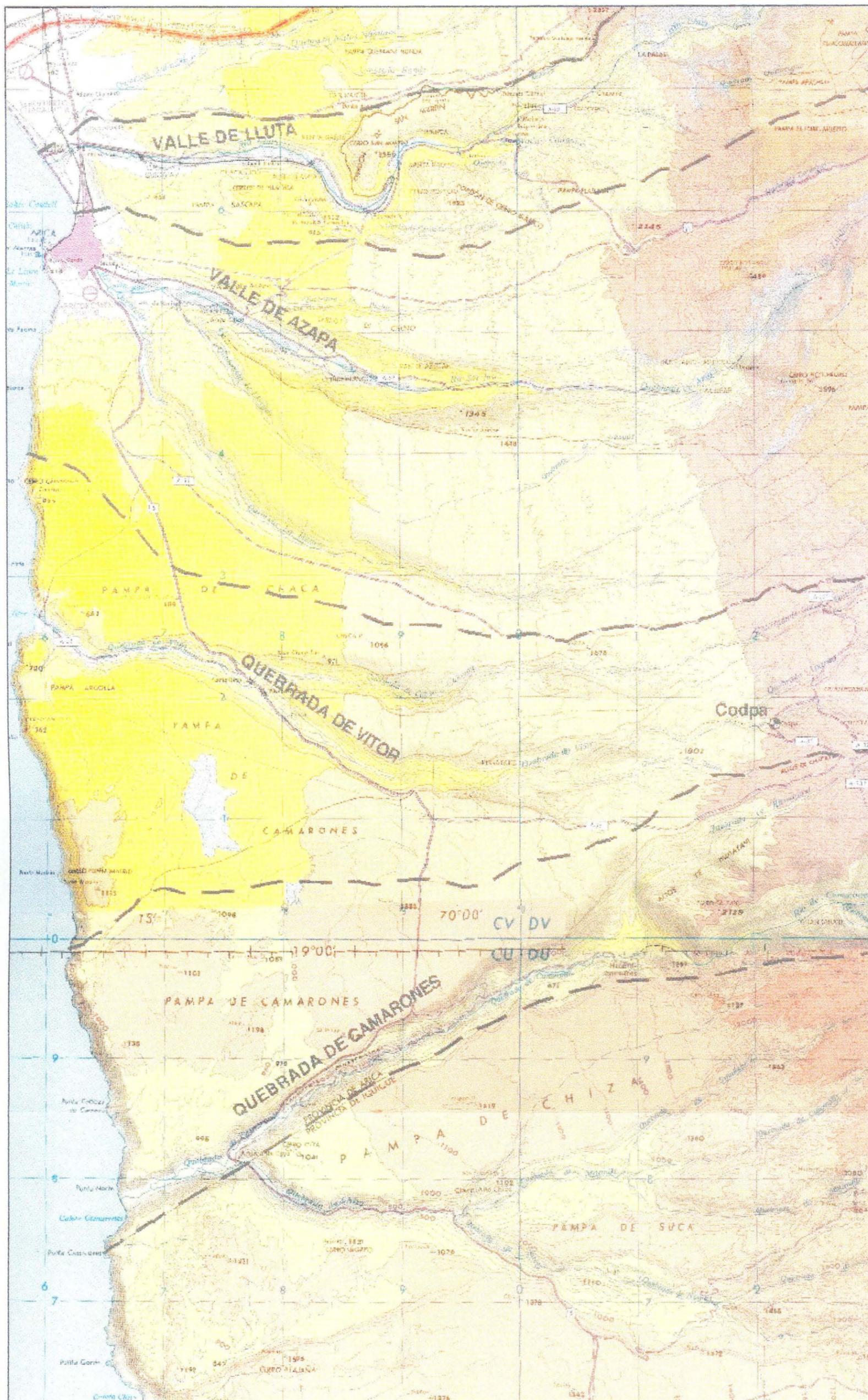


FIGURA 1-2: ÁREA DE ESTUDIO



1.4 METODOLOGIA

La metodología utilizada para desarrollar el Estudio, incluye varias etapas como fueron la recopilación de antecedentes sobre la cantidad y calidad de los recursos, con base a estudios existentes y, mediante trabajo de terreno, realizar el estudio de los suelos de cada uno de los valles. Además, se realizó una encuesta simplificada a un grupo representativo de los agricultores, 10% de ellos, para obtener la información sobre uso de la tierra del último año agrícola.

El número de agricultores entrevistados llegó a 160, distribuidos a lo largo de los cuatro valles. La elección de los agricultores en cada valle y sectores de los valles, previa estratificación por tamaño, fue al azar.

En resumen, las etapas del estudio fueron:

- Recopilación de antecedentes de Censos de Población y Agropecuarios, además de Estudios e Informes realizados por instituciones públicas en la zona desde 1935 a la fecha.
- Revisión y actualización de los estudios agro-climáticas de la zona y Reconocimiento de terreno de los recursos de suelo de cada valle, para definir sus potencialidades y limitaciones.
- Realización de la encuesta simplificada a un 10% de los agricultores de cada valle.
- Caracterización, en forma preliminar, de la agricultura de los cuatro valles y la determinación del uso de la tierra en el año agrícola 2001-02. Esta se ha determinado mediante fotointerpretación, con apoyo de terreno, del uso de la tierra a fines de Octubre de 2001, fecha en que fueron tomadas las fotografías aéreas, escala 1:8.000. Las superficies de los diferentes rubros se midieron computacionalmente. Como complemento, se utilizó la extrapolación de los resultados de la encuesta simplificada al 10% de los predios.
- Elaboración de Mapas e Informes de los resultados, conclusiones y recomendaciones.

1.4.1 Recopilación y Análisis de los Antecedentes Existentes de la Provincia de Arica.

Se efectuó una recopilación de los antecedentes existentes y se hizo un análisis crítico de ellos, con especial énfasis en aquellos trabajos que entregan información de utilidad para el desarrollo de este estudio y que contribuyen a definir los recursos básicos de las cuatro áreas en estudio y caracterizar su utilización actual.

Los trabajos e informes revisados fueron:

a.- VI Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadísticas (INE) 1996.

Los datos de este Censo corresponden, para la Primera Región, a lo existente en el mes de Abril del año 1995. La información del Censo es entregada sólo a nivel de comuna y no de valle.

Se recopiló la información sobre el número de predios, uso de la tierra, existencia de animales, maquinarias, etc. del año 1995 de las comunas de Arica y Camarones. La primera de las nombradas incluye, la parte baja de los valles de Lluta y Azapa incluidas en esa comuna, aunque también algunos pequeños valles no incluidos en las áreas del estudio como Tignamar, Belén, etc. Los datos de la comuna de Camarones, a su vez, incluye conjuntamente, los sectores bajos de los valles de Vitor-Codpa y Camarones. Dado el desarrollo de la agricultura en la mayoría de estos valles, las cifras del censo ya están superadas y sólo se utilizarán como referencias.

b.- Estudio Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 1998.

El Estudio Agroclimático de Chile se basó en la información climática histórica de las principales estaciones meteorológicas a lo largo del país. Descarta las clasificaciones climáticas de Chile de autores como Koepen, Thomthwaite y otros y utiliza la de Papadakis. En cada clasificación climática establece los agroclimas con sus respectivos parámetros. Para la Primera Región se utilizó la serie de informaciones climática de las estaciones de Arica, Iquique y Parinacota. Desde este estudio se recopiló la información agroclimática básica de los tres agroclimas definidos para los cuatro valles en estudio.

c.- Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadísticas (INE) 1992.

Al igual que el VI Censo Agropecuario de 1997, el INE presenta la información a nivel comunal. Entrega datos sobre edad, sexo, nivel educacional, etc. Las pertinentes para este estudio, las que se han recopilado, son las poblaciones rurales de las comunas de Arica y Camarones que incluyen, tal como ya se señaló a las de los valles de Lluta y Azapa, la primera y Vitor-Codpa y Camarones, la segunda. Por su antigüedad, estos datos se utilizarán en forma referencial. El reciente Censo de Vivienda y Población (2002) entregará, en pocos meses más, datos más recientes.

d.- Análisis de Descontaminación y Embalse en Río Lluta. Empresa de Ingeniería Ingendesa SA. Ministerio de Obras Públicas. Dirección de Riego. 1995.

En la parte de recursos básicos agrícolas, el mayor aporte de este trabajo son, el estudio detallado de los suelos de lo que se denomina sector bajo o agrícola del valle de Lluta, a escala 1:20.000, la definición de la cantidad y calidad del recurso hídrico y la caracterización de la agricultura existente en el año 1994 - 95, definiendo las áreas regadas, el número de regantes, el uso de la tierra en ese año, además de información de mercados, precios, comercialización y rentabilidad de los cultivos.

El estudio de suelos, mencionado, complementó un anterior estudio de suelos de Inderco, sólo para el área más baja, la más afectada por limitaciones de drenaje del valle. La información de ambos ha servido para este estudio, en la parte suelos, previo chequeo en terreno de las unidades que presentaban mal drenaje. La información sobre la caracterización de la agricultura de ese año, permitirá evaluar la evolución de ésta entre 1995 a la fecha.

e.- Análisis de Descontaminación y Embalse en Río Lluta. Segunda Parte: Drenaje. Empresa de Ingeniería Ingendesa SA. Ministerio de Obras Públicas. Dirección de Riego. 1996.

La segunda parte de este estudio identificó las causas del mal drenaje y definió las áreas con diferentes grados de problemas y su relación con la salinidad de los suelos. Mediante la información cartográfica de los suelos con mal drenaje de este estudio se realizó el chequeo del drenaje actual de las referidas áreas.

f.- Inventario de Recursos Naturales por Método de Percepción del Satélite Landsat. Región-Tarapacá. Iren-Serplac. I Región. 1985.

Entrega información de los suelos de los cuatro valles, los que fueron determinados mediante fotointerpretación con apoyo de terreno. La unidad de suelo utilizada fue la Asociación de suelos, aunque no especifica los nombres de las Series de Suelo Asociadas. Por la densidad de las observaciones y descripciones, más parecen Series propiamente tal. Por ejemplo, no se explica de otra forma la existencia de "Asociaciones" de suelos de sólo 32 ha. De esta publicación se utilizó en el reconocimiento de suelos de este estudio, las denominaciones de los suelos. Además, las descripciones de los perfiles de suelos fueron chequeadas o corregidas en terreno. Algunos suelos del estudio Landsat fueron reagrupados porque por diferencias pequeñas no ameritaban estar en series diferentes. También algunos límites entre unidades cartográficas en los planos fueron cambiados cuando se comprobó, en terreno, que no correspondían a lo observado.

g.- Eventos Aluvionales. Importancia Socio Económica en los Valles de Lluta y Azapa. Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura. 2001.

El objetivo principal del estudio es determinar los daños provocados por los aluviones del 2001 en el ámbito agrícola en los dos valles mencionados. Mediante estudios de suelos existentes e imágenes satelitales, y de ortofotos de años anteriores se realiza un análisis multi temporal de índices vegetacionales para determinar la evolución del uso de la tierra en los últimos años y, especialmente, antes y post evento aluvional del estío del 2001. Para este último caso, además se complementó con una encuesta a los predios que de alguna manera estuvieron sujetos a algún tipo de daño en la temporada agrícola 2000-2001. Se utilizarán como referencia las superficies destruidas por los aluviones en ambos valles, considerando que, para este estudio, el año agrícola inicial es el siguiente, es decir el año 2001-2002 por lo que la superficie perdida ya no es parte de este estudio. El uso de la tierra que determina con la encuesta es para las 571 ha que se perdieron en Lluta y las 119 ha en Azapa. Además, se compararán los usos de la tierra determinado por imágenes satelitales y las obtenidas de las fotos aéreas, escala 1:8.000 de este estudio.

h.- Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos en las Cuencas del Río San José, Lauca, Caquena y Lluta. AC Ingenieros Consultores Ltda. Departamento de estudios y Planificación. Dirección General de Aguas. 1998.

El objetivo del estudio es servir de instrumento de planificación para orientar y coordinar las decisiones públicas y privadas para maximizar la función social del agua. Como tal, se incluyen todos los usos del agua, entre los que se encuentra el riego. Analiza la situación legal de los derechos de agua en los cauces y enumera los problemas que enfrentan los diferentes sectores usuarios de agua. Para el sector agrícola plantea el deterioro de la calidad del agua, déficit para cubrir las demandas de riego por baja seguridad de riego y sobre explotación del acuífero, pérdidas de agua en el Canal Azapa y pérdidas de terreno agrícola por aluviones. Entre las soluciones propuestas para mejorar el abastecimiento de agua para riego menciona la construcción y habilitación de sondajes en la cuenca del Lauca y mejoramiento del canal Azapa. Para incrementar la disponibilidad, no sólo para riego sino que, además, para agua potable y energía eléctrica, indica la construcción del embalse Chironta en Lluta y de un embalse regulador en el San José, lo que en el fondo, es el objetivo que se busca con este estudio al ser parte de un proyecto integral de riego. Es importante para este estudio porque indica el marco global e institucional en el que se desarrollará el riego. Se utilizará la información acerca de los derechos de agua y organizaciones de usuarios la que ha sido actualizada en la zona con informaciones recientes de decisiones judiciales.

1.4.2. Estudio Climático y Agroclimático.

Las características climáticas y agroclimáticas se establecieron mediante la recopilación y análisis de los estudios existentes. El aporte de esta consultoría consistió en determinar, en cada uno de los cuatro valles, los límites físicos de los agroclimas, ya definidos en el estudio adoptado.

Los climas chilenos han sido clasificados por numerosos autores tales como Köeppen, Thornthwaite, Emberger, Papadakis, etc. Sin embargo, para este estudio se ha adoptado el estudio "Mapa Agroclimático de Chile" elaborado por el Instituto de Investigaciones Agropecuaria (INIA) que para ello utiliza la Clasificación Climática de Papadakis

La clasificación climática de Papadakis tiene, sobre otros autores, las siguientes ventajas:

- Se adapta mejor a las condiciones chilenas al haberla desarrollado en nuestro país.
- los grupos climáticos definidos son identificados y reconocidos como tales por los geógrafos, ingenieros agrónomos y otros profesionales chilenos que estudian el tema.

- Los parámetros climáticos, térmicos e hídricos, fueron establecidos al considerar los requerimientos de los cultivos, por lo que también tienen valor Agroclimático.

No se ha utilizado el estudio de Santibáñez porque, aunque entrega un conjunto de datos promedio mensuales de gran utilidad, su metodología requiere de un gran número de extrapolaciones en una extensa área en que existe sólo una estación meteorológica con una serie larga de años. Además, tiene criterios muy exigentes por lo que aumenta excesivamente las divisiones agroclimáticas, sin que existan diferencias prácticas entre estas divisiones en cuanto a uso de la tierra, manejo de los cultivos, etc.

En la clasificación de Papadakis, los grupos y subgrupos climáticos de Chile se basan en los siguientes datos meteorológicos : temperaturas promedios mensuales de las máximas diarias, de las mínimas diarias, de la mínima absoluta y la lluvia. Con ellos define sus regímenes térmicos e hídricos, con una metodología que no viene al caso explicar aquí, pero que puede consultarse en "Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Área Agroecología. Proyecto Agrometeorología. Autores : Novoa Rafael, Villaseca Sergio, Del Canto Pedro, Rouanet Juan, Sierra Carlos y Del Pozo Alejandro.

Los climas de Chile Papadakis los divide en 10 grupos y, dentro de ellos, en numerosos subgrupos. Para el presente trabajo nos interesa el clima existente en la Provincia de Arica, tal como es el Grupo "Clima Desértico".

Con base en la información de la Estación Arica, el estudio del INIA incluye a la Provincia de Arica en lo que denomina Grupo "Clima Desértico", que incluye los subgrupos "Clima Desértico Tropical Marino", "Clima Desértico Subtropical Marino" y "Clima Desierto de Altura". Los subgrupos, a su vez, incluyen uno o varios "agroclimas", como los "Agroclima Arica" y "Agroclima Iquique" en el Clima Desértico Tropical Marino, los "Agroclima Poconchile" y "Agroclima Caldera", en el Clima Desértico Subtropical Marino y el "Agroclima Refresco", en el Clima Desierto de Altura. Las características y parámetros de los agroclimas existentes en las cuatro áreas del estudio se presentan en el numeral 1.5.4 y en los antecedentes de cada valle.

Cabe hacer notar que el principal problema que se presenta en Chile, en general y en el norte, en especial, con respecto a determinaciones agroclimáticas es la escasa cobertura del territorio con estaciones meteorológicas.

La única Estación Meteorológica que existía en el área y utilizadas por el estudio del INIA para la zona, tienen registros de larga serie de años y corresponde a la Estación Arica ubicada en el Aeropuerto de Chacalluta, cercano a la desembocadura del río Lluta en el mar. Las otras corresponden a la Estación Putre, en la zona precordillerana del río Lluta y la de Iquique, 250 kilómetros más al sur.

Para definir el Agroclima Poconchile, para este estudio se ha utilizado, además, la información registrada en la Estación Meteorológica ubicada en el recinto del Instituto de Agronomía, de propiedad de la Dirección General de Aguas y operada por la Universidad de Tarapacá, ubicada en Azapa, valle del río San José, a 250 m.s.n.m. y la de Putre.-

Aunque basados en las pocas estaciones existentes, pueden establecerse los parámetros climáticos y agroclimáticos, a partir de ellos. Como los cambios climáticos van siendo graduales en el espacio, los límites que se establecen entre ellos son a una escala muy pequeña (1:500.000) y se basan en interpolaciones.

Por lo tanto, pueden quedar áreas agroclimáticas que, aunque más pequeñas, ameritarían estar separadas de las ya definidas si se contare con series de datos de información climática en lugares intermedios.

Por la misma razón, por la falta de información climática con mayor densidad, no es aún posible delimitar y cuantificar áreas agroclimáticas más pequeñas que pueden ser detectable,

cualitativamente, en algunas rinconadas o sectores de los valles y que pueden deberse a condiciones especiales de exposición al sol y/o al viento, altura con respecto al río, influencia en la temperatura por la excesiva cercanías de los cerros, etc, como ocurre, por ejemplo, en la Quebrada de Chaca (Quebrada Vitor).

La delimitación física de los agroclima en cada uno de los valles estudiados, los realizó esta Consultora con base a la observación y antecedentes recopilados en terreno. Ello se basó, indirectamente, en diferencias significativas de los grados-días, a lo largo de los valles; de acuerdo a las posibilidades o no de realizar, en invierno, cultivos hortícolas de primavera-verano. Este factor permitió delimitar los agroclima Arica y Poconchile. A su vez, la existencia de heladas, detectada por el tipo de cultivos y frutales e información local, permitió delimitar los agroclimas Poconchile y Refresco.

1.4.3. Estudio Agrológico.

En el estudio Agrológico de los cuatros valles de la Provincia de Arica se adoptaron las normas establecidas por el Manual de Reconocimiento de Suelos (USDA-SCs-1984), del Departamento de Agricultura de USA y que es empleado como oficial para todos los reconocimientos de suelos que se realizan en Chile.

Como unidad taxonómica se utilizaron las Series de Suelos y como Unidades Cartográficas, las Fases, los Complejos, las Unidades No Diferenciadas, los Tipos Misceláneos de Terreno y las Variantes.

Al establecer cada unidad cartográfica, es necesario tener en cuenta que ésta representa la unidad taxonómica, más las inclusiones, que son pedones que caen fuera de los límites de las definiciones taxonómicas. En los valles en estudio, estas inclusiones son muy importantes por ser suelos, principalmente, de origen aluvial que están expuestas a distintas depositaciones por agua. Los suelos de formación de tipo coluvial son de menor relevancia. El porcentaje aceptado de inclusiones, en cada unidad cartográfica, es la siguiente:

- Si son similares a la unidad principal, se acepta hasta un 25%
- Si son disímiles a la unidad principal, sólo hasta un 15%.
- Cuando son muy contrastante, hasta un 10%.

Cada unidad cartográfica tiene un conjunto de clasificaciones interpretativas, a saber:

- Clase, Sub Clase y Unidad de Capacidad de Uso.
- Categoría y sub categoría de riego
- Clase y sub clase de Drenaje
- Aptitud Frutal
- Grupos de manejo.

Para los Grupos de Manejo se utilizaron las mismas definiciones del Estudio de Ingendesa en el valle de Lluta, en 1995.

Las Leyendas Descriptivas, Simbologías y Definiciones utilizadas en el reconocimiento de suelos de los cuatro valles se presentan en el Anexo I – 1.

1.4.4. Caracterización Preliminar de la Agricultura Actual.

La caracterización preliminar de la estructura productiva actual de la agricultura de los cuatro valles se determinó con base en el levantamiento de una encuesta a una muestra representativa de predios equivalentes al 10% de ellos y contrastando los resultados de ésta con los recursos de suelo y clima, determinados en los acápite anteriores.

El universo de los predios de cada valle se obtuvo del Catastro de Usuarios de Agua de los valles de la I Región, realizado por Cade-Idepe para la Dirección General de Aguas en el años 1991.

Por último, para la caracterización de la agricultura se determinó el uso actual de la tierra, por fointerpretación de las fotografías aéreas, escala 1:8.000 y con chequeos de terreno.

1.5 ANTECEDENTES PROVINCIALES

1.5.1. Antecedentes Orográficos e Hidrológicos de la Provincia de Arica

Las características orográficas de la Primera Región, a diferencia de los que ocurre en el resto del país, no sólo tiene, transversalmente, las tres formaciones típicas como son la cordillera de la costa, el llano central, denominado "pampas" en la región y la Cordillera de los Andes. Además, en el borde oriental existe una cuarta formación, tras las altas cumbres de la Cordillera de los Andes, por sobre los 4 mil metros de altura, que es el altiplano chileno, que se caracteriza, entre otras cosas, porque las aguas de las principales cuencas, como el Lauca y Caquena, drenan hacia el oriente y no hacia el Pacífico. En la Figura Nº 1-3 se muestran las formaciones mencionadas.

Por otra parte, el sector cordillerano de la Provincia de Arica es diferente a lo que ocurre en el resto de la Primera Región y a lo habitual en el resto del país. En efecto, la cordillera de Los Andes no se presenta como un sólo cordón montañoso, con sus estribaciones, sino que está dividida en tres cordones principales, la Cordillera Central, la Oriental y la Sierra Huaylillas.

La cordillera más importante es la denominada CORDILLERA CENTRAL, que se extiende desde la frontera con el Perú y se desarrolla hacia el sur, por toda la Primera Región. Su altura es, raramente, inferior a 5 mil metros.

La Cordillera Central constituye el *divortium aquorum* y límite entre los valles cordilleranos de la Primera Región y la gran altiplanicie denominada Altiplano, cuyo pequeño borde poniente pertenece a la Primera Región de Chile.

El ascenso de la Cordillera Central, en su ladera occidental es sumamente brusco, pudiéndose encontrar desniveles de 2 mil metros en un recorrido de 15 km, como ocurre en la quebrada de Tignamar y en Chapiquiña. En la vertiente oriente de la Cordillera Central hacia el altiplano, en cambio, las laderas son suavemente inclinadas.

Desde la Cordillera Central de la Provincia de Arica se originan, hacia el Pacífico, cuatro sistemas fluviales: los de LLUTA, SAN JOSÉ DE AZAPA, VITOR y CAMARONES. Sólo el primero y el último disponen de agua durante todo el año.

Un segundo cordón se desprende desde la Cordillera Central hacia el sur-poniente, desde la frontera con el Perú, para extenderse hacia el sur de la provincia de Arica, con alturas menores. Se le conoce como Sierra Huaylillas.

Todos los sistemas fluviales mencionados, con sus respectivas red de afluentes, se encuentran con esta barrera montañosa que representa la Sierra Huaylillas. Esta, obliga a todos los tributarios a juntarse en un sólo cauce por sistema fluvial, con lo que han logrado superar, excavando profundamente la barrera montañosa .

En sus recorridos hacia el mar y en todo el trayecto por el Cordón Huaylillas, los cauces se caracterizan por ser muy estrechos, encajonados, con gran meandrización y sin desarrollo de suelos y agricultura.

Entre los cordones montañosos de la Cordillera Central y la Sierra Huaylillas, que hacia el sur de la provincia de Arica vuelven a unirse, se forma un espacio geográfico, los que corresponden a los

cursos superiores de los sistemas fluviales con sus respectivos afluentes. Es lo que se denomina área pre-cordillerana. Se caracterizan por ser valles estrechos donde se desarrolla una agricultura de subsistencia, en pequeñas áreas las que, de acuerdo a los Términos de Referencia, no fueron incluidas en este estudio.

Al sur del cerro Orcotunco, se desprenden numerosas ramificaciones de la Cordillera Central hacia el poniente, con altos cerros que dan origen a las profundas quebradas de los sistemas hidrológicos de Vitor-Codpa, Camarones y otras más al sur, que disectan las planicies del Llano Central formando las llamadas Pampas, como la de Tana, de Camarones, de Chaca, etc.

Por último, la Cordillera Oriental constituye el tercer cordón de cerros la que, sólo en parte, sirve de línea limítrofe entre Chile y Bolivia. Su altura es, por lo general, semejante a la Central y en diversos puntos está unida con ésta, por cordones transversales, dando origen a cuencas cerradas con formación de salares, como el de Surire, Huasco, etc.

En el tramo precordillerano de la cuenca del río Lluta se ubican, entre otros, los sectores de Putre y Socoroma, mientras en el tramo precordillerano de la Quebrada de Camarones se encuentran los sectores de Quebrada, Illapata, y Condumaya.

En los ríos San José de Azapa y Vitor, que normalmente tienen agua permanente sólo en sus cursos superiores, son utilizadas para el riego en los ya mencionados sectores pre cordilleranos como Chapiquiña, Tignamar, Belén, en el caso del San José y en el sector Codpa-Ofragia, en el Vitor.

Los excedentes de agua de riego no utilizados en los sectores precordilleranos durante gran parte del año, tanto del río San José como en la Quebrada Vitor, se infiltran antes o al pasar la Sierra de Huaylillas constituyendo finalmente, en los cursos inferiores de ambos cauces, la recarga de las napas subterráneas y/o afloramientos de vertientes. Sólo en períodos del invierno altiplánico, Diciembre a Marzo, el agua logra llegar a los cursos inferiores e incluso al mar, en el caso del río San José, sector denominado "Valle de Azapa" y sólo en años lluviosos, en la quebrada de Vitor, también denominado "Quebrada de Chaca".

En resumen, las características orográficas e hidrológicas de las cuencas de la Provincia de Arica, definen la división entre los cursos superiores o precordilleranos y las sectores bajos o "agrícolas" que son las consideradas como Áreas del Estudio, en este trabajo.

1.5.2 Antecedentes Geológicos de la Provincia de Arica

La Cordillera Central está constituida por Porfiritas y, en parte, tiene inclusiones de dioritas. Los valles de la precordillera, es una zona de escombros de falda de la cordillera Central. Las quebradas aparecen cortadas, generalmente, en medio de un antiguo terreno de acarreo constituido por piedras y bolones redondeados. Esto ha permitido que en las laderas, desde tiempos de los incas, se hayan construido terrazas que actualmente constituyen los terrenos de cultivo en la zona pre-cordillerana y cordillerana. La extensión de los antiguos acarreos, al pie de la cordillera central, es muy considerable y se encuentran muy erosionados. Aparentemente, son muy profundos y muy permeables, circunstancia que explicaría el hecho que se producen sorprendentes caudales en algunas de las quebradas cordilleranas.

Los escombros de falda se interrumpen bruscamente hacia el poniente. Es donde comienza la gran formación liparítica denominada Altos de Pica. Esta formación liparítica, constituidas por Tobas y Lavas Volcánicas, superficialmente descompuestas, tienen en parte más de 1000 metros de espesor y cubre casi toda la superficie de la Provincia de Arica. Por la configuración de algunos valles de la zona, v.gr Tignamar, da la impresión que la formación liparítica fuera posterior a la formación de los valles.

En resumen, la Cordillera Central está formada por roca fundamental impermeable; los valles de la precordillera se encuentran sobre un antiguo fluvial de gran extensión y muy permeable y que aguas abajo de éstos, han sido tapados por la formación liparítica, medianamente permeable, en la cual se sumen las aguas de los valles.

1.5.3 Los suelos de los Valles de la Provincia de Arica

Según Ciren-Corfo, se distinguen en los valles de la Provincia de Arica, las siguientes formaciones geomorfológicas:

a.- Terrazas : son en general, de poco desarrollo y no existen más de tres niveles. Un cuarto nivel está adosado al cauce de los ríos el cual, en parte es terraza y otra, es el lecho de inundación ocasional, en crecidas. Sobre algunos sectores de las terrazas medias y altas, existen acumulaciones de arenas eólicas.

b.- Conos : estos son poco desarrollados y aparecen esporádicamente a lo largo de los valles. Su topografía es de pendientes suaves, en su parte baja, que aumentan gradualmente, hacia su nacimiento.

En estas formaciones geomorfológicas se han desarrollados los suelos de las partes bajas de los valles de la Provincia de Arica. En general, son suelos profundos a moderadamente profundos, de texturas finas, que varían entre franco arcillo arenoso a Arcillosos, que presentan un alto contenido salino, ya que las precipitaciones escasas del valle no han removido las sales de los materiales que les dieron origen.

Los suelos tienen un desarrollo a partir de la Sierra Huaylillas hasta la desembocadura. Aguas arriba, especialmente en el tramo que cruza la Sierra de Huaylillas, los valles presentan cursos fuertemente incidido, de bordes escarpados y fondos estrechos, con rellenos de aluviones de material grueso. En esta parte, el curso de los ríos recorta rocas volcánicas terciarias riolíticas, rocas graníticas y sedimentarias marinas y continentales.

Desde Sierra Huaylillas el curso de los ríos ensancha su fondo, constituyéndose en un valle con valor agropecuario que se mantiene así hasta muy cerca de las desembocaduras. Las características orográficas escarpadas, que las provee de algunos aportes laterales, como coluvios y conos de deyección, sepultan en algunos sectores, las terrazas superiores.

Para el presente estudio se realizó un trabajo de reconocimiento de terreno en los valles de Azapa, Vitor y Camarones. En Lluta, sólo de aquellos suelos que ocupan las terrazas bajas, las cuales presentan problemas de drenaje, con el problema de salinidad que lleva asociado, para chequear la situación actual de ellos ante la presunción de un mejoramiento de esta limitante en ellos, lo que se realizó en Diciembre del 2001.

La superficie total reconocida entre los cuatro valles fue de 13.974 ha, de las cuales el 58,5% es cultivable en el concepto tradicional de los Estudios de Suelo, es decir, incluye los suelos de Capacidad de Uso del I al IV. Sin embargo, la calidad del clima y la rentabilidad de varios cultivos hortícolas y frutícolas, permite el cultivo de suelos clase VI e incluso VII, sin problemas drenaje en el Valle de Azapa, en que la limitación para la ampliación del área con suelos antrópicos, la representa la disponibilidad del agua y problemas de costo y financiamiento. De acuerdo a los estudios del Servicio Agrícola y Ganadero, la incorporación de superficie de suelos antrópicos en el Valle de Azapa, en los últimos años, sería del orden de las 500 ha.

Las superficies de suelos cultivables y regables en los cuatro valles son brutas: es decir, incluyen lo denominado indirectamente productivo que es lo ocupado por casas, bodegas, corrales, caminos prediales, etc., lo que debe representar no más del 5% del total cultivable.

Los suelos con limitaciones por drenaje, con salinidad asociada, son importantes en los valles de Lluta y de Camarones y escasa en Azapa y Vitor, como puede observarse en el Cuadro N° 1.5.3-1.

El desglose de las superficies por Serie, Unidades cartográficas e interpretativas de los suelos se presentan, para cada valle, en los capítulos correspondientes.

Cuadro N ° 1.5.3-1
Superficies de Suelos Reconocidas, Cultivables y con Limitaciones
De Drenaje en los Cuatro Valles de la Provincia de Arica

Valle	Superficie Reconocida (ha)	Superficie Cultivable (ha)	Superficie Cult. Con Lím. Drenaje	
			(ha)	(%)
Lluta	4.869,2	2.058,8	793,0	38,5
Azapa	4.668,8	3.594,2	122,8	3,4
Vítor	1.036,9	669,1	52,1	7,8
Camarones	3.398,6	1.861,6	755,7	40,6
Total	13.973,5	8.183,7	1.723,6	21,1

Fuente: Elaborado con base en los Reconocimientos de Suelos de esta Consultoría.

* Superficies brutas. Incluye Indirectamente Productivo.

No existe estadística histórica acerca de la superficie cultivada en cada uno de los valles de la provincia de Arica. Las cifras de los censos agrícolas que se realizan cada 10 años sólo entregan información a nivel provincial. El último censo agropecuario de 1996 indica que la superficie regada y, por ende, cultivada en el año agrícola 1995-96, entre los cuatro valles, sólo llegó a 4.329 hectáreas, lo que representa la mitad de lo potencialmente cultivable. Se debe tomar en cuenta que esos años, la región pasaba por un ciclo de años secos.

1.5.4 Climas y Agroclimas de la Provincia de Arica.

El clima es uno de los factores determinantes en los sistemas de producción agrícola y en sus potencial productivo. En Chile, existen diferentes sistemas productivos agrícolas a lo largo del territorio asociados a las diferencias agro-climáticas. Estas diferencias también se hacen notorias a lo ancho de nuestra geografía.

El clima, no sólo de la Provincia de Arica sino que de todo el territorio nacional está determinado, fundamentalmente, por el Anticiclón del Pacífico, la Corriente de Humboldt y las características orográficas, en especial, por las cordilleras de la Costa y de Los Andes.

El Anticiclón del Pacífico, ubicado en la longitud 90° O y la latitud 20 a 30° S, genera una zona de altas presiones e impide la llegada de los frentes meteorológicos, con precipitaciones importantes, más al norte de La Serena, latitud 30°S. También produce un calentamiento del aire por compresión, lo que es causante de la inversión térmica observada hasta los 1000 m.s.n.m que se produce desde los 32°S hacia el norte lo que origina las clásicas neblinas o "camanchacas" en el norte del país.

En el sentido este-oeste, el movimiento de las masas de aire es influenciado por el relieve, las que al verse obligada a ascender se enfrían, produciendo nubosidad y precipitaciones. Es la razón que, mientras en Arica las lluvias promedio de 30 años apenas superen el milímetro, en la zona andina de la Primera Región puede superar los 200 mm por año.

La Corriente de Humboldt, que circula hacia el Ecuador cercana a la costa, trae aguas frías de la zona polar hasta el extremo norte del país lo que determina que las temperaturas chilenas sean inferiores a la de otros países de similar latitud.

El clima que presenta la I Región y, por ende, la Provincia de Arica, corresponde al definido como "Clima Desértico" y, dentro de él, los subgrupos "Desértico Tropical Marino", "Desértico Subtropical Marino" y "Desierto de Altura".

1.5.4.1 "Clima Desértico".

En el Grupo "Clima Desértico", lo determinante es el régimen hídrico en el cual, todos los meses son secos, con Índices de Humedad Mensual inferiores a 0.50 y el de humedad anual, menor a 0,22.

Las temperaturas máximas medias diarias, de todos los meses son superiores a 15°C. Además, se caracterizan por lluvias que no tienen lugar todos los años, pudiendo ocurrir en cualquier momento.

Como este grupo "Clima Desértico" se extiende desde el paralelo 17 al 30°S e incluye varios subgrupos, además de los tres ya mencionados para Arica, como el "tropical caliente", "subtropical caliente", "continental", "pampeano o patagónico".

1.5.4.1.1 Sub Grupo "Desértico Tropical Marino"

El subgrupo Climático "Desierto tropical marino" se extiende por la costa norte, desde la frontera con el Perú hasta las cercanías de Taltal y con un ancho de 25 a 30 kilómetros, aproximadamente. Obviamente, las condiciones hacia el interior van cambiando paulatinamente, haciéndose menos notoria la influencia del mar.

No se producen heladas, el promedio de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío es superior a 7°C. La temperatura máxima media del mes más cálido es inferior a 33,5°C. El promedio de las máximas medias de los seis meses más cálido es mayor a 25°C, siendo la mínima diaria, promedio, del mes más cálido es superior a 20°C.

La humedad relativa es alta pero, a la inversa de lo que ocurre con la oscilación térmica, la humedad relativa va disminuyendo con la altura, pero manteniéndose dentro de los rangos altos.

La nubosidad predominante es la de tipo baja, en forma de estratos, que avanza desde el mar, por ingreso de masas de aire frío hacia el interior. En promedio, la nubosidad es de 6,1 decimos. Esta nubosidad colabora a mantener altos los niveles de humedad relativa, aún a varios kilómetros del mar.

El régimen hídrico es desierto absoluto, todo el año seco.

Dentro del subgrupo "Desierto tropical marino" se han definido dos Agroclimas: "Agroclima Arica", en el área del estudio y más al sur, el "Agroclima Iquique".

En la figura 1-4 se presentan los agroclimas de la Provincia de Arica.

"AGROCLIMA ARICA".

El denominado "Agroclima Arica" por el INIA equivale a lo que un estudio de INDAP de la región llamó "Zona Agroclimática Litoral"

Ocupa la franja costera o sector poniente de la Provincia de Arica, desde el paralelo 17° hasta el 18°30'S y con un ancho entre 25 y 30 kilómetros desde el mar. Los parámetros agroclimáticos se obtuvieron con base en los datos climáticos de la Estación Arica y se presentan en los Capítulos 2, 3, 4 y 5 con los antecedentes Agroclimáticos de cada uno de los valles estudiados.

El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 19°C con una máxima media del mes más cálido (Febrero) de 27,4°C y una mínima media del mes más frío (Julio y Agosto) de 13,1°C.

El período libre de helada es de 12 meses. Las sumas de temperaturas anuales o acumulación térmica anual, base 5°C, es de 5.134 grados-días; con base 10°C, de 3.309 grados días, lo que satisface los requerimientos de casi todo los cultivos.

Dado que las mínimas medias mensuales se mantienen por sobre los 10°C, no existen limitaciones para el crecimiento de las plantas. No hay período de receso vegetativo, por temperaturas moderadas y escasa oscilación térmica.

La lluvia normal es de 1,1 mm anual, que se distribuye entre Julio y Septiembre. La evaporación anual llega a 1.200 mm, con un máximo mensual en enero de 160 mm y un mínimo en Julio, de 59 mm. La estación seca es de 12 meses.

Considerando las características hídricas de este agroclima, no es posible el cultivo sin riego. Con él, todos los cultivos son posibles, salvo los frutales con alto requerimiento de frío como manzanos, peras, ciruelas, etc. Tiene alta aptitud para cultivos de frutales tropicales y subtropicales como mangos, guayabas, pomelos, tangelos, mandarinas, paltos, chirimoyos, maracuyá, etc. Se caracteriza, además, por su aptitud para la producción de hortalizas de primor, ya sea muy tempranas o muy tardías, tales como tomates, ají, pimentón, ajos, cebollas, zapallos, etc, etc.

Las condiciones agro-climáticas del "Agroclima Arica" permiten el cultivo de hortalizas en cualquier época, por lo que es posible la obtención de dos o más cultivos hortícolas en el año.

1.5.4.1.2 Subgrupo "Clima Desierto subtropical marino"

Se extiende a continuación del anterior, hacia el oriente y en el interior de los valles de la provincia de Arica. Como el cambio va siendo gradual con la distancia desde la costa y con la altura, se considera como otro subgrupo climático al presentar diferencias de horas de frío superiores a 100 o sumas de temperaturas, base 5°C, superiores a 300 días-grado o períodos secos que difieren en más de 20 %.

Se diferencia, además, del subgrupo anterior que, sólo ocasionalmente, pueden haber heladas pero muy ligeras. En invierno el promedio de temperaturas mínimas absolutas del mes más frío, se encuentra entre 2.5 y 7°C.

El promedio de máximas diarias del mes más frío está entre 10 y 21°C. En verano, el promedio de las máximas medias de los seis meses más cálidos es superior a 21°C. El régimen hídrico es desierto absoluto; todo el año es seco.

Este sub grupo se incluye un agroclima en la provincia de Arica. Es el denominado "Poconchile".

"AGROCLIMA POCONCHILE".

El aquí denominado "Agroclima Póconchile" equivale a lo que un estudio de INDAP de la región llamó "Zona Agroclimática Costera de Transición". El INIA lo menciona pero lo define y cuantifica más al sur de la Primera Región.

Con base en los parámetros establecidos por el INIA, del estudio de INDAP y la estación meteorológica de la DGA, controlada por el Instituto de Agronomía de la Universidad de Tarapacá, ubicada en el Valle de Azapa, se estimaron los parámetros agroclimáticos del "Agroclima Poconchile", tomando en cuenta las variaciones térmicas en los sentidos norte-sur y oeste-este y corroborados, cualitativamente, en terreno.

Se ubica al oriente y a continuación del Agroclima Arica, a partir de los 25 a 30 kilómetros de la costa. A pesar de la distancia, aún se mantiene la influencia marina, aunque aminorada.

Los parámetros agroclimáticos se estimaron con base en la inter y extra-polación de los datos climáticos de la Estación Arica, los de la Estación de la Universidad de Tarapacá, en Azapa y los del INIA, para el Subgrupo "Clima Desierto subtropical marino" y "Desierto de Altura". Los parámetros del Agroclima Poconchile y se presentan en los Capítulos II al V con los antecedentes Agroclimáticos de cada uno de los valles estudiados.

El régimen térmico, se estima, se caracteriza por una temperatura media anual de alrededor de 18,4 °C, con una máxima media del mes más cálido (Enero) de 27,7°C y una mínima media del mes más frío (Julio) de 9,3°C.

El período libre de helada, sin dudas, es de 12 meses. Las sumas de temperaturas anuales o acumulación térmica anual, base 5°C, es del orden de 4.875 grados-días, mientras con base 10°C, es del orden de los 3.050 días grados, lo que satisface los requerimientos de casi todo los cultivos. Existe una baja acumulación de frío, del orden de los 340 horas, que no alcanza para satisfacer los requerimientos de frutales de climas mediterráneos como durazneros, damascos, manzanos, etc.

Dado que las mínimas medias mensuales no se mantienen por sobre los 10°C en los meses más fríos, Junio, Julio y Agosto, existen limitaciones estacionales para el crecimiento de las plantas. Hay período de receso vegetativo en invierno, por temperaturas bajas, aunque con poca oscilación térmica.

La lluvia normal se estima en 5.9 mm anuales, que se distribuye entre Julio y Febrero. La evaporación anual se estima que llega a 1.759 mm, con un máximo mensual en Diciembre de 215 mm y un mínimo en Junio, de 83 mm. La estación seca (índice menor de 0,50) es de 12 meses.

Considerando las características hídricas de este agroclima, tampoco es posible el cultivo sin riego. En él, todos los cultivos son posibles, salvo los frutales con alto requerimiento de frío como manzanos, peras, ciruelas, etc. Tiene aptitud para cultivos de frutales tropicales y subtropicales como mangos, guayabas, pomelos, tangelos, mandarinas, paltos, chirimoyos, maracuyá, etc.

Las condiciones agro-climáticas del "Agroclima Poconchile" por temperaturas invernales bajo 10°, no permiten el cultivo de hortalizas típicas de primavera verano en cualquier época, por lo que no es posible la obtención de dos o más cultivos de este tipo en el año, como en el Agroclima Arica.

1.5.4.1.3 Subgrupo "Clima Desierto de Altura"

Se extiende al Oriente del Clima Desierto Sub tropical marino ocupando los sectores precordilleranos desde la frontera con el Perú hasta la Tercera Región. En invierno se presentan heladas de variada intensidad y las oscilaciones térmicas son mayores que en los subgrupos anteriores.

El agroclima que caracteriza las áreas precordilleranas con "Clima Desierto de Altura", como Codpa, es el denominado por el estudio del INIA como "Agroclima Refresco".

AGROCLIMA REFRESCO

Los datos climáticos corresponden a la Estación Meteorológica de Refresco. El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 18,3° C, con una máxima media del mes más cálido (Diciembre) de 26,7°C y una mínima media del mes más frío (Julio) de 9.3°C.

La suma de temperatura anuales con base 5°C es de 4.875 grados días y de 3.050°C grados-días con base 10°C. Dados que la temperatura mínimas fluctúan entre 9 °C, existen limitaciones para el crecimiento de plantas de verano entre Junio y Agosto.

Las lluvias, de alta variabilidad inter anual, alcanzan a 5.9 mm, promedio anual, distribuidas entre los meses de Mayo a Noviembre La estación seca es de 12 meses. Con riego es apta para cultivos como maíz, papa, alfalfa, tomates, cucurbitáceas, ají, etc. Además, para frutales como cítricos, vides y frutales de variedades locales de bajo requerimientos de horas de frío invernal.

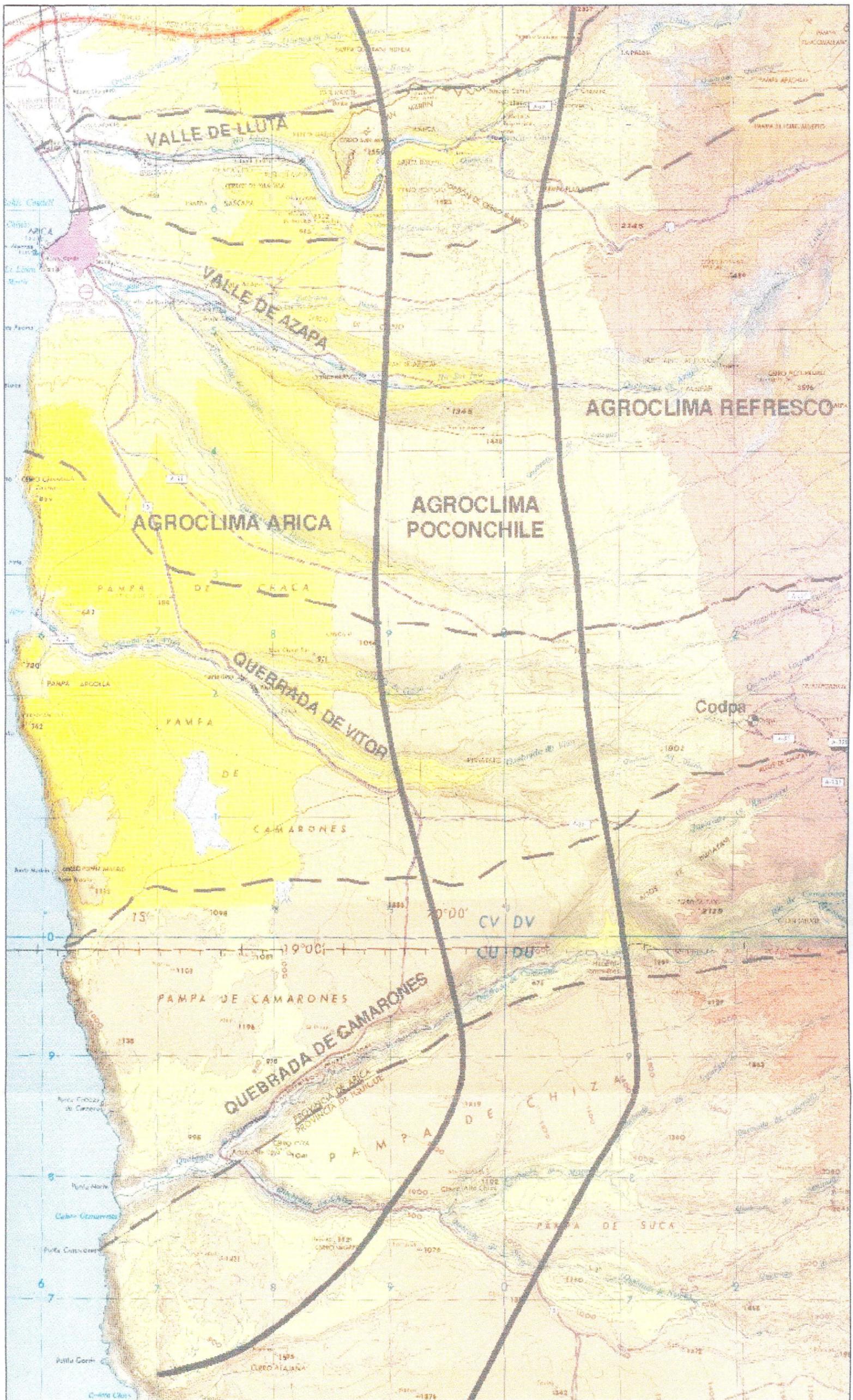
Los parámetros climáticos del Agroclima Refresco se presentan en el Capítulo 4, con los antecedentes del Valle de Vitor.

Cuadro 1.5.4-1
Clasificación de Agroclimas según Grupo y sub-grupo Climático

GRUPO CLIMÁTICO	Sub Grupo Climático	Agroclimas
Clima Desértico	Clima Desértico Tropical Marino	Arica
		Iquique
	Clima Desértico Sub Tropical Marino	Poconchile
		Caldera
	Clima Desértico de Altura	Refresco

Los agroclimas en negrita están presentes en los valles en estudio.

FIGURA 1-3: AGROCLIMAS DE ARICA



1.5.5 El Recurso humano.

Los antecedentes Censales de las Poblaciones Urbanas y Rurales de la Provincia de Arica y de las Comunas de Arica y Camarones se obtuvieron del Censo de Población de 1992 el que sólo entrega alguna información a nivel comunal y provincial, mientras otra sólo a nivel regional.

La población total de la Provincia de Arica, en 2001, era de 195.868 personas los que representaban en 50,15% de la población regional y sólo 1,28% de la población del país.

Del total de la población de la Provincia de Arica, sólo 11.366 viven en el medio rural (5,8 %), mientras las 185.487 personas restantes vivían en medio urbano (94,2%), en la ciudad de Arica lo que indica que la agricultura no es el sector más importante de esta provincia.

Del total de la población rural de la Provincia, el 91.3% (10.381 personas), vive en la Comuna de Arica (valles de Lluta y Azapa), mientras que el 8.7% restante (848 personas), habitan en la Comuna de Camarones (valles de Vítor y Camarones) comuna que, curiosamente, no cuenta con población urbana.

La población rural de la comuna de Arica está compuesta en un 62% por hombres, mientras que en la de Camarones esa proporción es del 65%.

En el Cuadro Nº 1.5.5-1 se presenta la Población Total de la Provincia de Arica, en 2001, desglosada por Comunas, urbano y rural, además por sexo.

En cuanto al nivel de alfabetización en la población rural, el Censo de 1992 sólo da información a nivel regional la que, en forma porcentual, no debe ser significativamente diferente a lo que ocurre sólo en la población rural de la provincia de Arica.

El censo informa que, del total de la población rural, el 90,1% sabe leer y escribir, promedio que corresponde a un 94,4% de hombre y 82,8 % de mujeres. La tasa de alfabetización promedio del sector rural de la región es mayor que el promedio nacional que sólo llega al 86%.

En el Cuadro Nº 1.5.5-2 se presenta la población rural de la Primera Región mayor de 10 años, por sexo, rango de edad y tasa de alfabetización.

La población rural total, mayores de 15 años y más, de la Primera Región es de 14.739 personas, de las cuales el 53,5% son económicamente activa (7.881) y que trabaja directamente en agricultura y servicios anexos. Las 6.858 persona restantes, mayores de 15 años, son económicamente no activos o dependientes.

Por edad, del total de la población rural económicamente activa, prácticamente, la mitad tienen entre 15 y 34 años, como promedio, proporción que es algo mayor aún para los hombres que para las mujeres.

A la fecha del censo, 2001, el 96,9 % de la población rural, económicamente activa de la Primera Región, estaba ocupada y el 3,1 % estaba cesante o en otra situación.

En el Cuadro Nº1.5.5-3 se presenta la Población Regional, rural mayor de 15 años económicamente activa y dependiente, desglosada por rangos de edad y sexo.

La edad y la educación de los productores agrícolas es importante para evaluar, en forma general, la disposición a incorporar innovaciones tecnológicas y asumir nuevos riesgos.

Del VI Censo Nacional Agropecuario de 1996 se obtuvo el número y rango de edad de los productores agrícolas de las Comunas de Arica y Camarones desglosados, además, por los estratos de tamaño de los predios establecidos por el censo para todo el país, lo que se muestra en el Cuadro Nº 1.5.5-4.

Prácticamente, el 50% de los productores agrícolas tenían, a esa fecha, entre 45 y 64 años, que es la tendencia en todos los estratos y en ambas comunas. El número de productores del censo son totales de cada comuna y, por ende, supera el número de productores en los valles incluidos en este estudio.

De acuerdo al Cuadro N° 1.5.5-5, que se presenta a continuación, el nivel educacional de los productores agrícolas es más alto en la comuna de Arica que en la de Camarones. En efecto, mientras el 25,9 % de los agricultores de Arica no tienen educación básica completa, en comparación al 20,1% que sí lo ha completado y el 3,6% que no tienen ninguna educación. En Camarones estas relaciones son, 48,9 % Básica incompleta, 17,8% Básica Completa y 12,9 %, sin ninguna educación.

Por el lado opuesto, el 40% de los productores agrícolas de la comuna de Arica, tienen entre educación media completa y educación técnica o universitaria, parcial o total. En Camarones esta proporción de agricultores llega sólo al 10,7%.

Cuadro Nº 1.5.5-1
 Estudios Agronómicos Básicos
 Población Total de Provincia de Arica.
 Su relación Regional y Nacional 2001

	Nº de Personas		Personas por Sexo		Importancia Relativa		
	Pob. Total	%	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Total
Provincia Arica							
Urbana	185,487	94.2	91,074	94,413	49.1	50.9	100.0
Rural	11,366	5.8	7,092	4,274	62.4	37.6	100.0
Total	196,853	100.0	98,033	98,820	49.8	50.2	100.0
Comuna Arica							
Urbana	185,487	94.7	91,074	94,413	49.1	50.9	100.0
Rural	10,381	5.3	6,447	3,934	62.1	37.9	100.0
Total	195,868	100.0	97,542	98,326	49.8	50.2	100.0
Comuna Camarones							
Urbana	-	0.0	-	-	0.0	0.0	0.0
Rural	985	100.0	637	348	64.7	35.3	100.0
Total	985	100.0	637	348	64.7	35.3	100.0

Fuente: Censo de Población y Vivienda. INE. 1992

Cuadro Nº1.5.5-2
 Estudios Agronómicos Básicos
 Población Rural de 10 años y más, por condición de alfabetismo, sexo y grupo de edad
 Provincia de Arica

Grupo Edad	Pob. de 10 años y más			Alfabetos			Analfabetos			Porcentaje de Alfabetismo		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	8104	5191	2913	7226	4883	2339	880	309	576	89.10	94.00	80.30
15-24 años	2285	1612	673	2258	1596	662	27	16	11	98.80	99.00	98.40
25-34 años	1783	1095	687	1724	1078	645	59	18	43	96.70	98.40	93.80
35-44 años	1426	919	507	1311	890	420	116	29	87	91.90	96.80	82.90
45-54 años	1005	623	382	841	574	268	164	49	114	83.70	92.12	70.10
55-64 años	810	490	320	613	421	192	198	69	129	75.60	86.00	59.80
65 años y más	795	451	344	479	324	152	316	128	192	60.30	71.70	44.20

Fuente: INE, Censo Población y Vivienda.2001

Cuadro Nº1.5.5-3
 Estudios Agronómicos Básicos
 Población de 15 años o más, por Tipo de Actividad y Tasa de Participación.
 Población Rural. Región de Tarapacá

	Total Pobl. Rural	ECONÓMICAMENTE ACTIVA						NO ECONOMICAMENTE ACTIVA Total
		Total	Tasa Part %	Ocupados	Cesantes	Otros	% Cesantes	
Hombres								
15-24 años	9441	6769	71.7	6510	215	44	3.2	2672
25-34 años	2939	1275	43.5	1195	48	32	3.8	1658
35-44 años	1994	1856	93.1	1793	53	10	2.9	138
45-54 años	1670	1557	93.2	1504	53	0	3.4	113
55-64 años	1130	997	88.2	965	32	0	3.2	133
65 años y más	885	691	78.1	666	23	2	3.3	194
	829	393	47.4	387	6	0	1.5	436
Mujeres								
15-24 años	5298	1112	21.0	1055	32	25	2.9	4186
25-34 años	1228	242	19.7	213	9	20	3.7	986
35-44 años	1251	281	22.5	267	11	3	3.9	970
45-54 años	920	245	26.6	236	7	2	2.9	675
55-64 años	692	165	23.8	160	5	0	3.0	527
65 años y más	583	111	19.0	111	0	0	0.0	472
	624	68	10.9	68	0	0	0.0	556
TOTAL RURAL								
15-24 años								
25-34 años	14739	7881	53.5	7565	247	69	3.1	6858
35-44 años	4161	1517	36.5	1408	57	52	3.8	2644
45-54 años	3245	2137	65.9	2060	64	13	3.0	1108
55-64 años	2590	1802	69.6	1740	60	2	3.3	788
65 años y más	1822	1162	63.8	1125	37	0	3.2	660
	1468	802	54.6	777	23	2	2.9	666

Fuente: Censo de Población y Vivienda. INE. 1992

Cuadro Nº 1.5.5-4
 Estudios Agronómicos Básicos
 Explotaciones Agropecuarias, Por Grupo de Edad de los Productores Individuales,
 según Tamaño de las Explotaciones.
 Número de Personas

Estratos de Tamaño	Explotaciones		E d a d e s					
	Informantes Número	Total Prod. Indiv	Menos de 25 años	25 a 34 años	35 a 44 años	45 a 54 años	55 a 64 años	65 años y más
A. Arica								
0 - 1	484	484	7	35	119	146	92	85
1 - 5	822	822	14	66	158	249	176	159
5,1 - 20	415	415	12	31	78	112	83	99
+ 20	83	83	0	4	15	23	19	22
Sub Total	1804	1804	33	136	370	530	370	365
%		100	1.8	7.5	20.5	29.4	20.5	20.2
B. Camarones								
0 - 1	219	219	2	5	29	70	67	46
1 - 5	210	210	1	7	29	64	61	48
5,1 - 20	49	49	2	9	8	10	13	7
+ 20	27	27	0	1	2	6	13	5
Sub Total	505	505	5	22	68	150	154	106
%		100	1.0	4.4	13.6	29.7	30.5	21.0
Total Prov Arica	2309	2309	38	158	438	680	524	471
%		100	1.6	6.8	19.0	29.4	22.7	20.4

Fuente: VI Censo Nacional Agropecuario. INE.1996

Cuadro Nº 1.5.5-5
 Estudios Agronómicos Básicos
 Nivel Educativo de los Productores Agropecuarios Individuales, según Tamaño de las Explotaciones.
 Número de personas

Nivel Educativo

Estratos de Tamaño	Explotaciones Informantes Número	Educación Básica		Educación Media		Educación Técnica		Educación Superior		Ninguna
		Complet	Incomp	Complet	Incomp	Complet	Incomp	Complet	Incomp	
A. Arica										
0 - 1	484	98	81	96	69	25	8	89	7	11
1 - 5	822	179	249	152	78	29	5	83	10	37
5,1 - 20	415	74	123	67	30	24	11	60	13	13
+ 20	83	12	15	19	7	3	2	16	5	4
Sub Total	1.804	363	468	334	184	81	26	248	35	65
%	100.0	20.1	25.9	18.5	10.2	4.5	1.4	13.7	1.9	3.6
B. Camarones										
0 - 1	219	44	101	13	22	4	2	2	0	31
1 - 5	210	33	111	11	17	6	1	3	1	27
5,1 - 20	49	9	19	4	7	4	0	1	0	5
+ 20	27	4	16	2	3	0	0	0	0	2
Sub Total	505	90	247	30	49	14	3	6	1	65
%	100.0	17.8	48.9	5.9	9.7	2.8	0.6	1.2	0.2	12.9
Total Prov Arica	2.309	453	715	364	233	95	29	254	36	130
%	100.0	19.6	31.0	15.8	10.1	4.1	1.3	11.0	1.6	5.6

Fuente: VI Censo Nacional Agropecuario. INE. 1996

1.5.6 La Agricultura de la Provincia de Arica

1.5.6.1 Antecedentes Históricos Recientes.

El antiguo Departamento de Arica, actuales Provincias de Arica y Parinacota, sólo se incorporó al territorio nacional, definitivamente y a perpetuidad, a fines de la década de 1920.

Un amplio territorio había sido conquistado por Chile en la Guerra del Pacífico cincuenta años antes, que incluyó toda la Provincia de Tarapacá y los Departamentos de Arica y de Tacna. Aunque éstos últimos quedaron temporalmente bajo el control y administración del Gobierno de Chile, su población debió decidir su destino mediante una consulta plebiscitaria. Esto motivó, en la época, una preocupación creciente por la nacionalidad de las poblaciones de ambos departamentos y volvió a tensionar las relaciones con el Perú.

Finalmente, el plebiscito no se realizó y los territorios señalados fueron repartidos, el Departamento de Tacna para el Perú y el Departamento de Arica queda definitivamente para Chile, pasando a formar parte de la Provincia de Tarapacá.

En el proceso señalado, les quedó muy en claro a las autoridades chilenas de aquella época, que los propietarios de predios agrícolas de los valles del norte y sus trabajadores eran, en su gran mayoría extranjeros, con gran predominancia de peruanos, aunque también yugoeslavos, italianos y con una ínfima presencia de chilenos.

El Estado Chileno crea alrededor de 1935, mediante la Ley 5.604, la Caja de Colonización Agrícola (CCA), la que según el artículo 4º "debe destinar parte de sus fondos a estudios de colonización y adquisición de terrenos apropiados en las Provincias de Tarapacá y Antofagasta".

De acuerdo al Informe N° 1867 de 1947, el objetivo específico de la CCA para los valles de Arica, es "nacionalizar la población agrícola de los valles del Departamento, haciendo propietarios de parcelas a familias campesinas de las Provincias de Coquimbo, Aconcagua y otras", además de desarrollar la agricultura en el norte grande para que abasteciera con productos hortícolas y frutícolas a las principales ciudades y a las numerosas Oficinas salitreras, además de elevar el nivel de vida de las poblaciones campesinas. El mismo Informe también plantea las dificultades: "La CCA tiene un completo plan de acción para Arica, cuyo desarrollo ha quedado en suspenso por falta de fondos y por falta de obras de riego, que son indispensables"

A pesar de sus limitaciones presupuestarias, tan comunes en nuestro país, la CCA a esa fecha, 1947, ya poseía grandes extensiones de terrenos en Lluta (Hacienda Rosario), en Azapa (Hacienda Grande de Azapa y Sobraya, Fundo Bellavista, Casa Grande) y en Camarones (Haciendas Cuya y Camarones), las que en conjunto llegaban a 6.100 hectáreas.

En concreto, la CCA dio un gran impulso a la agricultura del norte grande, en general y de Arica, en especial. En los terrenos mencionados realizó inversiones de infraestructura e hizo trabajos que significaron un gran impulso a la agricultura del Departamento de Arica, tales como, drenajes en Lluta y Camarones, pozos en Azapa y Vitor, plantaciones frutales, además de asentar agricultores al formar Colonias, con sitios y parcelas, como Juan Noé en San Miguel de Azapa, o Cooperativas, como en Camarones, etc, sin dejar de mencionar que, la Dirección de Riego construyó para la CCA, en la década del 30, el embalse Caritaya en la quebrada del mismo nombre y afluente de la Quebrada de Camarones.

En los inicios de la década del 60 los valles de Azapa y Vitor sufren la disminución de la superficie frutal al ser obligados a arrancar los mangos y cítricos existentes por el ministerio de Agricultura de la época, por la aparición de fuerte ataque de mosca de la fruta. Curiosamente, los informes de las décadas del 30 y 40, antes mencionados, ya indican la presencia de la mosca de la fruta en la zona. Al parecer, tan drástica decisión se debió a que esa vez la plaga fue más agresiva y geográficamente

mas expandida (apareció hasta en el oasis de Pica y Matilla) y a que ponía en riesgo el desarrollo que estaba adquiriendo la fruticultura en la zona central.

La Corporación de la Reforma Agraria (CORA), sucesora legal de la CCA, prosiguió el proceso de parcelación y asentamiento de agricultores entre 1968 al 80, período en el que se produjo otro gran impulso al desarrollo de la agricultura de los valles de Arica y al proceso de asentamiento, con la implementación del transvase de aguas hacia Azapa, desde la Cuenca altiplánica, mediante la construcción del canal Lauca, proveniente del río del mismo nombre, que permitió expandir la superficie regada a terrenos que sólo contaban con agua en forma eventual. El canal Lauca – Azapa entro en explotación en 1962.

La tercera etapa de este desarrollo, sin duda, se está viviendo en estos años, no sin dificultades, con el desarrollo tecnológico que está viviendo la agricultura en varios ámbitos y, sobre todo, por la adopción masiva, en todos los valles, de tecnologías de riego presurizados y localizado, como el goteo con cintas y la capacidad de regulación del agua entre turnos que ello conlleva. A ello se agrega la apertura de los mercados externos a productos de la zona.

1.5.6.2 Antecedentes Censales de la Agricultura de los Valles de la Provincia de Arica

Según el Censo Económico Nacional de 1943, en el Departamento de Arica de aquellos años existían sólo 2.711,7 ha cultivables. Ello incluía no sólo Azapa sino que, además Lluta, Vitor, Camarones y todos las Quebradas precordilleranas y altiplánicas.

En el Censo de 1955, el Dpto de Arica, actual Provincia de Arica más la Provincia de Parinacota aparecen 7.138,2 ha cultivadas y regadas, cifra que es puesta en duda por algunos investigadores porque las únicas expansiones reales del riego entre 1943 y 1955 fue la habilitación de los suelos de la Hacienda Camarones y las perforaciones de pozos en Azapa por la Caja de Colonización Agrícola, los que en conjunto, incorporaban alrededor de 800 ha adicionales. Es posible que la gran diferencia se explique por las diferentes condiciones hídricas de ambos años, o a un error en la determinación de la superficie regada.

El VI Censo Nacional Agropecuario, de 1996, presenta la información por comunas por lo que las cifras, aunque exceden las áreas de este estudio, sirven como marco de referencia.

Según el Censo Nacional Agropecuario del INE, de 1996, la superficie total cultivada en la Provincia de Arica es de 5.543 hectáreas, que se desglosan en 4.524 ha en la comuna de Arica y de 1.019 ha en la de Camarones. El rubro más cultivado, a nivel provincial, son las hortalizas que representan el 42,4% del total cultivado, Abarcán 2.349 ha de las cuales , 98,3% se ubican en la Comuna de Arica.

Otros dos rubros importantes son los frutales que representan el 29,1 % y las forrajeras el 27 % de la tierra cultivadas, como puede apreciarse en el Cuadro N° 1.5.6-1.

El Censo de 1996 afirma que la superficie regada de la Provincia de Arica, que incluye las Comunas de Arica y Camarones es de 5.720 ha, 177 ha más que la cultivada.

El 71,9 % de los terrenos regados de la comuna de Arica recibe el agua en forma gravitacional. Los métodos de riego, a juzgar por los tipos de cultivo predominantes, son mayoritariamente por surcos, e incluso, por método de caracol, un tipo de surco concéntrico. Sólo las forrajeras, que son el 27% del total, se riegan por tendido. Otras 1.307 ha, (28%) recibe el agua de riego mediante sistemas de riego localizado de alta frecuencia, como es el goteo.

En Camarones, en cambio, el riego gravitacional representaba, a esa fecha, el 99,9% de la superficie cultivada, existiendo sólo 1,3 ha (0,1%) con riego por goteo. En el Cuadro N° 1.5.6-2 se presentan las superficies regadas en el año agrícola 1995-96 por estrato de tamaño y sistema de riego en cada comuna.

De acuerdo a lo que se observó en terreno, los riegos tecnificados han tenido un gran incremento desde la fecha del Censo lo que ha influido, muy significativamente, en la disminución de las tasas de riego de los cultivos. También ha influido en ello, la existencia de numerosos pequeños embalses de regulación inter turnos que traen aparejado estos riegos tecnificados.

El incremento en el tiempo de las superficies regadas con sistemas tecnificados y la calibración que se logre en su manejo provocará, por su alta eficiencia, la disminución paulatina de las tasas de riego de los cultivos que los utilicen (m³/ha) y de la demanda global de agua por la agricultura (m³/seg). Por ende, una mayor superficie podrá ser regada con la misma cantidad de agua disponible, como ya ha estado ocurriendo en los últimos años.

Cabe hacer dos advertencias, la primera es que la aplicación continua de aguas de riego en un volumen tan pequeño de suelo, como ocurre con estos sistemas de riego, provocará en todos los valles la salinización de los terrenos por el alto contenido de sales del agua, en especial en los valles de Lluta y Camarones.

El lavado de los terrenos para eliminar el exceso de sales requiere, además de aplicación agua en exceso o de lavado, la existencia de suelos permeables y buen drenaje interno. Mientras en el centro y sur del país gran parte de esta labor se realiza naturalmente por las precipitaciones, en la zona norte debe realizarse en forma artificial. Experiencia del daño que puede ocurrir de no tomar las providencias del caso se presentó, hace pocos años, en el Valle de Copiapó.

La segunda advertencia es que estos riegos, al igual que los cultivos permanentes como los frutales, también requieren de una alta seguridad en el abastecimiento de agua. Como su nombre genérico lo indica, **son riegos localizados y de alta frecuencia**. Esto significa que su aplicación, por lo pequeña y eficiente, debe ser segura y con intervalos de tiempo de aplicación muy reducidos, ya sea diarios o de pocos días por lo que, en valles como los cuatro estudiados, en que el agua de los canales está sometida a turnos, los que riegan con agua superficial se han visto en la necesidad, obligadamente, de construir pequeños tranques de acumulación inter - turnos. Los que tienen aguas subterráneas disponen de ella en forma permanente.

Si esta misma situación la extrapolamos a nivel de valle y consideramos las variaciones inter anuales de los caudales de los ríos, en los que se presentarán ciclos de años húmedos y secos, por las razones antes expuestas, podemos concluir que el crecimiento de la superficie con riego tecnificado estará limitada a aquella en que el sistema del río y canales tenga una seguridad de riego del 90% o más. En caso contrario, en los años secos, por muy eficientes que sean estos sistemas, no habrá agua suficiente para regar con intervalos reducidos.

Los daños que se producen en un cultivo regado por riegos tecnificados, cuando falta el agua, es más rápido y desastroso que en el caso de los regados en forma superficial.

La regulación de los ríos mediante embalses, al incrementar la seguridad de riego permite, también, incrementar las superficies con riegos tecnificados. Estos, a su vez, reducen las tasas de riego promedio del valle y permiten que, o el volumen de agua para cubrir las necesidades de la agricultura sea menor o que, el agua almacenada en el embalse sirva para cubrir una mayor superficie cultivada.

Las especies hortícolas que se cultivan en la provincia son numerosas, especialmente en el Valle de Azapa. Las más importantes, espacialmente, son los choclos y tomates. Las especies frutales, que se concentran en el valle de Azapa, además de Vitor y Codpa, son los olivos y mangos, mientras que en Lluta y Camarones no existen especies frutales. Las superficies de principales hortalizas que se cultivan en las comunas de Arica y Camarones se presentan en el Cuadro N° 1.5.6-3, mientras que las superficies de frutales se muestran en el Cuadro N° 1.5.6-4.

Cuadro Nº 1.5.6-1

Estudios Agronómicos Básicos

Superficie Total Sembrada o Plantada por Grupo de Cultivos, según Tamaño de las Explotaciones.

Estratos de Tamaño	Total		Total Sup. Cultivada	Ceraales		Chacras		Cult Ind.		Hortaliz		Flores		Forrajeras		Frutales		Viñas		Viveros		Semilleros	
	Explot. Informant Número	Superf		Número Inform.	Sup. (ha)																		
A. Arica																							
0 - 1	264	140.1	95.8	0	0	0	0	0	0	60	23.9	6	1	34	12.5	194	57.8	0	0	0	0	1	0.6
1 - 5	583	1546	951.1	0	0	0	0	1	0.5	412	589.3	17	4.7	124	144.7	222	211.9	0	0	0	0	0	0
5,1 - 20	389	3465.3	2068.8	0	0	1	0.1	2	22	302	1089	16	7.1	85	201.2	213	769.1	0	0	1	0.3	1	0.1
+ 20	69	3021.9	1408.4	0	0	0	0	1	0.3	50	628.3	2	1.1	33	322.9	24	453.3	1	1.5	1	1	0	0
Sub Total	1305	8173.3	4524.1	0	0	1	0.1	4	22.8	824	2310	41	13.9	276	681.3	653	1492	1	1.5	2	1.3	2	0.7
		100	55.4																				
			100			0		0.0		0.5		0.3		15.1		33.0		0.0		0.0			0.0
B. Camarones																							
0 - 1	122	50.7	39.9	0	0	0	0	0	0	11	2.2	0	0	32	7.2	92	25.2	37	5.3	0	0	0	0
1 - 5	179	373.1	235.3	0	0	2	1.7	0	0	39	13.7	0	0	98	113	99	81.9	53	22.5	0	0	2	2.5
5,1 - 20	44	402.2	231.3	0	0	1	0.5	0	0	16	12.9	0	0	42	196	9	13.6	4	8.3	0	0	0	0
+ 20	23	10936.8	512.8	0	0	0	0	1	1	10	9.9	0	0	21	501.1	3	0.6	1	0.2	0	0	0	0
Sub Total	368	11762.8	1019.3	0	0	3	2.2	1	1	76	38.7	0	0	193	817.3	203	121.3	95	36.3	0	0	2	2.5
		100	8.7																				
			100			0		0.2		0.1		3.8		0.0		80.2		11.9		3.6		0.0	0.2
T. Prov Arica																							
	1673	19936.1	5543.4	0	0	4	2.3	5	23.8	900	2349	41	13.9	469	1499	856	1613	96	37.8	2	1.3	4	3.2
			100			0		0.4			42.4	0.3		27.0		29.1		0.7		0.0			0.1

Fuente: VI Censo Nacional Agropecuario, INE, 1996

Cuadro Nº 1.5.6-2

Estudios Agronómicos Básicos

Superficie Regada en el Año Agrícola 1996/97 por Sistema de Riego, según Tamaño de las Explotaciones.

Estratos de Tamaño	Total Informantes		Total Superf Regada	Riego Gravitac		Aspersión		Goteo.	
	Explot (Nº)	Superf (ha)		Número Inform.	Superf (ha)	Número Inform.	Superf (ha)	Número Inform.	Superf (ha)
A. Arica									
0 - 1	243	130.3	96.4	225	81.4	0	0	41	15
1 - 5	584	1548.9	1007.3	466	729.7	0	0	188	277.6
5,1 - 20	388	3460.3	2141	327	1477.9	1	4.8	177	658.3
+ 20	69	3021.9	1432.8	64	1076	0	0	21	356.8
Sub Total	1284	8161.4	4677.5	1082	3365	1	4.8	427	1307.7
		100	57.3						
			100		71.9		0.1		28.0
B. Camarones									
0 - 1	120	50.1	40.1	121	39.4	0	0	1	0.7
1 - 5	177	370.2	252	179	251.4	0	0	2	0.6
5,1 - 20	45	411.2	237.5	45	237.5	0	0	0	0
+ 20	23	10936.8	512.7	23	512.7	0	0	0	0
Sub Total	365	11768.3	1042.3	368	1041	0	0	3	1.3
		100	8.9						
			100		99.9		0		0.1
T.Prov Arica	1649	19929.7	5719.8	1450	4406	1	4.8	430	1309
		100	28.7						
			100		77.0		0.1		22.9

Fuente: VI Censo Nacional Agropecuario, INE.1996

Cuadro Nº 1.5.6-3
Estudios Agronómicos Básicos
Superficie Cultivada con Hortalizas, por Especies (ha)

Especies	Comuna Arica					Comuna Camarones					Total Superf Hort Prov
	Nº Inform	Superf Pred. Inf	Sup de Hortal.	% del Predio	% del Tot. Hort	Nº Inform	Superf Pred. Inf	Sup de Hortal.	% del Predio	% del Tot. Prov	
Acelga	11	152.1	3.1	2.0	0.13	0					3.1
Aji	13	98.1	4.5	4.6	0.19	0					4.5
Ajo	101	651.1	80.9	12.4	3.50	7	6544.7	1.5	0.02	3.89	82.4
Albahaca	3	24.6	0.2	0.8	0.01	0					0.2
Apio	4	31.4	0.7	2.2	0.03	0					0.7
Arveja Verde	5	22.6	1.1	4.9	0.05	2	12.7	1.1	8.66	2.65	2.2
Berenjena	5	33.5	1.7	5.1	0.07	0					1.7
Betarraga	38	291.1	25.1	8.6	1.09	0					25.1
Brócoli	2	13.5	1.7	12.6	0.07	0					1.7
Camote	1	9	0.2	2.2	0.01	0					0.2
Cebolla Temp	153	1247.2	142.9	11.5	6.18	7	1543.7	1.2	0.08	3.11	144.1
Cilantro	2	4.9	0.1	2.0	0.00	0					0.1
Coliflor	47	397.4	36.8	9.0	1.55	0					36.8
Chalota	1	9.3	0.1	1.1	0.00	0					0.1
Choclo	322	2666.7	1024.8	38.4	44.35	30	1824.3	15.1	0.83	39.12	1039.9
Espárrago	1	9	0.8	8.9	0.03	0					0.8
Habas	19	119.2	9	7.6	0.39	5	5028.3	1.8	0.04	4.66	10.8
Huerta Casera	39	217.1	17.7	8.2	0.77	35	5228.1	3.7	0.07	9.59	21.4
Lechuga	43	271.4	18.5	6.8	0.80	0					18.5
Melón	16	116.2	6.8	5.9	0.29	0					6.8
Orégano	0	0	0	0.0	0	20	207	11.9	5.75	30.83	11.9
Pepino Ens.	49	462.6	20.3	4.4	0.88	0					20.3
Pepino Dulce	9	70.5	3.2	4.5	0.14	0					3.2
Perejil	3	25.1	0.4	1.6	0.02	0					0.4
Pimiento	130	1069.3	85.8	8.0	3.71	0					85.8
Poroto Granado	6	26.6	2.7	10.2	0.12	0					2.7
Poroto Verde	345	2163.6	308.4	14.3	13.35	2	5.6	0.3	5.36	0.78	308.7
Repollo	7	75.7	3.6	5.0	0.16	0					3.6
Sandía	12	131.9	5	3.8	0.22	0					5
Tomate	246	1898.4	448.6	23.6	19.41	0					448.6
Zanahoria	31	148.1	16.9	11.4	0.73	3	1521.6	0.4	0.03	1.04	17.3
Zapallo Ital.	79	603.7	34.2	5.7	1.48	0					34.2
Zapallo	8	60.8	6.2	10.2	0.23	1	3.5	0.3	8.57	0.78	6.6
Otras	4	23.5	0.5	2.1	0.02	2	11.6	1.3	11.21	3.37	1.8
Total			2,311		100.00		21,931	38.6		100.00	2,349.3

Fuente: VI Censo Nacional Agropecuario. INE. 1996

Cuadro Nº 1.5.6-4
Estudios Agronómicos Básicos
Superficie con Frutales en Plantación Compacta, por Especies (ha)

Especies	Comuna Arica					Comuna Camarones					Total Superf Frut Prov
	Nº Inform	Superf Pred. Inf	Sup de Frutales	% del Predio	% Tot Frutales	Nº Inform	Superf Pred. Inf	Sup de Frutales	% del Predio	% Tot Frutales	
Huerto Casero	355	1548.4	101.5	6.6	6.8	197	368.5	116.2	32	96	217.7
Chirimoya	3	11.2	0.4	3.6	0.0						0.4
Frutilla	2	8.3	1.1	13.3	0.1						1.1
Granado	1	32	0.5	1.6	0.0						0.5
Guayabo	41	292.4	20	6.8	1.3						20
Limón s/pepa	1	104.9	0.5	0.5	0.0						0.5
Limón sutil	2	8.1	0.4	4.9	0.0						0.4
Limón	8	79.6	2	2.5	0.1						2
Mango	96	792.5	62.6	7.9	4.2						62.6
Manzano rojo	5	50.1	1.8	3.6	0.1						1.8
Maracuyá	5	45.7	4.3	9.4	0.3						4.3
Membrillo	6	33.9	2.1	6.2	0.1						2.1
Naranja	48	435.9	31.5	7.2	2.1	1	2.3	1	43	1	32.5
Olive	414	3046.9	1229.5	40.4	82.4						1229.5
Palma Datilera	1	0.7	0.2	28.6	0.0						0.2
Palto	10	99.8	3.4	3.4	0.2						3.4
Papayo	3	8.2	0.9	11.0	0.1						0.9
Peral Europeo	2	5.1	0.2	3.9	0.0						0.2
Plátano	9	168.4	21.8	12.9	1.5						21.8
Pomelo	2	12.2	1.3	10.7	0.1						1.3
Tuna	5	31.4	1.4	0.0	0.1	7	10.4	4.1	39	3	5.5
Uva Mesa	3	13.8	0.3	2.2	0.0						0.3
Otros	10	185.1	4.4	2.4	0.3						4.4
Sub Total Frutales			1492.1		100.0			121.3		100	1613.4
Vid Vinifera	3	42	1.5	3.6	100.0	95	173.3	36.3	20.9463358	100	37.8
Sub Total Vid Vinifera			1.5		100.0		173.3	36.3		100	1651.2

Fuente: VI Censo Nacional Agropecuario. INE. 1996

ANEXO I – 1

LEYENDA DESCRIPTIVA Y SIMBOLOGIA DE LOS SUELOS

ANEXO I – 1

Leyenda Descriptiva, Simbologías y Definiciones

Unidades taxonómicas y cartográficas

La caracterización de los suelos se hizo considerando la Serie de Suelos como la unidad Taxonómica principal, en tanto que la Fase de Suelos corresponde a la Unidad Cartográfica principal. Donde fue necesario por las características de los suelos, se definieron grupos o Unidades No Diferenciadas de Suelos y Misceláneos.

Las Unidades usadas fueron:

- i. Serie de Suelos, que no ha tenido cambios en la definición tradicional aceptada y utilizada en el país.
- ii. Grupos o Unidades No diferenciadas, reuniendo dos o más taxas no asociadas consistentemente en el paisaje y cuya expresión definida en el paisaje no es clara, pudiendo incluir suelos diferentes. Esta unidad se usa expresamente para los sedimentos aluviales recientes que, por sus características de casi nula evolución pedogenética, no alcanza a ser caracterizados como Series de Suelos. Básicamente, es una unidad taxonómica de uso práctico.
- iii. Fases de Suelo, unidad de máxima desagregación de la información, integrando grupos funcionales de suelos distintos, para propósitos específicos de uso. Estas unidades se establecen sobre la base de aquellas características del suelo y del paisaje que son significativas para su uso, manejo o comportamiento.

Cualquiera propiedad del suelo, distinta de aquellas que involucren cambiarlo de taxón, puede definir una fase; así por ejemplo, hay fases pedregosas, rocosas, arenosas, erosionadas, profundas, etc.

- iv. Misceláneos, en el área se definieron algunas unidades cartográficas como misceláneos y que corresponden a cerros, dunas, quebradas, fondos de valles, etc.

A. Simbologías y definiciones

La expresión cartográfica de las unidades de suelo se materializa mediante el empleo de símbolos, cada uno identificando alguna característica o condición del suelo, correspondiente a la ubicación geográfica donde ese símbolo se ha dispuesto. Asimismo, cada símbolo expuesto en una fórmula o combinación de símbolos, determina además la intensidad o magnitud con que determinada característica concurre.

La definición de todos y cada uno de los símbolos con que se presenta cartográficamente un levantamiento agrológico, se conoce como Leyenda Descriptiva. A continuación, se entrega el detalle de los factores con que se definieron los suelos del área, así como la simbología que los identifica.

i. Profundidad del Perfil.-

SIMBOLO	SIGNIFICADO	PROFUNDIDAD EFECTIVA (m)
1	Muy profundo	+ 150
2	Profundo	100 – 150
3	* Moderadamente prof.	50 – 100
4	Delgado	25 – 50
5	Muy delgado	- 25

* Puede dividirse en 2 clases : 50-75 y 75-100

ii. Pedregosidad Superficial

Se refiere a la presencia de grava o piedras en superficie; denominándose grava a los fragmentos de 2-15 cms. de diámetro y piedras a los mayores de 15 cm.

a) Clase de Pedregosidad

SIMBOLO	CLASE	% DE SUELO OCUPADO
P1	Ligeramente pedregoso	1 – 3
P2	Moderadamente pedregoso	3 – 8
P3	Abundantemente pedregoso	8 – 15
P4	Muy abundantemente pedregoso	> 15

b) Clase de Gravosidad

SIMBOLO	CLASE	% DE SUELO OCUPADO
G1	Ligeramente gravoso	3 – 10
G2	Moderadamente gravoso	10 – 20
G3	Abundantemente gravoso	20 – 40
G4	Muy abundantemente gravoso	> 40

iii. Textura del Suelo

SIMBOLO	CLASE TEXTURAL	TEXTURAS
A	Muy fina	Arcilla densa.
B	Fina	Arcillo-limoso; arcillo arenosa; arcilloso.
C	Moderadamente fina	Franco arcillosa; Franco arcillo limoso; Franco arcillo arenoso.
D	Media	Franco; Franco limoso; Franco arenosa muy fina.
E	Moderadamente gruesa	Franco arenosa fina; Franco arenosa.
F	Gruesa	Areno francosa fina; Areno francosa muy fina; Areno francosa; Areno francosa gruesa; Arena muy fina; Arena fina.
G	Muy gruesa	Arena media; Arena gruesa.

iv. Pendientes

a) Pendientes simples

SIMBOLO	%	DENOMINACIÓN
A	0 - 1	Plano o casi plano
B1	1 - 2	Ligeramente inclinado
B2	2 - 3	Suavemente inclinado
C1	4 - 8	Moderadamente inclinado
C2	9 - 15	Fuertemente inclinado
D	15 - 25	Moderadamente escarpado
E	25 - 45	Escarpado
F	45 - 65	Muy escarpado

b) Pendientes Complejas

SIMBOLO	%	DENOMINACIÓN
AK	1 - 3	Casi plano
B1K	2 - 5	Ligeramente ondulado
B2K	5 - 8	Suavemente ondulado
C1K	9 - 15	Moderadamente ondulado
C2K	15 - 20	Fuertemente ondulado
DK	20 - 30	Lomajes
EK	30 - 50	Cerros
FK	+ 50	Montañas

v. Erosión

SIMBOLO	DENOMINACIÓN
1	Nulo a ligera
2	Moderada
3	Severa
4	Muy Severa

vi. Drenaje Interno

SIMBOLO	DENOMINACIÓN
W1	Muy pobre
W2	Pobre
W3	Imperfecto
W4	Moderado
W5	Bueno (No se indica)
W6	Excesivo

vii. Salinidad

SIMBOLO	DENOMINACIÓN	CE (dS/m)
SO	No salino (no se indica)	0 - 2
S1	Ligeramente salino	2 - 4
S2	Salino	4 - 8
S3	Muy salino	8 - 12
S4	Extremadamente salino	+ 12

viii. Alcalinidad

SIMBOLO	DENOMINACIÓN	PSI %
A0	No alcalino (no se indica)	0 - 10
A1	Ligeramente alcalino	10 - 15
A2	Alcalino	15 - 25
A3	Muy alcalino	25 - 40
A4	Extremadamente alcalino	+ 40

El valor PSI se puede calcular a partir del valor RAS (relación de adsorción de sodio) del extracto de saturación, mediante tabla publicada en la publicación "Suelos salinos y salinos sódicos", de USDA.

$$RAS = \frac{Na^+}{\text{Raíz cuadrada } ((Ca^{++} + Mg^{++})/2)}$$

ix. Inundación

SIMBOLO	DENOMINACIÓN
F1	Inundación temporal
F2	Inundación muy frecuente

B. Clasificaciones Interpretativas

B.1 I. Capacidad de Uso.-

Es una ordenación o agrupación de los suelos, destinada a señalar las dificultades o riesgos de conservación que pueden presentarse al utilizarlos. Establece ocho clases que definen la magnitud de las limitantes del suelo, cuatro subclases que identifican el tipo de las limitantes y nueve unidades que explicitan la especificidad de la limitación.

a) Clases

- Suelos Arables
- Clase I. Suelos con pocas o ninguna limitación al uso. Suelos planos o casi planos; profundos, bien drenados, con buena capacidad de retención de agua, buena fertilidad o responden bien a la aplicación de fertilizantes. De acuerdo al manejo, proveen buenos rendimientos. Se adaptan a cultivos intensivos. Requieren prácticas simples de manejo para preservarse en buenas condiciones.
- Clase II. Suelos con algunas limitaciones menores. Las texturas pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que los de Clase I. Responden bien, aunque con prácticas algo más intensas. Las limitaciones más frecuentes son: pendientes, erosión, profundidad, *estructura algo desfavorable, salinidad. Aceptan cultivos de todo tipo, aunque los rendimientos pueden ser algo menores que las Clase I, a iguales condiciones de manejo.*
- Clase III. Suelos con limitaciones moderadas y la elección de cultivos es algo más restringida. Necesidad de manejo más intenso. Algunas limitaciones frecuentes son: topografía hasta moderadamente inclinada; alta susceptibilidad a la erosión; suelos delgados; sustrato rocoso, lo que limita el arraigamiento; permeabilidad lenta; baja capacidad de retención de agua; drenaje hasta imperfecto; inundaciones frecuentes con algunos daños a cultivos.
- Clase IV. Suelos con limitaciones severas, que restringen fuertemente la selección de cultivos y sus rendimientos. Requieren de prácticas de manejo y conservación más complejas y costosas. Los rendimientos pueden ser bajos, a idénticas condiciones de manejo con suelos de clases mejores. Las limitaciones más comunes se refieren a una escasa profundidad del solum, pendientes fuertes, relieve ondulado o disectado, humedad excesiva, drenaje hasta pobre y susceptibilidad fuerte a la erosión.
- Clase V. Suelos de características especiales que, transitoriamente, han sido ubicados en esta clase, a la espera de mayores estudios.

b) Suelos No Arables

- Clase VI. Suelos inadecuados para cultivos normales, bajo condiciones habituales de manejo. Uso limitado a pastos y bosques, establecidos o naturales manejados. Limitaciones que no pueden ser corregidas sin transformar el suelo o cambiar sus características identificatorias. Las limitantes más frecuentes son: pendientes excesivas, *susceptibilidad severa a la erosión, pedregosidad excesiva, drenaje pobre o muy pobre, alto contenido de sales o sodio.*
- Clase VII. Limitaciones muy severas que restringen el uso a pastoreo muy liviano y bosques bajo manejo cuidadoso. Las restricciones más frecuentes son: pendientes excesivas, erosión avanzada (hasta el sustrato), suelos muy delgados, granulometrías extremas, clima desfavorable, etc.
- Clase VIII. Suelos sin valor productivo y que deben dejarse para vida silvestre, recreación o para sostener cubierta vegetal de protección.

c) Subclases de Capacidad de Uso

Las Subclases permiten identificar el tipo de limitante al uso de los suelos, dentro de cada clase.

"s" Limitantes propias del suelo, tales como granulometría, pedregosidad, profundidad efectiva, salinidad, etc.

"w" Limitantes relacionadas con problemas de drenaje, inundación o humedad.

"e" Limitantes por riesgos de erosión o por la presencia de suelos erosionados.

"c" Limitaciones climáticas.

c) Unidades de Capacidad de Uso

Van más al detalle del factor limitante principal, ya que caracterizan la especificidad de la limitante. En Chile, se han utilizado nueve Unidades de Capacidad de Uso, las que se designan por dígitos entre 0 y 9 como un segundo sub-índice de la clase. Las unidades son las siguientes:

"0" Suelos que presentan alguna estrata arenosa o con gravas, que limita el arraigamiento y la retención de agua.

"1" Erosión actual o potencial por agua o viento.

"2" Drenaje o riesgos de inundación.

"3" Subsuelo o substrato de permeabilidad lenta o muy lenta.

"4" Texturas gruesas o con gravas en todo el pedón.

"5" Texturas finas en todo el pedón.

"6" Salinidad o alcalinidad que constituye riesgo permanente.

"7" Pedregosidad, gravosidad o rocosidad superficial excesiva, que interfiere el laboreo.

"8" Suelo descansa sobre lecho rocoso, lo que limita la zona radicular.

"9" Baja fertilidad inherente.

II. **Aptitud de Suelos para el Regadío.**

Agrupación de suelos con aptitudes o limitaciones homogéneas para ser regados. Se han establecido categorías que indican la magnitud creciente de las limitantes para el riego de los suelos y subcategorías que definen el tipo de limitación

a) **Categorías.**

Categoría 1. Suelos muy bien adaptados, sin problemas para cualquier método de riego bien manejado. Escasas limitaciones; son planos o casi planos, profundos, permeables y de buen drenaje; además, buena capacidad de retención de agua.

Categoría 2. Suelos moderadamente bien adaptados. Algunas limitaciones que exigen prácticas moderadas tanto de manejo del agua como de conservación. Alguna limitación mayor en cualquiera característica de los suelos de Categoría 1, los coloca en la categoría 2.

Categoría 3. Suelos pobremente adaptados. Poco apropiados para el riego. Serias limitaciones que requieren de prácticas mayores de conservación y de manejo del agua de riego.

Categoría 4. Muy pobremente adaptados. muy poco apropiados para el riego. Limitaciones muy serias. Requieren un manejo muy cuidadoso y prácticas especiales de manejo del agua de riego.

Categoría 5. Suelos de condición especial. (No fue utilizada).

Categoría 6. No aptos para ser regados. Limitaciones insuperables para sistemas y métodos habituales de riego. No contempla métodos tecnificados de riego, los cuales debieran ser objeto de alguna clasificación especial, no existente aún en Chile.

b) Subcategorías.

Divisiones de los suelos pertenecientes a una Categoría, que permiten especificar el tipo de factores limitantes. Se indican como subíndice de la Categoría:

"s" Limitantes debidas a características de los suelos.

"t" Limitantes debidas a factores topográficos.

"w" Limitantes debidas a exceso de humedad.

III. Clases de Drenaje *

Sobre la base de las observaciones e inferencias usadas para la obtención del drenaje externo, permeabilidad y drenaje interno se obtienen las Clases de Drenaje.

Seis Clases de Drenaje son usadas en la descripción de los suelos y su definición es como sigue:

1. **Muy pobremente drenado:** El agua es removida del suelo tan lentamente que, el nivel freático permanece en o sobre la superficie en la mayor parte del tiempo. Los suelos generalmente ocupan lugares planos o deprimidos y están frecuentemente inundados. Los suelos son suficientemente húmedos para impedir el crecimiento de los cultivos (excepto el arroz) a menos que se les provea de un drenaje artificial.
2. **Pobremente drenado:** El agua es removida tan lentamente que el suelo permanece húmedo una gran parte del tiempo. El nivel freático está comúnmente en o cerca de la superficie durante una parte considerable del año. Las condiciones de pobremente drenado son debidas al nivel freático alto, a capas lentamente permeables en el pedón, al escurrimiento o a alguna combinación de estas condiciones. La gran cantidad de agua que permanece en y sobre los suelos pobremente drenados impide el crecimiento de los cultivos bajo condiciones naturales en la mayoría de los años. El drenaje artificial es generalmente necesario para la producción de cultivos.
3. **Imperfectamente drenado:** El agua es removida del suelo lentamente, suficiente para mantenerlos húmedo por significativos períodos, pero no durante todo el tiempo. Los suelos imperfectamente drenados comúnmente tienen capas lentamente permeables dentro del pedón, niveles freáticos altos, suplementados a través del escurrimiento, o una combinación de estas condiciones. El crecimiento de los cultivos es restringido a menos que se provea un drenaje artificial.

* Soil Survey Manual, Handbook 18, 1951 USA.

4. **Moderadamente bien drenado:** El agua es removida algo lentamente, de tal forma que el perfil está húmedo por poco pero significativamente parte del tiempo. Los suelos moderadamente bien drenados comúnmente tienen capas lentamente permeables dentro o inmediatamente bajo el "solum", un nivel freático relativamente alto, sumado al agua a través del escurrimiento, o alguna combinación de estas condiciones.
5. **Bien drenado:** El agua es removida del suelo fácilmente pero no rápidamente. Los suelos bien drenados comúnmente tienen texturas intermedias, aunque los suelos de otras clases texturales pueden también estar bien drenados. Los suelos bien drenados retienen cantidades óptimas de humedad para el crecimiento de las plantas después de lluvias o adiciones de agua de riego.
6. **Excesivamente drenado:** El agua es removida del suelo muy rápidamente. Los suelos excesivamente drenados son comúnmente litosoles o litosólicos y pueden ser inclinados, muy porosos o ambos. El agua proveniente de las precipitaciones no es suficiente en estos suelos para la producción de cultivos comunes, por lo que necesitan de regadío e incluso así, no pueden lograrse rendimientos máximos en la mayoría de los casos.

IV Clases de Aptitud Frutal

Uno de los principales problemas que presenta cualquier clasificación, es que sólo considera factores inherentes al suelo y no toma en consideración otros factores -como ser climáticas, de fertilidad del suelo, disponibilidad, manejo y calidad de las aguas de riego, etc.- que están incidiendo directamente en la productividad de ellos.

En el presente estudio se ha utilizado una pauta elaborada por el DIPROREN - SAG y que consta de cinco clases de aptitudes de acuerdo a las limitaciones que presentan los suelos en relación a los frutales.

Clase A. Sin limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva es superior a 90 cm (1), textura superficial que varía de areno francosa fina a franco arcillosa y cuyos subsuelos varían de franco arenosos a franco arcillosos; de buen drenaje, pero que pueden presentar moteados escasos, finos, débiles a más de 100 cm. profundidad, permeabilidad moderada a moderadamente rápida (2-12,5 cm/hora); pendientes entre 0 y 1% y libres de erosión, salinidad inferior a 3 mmhos/cm y escasos carbonatos (ligera reacción al HCl 1/3).

- (1) Hay especies que por su hábito de arraigamiento, 75 cm es suficiente para considerarlo como sin limitaciones y por lo tanto, serían de Clase A en relación a un determinado suelo de su profundidad.

Clase B. Ligeras limitaciones

Suelos cuya profundidad varía entre 70 y 90 cm, la textura superficial varía entre areno francoso fina y arcillosa y la textura de los subsuelos varía entre franco arenosa y franco arcillosa; el drenaje puede ser bueno a moderadamente bueno pudiendo presentar moteados escasos, finos débiles a más de 70 cm de profundidad; la permeabilidad varía entre moderada y moderadamente rápida (2-12,5 cm/horas); la pendiente debe ser inferior a 3% y la erosión ligera o no existir; la salinidad inferior a 4 mmhos/cm y escasos carbonatos (ligera reacción al HCl 1/39).

Clase C. Moderadas limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva varía entre 40 y 70 cm; tanto la textura superficial como la del subsuelo, varían entre arenosa fina y arcillosa; el drenaje es excesivo o moderadamente bueno; puede presentar moteados común medio distinto a más de 70 cm de profundidad; la permeabilidad varía de moderadamente lenta a rápida (0,5 a 25 cm/hora); la pendiente es inferior a 6% y la erosión puede ser moderada; la salinidad inferior a 6 mmhos/cm y los carbonatos moderados en abundancia (reacción moderada al HCl 1/3).

Clase D. Severas limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva puede ser inferior a 40 cm; la textura superficial y del subsuelo puede ser cualquiera; el drenaje puede ser de imperfecto hacia arriba y presentar cualquier tipo de moteados; la permeabilidad varía desde muy lenta a muy rápida (-0,5 a 25 cm/hora); la pendiente puede ser superior a 6% y la erosión llega hasta severa; la salinidad superior a 6 mmhos/cm; el contenido de carbonato elevado (fuerte reacción al HCl 1/3).

Clase E. Sin aptitudes

Cuando la estructura y porosidad son muy favorable, se puede subir en una clase la aptitud del suelo. A la inversa, cuando estos factores están limitados se puede bajar la aptitud a la clase siguiente. En suelos estratificados, un quiebre abrupto de textura que provoca un nivel freático suspendido, permite castigar la aptitud del suelo hasta la clase siguiente.

Al analizar los factores de pendiente y erosión, estos no se considerarán en aquellos casos en que los suelos van a terracearse.

V Unidades de Manejo

Esta es una clasificación utilitaria de agrupación de unidades de suelos que tiene su fundamento en la necesidad de buscar alternativas de uso que se concilien con las posibilidades de manejo y conservación; el objetivo final es el de buscar un aprovechamiento óptimo y sustentable del recurso suelos. Por lo tanto, la definición de las Unidades de Manejo considera una interpretación de las características de los suelos que digan relación con el uso por los cultivos. La relación suelo-planta-agua es, en consecuencia, fundamental en esta clasificación a la que debe agregarse las condiciones climáticas.

Para el caso específico del reconocimiento de los suelos de los cuatro valles de la Provincia de Arica, se consideró que el uso de los suelos, la definición de las unidades de manejo están fuertemente influida por las limitaciones particulares de los zona:

- Salinidad, especialmente del suelo y, en algunos valles, del agua, representada por la concentración de cloruros y sodios solubles.
- Concentración de Boro en las aguas las que, en todos los valles supera la concentración máxima del estándar chilena para agua de riego.

Las Unidades de Manejo utilizadas son:

Unidad de Manejo A.

Corresponde a la Unidad de uso más intensivo y se caracteriza por el potencial que presenta para establecer todos los cultivos adaptados a la zona, representados mayoritariamente por

hortalizas, de todo tipo en Azapa y Vitor y restringida por salinidad del agua y drenaje de los suelos en Lluta y Camarones.

Unidad de Manejo B.

Corresponde a una unidad con una menor intensidad de manejo donde la característica fundamental está dada por las limitaciones del drenaje, de salinidad y/o de la textura y espesor de los suelos. Se adaptan, especialmente, a cultivos de hortalizas de arraigamiento medio y superficial.

Unidad de Manejo C.

Corresponde a una unidad donde el grado de limitación es de tal magnitud que restringen el uso del suelo agrícola a especies resistentes al drenaje pobre, a la salinidad y texturas y escaso espesor del suelo. Se adaptan a cultivos de hortalizas de poco arraigamiento, como la cebolla, ajo, betarraga o resistentes a alto grado de salinidad como el maíz choclero "Lluteño", la alfalfa alta sierra, etc.

Tolerancia Relativa de los Cultivos a la Salinidad

A. Frutales		
Muy Tolerante	Medianamente Tolerante	Poco Tolerante
Palma Datilera	Granada	Peral
	Higuera	Manzano
	Olivo	Naranja
	Vid	Ciruelos
		Almendros
		Duraznos
		Limoneros
		Paltos

B. Hortalizas		
Espárragos	Tomate	Rábanos
Espinacas	Brócoli	Apio
Betarraga	Melón	
	Coliflor	
	Lechuga	
	Maíz Dulce	
	Papas	
	Zanahorias	
	Cebollas	
	Pepinos	

C. Otros Cultivos		
Remolacha	Centeno	Trébol Ladino
Algodón	Trigo	Trébol Encarnado
Cebada	Avana	
	Arroz	
	Maíz	
	Maravilla	
	Avena	
	Alfalfa	
	Trébol Blanco	
	Trébol Rosado	

Fuente: Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos.
Handbook N° 60 . USDA. 1954.

Tolerancia de los Cultivos al Boro

Tolerantes	Semi Tolerantes	Sensibles
Espárragos	Maravilla	Nogal
Palma Datilera	Papa	Ciruelo
Remolacha	Algodón	Peral
Alfalfa	Tomate	Manzano
Gladiolos	Rábanos	Uva
Haba	Olivo	Higos
Cebolla	Cebada	Nísperos
Coliflor	Trigo	Cerezas
Lechuga	Maíz	Duraznos
Zanahoria	Sorgo	Naranja
	Avena	Paltos
	Camote	Limonero

Fuente: Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos.
Handbook N°60 . USDA. 1954.

CAPITULO II
VALLE DE LLUTA

**ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS.
DE LOS VALLES DE LLUTA, AZAPA, CAMARONES Y VITOR.
PROVINCIA DE ARICA.
PRIMERA REGION.**

INDICE

Capítulo II: VALLE DE LLUTA		PAG.
2.1	Antecedentes Generales	2-2
2.2.	Análisis de Antecedentes Existentes del Valle del Lluta.	2-4
2.3	Características Agroclimáticas	2-4
2.3.1.	Agroclima Arica.	2-4
2.3.2.	Agroclima Poconchile.	2-9
2.4.	Estudio de Suelos del Valle de Lluta.	2-13
2.4.1.	Descripción General	2-13
2.4.2.	Reconocimiento de Suelos	2-14
2.4.3	Superficies por Unidades Interpretativas	2-18
2.5.	Recursos Hídricos: Calidad del Agua del Río Lluta.	2-20
2.6	Caracterización de la Agricultura del Valle de Lluta.	2-22
2.6.1	Antecedentes Históricos Recientes.	2-22
2.6.2	Metodología para Caracterizar la Agricultura.	2-23
2.6.2.1	Encuesta Simple.	2-23
2.6.3.	Resultados de las Encuestas.	2-24
2.6.3.1.	Aspectos Generales	2-24
2.6.3.2.	Uso Actual del Suelo Cultivable de los Predios Encuestados	2-31
2.6.4.	Determinación del Uso actual de la Tierra.	2-39
2.6.5.	Características de la Agricultura del valle del Lluta.	2-41
2.7.	Derechos de Agua y Organizaciones de Usuarios en el Valle de Lluta.	2-44
2.8	Conclusiones.	2-47
Anexo II-1: Descripción de los Suelos del Valle del Río Lluta.		2-49
Anexo II-2: Tabulación de las encuestas del Valle del Río Lluta.		2-85

INDICE DE CUADROS

	PAG.
Cuadro N° 2.3-1: Proyecto Valles de Arica. Parámetros del Agroclima Arica.	6
Cuadro N° 2.3-2: Nómina de cultivos Posibles en agroclima Arica.	8
Cuadro N°2.3-3: Proyecto Valles de Arica. Parámetros Estimados del Agroclima Poconchile.	10
Cuadro N° 2.3-4: Nómina de Cultivos Posibles para Agroclima Poconchile.	12
Cuadro N° 2.4-1: Superficies por Unidades Cartográficas.	15
Cuadro N° 2.4-2: Superficie de suelos Valle de Lluta. Según Clase y Sub clase Capacidad de Uso.	16
Cuadro N° 2.4-3: Superficie de suelos Valle de Lluta. Según Clase y Sub clase Capacidad de Uso.	17
Cuadro N° 2.4.3-1: Superficie Según Clase y Sub clase Capacidad de Uso.	19
Cuadro N° 2.5-1: Estudios Agronómicos Básicos. Análisis de las Aguas para Riego del Río Lluta.	20
Cuadro N° 2.6-1: Estudios Agronómicos Básicos. Predios y Superficies Encuestadas.	26
Cuadro N° 2.6-2: Estudios Agronómicos Básicos. Forma de Tenencia de la Tierra.	27
Cuadro N° 2.6-3: Estudios Agronómicos Básicos. Trabajadores Permanentes y Temporales	28
Cuadro N° 2.6-4: Estudios Agronómicos Básicos. Fuentes de Agua de Riego y Derechos de Agua.	29
Cuadro N° 2.6-5: Estudios Agronómicos Básicos. Restricciones al Desarrollo de los Predios.	30
Cuadro N° 2.6-6.a: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra de los Predios, por Rubros.	32
Cuadro N° 2.6-6.b: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra de los Predios, por Rubros.	33
Cuadro N° 2.6-7.a: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra en Cultivos Anuales.	34
Cuadro N° 2.6-7.b: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra en Cultivos Anuales.	35
Cuadro N° 2.6-8: Estudios Agronómicos Básicos. Existencia de Ganado, por Especie, en los Predios Encuestados.	36
Cuadro N° 2.6-9: Estudios Agronómicos Básicos. Existencia de Ganado Bovino en los Predios Encuestados.	37
Cuadro N° 2.6-10: Estudios Agronómicos Básicos. Daños declarados por el Invierno Altiplánico.	38
Cuadro N° 2.6-11: Estudios Agronómicos Básicos. Uso Actual de la Tierra (ha). Año agrícola 2001-2002.	40

Cuadro N° 2.6-12: Estudios Agronómicos Básicos. Uso Actual del suelo cultivable en el Valle de Lluta. 1995.	41
Cuadro N° 2.7-1: Estudios Agronómicos Básicos. Nómina de Canales de la Junta de Vigilancia del Río Lluta y sus tributarios.	46

Capítulo II: Valle de Lluta

2.1 ANTECEDENTES GENERALES.

El río Lluta se forma con la confluencia del río Azufre, que nace en la falda del volcán Tacora y el río Caracarani. Ambos se originan en la vertiente occidental de la Cordillera Central, sobre los 5 mil m.s.n.m. y desemboca en el mar de Chile, a 10 kilómetros al sur de la frontera de Chile con el Perú.

Los principales afluentes del Lluta son las Quebradas de Chuquiananta y Guancarane, en el sector alto de la Cordillera Central y las Quebradas de Putre y Socoroma en el tramo intermedio. Esta última quebrada es el último aporte de aguas superficiales que recibe el Lluta para, posteriormente, cruzar el cordón Huailas por un estrecho cañón y con fuerte pendiente.

En la figura 2.1 se presenta un mapa de la Primera Región destacando la ubicación de la cuenca del río Lluta y la del valle de Lluta.

En el curso inferior o valle de Lluta propiamente tal, el río sólo recibe aportes de vertientes y de afloramientos del acuífero, lo que le otorga una relativa estabilidad estacional a los caudales.

Aunque la cuenca total del río Lluta tiene una longitud de 150 kilómetros, la parte de importancia agrícola sólo es el último tercio del valle. En las partes más altas, las condiciones climáticas y estrechez del valle, han impedido algún desarrollo agrícola significativo.

La hoya de la cuenca del río Lluta, se extiende entre los 17° 40' y los 18° 25' de latitud sur, y entre los 69° 22' y 70° 20' de longitud oeste y abarca una extensión de 3.400 Km².

La cuenca completa del río Lluta abarca, parcialmente, territorios de las provincias de Parinacota y Arica en la Primera Región. Sin embargo, el área del estudio, administrativamente, pertenece sólo en la comuna de Arica, Provincia de Arica. Se ubica a 2.082 km al norte de Santiago y a 10 Km al norte de Arica. Se extiende por 45 kilómetros hacia el interior de la cuenca.

En consecuencia, el área de este estudio es lo conocido como Vallé de Lluta, que corresponde al tramo entre Andacollo, al pie de la Sierra Huaylillas y la desembocadura de éste en el mar, con una longitud de 45 Km. Aproximadamente. Es el tramo donde se ha concentrado el sector Agrícola del valle del Lluta. La parte superior de la cuenca del río Lluta con todos sus afluentes, es considerada como el "sector tributario".

El valle de Lluta cuenta con una adecuada infraestructura básica, especialmente hasta el kilómetro 35. Este tramo cuenta con acceso pavimentado que corresponde a la Carretera Internacional de Arica - Tambo Quemado - La Paz. Los caminos transversales son de tierra, transitables. Además, tiene la línea del Ferrocarril de Arica a La Paz, hasta el pueblo de Poconchile. Este sector está dotado de energía eléctrica, líneas telefónicas, escuelas básicas públicas y postas de salud. Existen empresas de abastecimiento de insumos agrícolas y una gran agroindustria avícola.

El tramo superior del valle, en cambio, sólo cuenta con caminos de tierra, en regular estado, no tiene comunicación telefónica y no cuenta con energía eléctrica ni postas de salud. Sólo algunas escuelas básicas.

FIGURA 2.1-1: ÁREA DE ESTUDIO - VALLE DE LLUTA



2.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES EXISTENTES DEL VALLE DE LLUTA.

Se efectuó una recopilación de los antecedentes existentes en el Valle de Lluta con especial énfasis en aquellos trabajos que entregan información de utilidad para el desarrollo de este estudio y que contribuyen a definir sus recursos básicos y caracterizar su utilización actual.

Los trabajos e informes revisados fueron:

a.- Informes varios de la antigua Caja de Colonización Agrícola, posteriormente reemplazada por la Corporación de Reforma Agraria (CORA) y actualmente administrados en los Archivos de la Oficina de Normalización Agrícola del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Se recopilaron antecedentes sobre la situación agrícola del valle de Azapa desde fines de la década del 30 del siglo XX y la acción de los organismos mencionados en el desarrollo del sector en este valle, los que se presentan, resumidos, más adelante.

b.- Proyecto de Descontaminación de las Aguas del Río Lluta Ingendesa S.A. para la Dirección de Riego. 1994. Se recopiló el estudio de suelos detallados realizado en el valle como complemento del estudio de Inderco Ltda, para la parte baja del valle. Se efectuó un chequeo de ese estudio en lo referente a las terrazas bajas con problemas de drenaje.

c.- Proyecto de Descontaminación de las Aguas del Río Lluta Segunda Parte: Drenaje. Ingendesa S.A. para la Dirección de Riego. 1995.

d.- "Catastro de Usuarios de Agua de Cauces Ubicado en la I Región" DGA-Cade Idepe. 1983.

Se recopiló antecedentes sobre el uso del suelo en el año 1995 y otros aspectos como la calidad del agua de riego, mercados y proceso de comercialización de los productos agrícolas del valle.

2.3. CARACTERÍSTICAS AGROCLIMATICAS

La metodología para determinar las características agroclimáticas se describen en el Capítulo I, numeral 1.4.2. La delimitación entre los dos agroclimas del valle del Lluta, en el sector de agricultura comercial se basó en la posibilidad o no de realizar dobles cultivos hortícolas de desarrollo normal en primavera y verano. Además, se definió, con base en los parámetros de suma térmica, horas de frío y período de crecimiento, la adaptabilidad agroclimática de un lista de cultivos.

En el Valle de Lluta se ubican dos Sub Grupo climáticos, el "Desértico Tropical Marino" para el tramo con mayor influencia costera, que se extiende desde el mar hasta pasado la localidad de Poconchile y el "Desértico Subtropical Marino" que se extiende hasta el Sector de Zora - Andacolli. Cada uno de ellos presenta parámetros Agroclimáticos que se caracterizan a través de los Agroclimas Arica y Poconchile, respectivamente.

2.3.1. Agroclima Arica.

Las características generales del Agroclima Arica se presentó en el Capítulo I, numeral 1.5.4. En el Cuadro N° 2.3-1 se presentan los parámetros típicos de este agroclima.

Considerando las características hídricas de este agroclima, no es posible el cultivo sin riego. Con él, todos los cultivos son posibles, salvo los frutales con alto requerimiento de frío como manzanos, peras, ciruelas, etc. Tiene alta aptitud para cultivos de frutales tropicales y subtropicales como mangos, guayabas, pomelos, tangelos, mandarinas, paltos, chirimoyos, maracuyá, etc. Se caracteriza, además, por su aptitud para la producción de hortalizas de primor, ya sea muy tempranas o muy tardías, tales como tomates, ají, pimentón, ajos, cebollas, zapallos, etc., etc.

Las condiciones agro-climáticas del "Agroclima Arica" permiten el cultivo de hortalizas en cualquier época, por lo que es posible la obtención de dos o más cultivos en el año.

Para el valle del río Lluta, sin embargo, las severas limitaciones que imponen la calidad del agua de riego, que como se verá más adelante tiene alto contenido salino total y de boro y de suelos salinos asociados al mal drenaje, no permiten expresar toda la gama de cultivos posibles, de acuerdo a las características agroclimáticas. Es así como éstas quedan reducidas a maíz choclero de variedad local o "Lluteño", cebollas, ajos, espárragos, algodón, jojoba, etc. Como frutal, la palma datilera, como se puede apreciar en el Cuadro N° 2.3-2. Los cultivos marcados con asteriscos son los capaces de soportar las adversas condiciones de calidad de agua y suelos con problemas de salinidad asociado a drenaje impedido.

En el Cuadro N° 2.3-2 además, se presenta la nómina de cultivos que se adaptan a las condiciones agroclimáticas del Agroclima Arica. En este listado se ha señalado con mayúsculas y dos asteriscos aquellos cultivos del listado que realmente son posibles en Lluta por la limitación de salinidad.

Cuadro N° 2.3-1
 Estudios Agronómicos Básicos
 Parámetros del Agroclima Arica

Temperaturas						Suma de temperaturas Base 5 Base 10	
Meses	Máxima	Minima	Min Abs	Media	Amplitud	días-grado	
Enero	27.10	17.80	11.00	22.45	9.30	540.95	385.95
Febrero	27.40	18.20	12.00	22.80	9.20	498.40	358.40
Marzo	26.40	16.90	11.50	21.65	9.50	516.15	361.15
Abril	24.20	15.40	10.20	19.80	8.80	444.00	294.00
Mayo	21.90	14.50	8.30	18.20	7.40	409.20	254.20
Junio	20.10	13.80	8.50	16.95	6.30	358.50	208.50
Julio	19.30	13.10	5.20	16.20	6.20	347.20	192.20
Agosto	19.10	13.20	6.50	16.15	5.90	345.65	190.65
Septiembre	20.10	14.00	8.00	17.05	6.10	361.50	211.50
Octubre	21.30	14.50	9.00	17.90	6.80	399.90	244.90
Noviembre	22.90	15.30	10.50	19.10	7.60	423.00	273.00
Diciembre	25.20	16.40	11.00	20.80	8.80	489.80	334.80
Promedio	22.92	15.26	9.31	10.09	7.66	427.85	275.77
Suma Anual						5,134.25	3,309.25
						2,713.55	1,808.55
						3,229.70	2,169.70
						2,420.70	1,500.70
						2,266.05	1,351.05

Suma dias-grado septiembre-febrero
 Suma dias-grado septiembre-marzo
 Suma dias-grado marzo-agosto
 Suma dias-grado abril-agosto

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 2.3-1 (continuación)
 Estudios Agronómicos Básicos
 Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Horas de frío		Período libre de heladas			Largo Estación de Crecimiento *	
	Medidas	Calculadas	Promedio >0	Aprovech >2	Mínimo >7	T°med > 5	T°med > 10
Enero	NA	0	x	x	x	x	x
Febrero	NA	0	x	x	x	x	x
Marzo	NA	0	x	x	x	x	x
Abril	NA	0	x	x	x	x	x
Mayo	NA	0	x	x	x	x	x
Junio	NA	16	x	x	x	x	x
Julio	NA	32	x	x		x	x
Agosto	NA	33	x	x		x	x
Septiembre	NA	14	x	x	x	x	x
Octubre	NA	0	x	x	x	x	x
Noviembre	NA	0	x	x	x	x	x
Diciembre	NA	0	x	x	x	x	x
Suma anual		95					
Promedio		8					
Suma mes			12	12	10	12	12

NA = valor no disponible

* = Estación de crecimiento representa meses con nº adecuadas y no incluye aspectos hídricos.

x = mes sin heladas o con crecimiento, suponiendo agua no limitante.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 2.3-1 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Nubosidad	Horas de sol		Radiación solar (cal x cm-2 x día-1)			
	Cente simales		Medidas o	Sol tabla	Actinó grafo	Glover	Black
		Teóricas	Estimadas				
Enero	0.52	13.11	6.29	994.80	520.0	464.72	540.68
Febrero	0.59	12.74	5.22	957.02	508.0	405.62	491.81
Marzo	0.63	12.27	4.54	876.10	457.0	344.08	433.54
Abril	0.56	11.73	5.16	761.80	380.0	318.36	401.59
Mayo	0.42	11.26	6.53	654.43	297.0	313.59	378.01
Junio	0.39	10.99	6.70	598.13	243.0	289.45	350.48
Julio	0.30	11.09	7.76	618.39	237.0	333.89	374.63
Agosto	0.29	11.53	8.19	705.50	308.0	396.75	428.35
Septiembre	0.27	12.00	8.76	817.70	351.0	482.83	499.05
Octubre	0.37	12.57	7.92	915.30	435.0	498.97	540.99
Noviembre	0.38	13.01	8.07	975.92	491.0	532.15	574.39
Diciembre	0.55	13.21	5.94	999.49	497.0	450.23	531.12
Promedio	0.44	12.13	6.76	822.80	363.7	402.55	462.05
Suma anual	5.27	145.51	81.09	9,873.60	4,724.0	4,830.63	5,544.65

Estimados de nubosidad y horas de sol teóricas.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 2.3-1 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Precipi tación mm	Evapo ración mm	Veloc. Viento km/hr	Déficit Satur mb	Indice humedad	Agua Suelo mm	Humedad Relativa %
Enero	0.0	161	4.2	11.83	0.0	0.0	67.0
Febrero	0.0	142	4.2	12.41	0.0	0.0	66.0
Marzo	0.0	119	2.8	11.01	0.0	0.0	68.0
Abril	0.0	90	2.8	8.45	0.0	0.0	72.0
Mayo	0.0	72	2.8	6.83	0.0	0.0	74.0
Junio	0.1	58	2.8	5.64	0.0	0.0	76.0
Julio	0.3	59	2.8	5.37	0.0	0.0	76.0
Agosto	0.3	66	2.8	4.86	0.0	0.0	78.0
Septiembre	0.4	78	2.8	5.41	0.0	0.0	77.0
Octubre	0.0	97	2.8	6.58	0.0	0.0	74.0
Noviembre	0.0	109	2.8	8.09	0.0	0.0	71.0
Diciembre	0.0	149	4.2	10.25	0.0	0.0	68.0
Promedio	0.1	100		8.06			72.3
Suma anual	1.1	1,200			0.0		

Lluvia lavado según Ev bandeja o estimada: 0.0

Se usó Kb = 0.70 para calcular ET_o. En ésta se determinó índice de humedad.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro Nº 2.3-2
DIAGNOSTICO DEL AGROCLIMA ARICA

ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
ALFALFA **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino En.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Claveles	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Repollo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Coliflor	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Maiz híbr	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino Dul	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Locoto	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Zanahoria	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Lecñuga	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pimentón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Tomate	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Aji	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
CEBOLLA **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
AJO **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPARRAG *	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Cucurbit.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Poroto V.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
MAIZ CHOCL**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
Granado	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Olivo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Palto Hass	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Chirimoyo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Almendro	1	1	*	3	EX	0	0.3	Lim.Severa
Limón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Lúcumo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Naranja	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Tangelo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Mango	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Guayabo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Cerezo	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluído
Ciruelo	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Durazno	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Vid Mesa	1	1	1	2	Ex	0	0.55	Lim.Moderada
Manz-Peral	1	1	*	Ex	Ex	0	0	Excluído
Nogal	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluído
PALMA DAT**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac

Los códigos en los índices parciales tienen el siguiente significado:

- 1 = Sin limitaciones para la especie.
- 2 = Existen limitaciones leves para una producción comercial.
- 3 = Provoca limitaciones moderadas a esta especie.
- 4 = Provoca limitaciones severas restringiendo su producción.
- Ex = Esta variable excluye a la especie.
- * = Variable no incidente sobre esta especie.
- ** CULTIVOS RESISTENTES A LA SALINIDAD**

2.3.2 Agroclima Poconchile.

El denominado "Agroclima Poconchile" equivale a lo que un estudio de INDAP de la región llamó "Zona Agroclimática Costera de Transición". El INIA lo menciona pero lo define y cuantifica más al sur de la Primera Región.

Los parámetros agroclimáticos se estimaron con base en la inter y extra-polación de los datos climáticos de la Estación Arica, los de la Estación de la Universidad de Tarapacá, en Azapa y los del INIA, para el Subgrupo "Clima Desierto subtropical marino" y "Desierto de Altura". Los parámetros del Agroclima Poconchile se presentan en el Cuadro N° 2.3.2-1.

Las condiciones agro-climáticas del "Agroclima Poconchile" por temperaturas invernales bajo 10°, no permiten el cultivo de hortalizas de primavera - verano en cualquier época, por lo que no es posible la obtención de dos o más cultivos de maíz choclero en el año, como en el Agroclima Arica. Sin embargo, hortalizas de invierno – primavera, como el ajo, es perfectamente posible de cultivar como un segundo cultivo junto con maíz choclero, betarragas, etc.

Al igual que en el caso anterior, las buenas condiciones del agroclima Poconchile para diversos cultivos se ven limitadas en la parte alta del valle del Lluta, sobre todo por la mala calidad química del agua, y en menor grado por el drenaje y salinidad de los suelos. En el Cuadro N° 2.3.2-2 se presenta la gama completa de cultivos posibles de implementar en este agroclima y los marcados por un asterisco son aquellos posibles en Lluta por la limitación por calidad del agua de riego.

Cuadro N° 2.3-3
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Poconchile

Temperaturas						Suma de temperaturas	
Meses	Máxima	Mínima	Min Abs	Media	Amplitud	Base 5	Base 10
						días-grado	
Enero	27.75	14.75	> 0	21.25	13.00	503.75	348.75
Febrero	27.70	14.85	> 0	21.28	12.85	455.70	315.70
Marzo	27.00	13.70	> 0	20.35	13.30	475.85	320.85
Abril	25.60	12.20	> 0	18.90	13.40	417.00	267.00
Mayo	23.30	10.85	> 0	17.08	12.45	374.33	219.33
Junio	21.60	9.65	> 0	15.63	11.95	318.75	168.75
Julio	21.40	9.30	> 0	15.35	12.10	320.85	165.85
Agosto	21.85	9.90	> 0	15.88	11.95	337.13	182.13
Septiembre	23.25	11.00	> 0	17.13	12.25	363.75	213.75
Octubre	24.10	12.25	> 0	18.18	11.85	408.43	253.43
Noviembre	25.35	13.15	> 0	19.25	12.20	427.50	277.50
Diciembre	26.70	13.80	> 0	20.25	12.90	472.75	317.75
Promedio	24.63	12.12	0.00	18.38	12.52	406.31	254.23
Suma Anual						4,875.78	3,050.78
						2,631.88	1,726.88
						3,107.73	2,047.73
						2,243.90	1,323.90
						1,768.05	1,003.05

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 2.3-3 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Poconchile

Meses	Horas de frío		Periodo libre de heladas			Largo Estación de Crecimiento *	
	Medidas	Calculadas	Promedio	Aprovech	Mínimo	T°med	T°med
			>0	>2	> 7	> 5	> 10
Enero	NA	0	x	x	x	x	x
Febrero	NA	0	x	x	x	x	x
Marzo	NA	0	x	x	x	x	x
Abril	NA	18	x	x	x	x	x
Mayo	NA	45	x	x	x	x	x
Junio	NA	82	x	x	x	x	
Julio	NA	89	x	x	x	x	
Agosto	NA	70	x	x	x	x	
Septiembre	NA	37	x	x	x	x	x
Octubre	NA	0	x	x	x	x	x
Noviembre	NA	0	x	x	x	x	x
Diciembre	NA	0	x	x	x	x	x
Suma anual		341					
Promedio		28					
Suma mes			12	12	7	12	10

NA = valor no disponible

* = Estación de crecimiento representa meses con t° adecuadas y no incluye aspectos hídricos.

x = mes sin heladas o con crecimiento, suponiendo agua no limitante.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 2.3-3 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Poconchile

Meses	Nubosidad Cente simales	Horas de sol		Radiación solar (cal x cm-2 x día-1)			
		Teóricas	Medidas o Estimadas	Sol tabla	Actinó grafo	Glover	Black
Enero	0.42	13.32	8.76	1,007.55	NA	551.45	587.00
Febrero	0.34	12.88	8.14	956.56	NA	504.84	543.04
Marzo	0.28	12.29	7.81	859.08	NA	445.26	478.64
Abril	0.44	11.66	7.74	730.19	NA	379.04	418.08
Mayo	0.66	11.08	7.78	613.83	NA	323.14	366.91
Junio	0.78	10.78	7.63	554.23	NA	286.98	333.31
Julio	0.85	10.89	8.26	575.99	NA	318.38	352.77
Agosto	0.85	11.41	9.01	669.60	NA	391.84	411.26
Septiembre	0.86	12.00	9.60	793.87	NA	482.86	489.02
Octubre	0.74	12.64	9.49	907.88	NA	536.81	550.55
Noviembre	0.61	13.17	10.23	984.12	NA	600.92	595.35
Diciembre	0.45	13.47	9.15	1,015.97	NA	566.78	586.64
Promedio	0.61	12.13	8.63	805.74	NA	449.02	476.05
Suma anual	7.28	145.57	103.59	9,668.85	NA	5,388.27	5,712.54

Estimados de nubosidad y horas de sol teóricas.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 2.3-3 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Poconchile

Meses	Precipi tación mm	Evapo ración mm	Veloc. Viento km/hr	Déficit Satur mb	Índice humedad	Agua Suelo mm	Humedad Relativa %
Enero	0.0	208	NA	NA	0.0	0.0	61.6
Febrero	0.1	179	NA	NA	0.0	0.0	60.5
Marzo	0.1	167	NA	NA	0.0	0.0	61.6
Abril	0.0	128	NA	NA	0.0	0.0	62.2
Mayo	2.1	99	NA	NA	0.0	0.0	62.7
Junio	0.8	83	NA	NA	0.0	0.0	61.6
Julio	2.1	86	NA	NA	0.0	0.0	63.8
Agosto	0.2	106	NA	NA	0.0	0.0	65.5
Septiembre	0.2	133	NA	NA	0.0	0.0	62.2
Octubre	0.0	166	NA	NA	0.0	0.0	58.9
Noviembre	0.3	188	NA	NA	0.0	0.0	55.6
Diciembre	0.0	215	NA	NA	0.0	0.0	56.1
Promedio	0.1	147		8.06			61.0
Suma anual	5.9	1,759			0.0		

Lluvia lavado según Ev bandeja o estimada: 0.0

Se usó Kb = 0.70 para calcular ETo. En ésta se determinó índice de humedad.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 2.3-4
DIAGNOSTICO DEL AGROCLIMA POCONCHILE

ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
ALFALFA**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino En.	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Claveles	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Repollo	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Coliflor	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Maíz híbr	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino Dul	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
LOCOTO**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Zanahoria	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Lechuga	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pimentón	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Tomate	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Aji	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
CEBOLLA**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
AJO **	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPARRA**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Cucurbit.	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Poroto V.	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
MAÍZ CHO**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
Granado	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Olivo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Palto Hass	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Chirimoyo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Almendro	1	1	*	3	EX	0	0.3	Lim. Severa
Limón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Lucumo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Naranja	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Tangelo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Mango	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Guayabo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Cerezo	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluído
Ciruelo	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim. Severa
Durazno	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim. Severa
Vid Mesa	1	1	2	2	Ex	0	0.55	Lim. Moderada
Manz-Peral	1	1	*	Ex	Ex	0	0	Excluído
Nogal	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluído
PALMA DA**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac

Los códigos en los índices parciales tienen el siguiente significado:

- 1 = Sin limitaciones para la especie.
- 2 = Existen limitaciones leves para una producción comercial.
- 3 = Provoca limitaciones moderadas a esta especie.
- 4 = Provoca limitaciones severas restringiendo su producción.
- Ex = Esta variable excluye a la especie.
- * = Variable no incidente sobre esta especie.
- ** CULTIVOS CON RESISTENCIA A LA SALINIDAD**

2.4. ESTUDIO DE SUELOS

2.4.1. Descripción General.

Los suelos del valle del río Lluta tienen un desarrollo a partir del sector de Andacollo hasta la desembocadura. Aguas arriba, especialmente en el tramo que cruza la Sierra de Huayllillas, el valle presenta un curso fuertemente incidido, de bordes escarpados y fondo estrecho, con rellenos de aluviones de material grueso. En esta parte, el curso del río recorta rocas volcánicas terciarias riolíticas, rocas graníticas y sedimentarias marinas y continentales.

Desde Andacollo, el curso del río Lluta ensancha su fondo, constituyéndose en un valle con valor agropecuario manteniendo hasta muy cerca de la desembocadura, su características orográficas escarpadas, lo que provee de algunos aportes laterales, como coluvios y conos de deyección, que se pujan en algunos sectores, las terrazas superiores.

Se distinguen en el valle las siguientes formaciones geomorfológicas:

a.- Terrazas : son en general, de poco desarrollo, no existiendo más de tres niveles. Un cuarto nivel está adosado al cauce del río, el cual en parte es terraza, y otra es el lecho de inundación ocasional, en crecidas. Sobre algunos sectores de las terrazas medias y altas, existen acumulaciones de arenas eólicas.

b.- Conos : estos son poco desarrollados y aparecen esporádicamente a lo largo del valle. Su topografía es de pendientes suaves, en su parte baja, aumentando gradualmente, hacia su nacimiento.

En estas formaciones se han desarrollados los suelos de la parte baja del valle del río Lluta. En general, son suelos profundos a moderadamente profundos, de texturas finas, que varían entre franco arcillo arenoso a Arcillosos, que presentan un alto contenido salino, ya que las precipitaciones escasas del valle no han removido las sales de los materiales que les dieron origen.

Los antecedentes básico sobre suelos se obtuvieron de Reconocimiento de Suelos del Valle de Lluta, realizado como parte del estudio de Descontaminación de las Aguas del Río Lluta por Ingendesa SA, para la Dirección de Obras Hidráulicas en 1994. Este estudio fue complementario al realizado en la década del 80 por Inderco Ltda.

Para este estudio se realizó un trabajo de reconocimiento de terreno en aquellos suelos que ocupan las terrazas bajas, que son las que presentan problemas de drenaje, con el problema de salinidad que lleva asociado, para chequear la situación actual de ellos ante la presunción de un mejoramiento de esta limitante en ellos, lo que se realizó en Diciembre del 2001.

Además, se realizó el reconocimiento de los suelos del sector Valle Hermoso que no había sido incluido en el estudio de Inderco Ltda ni en el de Ingendesa S.A..-

Resultado del chequeo a los suelos de mal drenaje, ya mencionado, se comprobó que es efectivo un mejoramiento relativo de los problemas de drenaje como resultado del descenso de los niveles freáticos entre 0,5 y 1 m. Incluso, en ciertas áreas se ubicaba más de 1 metro abajo del que debiera tener para ameritar la clase de drenaje que se le había otorgado en el estudio de suelos, especialmente, de Inderco. Se hicieron las correcciones del caso en los planos interpretativo de suelos y en las superficies correspondientes.

Sin embargo, los problemas de drenaje no han desaparecido en el valle del Lluta, sólo se han aliviado. Lo delatan el gran desarrollo de plantas freatófitas, como la grama salada, en terrenos que quedan, momentáneamente sin cultivar. También en terrenos en pleno cultivo, como maleza, donde incluso provoca daños, perforando las cintas de riego, en algunos sistemas de riego tecnificado con que se riegan ajos y cebollas.

No cabe dudas que el nivel freático ha descendido en el tiempo, porque las fuentes de recarga han disminuido. No puede esperarse cambios mayores en las descargas porque no se han mejorado significativamente los sistemas de drenaje existentes y ni puede esperarse cambios en el drenaje natural del área. La otra fuente de descarga del acuífero, la extracción desde pozos, aunque se ha incrementado con bombeo adicional para el agua potable de Arica, el pequeño caudal extraído no explica la magnitud del descenso del nivel freático.

La causa de la disminución de la recarga del acuífero, podría deberse al cambio que se ha producido, en los últimos años, en la eficiencia de riego, promedio, con la introducción masiva de sistemas de riego tecnificado, que no generan percolación de agua hacia el acuífero, como es el caso del goteo con cintas para las hortalizas, las que han reemplazado a amplias superficies de alfalfa y maíz choclero, regados en forma gravitacional y con bajas eficiencias de aplicación.

2.4.2. Reconocimiento de Suelos

La metodología utilizada para el estudio de suelos fue descrita en el numeral 1.4.3. del Capítulo I. Sólo cabe mencionar que para este valle el estudio de suelos se limitó a aquellos que ocupan las terrazas bajas y que son los que presentan los problemas de drenaje. Para los restantes suelos, se utilizó la información del Estudio de Ingendesa para la DOH, en 1995.

El reconocimiento de suelos, incluida el área de Valle Hermoso, alcanzó a 4.869,2 ha, de las cuales están urbanizadas 377,6 ha. Sin embargo, sólo 2.058 ha se consideran cultivables y regables, (clases I al IV de Capacidad de Uso).

Entre las 2.058 ha cultivables, existen 794 ha que presentan limitaciones por drenaje, entre moderado a severo.

La superficie no cultivable (Capacidad de Uso VI y VII), es de 2.333 ha, de las cuales 1.120 ha, casi el 50%, tienen serios problemas de drenaje.

En el Cuadro N° 2.4.-1 se presentan las superficies por Unidades Cartográficas, con sus respectivas clasificaciones interpretativas como Capacidad de Uso, Clase de Drenaje, Categoría de Riego, etc.

En el Anexo II-1 se presentan las descripciones modales de todas las Series y Fases de suelo existente en el valle de Lluta.

Cuadro Nº 2.4-1
Estudios Agronómicos Básicos
Serie de Suelos, Unidades Cartográficas, Clasificaciones Técnicas y Superficies
VALLE DE LLUTA

Serie de Suelo	Unidades Cartográficas	Capacidad de Uso	Clase Drenaje	Categoría Riesgo	Aptitud Frutal	Unidad de Manejo	Superf. /U Cart (ha)	Superf. /Serie (ha)	Superf. /grupo	Import. Relat. (%)
Carruncho	CAR-1	IIIe4	5	3s	B	A	68.6	91.3		1.9
	CAR-2	IIIe4	5	3s	B	A	22.7			
Las Chilcas	CHL-1	IIIe6	4	3s	B	B	132.6	227.0		4.7
	CHL-2	IIIe6	4	2s	C	B	94.4			
Chirimía	CHN-1	IIIa1	5	2e	A	A	67.2	135.0		2.8
	CHN-2	IIIw2	4	2w	B	B	2.3			
	CHN-3	IIIa1	5	3e	B	B	65.5			
El Caman	ELC-1	IIIw2	3	3w	D	D	119.0	270.8		5.6
	ELC-2	IIIw2	4	2w	B	B	151.8			
Gentilar	GEN-1	IVs4	6	4e	D	B	15.5	134.9		2.8
	GEN-2	VIa4	6	4e	E	A	90.9			
	GEN-3	IIIa4	5	3s	C	B	27.6			
Huarita	HTA-1	IIIe6	4	2s	C	C	81.2	350.4		6.8
	HTA-2	IIIa1	4	3e	B	A	105.9			
	HTA-3	IIIw6	3	3w	C	A	28.4			
	HTA-4	IVa1	5	3w	C	A	114.9			
Huacacán	HUA-1	VIIw6	2	6	E	A	236.4	363.7		7.5
	HUA-2	VIIw6	2	6	E	A	125.3			
Huanca	HUC-1	IIIw6	4	2s	B	C	29.4	133.8		2.7
	HUC-2	IIIw6	3	3w	D	C	16.0			
	HUC-3	IIIw6	3	3w	E	B	25.1			
	HUC-4	IIIa1	5	3e	C	B	63.3			
La Palma	LPA-1	VIIw6	1	6	E	B	278.2	278.2		5.7
Motinos	MOL-1	IIIw2	3	3w	D	A	38.4	107.8		2.2
	MOL-2	IIIe6	4	3s	B	C	68.4			
Pocónchile	POC-1	IIIe6	4	3s	B	B	93.8	174.1		3.6
	POC-2	IVs6	4	4s	D	B	80.3			
Río Saco	RCO-1	IVe4	6	4e	E	B	26.8	88.6		1.4
	RCO-2	VIa1	6	6	E	C	14.9			
	RCO-3	IVe1	6	4e	E	B	7.4			
	RCO+MP	IVe1-VIIw6	6-1	4e-6	E	C	17.5			
Rosario	ROS-1	VIIw6	1	6	E	B	72.2	72.2		1.5
Santa Olga	SNO-1	IIIw6	3	3w	D	C	97.7	113.7		2.3
	SNO-2	IIIw6	4	2w	C	C	16.0			
Santa Rosa	SRO-1	IVw6	2	3w	E	B	119.2	297.3		6.1
	SRO-2	VIIw6	1	6	E	B	92.1			
	SRO-3	IVw6	2	6	E	C	50.6			
	SRO-4	IVs6	4	4s	D	C	25.4			
Santa Lucía	STL-1	VIIw2	2	6	E	C	153.6	214.8		4.4
	STL-2	VIIw2	1	6	E	B	16.2			
	STL-3	IIIw3	3	3w	D	C	43.0			
Total Fases de Suelos									3,013.6	61.9
Unidades	TA-1	IVs6	4	4s	D	C	21.2	140.0		2.9
No Diferencia	TA-2	IVw6	3	4w	D	B	55.8			
	TA-3	IVs1	5	4s	D	C	1.4			
	TA-4	IIIa2	5	3s	D	C	11.5			
	TAD	IVs4	5	4s	D	B	49.0			
	TB	VIII	6	6	E	B	1.1			
Total Unid. No Diferenciadas									140.0	2.9
Terrenos	MD	VIIe1	6	6	E	B	30.0	1,338.0		27.5
Miscelaneos	MA	VIIe1	6	6	E	C	1,068.0			
	MSA	VII	1	6	E	C	1.8			
	MP	VIIw6	1	6	E	C	141.7			
	MQ	VII	6	6	E	C	96.4			
	E	VIII	6	6	E	C	0.0			
Total Terrenos Misceláneos									1,338.0	27.5
Otros Terrenos	UI						270.2	377.6		7.8
	C						0.0			
	U						69.4			
	Ce						20.4			
	I						17.6			
Total Otros Terrenos									377.6	7.8
Total Superficie Reconocida									4,869.2	100.0

MA = Misceláneo Animal
U = Urbanizado
Ce = Cerros
Q = Quebradas
T = Tranques

Cuadro N° 2.4-2
 Estudios Agronómicos Básicos
 Superficies por Clases de Capacidad de Uso y Categorías de Riego de los Suelos.
 VALLE DE LLUTA

Clase Capac. Uso	Superf /subclas (ha)	Superf /clase (ha)	%	%	Categoría Riego	Superf /Sub Cat (ha)	Superf /Categ (ha)	%	%
I	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0.0	0.0	0.0	0.0
II s	132.6		3.0		2s	337.6		7.5	
II w	169.2		4.4		2w	169.8		3.8	
II e	67.2	399.0	1.5	8.9	2t	67.2	574.6	1.5	12.8
III s	468.2		10.4		3s	292.6		6.5	
III w	368.9		8.2		3w	483.8		10.8	
III e	234.7	1,071.8	5.2	23.9	3t	234.7	1,011.1	5.2	22.5
IV s	232.6		5.2		4s	323.4		7.2	
IV w	225.6		5.0		4w	175.0		3.9	
IV e	131.1	589.3	2.9	13.1	4t	16.2	514.6	0.4	11.5
Tot Cultiv.	2,060.1	2,060.1	45.9	45.9	Tot Regable	2,100.3	2,100.3	46.8	46.8
V s	105.7		2.4		6	2,391.4	2,391.4	53.2	53.2
V w	371.0		8.3						
V e	0	476.7	0.0	10.6	Tot Clasif	4,491.6	4,491.6	100.0	100.0
VII s	0		0.0		Otr Terrenos	377.6	377.6		
VII w	757.45		16.9		Total Rec.	4,869.2	4,869.2		
VII e	1098	1,855.5	24.4	41.3					
VIII	99.4	99.4	2.2	2.2					
Tot Clasif.	4,491.6	4,491.6	100.0	100.0					
Otros Terrenos	377.6	377.6							
Total Reconocido	4,869.2	4,869.2							

Cuadro N°2.4-3
 Estudios Agronómicos Básicos
 Superficies por Clase de Drenaje, Aptitud Frutal y Unidades de Manejo de los Suelos
 VALLE DE LLUTA

Clase Drenaje	Superf /C.Drenaje (ha)	Superf Por Grupo	%	Aptitud Frutal	Superf /A.Frutal (ha)	%	Unidad Manejo	Superf /U.Manejo (ha)	%
6	1,362.7		30.3	A	0.0	0.0	A	901.6	20.1
5	491.7		10.9	B	807.9	18.0	B	1,624.2	36.2
Bien Drenado		1,854.4	41.3	C	425.8	9.5	C	1,965.8	43.8
4	912.4		20.3	D	586.5	13.1	Tot.Suelos	4,491.6	100.0
3	424.7		9.5	Subtot Apta	1,820.2	40.5	Otr.Terrenos	377.6	
2	687.1		15.3	E	2,671.4	59.5	Tot.Reconocido	4,869.2	
1	613.1		13.6	Tot.Suelos	4,491.6	100.0			
				Otros Terrenos	377.6				
Limite Drenaje		2,637.3	58.7	Tot.Reconocido	4,869.2				
Total Suelo	4,491.6	4,491.6	100.0						
Otros Terrenos	377.6	377.6							
Tot.Reconocido	4,869.2	4,869.2							

2.4.3 Superficies por Unidades Interpretativas

La agrupación de los suelos por capacidad de uso se presenta en el Cuadro N° 2.4.3-1. En el anexo II-1 se presenta el Informe del Estudio de Suelos con las descripciones de los perfiles modales de las Series reconocidas, las Fases de las Series. En el álbum de planos se muestra, cartográficamente, la extensión y ubicación de las Unidades Cartográficas en el Valle de Lluta.

El reconocimiento de suelos detallado, escala 1:20.000 realizados por Ingendesa S.A., daban una superficie total de 4.807,2 hectáreas, de las cuales eran cultivables sólo 2.618,2, todas con limitaciones, entre leves a severa, lo que representa el 54,5% del total. El reconocimiento realizado por esta consultoría, realizó algunos ajustes cartográficos al estudio anterior, con base en la nueva restitución aerofotogramétrico, como resultado de las fotos escala 1:8.000 y mapeo las áreas tal como están en la actualidad, lo que difiere de las de Ingendesa por el efecto destructivo de las avenidas de agua del verano del 2001.

De las 2.618,2 hectáreas cultivables determinadas por Ingendesa en 1995, en el reconocimiento actual se han reducido a 2.058 ha. Es decir, han disminuido en 559 hectáreas de las clases I al IV de Capacidad de Uso lo que, seguramente se debe a los efectos de las crecidas.

Lo anterior viene a confirmar las cifras determinadas por el Ingeniero Agrónomo, señor Alberto Kunnig del Ministerio de Agricultura el que, mediante análisis de las imágenes entregadas por el satélite Landsat, con videos de alta resolución obtenidas en vuelo post eventos aluvionales y corroborado con encuestas. En el estudio del Ministerio de Agricultura sobre "Eventos Aluvionales" mencionado en el acápite sobre revisión de antecedentes del Capítulo 1, indica la pérdida de 571 ha de cultivos en el valle del Lluta. Otras superficies perdidas de matorrales densos y otras, suman cerca de 300 ha adicionales.

Puede concluirse que el drenaje representa la principal limitación de los suelos del valle de Lluta, lo que se ve agravado por el uso de aguas salinas para el riego. Sin embargo, el mejoramiento del drenaje que se ha detectado en los últimos años puede comprobarse al comparar las cifras. Mientras el estudio de suelos de Inderco e Ingendesa indicaban 1.266,2 ha con limitaciones de drenaje, entre fuerte a severo (IIIw y IVw), esto es, el 48,4% de la superficie cultivable, el reconocimiento actual las reduce a la mitad, es decir 595 ha. para las mismas Clases de Drenaje, lo que representa sólo el 28,9% de lo cultivable.

La ubicación física de esta superficie con limitaciones de drenaje es, preferentemente, en las terrazas bajas, del sector más occidental del valle. Esta área cuenta con una red de drenaje construida en la década del 60, pero, para su diseño se tomó más en cuenta un criterio hidráulico de mínima sección de tubería, para la conducción de las aguas de drenaje, que los principios que gobiernan los flujos de agua, en saturación, en medios porosos, como es lo que ocurre con el agua de exceso del suelo. Además de lo anterior, otros problemas constructivos colaboraron a que el sistema se deteriorara con el tiempo y muchos de estos suelos no pueden ser cultivados por tener el nivel freático cercano a la superficie y estar muy salinizados.

Cuadro N° 2.4.3-1
 Estudios Agronómicos Básicos
 Capacidad de Uso de los Suelos
 VALLE DE LLUTA

Clase Capac. Uso	Superf /subclas (ha)	Superf /clase (ha)	%	%
I	0.0	0.0	0.0	0.0
IIIs	132.6		3.0	
IIW	199.2		4.4	
IIe	67.2	399.0	1.5	8.9
IIIIs	468.2		10.4	
IIIW	368.9		8.2	
IIIe	234.7	1,071.8	5.2	23.9
IVs	232.6		5.2	
IVW	225.6		5.0	
IVe	131.1	589.3	2.9	13.1
Tot Cultiv.	2,060.1	2,060.1	45.9	45.9
VIIs	105.7		2.4	
VIW	371.0		8.3	
VIe	0	476.7	0.0	10.6
VIIIs	0		0.0	
VIIW	757.45		16.9	
VIIe	1098	1,855.5	24.4	41.3
VIII	99.4	99.4	2.2	2.2
Tot Clasif.	4,491.6	4,491.6	100.0	100.0
Otros Terrenos	377.6	377.6		
Total Reconocido	4,869.2	4,869.2		

2.5. RECURSOS HIDRICOS: CALIDAD DEL AGUA

La principal limitante del agua del río Lluta es su calidad química. Presenta como inconveniente la alta concentración de sales totales, medidas a través de la Conductividad Eléctrica, a 25°C, la alta presencia de Sodio, medida a través de la Relación de Absorción de Sodio y la concentración de algunos micro-elementos que la hacen de alta toxicidad, especialmente el Boro.

La Dirección General de Aguas ha realizado innumerables análisis de calidad de aguas del río Lluta, a lo largo del valle y por muchos años. Sin embargo, no ha existido sistematización en cuanto a los lugares físicos en que se ha realizado, ni en el tiempo. De los lugares con mayores datos, en la zona agrícola, se han seleccionado tres, que además presentan menor dispersión, con respecto a la media. Estos lugares son, de Este a Oeste, Bocatoma Chacabuco, Poconchile, y Estación Rosario.

Los valores presentados en el Cuadro N° 2.5.-1, corresponden a promedios simple, de 8 mediciones en los puntos señalados y muestran que el agua, para riego puede clasificarse como C3-S1, y C4-S1 que significa un alto peligro de salinización y bajo de sodificación de suelos, si no cuentan con adecuado drenaje.

Cuadro N° 2.5-1

Estudios Agronómicos Básicos

Análisis de las Aguas para Riego del Río Lluta.

Parámetros		Bocatoma	Poconchile	Rosario	Norma Chilena
		en Chacabuco			1.333
pH		5.7-6.1	6.6-7.4	6.8-7.6	5.5 - 9.0
CE x 10 ⁶		1700-2100	2200-2400	2300-3200	-
SAR		0.86-3.39	4.51-5.0	4.8-5.1	-
Boro	ppm	13-20	11 - 20	13-20	0.75
Clasif Agua		C3 - S1	C4 - S1	C4 - S1	-

Fuente : Caracterización de la Calidad Física y Química del Agua
AC Ingenieros Consultores Ltda. DOH.2001.

(*)C.E.x 10⁶= Conductividad Eléctrica en micromhos/cm a 25° C.

(**)SAR = Relación de Adsorción de Sodio.

La clasificación de las aguas para riego corresponde a la del Bureau of Reclamation, y tiene el siguiente significado:

C 3 = aguas de alta salinidad, que requieren alto grado de lavado. Deben usarse sólo en plantas tolerantes. No aptas con suelos con drenaje deficiente

C 4 = Normalmente no aptas para riego, salvo en suelos muy permeables, con alta proporción de lavado, y para cultivos muy resistentes.

S 1 = podrían utilizarse en cualquier suelo, con pocas posibilidades de sodificarlos, salvo que el suelo tenga drenaje impedido.

Los niveles de boro son excesivamente altos, según las normas internacionales, que acepta un máximo de 0.75 ppm, siendo que en las aguas del río Lluta hay más de 10 veces esa cantidad. Este microelemento produce alta toxicidad a los cultivos no tolerantes.

De las cifras anteriores, se deduce que la calidad química de las aguas del Lluta para el riego, es deficiente, lo que se ve agravado por los problemas de drenaje que presentan casi la mitad de los suelos cultivables del valle del Lluta.

Existe una relación muy estrecha entre el drenaje de los suelos y su salinidad, en una zona en que hay ausencia casi absoluta de precipitaciones, que es uno de los factores que ayuda a mantener el balance salino en los suelos.

La posibilidad de utilizar aguas de inferior calidad química en el riego de los suelos del valle del Lluta, está asociada, especialmente, a la posibilidad de aplicar excesos de agua, por sobre su capacidad de retención para, con su lixiviación, mantener la zona de arraigamiento de los cultivos con un tenor salino cercano a la salinidad del agua la que, como se demuestra en los hechos, sí puede ser tolerada por cultivos resistentes. Sin embargo, este exceso de agua para lavado, sólo es posible de aplicar en suelos con buen drenaje o con sistemas artificiales de drenes con buen funcionamiento, que posibiliten la salida rápida, desde el perfil del suelo, del agua de exceso, conjuntamente con sales solubles del suelo. En el valle del Lluta los principales terrenos cultivados, aunque con variedades resistentes, son aquellos ubicados en terrazas altas y medias, en los que la profundidad del nivel freático está bajo los 2 metros de la superficie del suelo, o bien, en terrazas bajas, pero con su sistema de drenes funcionando correctamente.

Por el contrario, en los suelos con drenaje impedido, la aplicación de agua de riego, aún cuando sea de buena calidad, va produciendo, paulatinamente, la acumulación de sales del agua junta con las del suelo, formando los típicos álcalis blancos en los que el potencial hídrico total de la humedad del suelo disminuye excesivamente por acción osmótica que dificulta o impide, según el grado de concentración, la absorción de agua por las raíces de las plantas cultivadas. El proceso es más rápido aún si el agua contiene alta concentración de sales, como ocurre en Lluta, donde ya se observan pequeñas áreas con álcalis negro, última etapa de degradación de los suelos salinos.

Diversos cultivos presentan diferencias con respecto a la resistencia a la salinidad. La resistencia de los cultivos a diferentes grados de concentración salina en la solución suelo está dada por la concentración osmótica de sus tejidos, característica que viene dada por sus genes. Incluso, pueden haber diferencias varietales o cultivares en cuanto a resistencia a la salinidad dentro de una misma especie. Esto es muy evidente en todos los cultivos de Lluta, que son característicos del valle y de otros valles de calidad de aguas semejantes (Camarones).

El efecto negativo del agua de riego en Lluta, sin embargo, no sólo se debe a la cantidad de sales disueltas, cuantificadas a través de la conductividad eléctrica, que disminuyen su potencial hídrico total y por ende, su movimiento hacia las raíces. Además, por la acción tóxica del ión Boro y de otros microelementos.

Puede concluirse en este análisis sobre el valle del río Lluta, que la calidad de las aguas siempre ha significado una seria limitación para su desarrollo agrícola porque ha limitado los tipos de cultivos posibles de implementar sólo a algunas variedades locales resistentes a la salinidad. De hecho, no existen plantaciones frutales en el valle de Lluta.

Este defecto de las aguas del valle de Lluta, por ser de tipo estructural es, prácticamente, imposible de resolver con la tecnología actual, a pesar de los estudios y esfuerzos realizados hasta hoy por diversas instituciones públicas y privadas. Actualmente, aunque existen tecnologías para desalinizar el agua y disminuir los contenidos de boro, son de muy alto costo para su uso en aguas de riego, por los grandes volúmenes que se requieren por unidad de superficie. Otras medidas, como la acumulación en embalses de las crecidas, con aguas de menor contenido de sales para ser mezcladas con las de escurrimiento normal podrían bajar escasamente el tenor salino y/o el contenido de boro del agua.

La solución debería enfrentarse, entonces, por el lado opuesto. Aprovechar el material genético de las especies, variedades o cultivares que, actualmente, presentan resistencias a la salinidad y al boro pero

que tienen baja productividad o limitaciones en su calidad para que, con base en la experimentación o ingeniería genética, obtener nuevas variedades con mejores características para el mercado y con alta productividad. Experimentar, además, con otros cultivos resistentes que ya se están introduciendo como los espárragos, la jojoba, etc. Es, por lo demás, lo que han hecho con tanto éxito los israelitas. Esto debería ser una política regional para el desarrollo agrícola con participación de las universidades de la Primera Región, de organizaciones de agricultores y entidades públicas, porque las nuevas variedades que puedan surgir no sólo servirán al valle de Lluta sino que a muchos pequeños agricultores de numerosos valles de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta porque en todos ellos las aguas se presentan limitaciones por salinidad y/o alto contenido de Boro.

2.6. CARACTERIZACION DE LA AGRICULTURA DEL VALLE DE LLUTA

2.6.1 Antecedentes Históricos Recientes.

La situación actual de la agricultura no es más que el resultado de su evolución en los últimos decenios. Un recuento de ellos se presenta a continuación.

La agricultura del Valle de Lluta, al finalizar la década de los años 30, se desarrollaba, precariamente, desde Poconchile hacia el oriente entre numerosas pequeñas propiedades las que, por la distancia y malos caminos, no tenía un acceso expedito a Arica y su producción se basaba más en el pastoreo de alfalfares con ovinos, auquénidos y bovinos de baja productividad.

El tramo poniente, la parte mas baja del valle, pertenecía a algunas grandes haciendas donde la explotación agrícola estaba limitada por el mal drenaje de los terrenos, con los problemas de salinidad asociados a estos suelos y agravados, aún más, por el alto tenor salino y contenido de boros de las aguas.

La situación comenzó a cambiar por acción de la Caja de Colonización Agrícola que inició sus actividades en el sector bajo del Valle de Lluta expropiando, por decreto supremo N° 992 de 1945, la Hacienda Rosario y sus derechos de agua de propiedad de la Sucesión Julio Fuenzalida Riveros. El precio pagado fue de \$ 7 millones de la época.

La Caja de Colonización Agrícola (CCA) en los años siguientes hizo inversiones en drenaje e infraestructura de riego, entre otras, que significaron el mejoramiento de muchos terrenos, que pudieron incorporarse a la agricultura, siempre limitados por la calidad del agua, con maíz para choclos, de variedad local, alfalfa para venta en fresco y el desarrollo de una incipiente ganadería bovina de lechería.

Alrededor de 1960, la CCA creó en esos terrenos la Colonia Julio Fuenzalida R con 1.735 hectáreas totales. Entre 1962 y 1964 formó parcelas y 3 Reservas en base a la subdivisión en tres sectores los que, posteriormente, fueron modificados por la Corporación de la Reforma Agraria y se formaron cuatro Asentamientos:

a.- Proyecto Alberto Jordán. Con un total de 352,1 hectáreas totales y 274,56 ha regadas, se formaron 17 parcelas, 13 sitios y 2 Reservas Cora.

b.- Proyecto El Morro. Con una superficie total de 449,44 ha y 202,94 ha regadas, dieron origen a 13 parcelas y 13 sitios.

c.- Proyecto El Porvenir. Con una superficie total de 154,7 ha, de las cuales 86,2 ha son de riego, se formaron 6 parcelas y 1 Reserva Cora.

d.- Proyecto Colonia Fuenzalida. La Colonia, propiamente tal, tiene una superficie total de 699,45 ha de las cuales 609,0 ha son regadas.

Posteriormente, la Corporación de la Reforma Agraria (CORA), terminó el proceso de entrega de la tierra a los parceleros.

2.6.2 Metodología para Caracterizar la Agricultura.

La caracterización de la estructura productiva actual de la agricultura del valle se determinó, con base en una encuesta a una muestra representativa de predios equivalentes al 10% de ellos y contrastando los resultados de ésta con los recursos de suelo y clima determinados en los acápites anteriores. Además, para la caracterización se determinó, en forma cartográfica, el uso actual del suelo.

La muestra representativa de predios, previa estratificación y distribución proporcional al área regada por los diferentes canales a lo largo del río, fue elegido al azar. La muestra estuvo compuesta por 31 predios. La tabulación de las encuestas se muestra en el Anexo II-2.

2.6.2.1 Encuesta Simplificada.

Se procedió a realizar una encuesta simplificada a una muestra representativa del 10% de los predios del valle de Lluta. El universo de los predios, sus superficies y los canales por donde riegan se obtuvieron, en Arica, del Rol de Usuarios de Agua de la Dirección General de Aguas, que indicaba la existencia de 271 predios en el valle de Lluta.

Las variables utilizadas para la selección de los predios a encuestar, fueron los canales y los tamaños de los predios.

La nómina de los canales ordenados desde aguas arriba, con el respectivo número de predios servidos por ellos, permitió determinar el número de encuestas a realizar en cada canal, o grupo de ellos cuando tenían pocos regantes, que equivalieran al 10% del total. De esta forma se aseguró una adecuada distribución de los predios a todo el largo del área del estudio.

Ya definido el número de encuestas en cada canal, la distribución de ellas por rangos de tamaño requirió la agrupación de los predios en los siguientes estratos:

Estrato 1	0 - 1,0 ha	(minifundio)
Estrato 2	1,1 - 7.0	(familiar y ganadero subfamiliar)
Estrato 3	7,1 - 20,0	(mediana)
Estrato 4	20,1 y más	(Grande)

Los rangos que se establecieron fueron basados en el grado de sustentabilidad económica y de utilización de la mano de obra de las unidades productivas de este valle en particular. Por otra parte, esta estratificación está relacionada, además, con el tamaño de las parcelaciones realizadas por la Caja de Colonización Agrícola, primero y la Corporación de Reforma Agraria, después.

El estrato 1 corresponde a propiedades minifundistas con destino más habitacional que agrícola. El estrato 2 agrupa a los predios que forman la unidad productiva familiar, dedicada a la producción de hortaliza, que es lo común en el sector bajo del valle y unidades subfamiliares que se dedican, además a la ganadería, que es más común en la parte alta del valle. El estrato 3 y 4 son unidades comerciales, medianas y grandes, respectivamente.

En cada canal, o grupo de canales, las encuestas determinadas de acuerdo al número de predios (10%), se realizaron en él, o los estratos con mayor peso relativo. En los canales en que la proporción del 10% de predios resultaba una fracción de predios mayor a 0,3, se incrementaban las encuestas al número entero superior. Los grupos de canales eran secuenciales en el río e incluían, siempre 10 predios o algunos más. No se distribuyó, exactamente para todos los estratos, el 10% de sus predios porque los más pequeños presentan menos variabilidad en sus cultivos y varios de ellos no se dedican a una agricultura comercial sino más bien, de subsistencia. Contrario ocurre con los predios mayores de 7 ha, los que producen y están orientados al mercado.

Definida la muestra, por canales y estrato de tamaño, la elección específica del predio a encuestar dentro del canal, o grupo de canales, se hizo al azar.

De acuerdo al Rol de Usuarios de la DGA, los predios en el valle de Lluta son 271, que riegan una superficie de 1.801 ha. El estudio de Ingendesa de 1995, también menciona como número de predios en el sector regado del valle del Lluta a 270, de acuerdo a los planos catastrales de la Dirección General de Aguas. De ellos, 116 se ubican en el sector alto, con Agroclima Poconchile y 154 en el Sector Bajo con Agroclima Arica. En consecuencia, la muestra debía tener un tamaño de, a lo menos, 27 predios. Se encuestaron, finalmente, 31 predios que representan el 11 % de los predios los que, en conjunto, abarcan una superficie de 386,1 ha, o sea el 21 % de la superficie bajo cota de canal.

En el Cuadro N° 2.6-1 se presenta el número de predios y la superficie encuestada, por estratos y total, en el valle del LLuta.

En la encuesta simplificada se consultó acerca de la tenencia de la tierra, el uso de la tierra en el año agrícola 2001-2002, existencia de ganado, familiares que trabajan en el predio, trabajadores permanente y temporales, las fuentes de agua de riego y legalidad de los derechos, los daños sufridos por las avenidas de agua del estío del 2001 y su percepción acerca de los problemas que afronta para desarrollar su predio.

2.6.3. Resultados de las Encuestas.

2.6.3.1. Aspectos Generales

La forma más común de tenencia de los predios es la de propietario individual, que predomina en todos los estratos. El arrendamiento sólo es importante en el estrato 3. La mediería es utilizada por los predios comerciales medianos para el cultivo de hortalizas que requieren de alto uso de mano de obra. En el Cuadro N° 2.6-2 se presenta las formas de tenencia detectada en la encuesta.

Respecto a la información recopilada sobre empleo de mano de obra, todos los predios declaraban utilizar mano de obra familiar, especialmente hijos, hermanos, cónyuges, etc. Sin embargo, mientras en los estratos 2 y 3, la mano de obra familiar representa una alta proporción de la mano de obra permanente total, en los predios mayores de 20,1 ha, esta proporción es, en promedio, de un tercio. La mano de obra temporal la utilizan todos los predios en forma estacional, especialmente para las labores de siembra, desmalezadura y cosecha. En el cuadro N° 2.6-3 se presenta el uso de mano de obra, por estrato de tamaño y total.

La única fuente de agua de riego en Lluta es la extraída del río a través de los canales. A pesar de contar con abundante agua subterránea, este recurso no es utilizado por cuanto los recursos del río Lluta son suficientes para el riego en la mayor parte del año, salvo entre Octubre a Diciembre. Además, la calidad del agua subterránea es inferior a la de río. La regulación del río Lluta permitirá contar con mayor seguridad de riego durante todo el año y mejorarla en los años secos. Beneficiará a todos los predios porque todos los derechos de agua que los agricultores poseen sobre las aguas superficiales del Lluta están debidamente legalizados e inscritos. Así lo declaran el 100% de los predios encuestados, lo que se presenta en el Cuadro N° 2.6-4.

Respecto a las restricciones que deben sortear para el desarrollo de su actividad, la gran mayoría de los agricultores encuestados mencionaron los problemas de mercado y de precios. No así el financiamiento porque, tradicionalmente, no han recibido apoyo crediticio de las instituciones, salvo en pequeña medida por Indap, ellos acostumbran a financiar sus gastos operacionales con recursos propios, especialmente, los pequeños. La calidad del agua, representó, para la mitad de los encuestados, otra fuerte restricción al desarrollo para los agricultores encuestados. Curiosamente, a pesar de que la otra mitad también sufre del mismo problema, no lo mencionó; seguramente que, por tenerlo demasiado internalizado, ya no lo considera. En el Cuadro N° 2.6-5 se presentan los resultados de la consulta mencionada.

La relativa regularidad estacional del caudal del Lluta hace que los agricultores no visualicen, en forma prioritaria, la necesidad de contar con mayor seguridad de riego, por lo que no fue mencionada esa opción (cantidad de agua) en ningún caso, dándole mayor relevancia a la calidad. Tampoco la visualizan como una necesidad para lavar las sales del suelos por las limitaciones de drenaje que impide esta labor.

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE LLUTA

Superficies encuestadas al 10% de los Predios, por estrata de tamaño de los Predios.

CUADRO N° 2.6-1

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS DEL VALLE	PREDIOS ENCUESTADOS		SUP.TOTAL PREDIOS DEL VALLE	SUP.TOTAL ENCUESTADA	
		(N°)	(N°)	(%)	(Hás)	(Hás)	
1	0 - 1,0	0	0		0	0	
2	1,1 - 7,0	96	10	10%	248	38.2	15%
3	7,1 - 20,0	53	5	9%	582.8	70.65	12%
4	20,1 y más	6	2	33%	188.8	76	40%
TOTAL		155	17	11%	1019.6	184.85	18%

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS DEL VALLE	PREDIOS ENCUESTADOS		SUP.TOTAL PREDIOS DEL VALLE	SUP.TOTAL ENCUESTADA	
		(N°)	(N°)	(%)	(Hás)	(Hás)	
1	0 - 1,0	18	0	0%	9.7	0	0%
2	1,1 - 7,0	40	5	13%	92	12.75	14%
3	7,1 - 20,0	53	6	11%	530	65.5	12%
4	20,1 y más	5	3	60%	150	123	82%
TOTAL		116	14	12%	781.7	201.25	26%

TOTAL VALLE	271	31	11%	1801.3	386.1	21%
--------------------	------------	-----------	------------	---------------	--------------	------------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

**VALLE DE LLUTA
Formas de Tenencia de los Predios**

CUADRO N° 2.6-2

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		PROPIETARIOS		ARRENDATARIOS		MEDIERIA		SUCESIONES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0	100%										
2	1,1 - 7,0	10	100%	8	80.0%	2	20.0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	5	100%	3	60.0%	1	20.0%	1	20.0%	0	0.0%	0	0%
4	20,1 y más	2	100%	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		17		13	76.6%	3	17.6%	1	5.9%	0	0.0%	0	0%

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		PROPIETARIOS		ARRENDATARIOS		MEDIERIA		SUCESIONES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0	100%										
2	1,1 - 7,0	5	100%	4	80.0%	1	20.0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	6	100%	4	66.7%	1	16.7%	0	0.0%	1	16.7%	0	0%
4	20,1 y más	3	100%	3	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		14		11	78.6%	2	14.3%	0	0.0%	1	7.1%	0	0%

TOTAL VALLE		31		24	77.4%	5	16.1%	1	3.2%	1	3.2%	0	0%
--------------------	--	-----------	--	-----------	--------------	----------	--------------	----------	-------------	----------	-------------	----------	-----------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE LLUTA
Trabajadores de los Predios encuestados

CUADRO N° 2.6-3

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE ENCUESTADA Hás	TR. PERMANENTES				TR. TEMPORALES		MEDIEROS	
			PERMANENTES		FAMILIARES(*)		JH/Año	prom/Há	(N°)	prom/Há
			(N°)	prom/Há	(N°)	prom/Há				
1	0 - 1,0	0								
2	1,1 - 7,0	38.2	27	0.71	26	0.68	1200	31.4	0.0	
3	7,1 - 20,0	70.65	16	0.23	12	0.17	1218	17.2	0.0	
4	20,1 y más	76	2	0.03	0	0.00	0	0.0	0.0	
TOTAL		184.85	45	0.24	38	0.21	2418	13.1	0	0.0
(*)=Incluido en permanentes			Total	0.29	Tr. Perm/Há		Equiv=	0.05	Tr. Perm/Há	

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE ENCUESTADA Hás	TR. PERMANENTES				TR. TEMPORALES		MEDIEROS	
			PERMANENTES		FAMILIARES(*)		JH/Año	prom/Há	(N°)	prom/Há
			(N°)	prom/Há	(N°)	prom/Há				
1	0 - 1,0	0								
2	1,1 - 7,0	12.75	6	0.47	6	0.47	0	0.0	0.0	
3	7,1 - 20,0	65.5	18	0.27	17	0.26	90	1.4	0.0	
4	20,1 y más	123	16	0.13	6	0.05	510	4.1	0.0	
TOTAL		201.25	40	0.20	29	0.14	600	3.0	0	0.0
(*)=Incluido en permanentes			Total	0.21	Tr. Perm/Há		Equiv=	0.01	Tr. Perm/Há	

TOTAL VALLE		386.1	85	0.22	67	0.17	3018	7.8	0	0.00
			Total	0.25	Tr. Perm/Há		Equiv=	0.03	Tr. Perm/Há	

VALLE DE LLUTA

Fuentes de agua y derechos de agua de los predios encuestados

CUADRO N° 2.6-4

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		FUENTES DE AGUA				DERECHOS DE AGUA											
				SUPERFICIALES		SUBTERRANEOS		SUPERFICIALES				SUBTERRANEOS							
				LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.		LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.									
				(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)				
1	0 - 1,0	0																	
2	1,1 - 7,0	10	100%	10	100%	0	0.0%	10	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	5	100%	5	100%	0	0.0%	5	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
4	20,1 y más	2	100%	2	100%	0	0%	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		17		17	100.0%	0	0.0%	17	100%	0	0.0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		FUENTES DE AGUA				DERECHOS DE AGUA											
				SUPERFICIALES		SUBTERRANEOS		SUPERFICIALES				SUBTERRANEOS							
				LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.		LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.									
				(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)				
1	0 - 1,0	0																	
2	1,1 - 7,0	5	100%	5	100%	0	0.0%	5	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	6	100%	6	100%	0	0.0%	6	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
4	20,1 y más	3	100%	3	100%	0	0%	3	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		14		14	100.0%	0	0.0%	14	100%	0	0.0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

TOTAL VALLE		31		31	100.0%	0	0.0%	31	100%	0	0.0%	0	0.0%	0	0%	0	0%	0	0%
--------------------	--	-----------	--	-----------	---------------	----------	-------------	-----------	-------------	----------	-------------	----------	-------------	----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------

VALLE DE LLUTA

Restricciones al Desarrollo de los predios encuestados

CUADRO N° 2.6-5

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		AGUA				CAMINOS		MERCADO Y PRECIOS		FINANCIAMIENTO		ASESORIA Y CAPACITACION			
				CALIDAD		CANTIDAD		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
				(N°)	(%)	(N°)	(%)										
1	0 - 1,0	0															
2	1,1 - 7,0	10	100%	9	90%	0	0%	0	0%	14	140%	0	0%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	5	100%	2	40%	0	0%	0	0%	3	60%	1	20%	1	20%	1	20%
4	20,1 y más	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		17		11	64.7%	0	0.0%	0	0.0%	19	111.8%	1	5.9%	1	5.9%	1	5.9%

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		AGUA				CAMINOS		MERCADO Y PRECIOS		FINANCIAMIENTO		ASESORIA Y CAPACITACION			
				CALIDAD		CANTIDAD		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
				(N°)	(%)	(N°)	(%)										
1	0 - 1,0	0															
2	1,1 - 7,0	5	100%	2	40%	0	0%	3	60%	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	6	100%	4	67%	0	0%	3	50%	3	50%	0	0%	0	0%	0	0%
4	20,1 y más	3	100%	3	100%	0	0%	0	0%	1	33%	0	0%	1	33%	1	33%
TOTAL		14		9	64.3%	0	0.0%	6	42.9%	5	35.7%	0	0.0%	1	7.1%	1	7.1%

TOTAL VALLE		31		20	64.5%	0	0.0%	6	19%	24	77.4%	1	3.2%	2	6.5%	2	6.5%
--------------------	--	-----------	--	-----------	--------------	----------	-------------	----------	------------	-----------	--------------	----------	-------------	----------	-------------	----------	-------------

2.6.3.2. Uso Actual del Suelo Cultivable de los Predios Encuestados.

Los resultados sobre el uso de la tierra regada obtenido mediante una encuesta a una muestra del 10% de los predios del valle de Lluta indican, también, el cambio que se ha producido en la intensificación de la agricultura que ha evolucionado hacia el rubro hortícola de mayor rentabilidad. No debe olvidarse que el rubro "maíz para choclo" es también un cultivo hortícola y no un cereal o chacra.

El Cuadro N° 2.6-6 a y b, sobre Uso de la Tierra por Rubro, indica que, porcentualmente, ha habido un cambio muy grande en el lapso de 7 años. En el Cuadro N° 2.6-6a se muestran los rubros que desarrollan los predios encuestados. Como es común que un mismo predio tenga más de un rubro agrícola, la sumatoria de los porcentajes de los rubros NO NECESARIAMENTE será 100%. En este cuadro, por ejemplo, el 80% en el rubro cultivos indica que de los 5 predios encuestados, 4 predios tenían cultivos, mientras que el 60% en praderas, quiere decir que 3 de los 5 predios del estrato, tienen alfalfa. Obviamente, que los 3 predios son los mismos que, además tenían cultivos. En el Cuadro N° 2.6-6b se muestran las superficies por rubros, porcentaje de los cuales, sí deben sumar 100%.

En el Cuadro N° 2.6-7 a y b, Uso de la Tierra en Cultivos, por Especie, se aprecia el avance en la intensificación de la agricultura, al aumentar la proporción de hortalizas de mayor valor como el ajo, la cebolla y las betarragas en el número de predios que se dedica a ellos y en la superficie total de cultivos. En promedio, la cebolla representa el 18,4% de los cultivos mientras el ajo ya llega al 15,8%, comparado con apenas el 0,2 % de 1995.

El cultivo del maíz choclero sigue siendo el más extendido, en la parte baja y alta del valle. Sin embargo, la variedad local, aunque resistente a las condiciones de salinidad, es de baja productividad física lo que se agrava aún más por problemas de manejo. Se debe aclarar, sí que esta temporada ha sido abundante de agua mientras que el año 1995 era un año más bien seco. Sin embargo, el alza del dólar, la apertura de mercados externos para los ajos del valle, la tecnificación del regadío con sistemas de goteo con cintas y la regulación del agua de los turnos con los pequeños tranques, que trae aparejado, y el empuje de los agricultores del valle son los factores que han impulsado este avance. Se detectó la presencia de otros cultivos en la zona, como el tomate, de variedad local y el espárrago. Sin embargo, las pequeñas áreas que cubren el tamaño de la muestra y el azar no permitieron que ellas quedaran registradas en las encuestas.

Cabe hacer una nota de alerta, el riego de las hortalizas con los sistemas localizados como el goteo y con agua salinas como las del valle de Lluta, pueden traer problemas de salinización y sodificación de estos suelos si no se toman las medidas adecuadas, como es el lavado del suelo, con riegos por inundación en cada temporada, en época de crecida. Por desgracia, en los suelos con limitaciones de drenaje esta práctica es poco efectiva y puede provocar elevaciones de los niveles freáticos.

Por las razones de drenaje y/o salinidad de las aguas, no existen frutales en el valle.

Respecto a las praderas de alfalfa, casi no quedan en el sector más bajo del valle y se han reducido en el sector alto. El cambio se ha producido en cuanto a su aprovechamiento, ya que la masa bovina que la consume ha mejorado su calidad y aumentado su producción de leche que ahora se dedica más a la producción de queso en vez de la venta en fresco en Arica. Los agricultores de la parte alta del valle, han comprobado que la incorporación de ganado más fino no era imposible, como lo mencionaban en 1995. Que sólo era un problema de manejo.

En el Cuadro N° 2.6-8 se presenta la existencia de ganado de los predios y el número de animales por especie, mientras que en el Cuadro N° 2.6-9 si muestra el desglose del ganado bovino.

Por último, en el Cuadro N° 2.6-10 se presentan los daños producidos por las avenidas de agua del verano pasado 2001, declarados por los agricultores encuestados. Por el tamaño pequeño de la muestra es muy posible que, en este aspecto, los resultados no sean extrapolables al total del valle.

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION

VALLE DE LLUTA
Rubro de producción de los Predios

CUADRO N° 2.6-6 a

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0									
2	1,1 - 7,0	10	100%	10	100%	0	0%	1	10%	5	50%
3	7,1 - 20,0	5	100%	5	100%	0	0%	0	0%	2	40%
4	20,1 y más	2	100%	1	50%	0	0%	0	0%	1	50%
TOTAL		17		16	94.1%	0	0.0%	1	5.9%	8	47.1%

N°= Número de predios con el rubro

(*)= Cultivos anuales

(**)= Incluye suelo perdido por el río

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0									
2	1,1 - 7,0	5	100%	3	60%	0	0%	1	20%	1	20%
3	7,1 - 20,0	6	100%	6	100%	0	0%	4	67%	1	17%
4	20,1 y más	3	100%	3	100%	0	0%	3	100%	2	67%
TOTAL		14		12	85.7%	0	0.0%	8	57.1%	4	28.6%

N°= Número de predios con el rubro

(*)= Cultivos anuales

(**)= Incluye suelo perdido por el río

TOTAL VALLE		31		28	90.3%	0	0.0%	9	29.0%	12	38.7%
--------------------	--	-----------	--	-----------	--------------	----------	-------------	----------	--------------	-----------	--------------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE LLUTA

Uso de la tierra por Rubro de Producción y Estrato de Tamaño

CUADRO N° 2.6-6b

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS(**)		SUP. AGRICOLA		ESTERILES(***)	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0									0		3	8%
2	1,1 - 7,0	38.2	31.7	83%	0	0%	2	5%	1.5	4%	35.2	92%	9.25	13%
3	7,1 - 20,0	70.65	54.65	77%	0	0%	0	0%	6.75	10%	61.4	87%	68	89%
4	20,1 y más	76	6	8%	0	0%	0	0%	2	3%	8	11%		
TOTAL		184.85	92.35	50.0%	0	0.0%	2	1.1%	10.25	5.5%	104.6	56.6%	80.25	43.4%

N*= Número de predios con el rubro

(*)= Cultivos anuales

(**)= Sin uso en la temporada

(***)= Incluye suelo perdido por el río

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS(**)		SUP. AGRICOLA		ESTERILES(***)	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0									0		2.75	22%
2	1,1 - 7,0	12.75	4	31%	0	0%	1	8%	5	39%	10	78%	27.5	42%
3	7,1 - 20,0	65.5	29	44%	0	0%	7.5	11%	1.5	2%	38	58%	30.5	25%
4	20,1 y más	123	17.5	14%	0	0%	45	37%	30	24%	92.5	75%		
TOTAL		201.25	50.5	25.1%	0	0.0%	53.5	26.6%	36.5	18.1%	140.8	69.8%	60.75	30.2%

N*= Número de predios con el rubro

(*)= Cultivos anuales

(**)= Sin uso en la temporada

(***)= Incluye suelo perdido por el río

TOTAL VALLE		386.1	142.85	37.0%	0	0.0%	55.5	14.4%	46.75	12.1%	245.1	63.5%	141	36.5%
--------------------	--	--------------	---------------	--------------	----------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------	--------------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE LLUTA

Uso de la Tierra Agrícola

Número de predios dedicados a cultivos anuales por tipo

CUADRO N° 2.6-7a

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS c/CULTIVOS(*)		MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0													
2	1,1 - 7,0	10	100%	5	50%	10	100%	7	70%	8	80%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	5	100%	4	80%	4	80%	3	60%	1	20%	0	0%	0	0%
4	20,1 y más	1	100%	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		16		10	62.5%	14	87.5%	10	62.5%	9	56.3%	0	0.0%	0	0.0%

N°= Número de predios con el cultivo

(*)= Cultivos anuales

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS c/CULTIVOS(*)		MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0													
2	1,1 - 7,0	3	100%	2	67%	1	33%	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	6	100%	6	100%	5	83%	2	33%	0	0%	0	0%	0	0%
4	20,1 y más	3	100%	3	100%	1	33%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		12		11	91.7%	7	58.3%	2	16.7%	1	8.3%	0	0.0%	0	0.0%

N°= Número de predios con el cultivo

(*)= Cultivos anuales

TOTAL VALLE		28		21	75.0%	21	75.0%	12	42.9%	10	35.7%	0	0.0%	0	0.0%
--------------------	--	-----------	--	-----------	--------------	-----------	--------------	-----------	--------------	-----------	--------------	----------	-------------	----------	-------------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE LLUTA

Uso de la Tierra Agrícola

Superficie dedicada a cultivos anuales por tipo de cultivo

CUADRO N° 2.6-7b

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0												
2	1,1 - 7,0	31.7	8.9	28%	12	38%	8	25%	2.8	9%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	54.65	34.5	63%	7.75	14%	12	22%	0.4	1%	0	0%	0	0%
4	20,1 y más	6	6	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		92.35	49.4	53.5%	19.75	21.4%	20	21.7%	3.2	3.5%	0	0.0%	0	0.0%

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0												
2	1,1 - 7,0	4	3	75%	0.5	13%	0	0%	0.5	13%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	29	21	72%	5.5	19%	2.5	9%	0	0%	0	0%	0	0%
4	20,1 y más	17.5	17	97%	0.5	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		50.5	41	81.2%	6.5	12.9%	2.5	5.0%	0.5	1.0%	0	0.0%	0	0.0%

TOTAL VALLE		142.85	90.4	63.3%	26.25	18.4%	22.5	15.8%	3.7	2.6%	0	0.0%	0	0.0%
--------------------	--	---------------	-------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	------------	-------------	----------	-------------	----------	-------------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE LLUTA

Existencia de ganado en los predios encuestados

CUADRO N° 2.6-8

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		BOVINOS			OVINOS			CAPRINOS			AUQUENIDOS		
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas
1	0 - 1,0	0	100%												
2	1,1 - 7,0	10	100%	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0
3	7,1 - 20,0	5	100%	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0
4	20,1 y más	2	100%	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0
TOTAL		17		0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0

N°= Número de predios con el ganado

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		BOVINOS			OVINOS			CAPRINOS			AUQUENIDOS		
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas
1	0 - 1,0	0	100%												
2	1,1 - 7,0	5	100%	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0
3	7,1 - 20,0	6	100%	4	67%	50	2	33%	45	0	0%	0	0	0%	0
4	20,1 y más	3	100%	3	100%	222	1	33%	16	0	0%	0	0	0%	0
TOTAL		14		7	50%	272	3	21%	61	0	0%	0	0	0%	0

N°= Número de predios con el ganado

TOTAL VALLE		31		7	23%	272	3	10%	61	0	0%	0	0	0%	0
--------------------	--	-----------	--	----------	------------	------------	----------	------------	-----------	----------	-----------	----------	----------	-----------	----------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE LLUTA

Existencia de ganado bovino por tipo de animal

CUADRO N° 2.6-9

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	TOTAL CABEZAS (N°)	TOROS		VACAS		VAQUILLAS		NOVILLOS		TERNEROS		OTROS	
			(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0	0		0		0		0		0		0	
2	1,1 - 7,0	0	0		0		0		0		0		0	
3	7,1 - 20,0	0	0		0		0		0		0		0	
4	20,1 y más	0	0		0		0		0		0		0	
TOTAL		0	0		0		0		0		0		0	

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	TOTAL CABEZAS (N°)	TOROS		VACAS		VAQUILLAS		NOVILLOS		TERNEROS		OTROS	
			(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0	0		0		0		0		0		0	
2	1,1 - 7,0	0	0		0		0		0		0		0	
3	7,1 - 20,0	50	1	2%	17	34%	6	12%	8	16%	18	36%	0	0%
4	20,1 y más	222	1	0%	110	50%	45	20%	21	9%	45	20%	0	0%
TOTAL		272	2	0.7%	127	46.7%	51	18.8%	29	10.7%	63	23.2%	0	0.0%
TOTAL VALLE		272	2	0.7%	127	46.7%	51	18.8%	29	10.7%	63	23.2%	0	0.0%

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION

VALLE DE LLUTA
Daños declarados por Invierno atltiplánico

CUADRO N° 2.6-10

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		SUPERFICIE TOTAL		PERDIDA DE TERRENOS AGRICOLA																	
						DE CULTIVOS ANUALES								DE FRUTALES						NO CULTIVADO			
						PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		SUPERFICIE	
						(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0		38.2	100%	1	10.0%	1	3%	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2	1,1 - 7,0	10	100%	70.65	100%	2	40.0%	6	8%	3	4%	3	4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	5	100%	76	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
4	20,1 y más	2	100%																				
TOTAL		17		184.9		3	17.6%	7	3.8%	4	2.2%	3	1.6%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		SUPERFICIE TOTAL		PERDIDA DE TERRENOS AGRICOLA																	
						DE CULTIVOS ANUALES								DE FRUTALES						NO CULTIVADO			
						PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		SUPERFICIE	
						(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0		12.75	100%	2	40.0%	2.75	22%	0	0%	2.75	22%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2	1,1 - 7,0	5	100%	65.5	100%	6	100.0%	22.3	34%	0	0%	22.3	34%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	7,1 - 20,0	6	100%	123	100%	1	33%	3	2%	3	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
4	20,1 y más	3	100%																				
TOTAL		14		201.3		9	64.3%	28.05	13.9%	3	1.5%	25.05	12.4%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
TOTAL VALLE		31		306.1		12	38.7%	35.05	9.1%	7	1.8%	28.05	7.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

2.6.4. Determinación del Uso Actual de la Tierra.

La determinación de los cultivos, por rubros y sus superficies en el año agrícola mencionado, se realizó mediante foto interpretación con amplio apoyo de terreno. Para estimar el uso de la tierra con las especies más relevantes dentro del rubro, se utilizó la extrapolación de los resultados de la encuesta al 10% de los predios.

En efecto, aprovechando las fotografías aéreas, escala 1:8.000, tomadas en el valle para el Proyecto Integral de Riego del Valle de Lluta, a fines de Octubre del 2001 y la forma alargada y estrecha del valle que permitió en la visita a terreno, en Diciembre del mismo año, observar y determinar, cartográficamente en la fotografías aérea, los principales rubros en los terrenos cultivados, desde los caminos y cerros vecinos, además de terrenos sin cultivos, ocupados por construcciones, tranques, etc. El pattern de los diferentes cultivos en la foto aérea permitió establecer los rubros existentes en aquellos terrenos más apartados y de difícil aproximación.

La información recogida se vació desde las fotos a los planos de restitución aero fotogramétrica, de igual escala de la foto y curvas de nivel cada 2 metros, con lo que se han obtenido los mapas de Uso actual de la tierra del valle de Lluta y se han medido las superficies por rubro o cultivo, según el caso. En el valle del Lluta, por las limitaciones que impone la salinidad del agua de riego y del mal drenaje del suelo con los excesos de sales asociados, en general, los principales cultivos posibles de practicar son limitados y fáciles de visualizar en la fotografía aérea.

El Uso Actual del Suelo Cultivable se refiere al que se realizó en la temporada agrícola 2001-2002. Esta se determinó para el total del valle, con base en la medición de las superficies de los suelos con diferentes usos definidos mediante fotointerpretación.

La superficie cultivable, de acuerdo al Reconocimiento de Suelos existente, que para el caso de Lluta fue chequeado y ampliado por esta consultoría, llega a 2.058 hectáreas brutas. Las restantes 2.811 ha están ocupadas por caja de río, urbanizadas, caminos, matorrales, pantanos, etc.

Las superficies del uso de la tierra, determinadas con mediciones planimétricas, se ajustaron con las obtenidas en el estudio de suelos y con la información de las encuestas. Las diferencias en las superficies entre las mediciones planimétricas de los suelos y las realizadas para determinar el uso de la tierra, fueron del orden del 5%. El uso actual de la tierra en el año agrícola 2001-02, por rubros, se presenta en el Cuadro N° 2.6-11

Cuadro N° 2.6-11
 Estudios Agronómicos Básicos
 Uso Actual de la Tierra (ha)
 Año Agrícola 2001-2002

	ha	%	%
A.- Uso Agrícola			
1.- Cultivos regados			
Alfalfa	267.5	10.6	
Maíz - Choclo	629.9	24.9	
Maíz - Choclo II Cult.	(308)	(14.1)	
Ajos	146	5.8	
Cebolla	225.3	8.9	
Otras Hortalizas	30.0	1.1	
Jojoba	9.2	0.3	
Sub total regado	1307.9		51.6
2.- Otras tierras regables			
Gramma salada	386.2	15.2	
Tierra en descanso*	228.6	9.1	
Sin Cultivos	476.7	18.8	
Sub total otras	1091.5		43.1
3.- Indirectamente Productivo	135.3	5.3	5.3
Total Sup. Agrícola	2534.7	100	100

B.- Otros Usos	
Caja de río	1164.4
Matorrales	615.3
Forestal	0.9
Pantanos	141.7
Dunas	30.0
Tranques	4.6
Agro industrial	270.2
Urbano	107.4
Total Otros	2334.5
TOTAL SUPERFICIE RECONOCIDA	4869.2

Aún cuando la superficie cultivada se mantiene en el mismo orden de magnitud que hace una década, con el mejoramiento paulatino de las vías de comunicación, los cultivos del valle de Lluta, que hasta 10 años atrás eran de preferencia, alfalfa y maíz choclero, han ido cambiando hacia rubros más intensivos con hortalizas que resisten las condiciones salinas del agua y del suelo como ajos, cebollas y betarragas.

En el cuadro que se presenta a continuación se muestra el uso de la tierra, estimado por Ingendesa S.A. en 1995, en el valle del río Lluta. El Maíz choclero "Lluteño" representaba más del 60% de la tierra cultivada y la alfalfa ocupaba casi un tercio. Hortalizas de mayor valor apenas representaban el 7% de la superficie regada. La superficie no cultivada por problemas de drenaje, barbecho, matorrales, etc., llegaba a las 823 ha.

Cuadro N° 2.6.12

USO ACTUAL DEL SUELO CULTIVABLE EN EL VALLE DEL LLUTA

(Estimado)

Cultivos	Sector Alto		Sector Bajo		TOTAL VALLE	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Maíz Verano	298	40,0	782	74,5	1.080	60,2
Maíz Invierno		-		(470)		(750)
Alfalfa	410	55,0	172	16,4	582	32,4
Cebolla Verano	25	3,4	60	5,7	85	4,7
Cebolla Invierno		-		(36)		(36)
Tomate Verano	8	1,1	30	2,9	38	2,2
Tomate Invierno		-		(18)		(18)
Ajos	3	0,4	1	0,1		0,2
Otros cult.	1	0,1	5	0,4	6	0,3
Sub-Total Regadas	745	100,0	1050	100,0	1.795	100,0
No cultivadas	125		698		823	
Total Cultivable	870		1.748		2.618	

Fuente: Proyecto de Descontaminación de las Aguas del Río Lluta. Ingendesa S.A. 1995. Dirección de Riego.

2.6.5. Características de la Agricultura del Valle del Lluta.

La superficie cultivada y, por ende, regada en el valle de Lluta durante la temporada agrícola 2001-2002, fue del orden de las 1.308 ha, del acuerdo a las cifras precedentes. Debe tomarse en cuenta que, hidrológicamente, fue un año de abundantes recursos hídricos. Aquí podrían agregarse, al menos una proporción de las superficies que se denominaron "tierras en descanso" que corresponden a suelos cultivados pero que, al momento de la fotografía aérea, estaba sin cultivos.

Las superficies regables no utilizadas en esta temporada y que representan el potencial para la expansión de la agricultura llega a 1.091 ha que incluyen las ocupadas con grama salada, asociadas al mal drenaje del valle, las tierras que podrían ser cultivadas pero nunca lo han sido y aquellas que han sido cultivadas pero, estaban sin cultivos o sólo con restos de ellos ("en descanso").

Los cultivos más importantes del valle, son aquellos que se han adaptado a las condiciones de salinidad de los suelos y el agua y que cuentan con demanda en los mercados. En los últimos años, la introducción de cultivos como el ajo, originario del valle de Camiña y cebolla dulce, ambos productos exportables, han abierto más el abanico de posibilidades que estaba restringido, hasta hace pocos años, al maíz choclero y cebolla de variedad local.

El cultivo más importante, desde un punto de vista espacial, sigue siendo el maíz para choclos. La variedad es local, y se le denomina "Maíz Lluteño". En el Sector Bajo, de Poconchile hacia la costa, en

el Agroclima Arica, el maíz se puede cultivar en dos épocas, de verano, que se siembra entre Septiembre y Octubre y se cosecha entre Enero y Febrero, y de invierno, que se siembra entre Enero y Febrero, y se cosecha entre Junio y Julio.

En el Sector Alto, con el Agroclima Poconchile, por falta de temperatura en el período invernal, se le cultiva sólo entre Septiembre y Febrero. Sin embargo, las semillas de mejor calidad son producidas en la parte más alta del valle (Sector de Zora), desde donde se abastecen todos los predios, de ambos sectores.

El manejo del cultivo del maíz para choclo, es una mezcla de técnicas tradicionales con otras, relativamente modernas, condicionadas por el tamaño de las propiedades. La preparación de los suelos es con maquinaria (tractor e implementos) que poseen algunos agricultores y que arriendan a los restantes. La siembra, en hileras, se realiza en forma manual y por "golpe o mateo" Cada un paso se depositan cinco granos.

Aunque en la encuesta simplificada no se incluyeron consultas sobre rendimientos, porque se debe analizar más a fondo con el respectivo análisis económicos de costos, precios, comercialización, etc.; se obtuvieron datos puntuales que indican un rendimiento entre 10 mil y 20 mil choclos de diferentes calidades (por tamaño). El precio del choclo por mayor en el Terminal Agropecuario de Arica era, a la fecha de la encuesta, de \$30 a \$50 la unidad para los choclos de segunda y primera. El precio detectado por Ingendesa en 1995 fue de \$80 y \$100 para las mismas calidades. En la caída del precios han influido, entre otros factores, la caída de la demanda por la recesión económica que sufren la región y el país.

La alfalfa, con una variedad Alta Sierra, de adaptación local, es otro cultivo de importancia espacial. El rendimiento es difícil de definir por el manejo que de él se hace. Sin embargo, por problemas de salinidad y manejo, (pisoteo) el rendimiento es bajo por la escasa masa ganadera que puede sustentar y se estima en un equivalente entre 5 a 7 Ton de heno por ha al año. Existen marcadas diferencias en el desarrollo de este cultivo entre el "Sector Alto" y el "Sector Bajo". En el primer sector las condiciones son más favorables, porque sus suelos, en general, no presentan problemas severos de drenaje y el clima es un poco más frío en invierno. Ambos factores evitan el envejecimiento de la empastada, que puede durar allí, hasta 10 o más años en estado productivo. Estas praderas se dedican, preferentemente, al talajeo por vacunos y algunos ovinos. Otro destino de la producción es la venta en forma de heno o pasto verde. Entre Septiembre y Marzo el desarrollo de la pradera es rápido, posterior al corte o talajeo, por lo que se realizan 5 cortes. En el período invernal, no hay receso, pero el crecimiento es más lento y sólo permite 1 o 2 cortes adicionales. Se acostumbra a mencionar el número de cortes como índice de productividad, en comparación a otras zonas de Chile. Sin embargo, por la densidad de la pradera y la oportunidad de la siega, la cantidad de materia verde por corte es, claramente inferior.

En el "Sector Bajo", en cambio, la pradera de alfalfa no dura más de tres o cuatro años, especialmente por la humedad del suelo. Las otras diferencias con el "Sector Alto" están en que casi no se dedica al talajeo directo con animales, sino más bien, es vendida en forma de heno o pasto fresco para el criadero de aves. El rendimiento anual es semejante al del sector alto ya que, aunque el rendimiento es menor en verano, hay mayor crecimiento en el período invernal.

Otros cultivos que ocupan áreas significativas son las hortalizas, como la cebolla, ajo, tomates y algunas flores. La hortaliza más representativa del valle es la cebolla de variedad local, la que se cultiva a lo largo del valle, en verano e invierno, en el "Sector Bajo", y sólo de cosecha estival, en el "Sector Alto". La variedad es también típica del valle de Luta. Se le cultiva ya sea en platabandas niveladas manualmente, de poca extensión, lo que permite ser regadas, eficientemente, por bordes. Dentro de estas platabandas, las plantas del almácigo se transplantan en hileras. Las labores culturales consisten en fertilización, pre y post trasplante, control manual de malezas y pulverizaciones con insecticidas, y riegos. Sólo el 50 y 60 % de las plantas forman cabezas de valor comercial, lo que puede deberse a la calidad del agua y problemas genéticos. El rendimiento, promedio, que se obtiene en cebollas es de 16 Ton/ha.

El tomate es otra hortaliza de cierta difusión, en el que la variedad es netamente local, (Limeño) adaptada a las condiciones de salinidad y que no tiene ni la calidad ni el rendimiento de la variedad Carmelo, típica del valle de Azapa. Los rendimientos promedios, son del orden de 15 a 20 Ton/ha. En el Sector Bajo puede cultivarse en invierno.

Los cultivos de exportación como el ajo camiónano y la cebolla dulce, son comercializados a través de exportadoras de la zona o de Santiago. La de la zona llega al predio a adquirir el producto.

El ajo se vende trenzado cuando es para el consumo interno en la zona central. Cuando es para exportación, la venta se hace por kilo, en cajas previamente seleccionados. La selección es con base en cuatro calibres. La producción de ajo rosado puede llegar hasta 10 Ton por ha, lo que es inferior a los rendimientos de la zona de Llay Llay, que supera los 15 Ton/ha. Sin embargo, en suelos húmedos baja el rendimiento por enfermedades fungosas. Sólo el 70% es exportable.

La cebolla puede rendir hasta 2 mil a 2,5 mil mallas de 20 kg, mientras de betarraga se cosechan entre 20.00 a 30.000 paquetes por ha. de 5 unidades cada uno.

El tomate se cultiva en pequeña escala porque debe utilizarse una variedad local (Roma o peruana), de inferior calidad que los tomates híbridos de Azapa y que sólo se comercializa en el mercado local a un precio inferior al de Azapa.

El espárrago se está cultivando a muy pequeña escala aún, en Lluta. Sin embargo, se tiene la experiencia de la Estación Canchones de U. Arturo Prat que cultiva variedades de espárragos en condiciones de salinidad y que, incluso, envía parte de su pequeña producción para ser vendida en supermercados de Santiago. La ventaja de este cultivo en la zona norte es que, por manejo, puede determinarse la época de cosecha de forma de abastecer mercados de la zona central en los meses que no hay producción, como en Marzo a Mayo o Agosto a Septiembre.

Otros cultivos detectados, pero como pequeños ensayos es el algodón peruano y la jojoba, con resultados inciertos.

La ganadería del valle de Lluta se concentra, en el Sector Alto, que se alimenta de las praderas de alfalfa. La ganadería es en base a bovinos y, secundariamente, ovinos. No hay estadística en el valle del número de cabezas de cada especie y tipo. La mayor parte de los bovinos son dedicadas a la crianza-engorda. Los que aún ordeñan producen quesos que comercializan en Arica. La ordeña se extiende durante unos tres a cuatro meses. Existe un predio de mediano tamaño, cuya explotación tecnificada indica el potencial ganadero de la parte alta del valle. Con la introducción de ganado seleccionado, traído desde el sur de Chile y con tecnología moderna ha extendido el período de ordeña por todo el año, incrementado el rendimiento por vaca a niveles de 15 a 20 litros diario por vaca y la producción la industrializa en el predio el que vende en Arica e Iquique.

El principal mercado para las hortalizas como cebolla, tomates y choclos de Lluta y otros productos del valle es Arica. La comercialización la realizan a través del terminal agropecuario de Arica donde es llevado por los agricultores en sus camionetas o por intermediarios, sólo cuando el precio de venta en la ciudad es alto. También son llevados a otros mercados del norte grande, como Iquique, pero sólo cuando el precio justifica el incremento del valor del flete.

Los mercados para los productos agrícolas del Lluta, mientras no mejoren la calidad a los que condicionan sus problemas de salinidad, seguirá siendo Arica y, marginalmente, en ciertas épocas, el de Iquique. La relación entre valor de los fletes y del producto no hacen posible llevarlos más al sur y menos a mercados externo de países vecinos. La excepción son los ya mencionados ajos y cebollas de variedad dulce, los que por la calidad y altos precios de exportación están comenzando a ser enviados a México y USA.

Los productos ganaderos como la carne y queso sólo pueden aspirar a abastecer una parte del mercado local. En otros mercados del norte y centro del país tendrán que afrontar la fuerte competencia de productos de calidad a precios más bajos provenientes de agricultura más desarrolladas y con mayores ventajas comparativas. La producción de derivados lácteos diferenciados, como quesos con sabores exóticos, que ya están intentando algunos agricultores, puede ser una salida de esos productos hacia el centro del país. Los volúmenes de producción pareciera ser una limitación para abrirse hacia mercados externos.

2.7. DERECHOS DE AGUA Y ORGANIZACIONES DE USUARIOS

El área regada del valle del río Lluta es servida por numerosos canales, la mayor parte de ellos de escaso desarrollo y pequeñas áreas cubiertas. Casi su totalidad, están excavados en tierra, salvo cuatro canales que fueron revestidos por la ex CORA, en el sector reformado, que se mantienen en regular estado de conservación. Ellos son los canales "Puro Chile" "El Muro", "Chacabuco" y "Sascapa".

Mediciones puntuales, y no concluyentes, sobre pérdidas en canales no revestidos, realizadas hace algunos años por la DGA, detectaron que éstas eran del orden del 30% en los de sectores altos y eran negativas en los sectores bajos, debido a que estos canales estarían actuando como drenes en ciertos tramos.

La distribución entre los canales opera bajo dos formas, según la disponibilidad de agua en el río:

- a.- "régimen libre", cuando el caudal supera 1,5 m³/seg
- b.- "a turno o "a Mitación", si es inferior a ese caudal. Esta última situación suele ocurrir entre Octubre a Diciembre.

Por el tamaño reducido de las propiedades, la distribución entre los usuarios de un canal suele ser a turno,, salvo en períodos de abundancia (Febrero a Julio)

El caudal del río ha estado controlado desde hace mucho tiempo por la "Organización de Regantes del Río Lluta", la que para la distribución del agua, se ha dividido en 5 Secciones al Río, las cuales son:

- a.- Desde canal Molinos hasta canal Santa Inés
- b.- Desde canal Rojas Marabolí hasta canal Punta de Rieles
- c.- Desde canal Kesler hasta canal Kesler-Gil
- d.- Desde canal Arellano-Beyzan hasta canal Domínguez y desde Canal Sascapa hasta canales Bravo 1 y 2.
- e.- Desde canal Valle Hermoso hasta canal Santa Rosa.

Hay un sector que no entra en turno que incluye a los canales Vilacollo Uno e Ireño Quispe.

Los derechos de aguas de todos los propietarios, prácticamente, están legalizados e inscritos en el Registro de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Arica (CBR). Salvo los canales individuales, que sirven a un sólo propietario, todos están organizados internamente como Comunidades de Agua, inscritas tanto en el CBR de Arica como en el Registro de Comunidades de Agua de la DGA. Todas cuentan con sus respectivas directivas que mantienen operativos los sistemas en lo referente a la mantención y operación y al establecimiento de turnos de agua y su control mediante celadores, cuando ellos son necesarios

En consecuencia, el valle de Lluta no presenta problemas no estructurales en sus organizaciones de usuarios, tanto a nivel de río, como en los canales.

El impase que aún se mantiene es de tipo legal con la Organización de Usuarios del río Lluta, en la forma de una Junta de Vigilancia, como indica el Código de Aguas.

La Organización de Usuarios, que solicitó la formación de la Junta de Vigilancia a la DGA, que hizo ciertos reparos de jurisdicción, la acaba de formar, no sin contra tiempos, recurriendo a la Justicia.

Por Resolución Rol N° 2304-99 del 3° Juzgado de Letras de Arica, de fecha 30 de Agosto del 2001, se ha constituido la Junta de Vigilancia del Río Lluta y sus Tributarios, de acuerdo a los artículos 188, 193 y siguiente y 269 del Código de Agua. La formación de la Junta fue inscrita en el CBR de Arica a Fs 188 N° 158 del 2001.

Según los estatutos, el caudal del río, legalmente, se considera dividido en 2.904,55 acciones que se distribuyen entre 64 canales, 63 de los cuales están constituidas en Comunidades de Agua, más el canal individual Alfonso Bolaños. Sin embargo, según la última nómina de canales del Lluta, la organización de usuarios menciona que son 84. Los 20 canales restantes son canales individuales.

En el Cuadro N° 2.7-1 se presenta la nómina de los 84 canales que, actualmente, son reconocidos por la Junta de Vigilancia del Río Lluta y sus Tributarios.

En el Archivador Anexo, se presenta el anexo II – 3: Rol de Regantes del Valle de Lluta, que contiene el listado de usuarios y derechos de todos los propietarios.

Cuadro Nº 2.7.1
Estudios Agronómicos Básicos
Superficies Regadae del Valle del Río LLuta.
Por Canales.

Nº Orden	Nombre del Canal	Número de Predios	Acciones (ha)	Ribera	Organizac.
1	Santa Rosa	2	46.83	I	Com de Aguas
2	Beneficencia	2	39.10	I	Com de Aguas
3	Celitte	-	32.00	I	Indep.
4	San Luis	-	3.00	D	Indep.
5	Pte Ferrocarril	-	0.00	I	Indep.
6	De Nilo	-	1.00	I	Indep.
7	Humire	1	2.00	I	Indep.
8	Municipalidad	-	5.00	I	Indep.
9	San Carlos	-	0.50	D	Indep.
10	Club Portuario	-	2.40	I	Indep.
11	Aica González	2	30.00	D	Com de Aguas
12	Valle Hermoso	2	249.00	D	Com de Aguas
13	Bravo Dos	-	15.00	D	Indep.
14	Bravo Uno	-	25.00	I	Indep.
15	Sascapa	25	428.32	I	Com de Aguas
16	Dominguez	2	7.50	I	Com de Aguas
17	Chacabuco	19	345.20	I	Com de Aguas
18	Alanoca	1	26.60	I	Com de Aguas
19	El Muro	12	211.08	I	Com de Aguas
20	Cora Beyzan	7	99.44	I	Com de Aguas
21	Arellano Beyzan	2	20.00	I	Com de Aguas
22	Kessler-Gil	3	60.00	D	Com de Aguas
23	Visconti	7	119.50	D	Com de Aguas
24	Palma 2	4	36.00	D	Com de Aguas
25	Huancarane	5	48.87	I	Com de Aguas
26	La Palma 1	5	23.00	D	Com de Aguas
27	Mayorga	2	20.30	I	Com de Aguas
28	Barranco Sta Rosa	4	19.00	I	Com de Aguas
29	Garcla	-	7.00	D	Indep.
30	Poconchile	24	83.80	I	Com de Aguas
31	Linderos	8	23.90	I	Com de Aguas
32	Puro Chile	6	66.90	D	Com de Aguas
33	Huanca	2	7.08	I	Com de Aguas
34	La Isla	6	22.40	I	Com de Aguas
35	Kesler	3	4.70	D	Com de Aguas
36	Jeria	-	1.00	D	Indep.
37	Punta Rieles	5	5.24	D	Com de Aguas
38	San Pablo	-	1.00	D	Indep.
39	Aguataya	11	65.66	I	Com de Aguas
40	Tiana	-	0.00	I	Indep.
41	El Pichin	-	3.74	I	Indep.
42	Flores	-	8.00	D	Indep.
43	Sta raquel	5	77.50	D	Com de Aguas
44	Ponce	2	7.00	D	Com de Aguas
45	Ramos	4	28.05	D	Com de Aguas
46	Vilca Chang	2	37.00	I	Com de Aguas
47	Bolaños Villanueva	2	8.00	D	Com de Aguas
48	Laredo	2	21.00	D	Com de Aguas
49	Vilca Laredo	4	35.50	D	Com de Aguas
50	Alfonso Bolaños	-	9.00	D	Indep.
51	Rojas Maraboli	2	18.50	D	Com de Aguas
52	Sta Inés	2	21.00	I	Com de Aguas
53	Almonte	2	13.00	D	Com de Aguas
54	El Tambo	5	41.50	I	Com de Aguas
55	Boca Negra	5	81.00	I	Com de Aguas
56	Humire	2	3.76	D	Com de Aguas
57	Chiatapo	13	17.34	D	Com de Aguas
58	Molinos	38	193.05	I	Com de Aguas
59	Irenio Guispe	-	7.63	I	Indep.
60	Tocantasi	2	18.49	I	Com de Aguas
61	Vila Vila	2	3.97	D	Com de Aguas
62	Chapisca Oriente	2	4.73	D	Com de Aguas
63	Chapisca sur	2	10.12	I	Com de Aguas
64	Chapisca Norte	2	3.70	D	Com de Aguas
65	Tauquia	2	8.82	D	Com de Aguas
66	Chaquire	2	13.16	I	Com de Aguas
67	Jirón	-	3.75	I	Indep.
68	Cala Cala	2	10.02	D	Com de Aguas
69	Zora	14	15.39	D	Com de Aguas
70	La Palma	2	9.00	I	Com de Aguas
71	Tifare	2	6.00	I	Com de Aguas
72	Challallepo	2	17.00	D	Com de Aguas
73	Saucine	-	1.00	D	Indep.
74	Milluna	-	7.00	D	Indep.
75	Huacharaquie	2	2.00	D	Com de Aguas
76	Arancha	2	17.00	I	Com de Aguas
77	Andacollo	2	1.00	I	Com de Aguas
78	Buena Vista	2	4.00	D	Com de Aguas
79	Cata	2	3.00	D	Com de Aguas
80	Vinto norte	2	18.00	D	Com de Aguas
81	Vinto Sur	2	3.00	I	Com de Aguas
82	Iguieta norte	2	4.00	D	Com de Aguas
83	Vitacollo 2	2	5.00	I	Com de Aguas
84	Vitacollo 1	2	5.00	I	Com de Aguas
		318	3,030.04		Canales indep Com Aguas

Fuente: Rol de Regantes de la DGA.

Sin embargo, para la finalización del proceso, debe ser refrendada por el Presidente de la República de acuerdo al artículo 263 del Código de Agua, previo informe de la DGA.

El impase con la DGA se mantiene en lo relativo a la jurisdicción de la Junta de Vigilancia del Río Lluta porque ella incluye desde el nacimiento del río, en la alta cordillera, hasta el océano y, por ende, a todo los tributarios, aguas arriba de la zona de riego, como son Azufre, Caracarani, Cascavillane, Teleschuño, Guancarane, Chuquiananta, Colpitas, Allane, Putre, Aroma y Socoroma.

La DGA considera que la Junta de Vigilancia debería incluir los canales del sector alto o precordillerano del río en los cuales hay tres de las cuatro áreas de utilización de agua y la Junta de Vigilancia sólo está incluyendo una, la más baja y considerando al resto como tributaria.

Las áreas no consideradas, según la DGA, son:

Área Dos: Subcuencas de los ríos Putre y Socoroma

Área Tres: Ríos Colpita desde Junta con Caracarani hasta cabecera.

Área Cuatro: Sub cuenca del río Caracarani, desde junta con Colpita hasta volcán Tacora.

Los inconvenientes son de tipo legal y deben ser resueltos por las instancias respectivas, de acuerdo al Código de Aguas. En cualquier caso, no existen problemas no estructurales por lo que la distribución de las aguas de riego del río se realizan, físicamente, como ha sido tradicional y no han habido problemas mayores que dificulten el aprovechamiento del agua.

2.8. CONCLUSIONES

Los recursos del valle del Río Lluta presentan limitaciones, especialmente los suelos, por el drenaje y la salinidad asociada y por la calidad del agua. Estos factores han limitado la gama de cultivos posibles de implementar. Otras hortalizas adaptadas a las condiciones limitantes del valle y de alta rentabilidad están comenzando a ser cultivadas. La gran fortaleza lo representa el clima que permite el cultivo de hortalizas en una zona desértica, en la que este tipo de productos tiene alto valor. Mayor aún es la ventaja del Sector Bajo del valle, en la que el clima permite el cultivo de hortalizas en invierno, las que alcanzan buenos precios en el mercado.

Otra limitación importante aún, es el nivel tecnológico con que se utilizan los recursos, especialmente en los rubros maíz choclero y empastadas - ganadería, de baja productividad y rentabilidad. En el rubro hortalizas se puede aún lograr mayores mejoramientos con la masificación de técnicas más modernas. Lo mismo puede decirse de las prácticas de riego, lo que ha ayudado, al parecer, a aliviar el problema de drenaje pero amenaza con la salinización de los suelos si no se toman medidas oportunas.

La escasez de agua en los períodos críticos, también ha limitado, históricamente, la productividad de la agricultura. Aunque este período ha sido de abundantes recurso hídricos, los ciclos climatológicos hacen esperar otros períodos secos en el futuro, para lo cual se espera que ya existan obras de regulación apropiadas, si ello fuera posible.

El Proyecto Integral de Desarrollo para el Lluta debe considerar, además de la regulación del caudal del río y otros problemas anexos, la solución de los problemas de drenaje.

El drenaje es uno de los problemas agrícolas más serios en la agricultura del valle del Lluta y está estrechamente relacionado con la calidad del agua, ya que ambos son parte de un mismo problema.

La intercepción del flujo subterráneo, por la construcción de un embalse, produciría un alivio importante en la recarga del acuífero, lo que puede producir descensos en el nivel freático y una disminución significativa en los problemas de drenaje, al poderse aplicar láminas de lavado, mediante riegos tecnificados.

La creación de un Centro de investigación para obtener el mejoramiento genético de las variedades locales y creación de nuevas variedades más adaptadas a la agricultura de todo el Norte Grande puede ayudar enormemente al desarrollo de la agricultura de la Región.

En cualquier caso, aunque el potencial agrícola del valle del Lluta es muy superior al que se observa en la situación actual, evidentemente, la regulación del cauce mediante obras hidráulicas producirá un gran beneficio. Sin embargo, por el tamaño de la agricultura del valle y el alto costo que significan estas obras de regulación, los beneficios agrícolas adicionales, evaluados en un horizonte de evaluación de 30 años, es poco probable que logren justificar económicamente, por sí, su implementación. Estas obras deberán, necesariamente tener un multiuso en el que, para su justificación concurren otros beneficios como la producción de energía eléctrica, agua potable para Arica, control de avenidas, turismo y esparcimiento, etc.

ANEXO II - 1
ESTUDIO AGROLOGICO
VALLE DE LLUTA

ANEXO II-1

ESTUDIO AGROLÓGICO DEL VALLE DE LLUTA

Existen en el Valle de Lluta, cuatro estudios agrológicos, a saber: el primero, de 1951 realizado por el Ingeniero agrónomo, Sr. Carlos Díaz Vial, a escala 1:100.000, que es un estudio de tipo general. El segundo se hizo en 1955, a escala 1:10.000, en el que se determinan las diferentes Series, Complejos y Misceláneos. Este segundo estudio lo realizó el SubDepto de Agrología del Ministerio de Agricultura. La conclusión práctica de estos estudios, fue el establecimiento de un Campo Experimental en Rosario. Se reconocieron 21 series, dos complejos y cinco Misceláneos.

En 1980 la empresa Consultora Inderco realizó un estudio de suelos en el sector bajo del valle en escala 1:20.000 y en 1995, la Empresa Consultora Ingendesa SA, realizó un estudio agrológico, complementario al anterior, en el área de riego no cubierta por Inderco, también a escala 1:20.000.

El presente estudio es una revisión de estos dos trabajos, especialmente en las unidades que presentaban problemas de drenaje interno. Se realizó una evaluación de las Unidades Cartográficas de lo que resultó un reagrupamiento de varias unidades cartográficas, las cuales no tenían motivos para ser separadas al presentar igual características para su uso y manejo.

Se realizó una revisión en terreno, con barreno agrológico, de todos los suelos de posición de terraza baja con limitaciones de drenaje, apoyado en fotos aéreas, escala 1:8.000, tomadas en el mes de Octubre del 2001 y facilitadas por el Ministerio de Obras Públicas. Esto permitió reclasificar numerosas unidades cartográficas, especialmente del estudio de Inderco, con las nuevas condiciones que presenta el valle con respecto al drenaje.

La información actualizada se vació en un mapa escala 1:10.000

A continuación se presenta la descripción de los suelos principales del valle y sus unidades cartográficas Con sus respectivas clasificaciones técnicas.

DESCRIPCION DE LOS SUELOS DEL VALLE DEL RIO LLUTA

Serie Churiña.

Símbolo Cartográfico: C H Ñ

Caracterización General

Corresponden a sedimentos aluviales heterogéneos de naturaleza granodiorítica, liparítica y pumicítica, profundos, estratificados, de buena permeabilidad y adecuado drenaje interno y externo (ocasionalmente la permeabilidad se ve perjudicada por la presencia de sales sódicas). Las texturas, en general, son medias a moderadamente gruesas con contenidos variables de gravosidad y pedregosidad.

La topografía es casi plana a suavemente ondulada en sentido Oeste (curso del río) y N (riberas del río).

Debido al uso histórico del agua contaminada del río y probables influencias de materiales salinos de los bordes del valle en los suelos se encuentran diversos tipos de compuestos salinos, hecho que ha dificultado y restringido fuertemente su uso. La amplitud de especies cultivables es muy escasa, restringiéndose a variedades locales de maíz, cebollas, ajos, tomates y otras hortalizas menores y alfalfa. Pendiente casi plana.

Descripción Física y Morfológica del Perfil

Profundidad (cm)

0 - 5	Pardo a pardo oscuro (10YR 5/3 a 4/3,s) y pardo oscuro (10YR 3/3) (h); franco arenoso muy fino, bloques subangulares, finos, moderados; friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; actividad biológica buena; raíces finas y medias, abundantes; poros finos y medios abundantes; pH 7.1; límite claro lineal.
5 - 31	Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) (h); franco arenoso; bloques subangulares medios moderados; friable; ligeramente plástico ligeramente adhesivo; actividad biológica buena, poros finos y medios, abundante; raíces finas y medias, abundantes; grava finas comunes; pH 7,1; límite claro lineal.
31 - 52	Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) (h); franco arenoso; bloques subangulares medios, moderados; friable; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; poros finos y medios, abundantes, raíces finas y medias, abundantes; gravas finas comunes y medias escasas; pH 7.1; límite claro lineal.
52 - 75	Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) (h); franco arcillo arenoso fino; bloques subangulares finos, moderados, friable, plástico y adhesivo; raíces finas y medias, abundantes; poros finos y medios, abundante; moteados finos, de Fe y Mn, débiles, escasos; nódulos blanquecinos finos débiles, comunes; restos de carbón orgánico; pH 7.5; límite lineal.
75 - 96	Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) (h); franco arenoso fino; bloques subangulares, finos, débiles, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; poros finos y medios, abundantes; raíces finas, comunes; gravas finas subangulares abundantes; piedras escasas; pH 7.4; límite claro lineal.
96 - 120	Pardo a pardo oscuro (10YR 3/4 a 4/3) (h); arena gruesa; grano simple, muy friable, no plástico, no adhesivo; raíces finas, comunes; poros finos y medios, abundantes; pH 7.2; límite claro lineal.
120 - 170	Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) (h); franco arenoso; bloques subangulares, finos débiles; muy friable, no plástico, no adhesivo; raíces finas escasas; gravas finas escasas; pH 7.4; límite gradual lineal.
170 +	Substrato de gravas subangulares finas, medias y gruesas, que ocupan más del 70% del volumen de la estrata, con matriz arenosa; no se aprecian raíces.

Rango de variaciones

En general los suelos de la serie son profundos y sin limitaciones visibles. La profundidad efectiva puede llegar hasta 150cm. En algunas observaciones se alcanzó 170 cm. sin encontrar problemas de drenaje, salvo algún moteado finos, escasos.

La textura superficial puede variar entre franco arcillo arenoso fino y franco arenoso fino con contenidos variables de gravas que, en general, no sobrepasan un 10% del volumen de la estrata. En profundidad, las texturas pueden hacerse moderadamente gruesas, aunque manteniéndose cercanas al franco arcillo arenoso fino. Pueden presentar nódulos blanquecinos, probablemente salinos.

El substrato es normalmente arenoso con gravas finas muy abundantes; ocasionalmente es aluvial con gravas y piedras grandes.

El drenaje del suelo (interno) varía entre bueno y moderado, presentando ocasionalmente un moteado débil, siempre bajo los 60-70 cm, ocasionalmente, debido a condiciones locales puede haber moteados más superficiales.

Es normal que se presente una estrata ligeramente compactada, entre 15 y 35 cm de profundidad.

Las pendientes varían entre planas (ligeramente deprimida) y ligeramente ondulada (no más de 4%).

Esta serie se describió a 700 metros al poniente del cementerio de Churiña y a 100 metros al norte del camino público antiguo.

Unidades Cartográficas

CHÑ- 1 Churiña franco arenosa muy fina, muy profundo de buen drenaje; 1 a 3 % pendiente compleja.
Superficie :67.2 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II e 1
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 e
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	B

CHÑ- 2 Churiña franco arenosa muy fina, profundo, de drenaje moderadamente bueno, 0 a 1 % de pendiente. Superficie :2.3 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II w 2
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 w
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	B

CHÑ- 3v Churiña franco arenosa muy fino, moderadamente profundo, bien drenado, 2 a 5 % de pendiente, pedregoso.

Incluye un pequeño sector con pendiente 5 a 8 % compleja.

Una variante de serie Churiña con pendiente ligeramente ondulada y por lo tanto, presenta mejor drenaje y es moderadamente profundo (75 - 100 cm). Superficie :65.5 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III e 1
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	3 e
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	B

Serie Huanca

Símbolo Cartográfico: H U C

Caracterización General

Corresponde, como la mayoría de los suelos del valle, a los sedimentos aluviales, de texturas moderadamente finas, muy estratificados, de origen liparítico, granodiorítico, andesítico y de vidrios volcánicos, redepositados por la dinámica fluvial, en posición de terraza y, con influencia de materiales de los bordes altos del valle.

La característica de estos materiales, la influencia de bordes del valle y del uso histórico de las aguas con altos contenidos salinos han hecho que los suelos no hayan podido ser descontaminados, en un grado apropiado, de la salinidad original, restringiendo el uso de especies y variedades de cultivos locales (maíz,

cebolla, ajo, tomates, algunas hortalizas y pradera de alfalfa) pese a contar con buenas características físicas y morfológicas. Pendiente 0 a 1 % (plana)

La vegetación natural, prácticamente, no existe debido al cultivo artificial.

Descripción Física y Morfológica del Perfil

Profundidad (cm)

0 - 5	Pardo (10YR 5 / 3) (h); pardo muy claro (10YR 7 / 3) (s) ; franco arenoso muy fino; bloques subangulares finos, débiles; friable ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; Raíces finas y medias, abundantes;. pH 7.2. Límite abrupto lineal.
05 - 20	Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) (h); franco; bloques subangulares medios, moderados; firme, plástico, ligeramente adhesivo, actividad biológica moderada; raíces finas y medias, comunes; poros finos y medios, escasos; ligeramente compactado; pH 7; límite claro lineal.
20 - 35	Pardo a pardo amarillento oscuro (7.5YR 4/4 a 10YR 3/4) (h); franco; bloques subangulares medios y finos, moderado; friable, plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas y medias, comunes; poros finos y medios, abundantes; grava fina, escasa; ligeramente compactado; pH 7.3; límite claro lineal.
35 - 50	Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) (h); franco arcillo arenoso; bloques subangulares medios moderados; ; friable, plástico y adhesivo; actividad biológica moderada; raíces finas y medias, comunes; comunes; poros finos y medios, abundantes; gravas finas, abundantes; ligeramente cementado y compacto, manchas arcillosas débiles en los agregados (translocación de arcillas), pH 7.4; límite claro lineal.
50 - 57	Pardo oscuro y pardo (10YR 3/3 y 5/3) (h); franco arcillo arenoso, bloques subangulares, finos débiles; friable, ligeramente plástico y adhesivo; raíces finas, escasas; gravas finas medias, abundantes, que ocupan 80 % del volumen; pH 7.5 límite claro lineal.
57 - 80	Pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/3 - 3/2) (h); franco arenoso; bloques subangulares medios, moderados; muy friable; gravas finas, abundantes; pH 7.6; límite claro lineal.
80 -100+	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); arena gruesa con abundantes cristales de cuarzo; sin estructura; no plástico, no adhesivo; sin raíces; pH 7.7.

Rango de variaciones

En general, las variaciones tienen relación con la dinámica de erosión y depositación por parte del río Lluta, además de alguna contaminación menor por influencia del material de las laderas del valle.

Aunque normalmente presenta 5 ó 6 estratas típicamente aluviales, de texturas medias a moderadamente gruesas, descansando sobre un substrato gravoso y pedregoso, es posible que las estratas intermedias entre 20 y 70cm presenten algún grado de material más fino, pudiendo alcanzar hasta franco arcilloso finos.

El drenaje varía entre bueno y moderado, pudiendo ser imperfecto en algunos sectores incluso con una estrata gley bajo los 60 cm, en su contacto con los suelos de pantano.

El resto de las variaciones es común a las condiciones geomorfológicas del valle. La pedregosidad superficial puede o no estar presente, principalmente por condiciones de manejo del suelo en sectores (despedradura) . Bajo los 90-100 cm el substrato puede ser arenoso con gravas o, directamente gravoso y pedregoso, con una matriz areno-francosa. La permeabilidad varía desde moderadamente lenta a rápida.

Aunque los análisis físico-químicos no muestran contenidos salinos ni alcalinos de importancia, es probable que, superficial y localmente, existan concentraciones mayores de sales y, eventualmente, sodio. Tal conclusión proviene de la detección de lugares de suelos con estructura masiva (probablemente dispersados) y manchas superficiales de color negro o pardo muy oscuro y con vegetación de gramma salada, que es invasora en suelos muy salinos.

Esta Serie se describió en la terraza intermedia de la parcela rol 3200 - 34, al sur del borde de la caja de río.

Unidades Cartográficas

H U C - 1 Huanca franco, moderadamente profundo bien drenado, ligeramente salino. 0 a 1 % de pendiente. Superficie :29.4 há

Se ha clasificado en :

Clase de capacidad de Uso	:	II w 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	B

H U C-2 Huanca franca, moderadamente profundo, de drenaje imperfecto, de 0 a 1 % de pendiente. Superficie :16.0.há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III w 6
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	3 w
Aptitud frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

Incluye suelos con textura moderadamente gruesa en superficie.

H U C- 3 Huanca franco, profundo, drenaje imperfecto, 0 a 1 % de pendiente. Fase profunda y drenaje imperfecto. Superficie :25.1 há

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	III w 6
Clase de drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	3 w
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	B

H U C-4 v Huanca variante, franca a franca arcillosa, moderadamente profundo a profundo; bien drenado 2 a 5% de pendiente. Ocupa terrazas más altas con mejor drenaje. Es una variante, no justifica el establecimiento de una serie, y difiere en más de una propiedad de la serie a la cual se aproxima. Superficie: 63.3 há

Se ha clasificado en:

Clase de capacidad de Uso	:	III e 1
Clase de drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	3 e
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	A

Serie Huanta

Símbolo Cartográfico: H T A

Caracterización General

Esta suelo corresponde a una secuencia de estratos de características homogéneas, con texturas medias a moderadamente gruesas. Se ubican en posición de terraza aluvial alta, remanente. Pese a la homogeneidad aparente de su estratificación, en algunos sectores ésta se ve alterada, fundamentalmente, debido a su posición con respecto al cauce. Si bien es cierto que un gran porcentaje se presenta en la posición antes descrita, en algunos sectores, en ausencia de la terraza alta, se manifiesta en la intermedia.

Presenta una primera estrata de color pardo oscuro, de textura moderadamente gruesa y estructura de bloques angulares medios, fuertes. Una segunda estrata de color pardo oscuro, texturas medias, estructuras de bloques angulares medios y gruesos fuertes. Una tercera estrata de color gris pardusco claro, de textura gruesas, sin estructura.

Una cuarta estrata de color pardo oscuro y pardo amarillento oscuro, de texturas medias y estructura de bloques angulares medios u gruesos fuertes a prismático. Una quinta estrata de color pardo amarillento oscuro, de texturas medias, sin estructura (masiva). Una sexta estrata de color pardo amarillento oscuro, de texturas moderadamente gruesas, sin estructura (masivo). Finalmente, una séptima estrata, color pardo, de texturas gruesas sin estructura (masiva).

En sectores con drenaje imperfecto aparece, en profundidad, una secuencia de estratas, bajo 120 cm de profundidad, de colores neutros y gley, de texturas finas a medias, para finalmente, alrededor de los 220 cm, aparecer una estrata de arcilla densa de baja permeabilidad. No presenta evidencias visibles de salinidad y se le ha clasificado como drenaje bueno, salvo las excepciones anteriormente descritas.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil

Profundidad (cm)

00 – 16	Pardo amarillento (10 YR 5/ 3) en seco; Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; franco arenoso fino; masiva que rompe a bloques angulares, medios, fuertes. Duro en seco, ligeramente plástico, no adhesivo. Raíces medias y finas escasas. Se presenta altamente compactado por el pisoteo. pH 6.8; Límite lineal claro.
16 – 35	Pardo amarillento oscuro (10 YR 4 / 4) en seco, pardo oscuro (10 YR 3/3 en húmedo; franco, masivo que rompe a bloques angulares medios y gruesos fuertes, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces medias y finas escasas. pH 7.0; Límite lineal abrupto.
35 – 41	Gris pardusco claro (10YR 6/2) en húmedo, arena fina; grano simple; no plástico, no adhesivo. Raíces finas y medias, comunes; moteados distintos, comunes, pardo fuerte (7.5 YR 6/2). pH 7.6; Límite lineal, abrupto.
41 – 61	Pardo oscuro (10 YR 3/3) (h) en un 75 %, pardo amarillento oscuro (10 YR 4 / 4 h) en un 25 %; franco; bloques angulares medios y gruesos, fuertes, con tendencias prismáticas en

seco, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. Raíces medias, escasas: pH 6.7; límite lineal abrupto.

- 61 – 80 Pardo amarillento oscuro, la matriz (10 YR 3/4) en húmedo; franco con grava gruesa que ocupa el 80 % del volumen, sin estructura (masivo), ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. Raíces medias, escasas; pH 6.3; Límite lineal abrupto.
- 80 – 108 Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franco arenoso; sin estructura (masivo; ligeramente plástico, no adhesivo; raíces medias, escasas. Límite lineal, abrupto.
- 108 - 126 Pardo (10 YR 5/3) en húmedo; areno francosa; sin estructura (masivo); no plástico, no adhesivo; raíces medias escasas; moteados distintos, comunes, pardo fuerte (7.5 YR 5 / 6)

Rango de variaciones

La profundidad efectiva del suelo varía entre 66cm y 174 cm. Presenta, además, una amplia gama de variaciones, de acuerdo a su posición que se reflejan en el solum. La primera estrata, de espesor fluctuante entre 18 y 34 cm, presenta colores pardos oscuro a pardo amarillento oscuro, todos en el tono 10YR, con valor de 4 y croma entre 3 y 4, de texturas medias o moderadamente gruesas y estructura de bloques, angulares y subangulares medios, moderados a fuertes.

Una segunda estrata, de espesor fluctuante entre los 16 y 19 cm, de colores pardo oscuro a pardo amarillento oscuro, en el tono 10YR, con valor de 4 y croma de 3 a 4, con estructura de bloques angulares medios, moderados a fuertes a masiva. Una tercera estrata de 8 a 16 cm de espesor de colores gris pardusco claro a pardo amarillento oscuro en el tono 10YR con valor de 4 a 6 y croma de 2 a 4, sin estructura o, estructura de bloques subangulares y angulares, medios moderados.

Una cuarta estrata, de texturas medias, de color pardo oscuro a pardo grisáceo, en el tono 10YR, en valor de 3 a 5 y croma de 2 a 3, con estructura de bloques angulares medios y gruesos, moderados a duros. Una quinta estrata, de texturas medias a moderadamente gruesas, de colores pardo amarillento oscuro a pardo oscuro en el tono 10YR, con valor de 3 y croma de 3 a 4.

Una sexta estrata de colores pardos, que varía a gris claro en las áreas con drenaje imperfecto entre los tonos 10YR a 2.5 YR. De texturas gruesas a moderadamente gruesas.

Esta Serie se describió en la Parcela del señor David Huanca a 8 km al nor-este de Poconchile, en la terraza superior de la ribera norte.

Unidades Cartográficas

- HTA – 1 Huanta franco arenoso fino, profundo, moderadamente bien adecuado, ligeramente salino, 0 a 1 % de pendiente. Superficie: 81.2 há

Se ha clasificado en:

Clase de capacidad de Uso	:	III s 6
Clase de drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de manejo	:	A

- HTA – 2 Huanta franco; moderadamente profunda, moderadamente drenado, ligeramente salino; 1 a 3 % de pendiente compleja. Fase moderadamente profunda. Superficie :105.9 há

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	III e 1
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	3 e
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

HTA - 3 Huanta franco arenosa fina, moderadamente profunda, imperfectamente drenado, ligeramente salino, 0 a 1 % de pendiente. Es una fase imperfectamente drenada, y moderadamente profunda.

Superficie :28.4 há

Se ha clasificado en :

Clase de capacidad de Uso	:	III w 6
Clase de drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	3 w
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	A

HTA - 4 v Huanta franco arenosa muy fina, moderadamente profunda, bien drenado ligeramente salino, 2 a 5 % de pendiente compleja.

Es una variante de la serie con pendiente compleja (2 a 5 %) y moderadamente profunda.
Superficie :114.9 há

Se ha clasificado en:

Clase de capacidad de Uso	:	IV e 1
Clase de drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	3 e
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de manejo	:	A

Serie Las Chilcas

Símbolo Cartográfico: CHL

Caracterización General

Este suelo presenta una secuencia de estratas de características bastante homogénea con texturas medias a moderadamente gruesas. Se presenta en una posición de terraza aluvial remanente de tipo intermedio, con relieve plano, pendientes generales inferiores al 1%, de drenaje bueno a moderadamente bueno y permeabilidad moderada. El material de origen corresponde a sedimentos aluviales.

La siguiente es la descripción general, la cual sufre variaciones dentro de los rangos aceptables, debido a la heterogeneidad de las depositaciones. Una primera estrata de color pardo, de texturas medias y estructura de bloques subangulares finos y medios débiles. Le sigue una segunda de colores pardo amarillento oscuro, con textura medias, masiva a bloques subangulares medios, débiles. Aparece una tercera estrata de colores pardo grisáceo muy oscuro, con texturas medias, masiva que rompe a bloques subangulares medios y gruesos fuertes. La cuarta estrata de colores pardo amarillento oscuro a pardo grisáceo muy oscuro, textura moderadamente gruesa y masiva que rompe a bloques subangulares medios y gruesos fuertes. Finalmente aparece una quinta estrata de color pardo amarillento, de textura gruesa a muy gruesa, sin estructura (grano simple) . No se observa napa de agua a los 140 cm de profundidad, notándose presencia de segregación férrica difusa en formas de manchas.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil

Profundidad (cm)

- 00 – 23 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3 / 2) (h); pardo (10 YR 5 / 3) (h); franco; bloques subangulares finos y medios, débiles; friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas y medias, abundantes. pH 6.9, límite inferior lineal claro.
- 23 - 50 Pardo oscuro (10 YR 3 / 3) (h); pardo amarillento oscuro (10 YR 4 / 4) (s); franco; masivo que rompe a bloques subangulares medios, débiles; friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas y medias, comunes. PH 6.9, límite inferior lineal abrupto.
- 50 – 77 Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3 / 2) (h); franco; masivo que rompe a bloques subangulares medios y gruesos, moderados; friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces medias, escasas; pH 8.2. Límite inferior lineal abrupto.
- 77 - 98 Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) (h); en un 70 % pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en un 30 %; franco arenoso fino; masivo que rompe a bloques subangulares medios y gruesos fuertes; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces medias escasas; gran actividad biológica, presencia abundante de coprolitos. pH 7.9; Límite inferior lineal abrupto.
- 98 – 120 Pardo amarillento (10 YR 5/4) en húmedo; arenoso; grano simple; suelto en seco, muy friable en húmedo, no plástico, no adhesivo; sin raíces. Presencia de segregación férrica en forma de manchas, común; pH 7.8.

Rango de variaciones

El espesor de la primera estrata fluctúa entre los 15 y los 35 cm, sin variación importante de textura, la cual se mantiene dentro de los rangos, franco a franco limoso, de color pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro, siempre en el tono 10 YR con valor 3 y croma de 2 a 3. La estructura es de bloques subangulares finos y medios, débiles. La segunda estratificación, muy similar a la anterior, fluctúa en espesor de 15 a 29 cm, con texturas francas a franco limosas, colores pardo oscuro a pardo amarillento oscuro, en el tono 10 YR, con valor de 3 y croma de 3 a 4. La estructura es favorable, de bloques subangulares medios, débiles.

La tercera estrata posee un espesor fluctuante entre los 12 y los 32 cm, con texturas medias de francas a franco limosa, franco arcillosas y arcillosas, colores fluctuantes, dentro del tono 10 YR, entre gris muy oscuro y pardo oscuro, con valor de 3 y croma entre 1 y 3. Presenta estructura de mayor desarrollo, con bloques subangulares medios y gruesos, moderados. La cuarta estrata presenta mayor variación, en espesor, por un lado, fluctúa entre los 8 a los 24 cm, de texturas franco arenoso fino, franco, franco arcilloso, de colores pardo amarillento oscuro, pardo oscuro y pardo amarillento, en el tono 10 YR, valor de 3 5 y croma de 4 a 6. La estructura está bien desarrollada en forma de bloques subangulares medios y gruesos fuertes.

Esta Serie se describió en el sector Mollepampa, Hacienda San Genaro, km 21 de la ruta 5R del valle de Lluta.

Unidades Cartográficas

- CHL – 1 Las Chilcas franco, muy profundo moderadamente bien drenado, ligeramente salino, 0 a 1 % de pendiente.
Es una fase menos salina y definitivamente profunda de la serie. Superficie :132.6 há

Se ha clasificado en:

Clase de capacidad de Uso	:	II s 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

CHL – 2 Las Chilcas franco, moderadamente profundo, moderadamente bien drenado, ligeramente salino, 1 a 2 % de pendiente.
Fase moderadamente profunda y ligeramente salino y 1 a 2% de pendiente. Superficie :94.4 há

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

Serie Molinos

Símbolo Cartográfico : MOL

Caracterización General

Los suelos de la Serie Molinos, al igual que la mayoría de los suelos del valle, corresponden a terrenos aluviales, derivados de materiales liparíticos, pumicíticos y granodioríticos mezclados, con un cierto contenido salino y generalmente de texturas medias a moderadamente gruesas.

Los suelos de la serie se desarrollan, aproximadamente, entre Molinos y Tocontasi, poco antes de Zora, localidad donde ya sólo se presentan misceláneas aluviales heterogéneas. Siempre es posible hallar sectores de pantanos asociados al paisaje, así como influencias de pequeños conos de quebradas vecinas menores.

Los suelos se presentan en una topografía plana a ligeramente ondulada e inclinada hacia el río. Al lado norte se identificó la misma serie, expresada en sectores pequeños cortados por el río, entre la ladera del valle y la ribera de éste.

El perfil más frecuente es profundo, de texturas moderadamente gruesas, estratificado, drenaje imperfecto, pedregosidad moderada en superficie y en perfil, descansando sobre un substrato aluvial de gravas y piedras de diversos tamaños.

Debido a sus contenidos salinos, su uso está restringido a hortalizas resistentes, maíz y alfalfa local.

Descripción Física y Morfológica del Perfil

Profundidad (cm)

- 0 – 5 Pardo oscuro (10YR 3/3 (h.); franco arenoso; bloques subangulares medios y finos, moderados; suelto en seco, friable en húmedo, no plástico, no adhesivo; raíces finas abundantes, medias y gruesas, comunes; poros finos y medios, abundante; pH 7.2; límite claro lineal.
- 5 – 19 Pardo oscuro (10 YR 3 / 3) (h.); franco arenoso fino; bloques subangulares medios, moderados; friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas abundantes, medias y gruesas comunes; poros finos y medios, comunes; ligeramente compactado (pisoteo animales); pH 7.2; límite claro lineal.
- 19 – 34 Pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10 YR 3/3 a 3 /4) (h); franco arenoso fino; bloques subangulares medios, moderados; friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas, abundantes, medias y gruesas, comunes; poros finos, abundantes, medios, comunes; moteados finos, débiles, escasos, color rojizo, de óxidos férricos; ligeramente compactado en parte superior de la estrata; pH 7.2; límite claro lineal.

34 – 41	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) (h); franco arenoso: bloques subangulares medios, moderados; friable, ligeramente plástico, no adhesivo; raíces finas, comunes, medias y gruesas, escasas; poros finos y medios, comunes; moteados finos, débiles, escasos, color rojizo; pH 7.1; límite claro lineal.
41 – 52	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) (h); franco con vetas de arena gruesa; bloques subangulares medios, moderados; friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas, medias y gruesas, comunes; grava fina y media ocasional; poros finos y medios comunes; moteados finos y medios, prominentes, comunes, color rojizo, de óxidos férricos; pH 7.4; límite claro lineal
52 – 76	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3 / 4) (h); franco arcillo arenoso; bloques subangulares medios, moderados; friable, plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas, comunes; poros finos y medios, comunes; moteados finos y medios, débiles, comunes, color rojizo; grava fina y media, abundante; pH 7.1; límite claro lineal.
76 – 90	Estrata de arenas gruesas con gravas finas, abundantes, que ocupa, aproximadamente, un 60% del volumen de la estrata; ligeramente cementado, probablemente por sales, moteados de óxidos férricos, finos y medios, débiles, frecuentes; raíces finas, escasas; pH 7.4; límite claro lineal.
90 – 110	Estrata de arena gruesa; sin estructura; sin raíces; poros finos, abundante; moteados medios y finos, débiles, abundantes, color rojizo; pH 7.2; límite gradual lineal.
100 +	Substratum de arena gruesa, gravas y piedras, ligeramente cementada; sin raíces; manchas de óxidos de Fe y Mn, abundantes.

Rango de variaciones

La serie presenta suelos de profundidad efectiva relativamente constante entre 80 y 120 cm , aunque es posible encontrar perfiles de hasta 150 - 200 cm sin impedimentos para las raíces.

Las texturas son, en general, moderadamente gruesas variando entre medias y gruesas. Puede ocurrir alguna variación con texturas moderadamente finas de manera muy ocasional y de poca extensión. Entre los 15 y 30 cm pueden presentar una estrata endurecida, ligeramente compactada y cementada.

La pedregosidad y gravosidad dentro del perfil varía bastante, entre 10 y 60 %, encontrándose los valores más altos en profundidad, cerca del substrato aluvial, propiamente tal, el cual es normalmente pedregoso. El drenaje es imperfecto.

Es frecuente la inclusión de sub-estratas pequeñas que determinan una incipiente estructura laminar y cierta tendencia lateral del crecimiento radicular. Estas pequeñas substratas pueden presentarse dentro de los primeros 50 cm Igualmente pueden o no presentarse dentro del espesor del solum, lentes arenosos sin una disposición sistemática.

Esta Serie se describió en el borde de la terraza aluvial, a 1km al oriente de la localidad de Tocontasi y a 200 metros del camino público.

Unidades Cartográficas

MOL - 1 Molinos franco arenoso, profundo, moderadamente bien drenado, 1 a 3 %de pendiente compleja. Superficie :39.4 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II e 1
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	2 t
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	B

MOL – 2 Molinos franco arenoso moderadamente profundo, drenaje moderadamente bueno, pedregoso, ligeramente salino, 1 a 3% de pendiente.
Es una fase por drenaje, profundidad y ligeramente salino. Superficie :68.4 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

Serie Poconchile, franco

Símbolo Cartográfico: POC

Caracterización General

Este suelo presenta una secuencia de estratas de características heterogéneas, con texturas medias, moderadamente gruesas a gruesas. Se presenta en una posición de terraza aluvial, remanente, de posición alta (antigua), en un intergrado con fisiografía de piedmont, con relieve ligero, a moderadamente inclinado, pendientes generales fluctuantes entre el 1 y el 5 %, de tipo simple, de drenaje bueno y permeabilidad buena. El material de origen corresponde a sedimentos aluviales antiguos en mezcla con sedimentos coluviales.

La siguiente es la descripción general, la cual sufre variaciones dentro de los rangos aceptados, debido a la heterogeneidad de las depositaciones. Una primera estrata, de color pardo amarillento, de texturas medias y estructuras de bloques subangulares medios y gruesos fuertes. Le sigue una segunda de color pardo a pardo oscuro, con texturas moderadamente gruesas, y estructura de bloques subangulares finos, medios y gruesos fuertes. Aparece una tercera estrata de colores pardo amarillento oscuro, con texturas medias y estructura de bloques subangulares finos y medios moderados. La cuarta estrata de color pardo amarillento oscuro, textura gruesa y masiva. Finalmente aparece una saprolito de rocas y gravas angulares de diferente litología con matriz franco arenosa.

No se observa napa de agua a los 104 cm de profundidad, ni signos de problemas de drenaje.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil

Profundidad (cm)

- 00 – 17 Pardo amarillento oscuro (10YR 4 / 4) en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; franco, bloques subangulares medios y gruesos, fuertes; friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas y medias, comunes; poros finos, abundantes; pH 6.8; límite inferior claro lineal.
- 17 – 38 Pardo oscuro (10YR 3 / 3) en húmedo, pardo (10YR 5 / 3) en seco; franco arenoso; bloques subangulares finos, medios y gruesos, fuertes; friable, ligeramente plástico, no adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, abundantes; pH 7.4; límite inferior claro lineal.

- 38 - 72 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco con gravas aisladas; bloques angulares finos y medios, moderados; friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas, escasas, poros finos, comunes; Límite inferior abrupto lineal.
- 72 - 104 Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, areno francosa; grano simple, muy friable, no plástico, no adhesivo; raíces finas, escasas; pH 7.4; Límite inferior abrupto lineal.
- 104 - 110 Sapolito de rocas y gravas angulares de diferente litología, principalmente volcánica y granodioríticas, que ocupan el 80 % del volumen, en matriz areno francosa. Se encuentra compactado con características masivas.

Rango de variaciones

El espesor del primer horizonte fluctúa entre los 17 y 23 cm, con texturas que fluctúan entre franco y areno franco, de colores pardo amarillento oscuro, a pardo grisáceo oscuro, todos en el tono 10YR con valor 4 y croma entre 2 y 4. Su estructura es de bloques subangulares medios, gruesos y finos con expresión débil a moderada. Profundidad efectiva entre 50 a 75.

El segundo horizonte tiene un espesor que varía entre los 21 a los 51 cm, con texturas entre franco arenoso y areno franco, de colores pardo oscuro y pardo, en el tono 10YR y 7.5 YR, con valores entre 5 y 3 y croma de 3 a 4.

Una tercera estrata de espesor entre 11 y 34 cm, con texturas variables entre franco con grava a franco limoso y areno franco, de colores pardo amarillento oscuro, pardo o pardo muy oscuro, en el tono 10YR, con valor entre 2 y 3 y croma entre 2 y 4; estructura de bloques subangulares finos y medios moderados.

Una cuarta estrata de espesor entre 25 y 36 cm, de textura gruesa, areno franco, arenoso, de colores entre pardo amarillento oscuro a pardo rojizo, en el tono 10YR a 5 YR, de valor entre 4 y 5 y croma entre 3 y 4. Finalmente aparece el substrato constituido por rocas y/o gravas angulares de diferente litología en matriz areno franca, con intemperización parcial, ocupando sobre el 80% del volumen.

Esta Serie se describió en el sector sur del pueblo de Poconchile, km 25 de la ruta R5.

Unidades Cartográficas

- POC - 1 Poconchile franco, moderadamente profundo, moderadamente salino, moderadamente drenado, 0 a 1 % de pendiente.
Incluye sectores con pendiente 1 - 2 %. Superficie :93.8 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

- POC - 2 Poconchile franco, delgado, moderadamente bien drenado, moderadamente salino, 0 a 2 % de pendiente.
Es una fase delgada y por pendiente de la serie. Superficie :80.3há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Serie Río Seco

Símbolo Cartográfico: RSO

Caracterización General

Los suelos de la serie Río Seco corresponden a sedimentos aluvio-coluviales heterogéneos, estratificados irregularmente y depositados en forma de cono, como producto de procesos aluviales esporádicos en la junta de la quebrada del estero Seco con el valle del río Lluta. Los sedimentos corresponden a clastos de diverso tamaño y arenas de origen granodiorítico, pumicítico y liparítico con contenidos moderados de sales.

En el área que ocupa la serie, de poca extensión, se mezclan las formas aterrazadas, aluviales, del río Lluta, con los conos coluviales provenientes de la desembocadura del Río Seco, en procesos normalmente catastróficos. Ocasionalmente, se insertan en esta superficie, sectores pequeños de pantano.

La topografía es moderadamente ondulada, compleja, con pendientes prioritarias hacia el río Lluta. El material textural es normalmente grueso, probablemente, muy poco contenido de arcillas o limos.

Los procesos morfogenéticos de cierta magnitud, han dejado como consecuencia una pedregosidad superficial que, en ocasiones, puede presentar abundancia de piedras medianas y grandes e, incluso, bloques de gran tamaño.

El drenaje, en general, es bueno a rápido, tanto superficial como interno, precisamente debido a la topografía y posición de los suelos de la serie.

Como en la mayoría de los terrenos del valle, el uso del suelo en esta serie se encuentra severamente restringido a cultivos anuales (maíz, cebolla, ajos, etc.) y algunas praderas, especialmente alfalfa local. Se han hecho algunas experiencias con semillas de otros lugares, (Chapiquiña, por ejemplo). Sin embargo, éstas no han tenido éxito. La razón muy probable son los contenidos salinos y del agua del río y de los suelos.

Descripción Física y Morfológica del Perfil

Profundidad (c m)

- 0 - 5** Pardo claro (10YR 6/3) (s) y pardo grasáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); con restos orgánicos de color negro; franco arenoso muy fino; sin estructura con tendencia a bloques subangulares finos y débiles; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas y medias, abundantes; actividad biológica, abundante; poros finos y medios, abundantes; gravas finas, angular y subangular, abundantes, piedras escasas; pH 5.16 para el extracto de saturación y 5.58 para la pasta saturada; límite claro lineal.
- 5 - 25** Pardo (19YR 5/3) (s) y pardo oscuro (10YR 3/3) (h); franco arenoso muy fino; bloques subangulares finos, moderados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas y medias, abundantes; poros finos y medios, abundantes; gravas finas y piedras angulares y subangulares, abundantes (ocupan entre 20 y 30 % del volumen de la estrata); pH 5.17 para el extracto de saturación y 5.58 para pasta saturada límite claro lineal.
- 25 - 45** Gris Claro (10YR 7/2) (s) y pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) (h); areno francosa gruesa, grano simple con tendencia a bloques subangulares medios débiles; friable, ligeramente plástico, no adhesivo; raíces finas y medias, abundantes; poros finos y medios, abundantes; gravas finas y piedras abundantes (ocupan entre 30 y 40 % del volumen de la estrata); pH 5,2 para el extracto de saturación y 5.6 para pasta saturada límite claro lineal.
- 45 - 70** Pardo a pardo amarillento claro (7,5YR 5/4 a 10YR 6/4 s) y pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (7,5YR 4/4 a 10YR 3/4) (h); areno francosa gruesa; bloques subangulares medios,

débiles; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente plástica y ligeramente adhesiva; raíces finas y medias, comunes; poros medios y gruesos, abundantes; ligeramente cementado, con gravas finas y medias angulares y subangulares, abundantes; piedras abundantes (ocupan, aproximadamente, un 60 % del volumen de la estrata; pH 5.7; límite gradual lineal.

70 + Substratum con abundancia de piedras y gravas (ocupan sobre un 70% del volumen de la estrata); raíces no.

Rango de variaciones

La posición, topografía, y la mezcla de procesos morfogenéticos, tales como, aluviales (terrazas), coluviales (conos, aluviones), sedimentación (pantanos), producen una gama relativamente amplia de pequeñas variaciones dentro de la serie las que, sin embargo, no permiten diferenciar suelos distintos, avalado además por la escasa extensión espacial de esta unidad taxonómica. En principio, las pendientes pueden variar entre 1 – 3 %, con escasas variaciones más inclinadas o más planas.

La estrata superficial (sin considerar los 5 primeros centímetros) puede variar en espesor dentro de los 5 primeros centímetros) puede variar en espesor dentro de los 20 – 35cm; textura arenoso fina, con mayor o menor contenido de gravas finas y medias. Puede presentar lentes de arena gruesa.

La segunda estrata varía entre 20 y 40 cm de espesor, presentando frecuentes lentes de arena gruesa y acumulaciones de grava. La textura, generalmente gruesa a moderadamente gruesa, puede llegar hasta franca.

La tercera estrata puede ubicarse hasta un metro de profundidad, variando entre 20 y 50 cm de espesor con contenidos variables de gravas y piedras.

El drenaje es, generalmente, excesivo y no varía, salvo por inclusiones de suelos pantanosos. Localmente se presentan sectores con vegetación única de gramma salada, denotando el fuerte contenido salino del área.

Esta Serie se describió a 300 metros al noreste del poblado de Bocanegra y a 100 metros al sur de la ribera del río Lluta.

Unidades Cartográficas

R S O - 1 Río Seco franco arenosa muy fina, moderadamente profunda, pedregoso, ligeramente salino; drenaje excesivo, 1 a 3 % de pendiente compleja. Superficie :28.8 há

Se ha clasificado en;

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 4
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	B

R S O – 2 Río Seco franco arenosa fina, delgado, muy pedregoso, moderadamente salino, inundación temporal, drenaje excesivo, 5 a 8 % de pendiente compleja. Es una fase por pedregosidad, salinidad y pendiente. Superficie :14.9 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VI s 1
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

RSO - 3 Río Seco franco arenosa muy fina, moderadamente profunda, pedregoso, ligeramente salino, inundación temporal, drenaje excesivo, 2 a 5 % de pendiente compleja. Es una fase por pendiente de la serie. Superficie :7.4 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV e 1
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4 t
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	B

RSO + MP Complejo Río Seco con Misceláneo Pantano, siendo la Serie Río Seco la que ocupa la parte alta de la topografía con un 60% de la superficie y la zona pantano el 40% restante, ocupando los sectores más planos y cóncavos de la topografía. Superficie 17.5 há

Se ha clasificado en:

Clase de capacidad de uso	:	VI e 1	VII w 2
		(60%)	(40%)
Clase de Drenaje	:	6	1
Categoría de Riego	:	4 e	6
Aptitud Frutal	:	E	
Unidad de Manejo	:	C	

Serie Santa Lucia

Símbolo Cartográfico : STL

Caracterización General

La descripción de la Serie Santa Lucia corresponde a la realizada por el estudio de suelos de Inderco Ltda. La que se ha mantenido para este estudio. Típicamente estos suelos presentan una secuencia de estratas de litología discontinua que tienen el siguiente patrón general, el cual presenta variaciones debido a la estratigrafía acentuada de los suelos, dependiendo éste de la velocidad del flujo de la depositación. Una primera estrata de color pardo oscuro, de textura moderadamente gruesa y sin estructura. Una segunda estrata de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura media y estructura de bloques subangulares gruesos, débil. Una tercera estrata de color pardo, de textura gruesa y sin estructura. Una cuarta estrata de color pardo a pardo oscuro, de textura gruesa y sin estructura.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil.

Profundidad (cm)

0 - 25 Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 3/3 en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arenosa; sin estructura; no plástico, no

adhesivo, suelto en seco y húmedo; raíces finas comunes; poros finos, discontinuos, tubulares, comunes; pH 7.2; límite inferior abrupto lineal (10 a 40 cm de espesor)

- 25 – 40 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco limosa; estructura de bloques subangulares gruesos, débil; plástico, adhesivo, friable, ligeramente duro en seco; raíces finas abundantes, raíces medias comunes; poros finos y medios, continuos, tubulares, comunes; moteados prominentes, ferruginosos, de color pardo rojizo (5YR 4/4) comunes; pH 6.7; límite inferior abrupto lineal (13 a 28 cm de espesor).
- 40 – 120 Pardo (10YR 5/3) en húmedo, gris pardusco claro (10YR 6/2) en seco; arenosa: sin estructura, raíces finas comunes, raíces medias abundantes; poros finos y medios, continuos, tubulares, rellenos con el material superior, comunes; pH 7.0; límite inferior abrupto lineal (35 a 85 cm de espesor)
- 120 – 140 Pardo a pardo oscuro (7.5YR 4/4) en húmedo, pardo (7.5YR 5/4) en seco; arenosa; sin estructura, no plástico, no adhesivo, suelto en húmedo, ligeramente duro en seco; sin raíces; poros finos no visibles; hierro segregado dándole el tono rojizo a la estrata; pH 6.7.

Observaciones

Suelo que, en algunos sectores, presenta un substrato aluvial entre los 20 y 120 cm de profundidad quedando como inclusiones dentro de la unidad cartográfica.

Rango de variaciones

La profundidad efectiva del suelo varía de 58 a 135 cm. El promedio de temperatura anual del suelo estima que varía entre 19,5 a 20,9° C.

El espesor de la primera estrata varía entre 10 y 40 cm, de textura franco arenosa, areno franco y arenosa, de color pardo a pardo oscuro, pardo grisáceo muy oscuro, a gris muy oscuro y negro en tono 10YR, con valor de 2, 5 y croma 1 a 3, sin estructura.

Una segunda estrata de 13 a 28 cm, de textura franco arcillosa, franco limosa, franco arenosa, areno francosa y arenosa, de color pardo grisáceo muy oscuro, pardo a pardo oscuro en tono 10YR y 7,5YR, con valor de 3 a 4 y croma 2 a 4, con estructura de bloques subangulares gruesos débiles a sin estructura.

Una tercera estrata de 35 a 85 cm, de textura arenosa y areno francosa, de color gris oscuro, pardo grisáceo oscuro y pardo en tono 10YR, con valor 4 a 5 y croma 1 a 3, sin estructura.

La cuarta estrata de textura arenosa ferruginosa, de color pardo a pardo oscuro en tono 7.5YR, con valor y croma 4, sin estructura. No presenta napa de agua libre, pero el nivel freático fluctuante se encuentra entre 10 y 140 cm de profundidad.

Esta Serie se describió en el sector de Chacabuco.

Unidades Cartográficas

STL - 1 Santa Lucia franco arenosa, moderadamente profunda, pobremente drenada, fuertemente salina, 0 – 1 % de pendiente. Superficie :153.6 há

Se clasifica en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VI w 2
Clase de Drenaje	:	2
Categoría de Riego	:	6

Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

STL – 2 Santa Lucia arenosa franca, delgada, muy pobremente drenada, 0 a 1% de pendiente. Es una fase delgada y muy pobremente drenada. Superficie :18.2 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad Uso	:	VI w 2
Clase de Drenaje	:	1
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

STL – 3 Santa Lucia franco arenosa fina, es una fase profunda, inundación temporal, Imperfectamente drenado, 0 a 1% de pendiente. Es una profunda e imperfectamente drenado de la serie. Superficie: 43.0 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III w 2
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	3 w
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

Serie Santa Olga

Símbolo Cartográfico: SNO

Caracterización General

Este suelo presenta una secuencia de estratas de características heterogéneas, debido a la naturaleza de las depositaciones que han formado el suelo. Presenta texturas medias a finas. Se presenta en una posición de terraza aluvial remanente, de tipo intermedio, con relieve plano. Pendientes generales inferiores al 1 %, con presencia de microrelieve, profundo, de drenaje imperfecto a moderadamente bueno y, permeabilidad moderada. El material de origen corresponde a sedimentos aluviales.

La siguiente es la descripción general, la cual sufre variaciones dentro de los rangos aceptados, debido a la heterogeneidad de las depositaciones. Una primera estrata de color pardo a pardo oscuro, de texturas medias y estructura de bloques subangulares finos moderados. Le sigue una segunda de colores pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro, con texturas medias, masiva a bloques subangulares finos y medios, débiles.

Aparece una tercera estrata de colores pardo a pardo muy oscuro, con texturas medias, masiva. La cuarta estrata de colores varios, pardo amarillento claro y pardo amarillento, textura moderadamente fina, masiva. La quinta estrata de color pardo grisáceo claro, de textura media, masiva. Posteriormente aparece una secuencia de estratas de texturas medias, colores fluctuantes entre pardo grisáceo oscuro y pardo rojizo oscuro, sin estructura (masiva).

Se observa napa de agua a los 134 cm de profundidad, notándose presencia de segregación férrica en forma de moteados desde los 85 cm, como así mismo nódulos de manganeso con presencia importante.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil

Profundidad (cm)

- 00 – 23 Pardo oscuro (10YR 3 / 3) (h), pardo (10YR 5 / 3 s); franco limoso; bloques subangulares finos, moderados; friable, plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas, abundantes, medias y gruesas, comunes. Se observa presencia de gran actividad biológica. pH 6.7; límite inferior claro lineal claro.
- 23 – 47 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h) en un 60%, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) (h) en un 40%; franco con gravas finas; masiva que rompe a bloques subangulares finos y medios, débiles; ligeramente plástico, no adhesivo; raíces finas y medias, escasas; poros gruesos y medios, abundantes; pH 6.8; Límite inferior claro lineal claro.
- 47 - 85 Pardo a pardo oscuro (7, 5YR 4 / 2) (h); franco arenosa fina; masiva; ligeramente plástico, no adhesivo; raíces finas y medias, escasas. Nódulos de Manganese abundantes y en forma de fibras, color 7, 5YR 2, / 0. pH 7.0; Límite inferior abrupto lineal.
- 85 - 96 Pardo amarillento (10YR 5/6) (h) en un 70%, pardo amarillento claro (10YR 6/4) (h) en un 30 %; franco arcillo arenoso; masiva; plástico y adhesivo; raíces finas, escasas; moteados prominentes, comunes, en forma de puntos, rojo amarillento (5YR 5/8); gran abundancia de manchas y fibras de Manganese (7,5YR 2,5/0). Se observa una alta humedad en el horizonte. pH 7.4; Límite inferior abrupto lineal.
- 96 – 134 Gris pardusco claro (10YR 6/2) (h); franco arenoso fino; masiva; no plástico, no adhesivo; sin raíces; moteados finos, distintos, abundantes, pardo fuerte (7.5YR 5/6) Presencia de segregación férica en forma de manchas comunes; Horizonte saturado. pH 7.1.

Rango de variaciones

La profundidad efectiva del suelo fluctúa entre los 75 cm y los 125 cm, relacionado con la presencia de nivel freático fluctuante.

El espesor de la primera estrata fluctúa entre los 23 y los 33 cm, sin variación en textura, la cual se mantiene en el rango franco limoso, de color pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro, en el tono 10YR con valor de entre 3 y 4 y croma entre 2 y 3. La estructura es de bloques subangulares, finos y medios, moderados.

La segunda estrata fluctúa en espesor entre los 16 y los 24 cm, con variación de textura entre franco limoso, franco a franco arcilloso, de color negro a pardo grisáceo muy oscuro, en el tono 10YR, con valor entre 2 y 3 y croma entre 1 y 2. Sin estructura (masiva) a bloques subangulares medios moderados.

La tercer estrata tiene un espesor fluctuante entre los 9 y los 18 cm, con texturas franco arcilloso fino a franco arcilloso, de color gris rosáceo a pardo grisáceo muy oscuro, en los tonos 7,5YR y 10YR, con valor fluctuante entre 2 y 6 y croma de 2. La estructura es de bloque subangulares finos y gruesos, moderados a fuertes.

La cuarta estrata fluctúa en espesor entre los 11 y los 29 cm, con textura franca arcillosa, de color pardo a gris muy oscuro, en el tono 7.5YR, con valor entre 3 y 5 y croma entre 0 y 3. La estructura es de bloques subangulares finos y medios, moderados a fuertes.

La quinta estrata fluctúa en profundidad entre los 8 y los 23cm, con textura areno franco limoso, de color pardo amarillento claro a gris muy oscuro en el tono 10YR, con valor entre 3 y 6 y croma entre 1 y 4. Sin estructura a bloques angulares medios, moderados. Esta Serie se describió al poniente de Poconchile, 2 km antes del puente, en parcela de don Nano Baisán, Km 18 Ruta 5R.

Unidades Cartográficas

S N O - 1 Santa Olga franco limoso, profundo a muy profundo, drenaje imperfecto, ligeramente salino; 1 a 3 % de pendiente compleja.
Superficie :97.7 há

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	III w 6
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	3 w
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

S N O - 2 Santa Olga franco limosa, profundo, drenaje moderadamente bueno, ligeramente salino, 1 a 3% de pendiente compleja. Es una fase de drenaje moderadamente bueno. Superficie :16.0 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II w 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 w
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

Serie Santa Rosa

Símbolo Cartográfico: S R O

Caracterización General

Este suelo presenta una secuencia de estratas de características heterogéneas, con texturas moderadamente finas y gruesas. Se presenta en una posición de terraza aluvial remanente, de posición alta a intermedia, con relieve plano a cóncavo, pendientes generales simples, fluctuantes entre 0 y 0,5 %, con drenaje pobre a imperfecto y permeabilidad lenta a muy lenta. El material de origen corresponde a sedimentos aluviales antiguos, finos.

La siguiente es la descripción general, la cual sufre variaciones dentro de los rangos aceptados, debido a la heterogeneidad de las depositaciones. Una primera estrata de color negro, de texturas finas y sin estructura (masivo). Le sigue una segunda de color gris muy oscuro, con textura moderadamente fina, y sin estructura (masivo). Aparece una tercera estrata de color negro, con texturas medias y sin estructura (masivo). La cuarta estrata de color gris verdoso oscuro, textura gruesa, masiva y fuertemente compactada. Se observa napa de agua a los 25 cm de profundidad.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil.

Profundidad (cm)

12 - 00	Masa vegetal de Gramma salada y Junquillo
00 - 04	Costra salina
04 - 18	Negro (10YR 2/1) (h); franco arcilloso masiva; ligeramente plástico, adhesivo; raíces finas, medias y gruesas, abundantes; Presencia de nódulos y concreciones salinas de 1 a 2 mm, abundantes; presenta características orgánicas; pH 6.2; Límite inferior claro lineal.

- 18 - 31 Gris muy oscuro (10YR 3/1) (h); franco arcillo limoso; masiva; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces finas, medias y gruesas, abundantes. Presenta características orgánicas: Se observa presencia de nódulos y concreciones salinas comunes de 1 a 2 mm de diámetro. PH 7.3; Límite inferior abrupto lineal.
- 31-90 Negro (10YR 2/1) (h); franco limoso; masiva; ligeramente plástico, adhesivo; raíces finas, escasas. medias y gruesas comunes; presenta características orgánicas; pH 7.4; Límite inferior abrupto lineal. 90 – 98 gris verdoso oscuro (5G 4/1 gley.); arenosa gruesa; masiva; no plástico, no adhesivo; fuertemente compactado después de los 98 m; no se observan raíces ni restos vegetales.

Rango de variaciones

El suelo presenta una profundidad efectiva de 73 cm.

El espesor de la primera estrata oscila entre 13 y 53 cm, con colores negros a pardos en el tono 10YR, con valor que fluctúa entre 2 y 5 y croma entre 1 y 3, sin estructura (masiva) a bloques subangulares finos y medios moderados y, texturas que fluctúan entre franco limoso y franco arcillo limoso.

Una segunda estrata con un espesor variable entre 13 y 17 cm, de texturas franco limosas, a franco arcilla limosa, de colores gris muy oscuro, gris oscuro, en el tono 10YR, con valor de 3 a 4 croma de 1.

Una tercera estrata, de espesor de alrededor de 50 cm, de texturas franco limosas, estructura masiva y colores negro a gris muy oscuro en el tono 10YR, con valor entre 2 y 3 croma de 1.

Una cuarta estrata, de espesor entre 20 y 46 cm, de texturas arenosa gruesa, franco limoso, franco arenosa, franco arcilla limosa y arcillosa, con colores fluctuantes entre pardo grisáceo oscuro, gris, gris claro, gris verdoso en tonos gley. Esta última estrata descansa sobre roca sólida a una profundidad de entre 75 a 220 cm en algunos casos.

Esta serie se describió en el sector sur poniente del pueblo de Poconchile, sector Los Tres Hermanos.

Unidades Cartográficas

- SRO-1 Santa Rosa franco arcillosa, moderadamente profundo pobremente drenado, moderadamente salino. 0 a 1 % de pendiente. Superficie :119.2 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV w 6
Clase de Drenaje	:	2
Categoría de Riego	:	4 w
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

- SRO-2 Santa Rosa franco limoso, delgado, muy pobremente drenado, moderadamente salino, 1 a 3% de pendiente. Es una fase delgada y muy pobremente drenada y con mayor pendiente. Superficie : 92.1 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VI w 6
Clase de Drenaje	:	1
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

SRO -3 Santa Rosa franco limoso, moderadamente profundo, muy pobremente drenado, fuertemente salino; 0 a 1% de pendiente. Es una fase muy pobremente drenado y fuertemente salino. Superficie :50.6 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII w 6
Clase de Drenaje	:	1
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

SRO - 4 v Santa Rosa franco limosa, moderadamente profundo, variante de drenaje moderadamente bueno, moderadamente salino, 0 a 1% de pendiente. Fase de drenaje moderadamente bueno, incluida como variante Superficie: :35.4 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

Unidades no Diferenciadas

Son unidades no diferenciadas cuando dos o más Taxas no están asociadas consistentemente en el paisaje y cuya expresión en el paisaje no es clara pudiendo incluir suelos diferentes. Se usa expresamente para los sedimentos aluviales recientes que por sus características de casi nula evolución no alcanza a ser caracterizadas como Serie de suelos.

TA - 1 Suelos delgados aluviales, con textura franca sobre una estrata arenosa con manchas férricas. Ligeramente salino y pendiente 0 a 1%. Drenaje moderadamente bueno. Superficie :21.2 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 6
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	C

TA - 2 Terraza aluvial delgada, de 40 cm al substratum, con manchas férricas en el perfil, de drenaje imperfecto y 2 a 3% de pendiente y ligeramente salino. Superficie :55.8 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV w 6
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	4 w

E: Escarpe

Corresponde a la caída abrupta de pendiente de la planicie superior con pendientes superiores al 60%.

Se clasifica en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VIII
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Otros Símbolos cartográficos

T	Tranque
UI	Urbano Industrial
Co	Construcciones.
U	Urbano o sea, sector ocupado por grupos de casas, pueblos o ciudades
CE	Cerros que ocupa un lugar dentro del valle

Serie Huaylacán

Símbolo Cartográfico: HUA

Caracterización General

Típicamente estos suelos presentan una secuencia de estratas de litología discontinua que tienen el siguiente patrón general, el cual presenta variaciones debido a la estratificación debido a la estratigrafía acentuada de los suelos dependiendo ésta de la velocidad del flujo de depositación. Una primera estrata de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura media y estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles. Una segunda estrata de color pardo oscuro, de textura media y estructura de bloques angulares y subangulares gruesos, débiles. Una tercera estrata de color pardo, de textura gruesa y estructura de bloques angulares y subangulares gruesos, muy débil.

Una cuarta estrata de color pardo oscuro y pardo, de textura moderadamente gruesa y estructura de bloques angulares gruesos, muy débil. Una quinta estrata de color pardo, de textura media y estructura de bloques angulares gruesos, débil. Una sexta estrata de colores varios, de textura muy gruesa y sin estructura. Una séptima estrata de color pardo rojizo, de textura muy gruesa, con nódulos férricos y sin estructura. Una octava estrata de color pardo, de textura muy gruesa y sin estructura. Una novena estrata de color gris, de textura muy gruesa y sin estructura. Presenta costra salina discontinua en superficie y nódulos salinos blancos en los primeros 50 cm de profundidad.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil

Profundidad(cm)

8 - 0	Costra salina
0 - 32	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco limosa; estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles; ligeramente plástico, adhesivo, friable, ligeramente duro en seco; raíces medias abundantes; poros medios

- escasos, discontinuos, tubulares; nódulos frecuentes, grandes, suaves, de color blanco; moteados ferruginosos, distintos, medios, comunes de color pardo rojizo (5YR 3/3); límite inferior claro lineal.
- 32 – 47 Pardo oscuro (7.5YR 3/2) en húmedo, pardo (10 YR 5/3) en seco; franco limosa; estructura de bloques angulares y subangulares gruesos, débiles; plástico, adhesivo, friable, ligeramente duro en seco; raíces medias frecuentes; nódulos frecuentes, grandes, suaves de color blanco; moteados ferruginosos, distintos, medios, comunes de color pardo rojizo (5YR 3/3); límite inferior claro lineal
- 47 – 65 Pardo (10YR 5/3) en húmedo y seco; areno francosa; estructura de bloques angulares y subangulares gruesos, muy débil; no plástico, ligeramente adhesivo, muy friable, suelto en seco; raíces finas y medias escasas; poros finos abundantes, continuos, tubulares; moteados ferruginosos, distintos, medios, comunes de color pardo rojizo (5YR 3/3); límite inferior abrupto lineal.
- 65 – 73 Pardo oscuro (10YR 3/3) y pardo (10YR 5/3) en húmedo (50 %), pardo grisáceo (10YR 5/2) y pardo (10YR 5/3) en seco; franco arenosa; estructura de bloques angulares gruesos, muy débiles;; no adhesivo, muy friable,, suelto en seco; raíces finas escasas; moteados ferruginosos, prominentes, medios y gruesos, abundantes, de color pardo rojizo (5YR 3/3); límite inferior abrupto lineal.
- 73 - 88 Pardo (10YR 5/3) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franca; estructura de bloques angulares gruesos, débiles; ligeramente plástico, adhesivo, friable, ligeramente duro en seco; raíces finas escasas; moteados ferruginosos, prominentes, gruesos, comunes, de color pardo rojizo (5YR 3/3); límite inferior abrupto lineal.
- 88 - 103 Colores varios con dominancia del pardo a pardo oscuro (10YR 5/3), pardo grisáceo (10YR 5/2), gris claro (10YR 7/2), amarillo muy pálido (10 YR 7/3) y pardo muy pálido (10YR 7/4) todos en húmedo; arenosa media; sin estructura, no plástico, no adhesivo, suelto en seco y húmedo; sin raíces; límite inferior abrupto lineal
- 103 - 106 Pardo (10YR 5/3) en húmedo; arenosa; sin estructura; no plástico, no adhesivo, suelto en seco y húmedo; nodulaciones férricas y arenas ferruginosas comunes; sin raíces; pH 7.1; límite inferior abrupto lineal
- 106 - 130 Pardo (10YR 5/3) en húmedo; arenosa; sin estructura; no plástico, no adhesivo, suelto en seco y húmedo; sin raíces; límite inferior abrupto lineal.
- 130 - 170 Gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo; arenoso media; sin estructura; no plástico, no adhesivo, suelto en seco y húmedo; sin raíces.

Rango de variaciones

La profundidad efectiva del suelo varía entre 56 y 88 cm. El promedio de temperatura anual del suelo se estima que varía entre 19,5 – 20,9°C.

El espesor de la primera estrata varía entre 23 - 42 cm., de textura franca, franco limosa, franco arenosa y areno francosa, de color negro, gris oscuro, pardo grisáceo muy oscuro, pardo oscuro y pardo a pardo oscuro, en tono 10YR y 7.5YR, con valor de 2 a 4 y croma 1 a 3, de estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles.

Una segunda estrata de 6 - 19 cm de espesor, de textura franco arcillo limosa, franco arcillo arenosa, franco limosa, franco arenosa, areno francosa y arenosa, de color pardo oscuro, pardo a pardo oscuro, pardo, pardo amarillento y gris claro en tono 10YR y 7.5YR, con valor 3 a 7 y croma 2 a 4, estructura de bloques angulares y subangulares gruesos, débiles.

Una tercera estrata de 10 a 25 cm de espesor, de textura franco arenosa fina, arena francosa y arenosa, de color pardo oscuro, pardo, pardo amarillento y gris claro en tono 10YR, con valor 4 a 7 y croma 2 a 4, de estructura de bloques angulares y subangulares gruesos, muy débiles.

Una cuarta estrata de 5 a 14 cm de espesor, de estructura franco arenosa fina y arena francosa fina, de color pardo oscuro en tono 10YR, con valor 3 a 5 y croma 3, de estructura de bloques angulares gruesos, muy débiles.

Una quinta estrata de 12 a 24 cm de espesor, de textura franco arcillo arenosa, franco, franco arenosa y arena francosa, de color pardo a pardo oscuro, pardo y pardo grisáceo en tono 10YR, con valor 4 a 5 y croma 2 a 3, sin estructura.

Una sexta estrata de 8 a 15 cm de espesor, de textura arenosa media, arena francosa y franco arenosa, de color pardo a pardo oscuro, pardo, pardo grisáceo, gris claro, amarillo muy pálido, en tono 10YR, con valor 4 a 7 y croma 2 a 4, sin estructura.

Una séptima estrata de 2 a 5 cm de espesor, de textura arenosa, de color pardo a pardo rojizo, en tono 10YR y 5YR y croma 3, con nodulaciones férricas y sin estructura.

Una octava estrata de 15 cm de espesor, de textura arenosa suelta, de color pardo grisáceo, en tono 10YR, con valor 5 y croma 2 a 3, sin estructura.

Una novena estrata de textura arenosa media suelta, de color gris oscuro, en tono 10YR, con valor 4 y croma 1, sin estructura. Con napa de agua libre entre 110 a 175cm de profundidad y nivel freático fluctuante entre 30 y 59 cm de profundidad. Ocupada en su mayor extensión por grama salada (*Distichlis spicata*).

Esta Serie se describió en el sector Huaylacán.

Unidades Cartográficas

HUA – 1 Huaylacan franco limoso, moderadamente profundo, drenaje pobre, fuertemente salino, 0 a 1% de pendiente. Superficie :238.4 há

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	VII w 6
Clase de Drenaje	:	2
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

HUA – 2 Huaylacan franco arenosa fina, moderadamente profundo, drenaje pobre, moderadamente salino, 1 a 3 % de pendiente. Es una fase por pendiente y profundidad. Superficie :125.3 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VI w 6
Clase de Drenaje	:	2
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Serie La Palma

Símbolo Cartográfico: LPA

Caracterización General

Típicamente estos suelos presentan una secuencia de estratas de litología discontinua que siguen el siguiente patrón general, el cual presenta variaciones debido a la estratigrafía acentuada de los suelos, dependiendo ésta de la velocidad del flujo de depositación. Una primera estrata de color negro, de textura media y estructura de bloques subangulares medios y finos, débiles. Una segunda estrata de color negro, de textura media y estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles, con nódulos salinos blancos. Una tercera estrata de color negro, de textura media y estructura de bloques subangulares gruesos, débiles. Una cuarta estrata de color negro de textura media y sin estructura. Una quinta estrata de color gris oscuro, de textura moderadamente gruesa y sin estructura. Una sexta estrata de color gris verdoso (5YR 5/1), de textura media, sin estructura. Una séptima estrata de color gris verdoso (5YR 5/1), de textura media, sin estructura. Presenta nódulos salinos de color blanco en los primeros 40 cm de profundidad. Con nivel freático a los 90 cm.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil

Profundidad (cm)

0 – 21	Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 5/1) en seco; franca; estructura de bloques subangulares medios y finos, débiles; ligeramente plástico, adhesivo, friable, suelto en seco; raíces finas comunes; límite inferior gradual lineal.
21 - 37	Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco limosa; estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles; ligeramente plástico, adhesivo, friable, ligeramente duro en seco; raíces finas comunes; nódulos frecuentes, grandes, suaves de color blanco; límite inferior abrupto lineal.
37- 55	Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco limosa; estructura de bloques subangulares gruesos, débil; ligeramente plástico, adhesivo, friable, blando en seco; raíces finas escasas; lentes de textura franco limosa de color pardo a pardo oscuro (7.5YR 4/4) en húmedo; límite inferior abrupto lineal.
55 – 90	Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco arenosa muy fina; sin estructura; ligeramente plástico, adhesivo, suelto en seco y húmedo; moteados prominentes, medios de color gris oscuro (5YR 4/1) en húmedo, comunes; raíces finas y medias comunes; límite inferior gradual lineal.
90 – 122	Gris oscuro (5YR 4/1) en húmedo, gris (5YR 5/1) en seco; franco arenosa; sin estructura; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo, muy friable, blando en seco; raíces finas escasas; moteados prominentes, medios, color negro (10YR 2/1) común; límite inferior claro lineal.
122 – 146	Gris verdoso (5GY 5/1) en húmedo; franco limosa; sin estructura; plástico adhesivo, firme, duro en seco; raíces gruesas comunes; límite inferior abrupto lineal.
146 – 160	Gris verdoso (5GY 5/1) en húmedo; franca; sin estructura; no plástico, no adhesivo, firme, duro en seco; raíces finas oxidadas, comunes.

Rango de variaciones

La profundidad efectiva del suelo varía de 90 a 145 cm. El promedio de temperatura anual del suelo se estima que varía entre 19,5 y 20,9°C.

El espesor de la primera estrata varía entre 15 y 24 cm de textura franco arcillo arenosa muy fina, franca, franco limosa, franco arenosa muy fina, franco arenosa y arena francosa, de color negro, pardo muy oscuro, pardo grisáceo muy oscuro, pardo a pardo oscuro en tono 10YR y 7.5YR, con valor 2 a 4 y croma 1 a 4, de estructura de bloques subangulares medios y finos, débiles.

Una segunda estrata de 15 a 20 cm de espesor, de textura franco arcillo limosa, franco arcillo arenoso, franca, franco limosa y franco arenosa, de color negro, pardo muy oscuro, pardo grisáceo muy oscuro, pardo a pardo oscuro en tono 10YR y 7.5YR, con valor 2 a 4 y croma 1 a 4, de estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débil, con nódulos frecuentes a abundantes, suaves, de color blanco.

Una tercera estrata de 12 a 25 cm de espesor, de textura franco arcillo arenosa, franco arcillo limosa, franco limosa, franco limosa, franco arenosa areno francosa y arenosa, de color negro, pardo grisáceo muy oscuro, pardo oscuro, pardo y pardo amarillento oscuro, en tono 10YR y 7.5YR, con valor 2 a 5 y croma 1 a 4, de estructura de bloques subangulares gruesos, débil.

Una cuarta estrata de 25 a 41 cm. de espesor, de textura franco arcillo arenosa, franco arcillo limosa, franco arenosa y areno francosa, de color negro, pardo grisáceo muy oscuro, pardo a pardo oscuro, pardo amarillento oscuro, gris pardusco claro y gris claro en tono 10YR, con valor 2 a 7 y croma 1 a 4, sin estructura.

Una quinta estrata de 23 a 35 cm de espesor, de textura franco arcillo arenosa fina, franco arenosa muy fina, franco arenosa y areno francosa, de color gris oscuro, gris, pardo oscuro, pardo, gris pardusco claro, pardo muy pálido, en tono 10YR y 7.5YR, con valor 4 a 7 y croma 1 a 4, sin estructura.

Una sexta estrata de 20 a 28 cm de espesor, de textura arcillosa, arcillo limosa, arcillo arenoso muy fina, franco arcillo limosa, franco arcillo arenosa fina y franco limosa, de color gris verdoso, negro, pardo grisáceo muy oscuro y pardo oscuro en tono 5GY, 10YR y 7.5YR, con valor 5 a 7 y croma 1 a 4, sin estructura.

Una séptima estrata de textura franca, franco arenosa, areno francosa, arenosa fina y arenosa media, de color gris verdoso, negro, pardo grisáceo muy oscuro, gris y pardo grisáceo, en tono 5GY y 10YR, con valor 2 a 5 y croma 1 a 2, sin estructura. Con napa de agua libre entre 80 a 120 cm de profundidad y nivel freático fluctuante entre 29 y 62 cm de profundidad. Sin mayor extensión esta ocupada por grama salada (*Distichlis spicata*). En sectores más depresionados, boxora (*Tipha angustifolia*)

Esta serie se describió en el sector La Palma.

Unidades Cartográficas

LPA -1 La palma franca, muy profundo, de drenaje muy pobre, fuertemente salino, 0 a 1 % de pendiente. Superficie :278.2 há

Se ha clasificado en:

Clase de capacidad de Uso	:	VII w 6
Clase de Drenaje	:	1
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Serie Rosario

Símbolo Cartográfico: ROS

Caracterización General

Típicamente estos suelos presentan una secuencia de estratas de litología discontinua que tienen el siguiente patrón general, el cual presenta variaciones debido a la estratigrafía acentuada de los suelos, dependiendo ésta de la velocidad del flujo de depositación. Una primera estrata de color negro, de textura de bloques subangulares gruesos y medios, débil. Una segunda estrata de color gris oscuro, de textura media,

estructura de bloques angulares gruesos, débil. Una tercera estrata de color pardo muy oscuro, de textura fina, sin estructura. Una cuarta estrata de color gris oscuro, textura gruesa y sin estructura. Una quinta estrata de color gris: oscuro textura fina y sin estructura.. Presenta costra salina discontinua en superficie. Presenta nivel freático a las 25 cm. Tiene una cubierta en su mayor extensión de grama salada (*Distichlis spicata*).

Características Físicas y Morfológicas del Perfil

Profundidad (cm)

0 –20	Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco limosa; estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débil; ligeramente plástico, adhesivo, friable, suelto, raíces medias y gruesas entrelazadas, límite inferior abrupto lineal
20 - 55	Gris oscuro (5Y 4/1) en húmedo, gris claro (5Y 6/1) en seco; franca; estructura de bloques angulares gruesos, débil; plástico, adhesivo, firme, ligeramente duro en seco; raíces finas y medias, abundantes; moteados prominentes, ferruginosos; de color pardo rojizo(5YR 4/4), comunes; límite inferior gradual lineal.
0	
55 – 120	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco, pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; arcillosa; sin estructura; plástico, adhesivo, firme, duro en seco; raíces medias comunes; comunes; moteados prominentes, medios, ferruginosos, de color pardo rojizo (5YR 4/4), comunes; límite inferior abrupto lineal.
120 –170	Gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; areno francosa; sin estructura; no plástico, no adhesivo, firme, ligeramente duro en seco; raíces finas escasas límite inferior abrupto lineal.
170 – 200	Gris oscuro (5GY 5/1) en húmedo, gris claro (5Y 7/1) en seco; arcillosa; sin estructura, plástico, adhesivo, firme, duro en seco; sin raíces, sin poros visibles.

Rango de variaciones:

La profundidad efectiva del suelo varía de 133 a 168 cm.. El promedio de temperatura anual del suelo se estima que varía entre 19,5 – 20,9°C:

El espesor de la primera estrata varía entre 18 a 28 cm., de textura franco limosa, franco arenosa fina, franco arenosa y areno francosa, de color negro, pardo grisáceo muy oscuro, pardo a pardo oscuro, en tono 10YR, con valor 2 a 4 y croma 1 a 3, estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débil.

Una segunda estrata de 29 a 40 cm de espesor, de textura arcillo limosa, franco arcillo arenosa fina, franca, franco arenosa y arenosa, de color gris oscuro, pardo muy oscuro, pardo grisáceo muy oscuro, pardo, gris claro, en tono 10YR, con valor 2 a 7 y croma 1 a 3, estructura de bloques angulares gruesos, débil.

Una tercera estrata de 39 a 42 cm de espesor, de textura arcillosa, arcillo arenosa, arcillo limosa, franco arcillo arenosa y franco arcillo limosa, de color pardo muy oscuro, gris claro, gris oscuro, en tono 10YR, 5Y y 5GY, con valor 2 a 7 y croma 1 a 2, sin estructura.

Una cuarta estrata de 47 a 58 cm de espesor, de textura franco arenosa, areno francosa y arenosa, de color gris oscuro en tono 10YR, 5Y y 5GY, con valor 4 a 5 y croma 1, sin estructura.

Una quinta estrata de textura arcillosa, arcillo arenosa, franco arcillo limosa, franco arcillo arenosa, de color gris oscuro en tono 5Y y 5GY, con valor 4 a 5 y croma 1 . Con napa de agua libre entre 60 a 110 cm de profundidad

y nivel freático fluctuante entre 20 y 45 cm. de profundidad. En su mayor extensión ocupada por grama salada (*Distichlis spicata*).

Esta serie se describió en el sector de la estación Rosario.

1 Unidades Cartográficas

ROS - 1 Rosario franco limosa, muy profunda, drenaje muy pobre, fuertemente salino; 0 a 1% de pendiente. Superficie :72.2 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII w 6
Clase de Drenaje	:	1
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Serie El Carmen

Símbolo Cartográfico: ELC

Caracterización General.

Típicamente estos suelos presentan una secuencia de estratas de litología discontinua que tiene el siguiente patrón general, el cual presenta variaciones debido a la estratigrafía acentuada de los suelos, dependiendo ésta de la velocidad del flujo de depositacion. Una primera estrata de color pardo amarillento oscuro, de textura moderadamente fina y estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles. Una segunda estrata de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura moderadamente fina y estructura de bloques angulares gruesos y medios, débiles. Una tercera estrata de color pardo oscuro, de textura gruesa y sin estructura. Descansan sobre una substratum aluvial de arenas gruesas, gravas y piedras redondeadas y subangulares de naturaleza litológica liparítica, granodiorítica, granito y andesítica, principalmente.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil

Profundidad (cm)

- 0 – 35 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo, pardo amarillento (10YR 4/4) en seco; franco arcillosa; estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles; plástico, adhesivo, friable, duro en seco; raíces finas abundantes; límite inferior: abrupto lineal (30 – 43 cm. de espesor).
- 35 - 75 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/4) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcillosa; estructura de bloques angulares gruesos y medios, débiles; ligeramente plástico, adhesivo, friable, ligeramente duro en seco; raíces finas escasas; moteados ferruginosos, prominentes, de color pardo rojizo (5YR 4/4), comunes; límite inferior abrupto lineal (35 a 41 cm de espesor).
- 75 - 100 Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; arenosa; sin estructura; no plástico, no adhesivo, suelto en seco y húmedo; sin raíces; moteados ferruginosos, prominentes, de color pardo rojizo (5YR 4/4). Abundantes; límite inferior abrupto lineal (14 a 30 cm. de espesor).
- 100 – 120 Substratum aluvial constituido por arenas gruesas, gravas y piedras redondeadas y sub redondeadas de naturaleza litológica liparítica, granodiorítica, granítica, entre otras.

Rango de variaciones

La profundidad efectiva del suelo varía de 65 a 81 cm. El promedio de temperatura anual del suelo se estima que varía entre 19,5 a 20,9°C.

El espesor de la primera estrata varía entre 30 y 43 cm, de textura franco arcillosa, franco arcillo arenosa, franco, franco arenosa, de color pardo amarillento oscuro, pardo a pardo oscuro y pardo grisáceo muy oscuro, en tono 10YR, con valor 3 a 4 y croma 2 a 4, estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles.

Una segunda estrata de 35 a 41 cm de espesor, de textura franco arcillosa, franco arcillo arenosa y franco arenosa, de color pardo grisáceo muy oscuro, pardo a pardo oscuro, fris claro, pardo oscuro y pardo a pardo oscuro, en tono 10YR y 7,5YR, con valor 3 a 7 y croma 2 a 4; estructura de bloques angulares gruesos y medios, débiles.

Una tercera estrata de 14 a 30 cm de espesor, de textura areno francosa, arenosa y arenosa gruesa, de color pardo oscuro, pardo y gris claro, en tono 19YR, con valor 3 a 7 y croma 2 a 3, sin estructura.

Una cuarta estrata que está constituida por el substratum aluvial. No presenta napa de agua libre, pero el nivel freático fluctuante se encuentra entre 32 y 85 cm. de profundidad, debido principalmente al cambio textural abrupto. La Serie se describió en el sector Chacabuco.

Unidades Cartográficas

ELC – 1 El Carmen franco arcillosa, profunda, imperfectamente drenado, 0 a 2% de pendiente.
Superficie :119.3 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III w 2
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	3 w
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

ELC – 2 El Carmen franco arenosa fina, moderadamente profunda, moderadamente bien drenado, 0 a 1% de pendiente. Es una fase más plana, mejor drenada y menor profunda. Superficie :151.5 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II w 2
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 w
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

Serie Carrunchos

Símbolo Cartográfico : CAR

Caracterización General

Tipicamente estos suelos presentan un incipiente desarrollo genético, con un horizonte AC de color pardo a pardo oscuro, de textura moderadamente gruesa y estructura de bloques subangulares y angulares

gruesos, medios y finos, débiles. Un horizonte C de colores varios, con dominancia del color pardo a pardo oscuro, gris y gris oscuro, de textura arenosa, arenosa media y gruesa, con grava fina y media, estratificada.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil

Profundidad (cm)

- AC 10 - 32 Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo, pardo (10YR 5/3) en seco; franco arenosa; estructura de bloques subangulares gruesas y finos, débiles; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo, friable, duro en seco; raíces finas abundantes, raíces medias escasas; grava sub redondeada y redondeada fina, común; pH 5.8; límite inferior abrupto lineal (20 a 45 cm de espesor).
- AC2 32 - 82 Pardo a pardo oscuro (7.5YR 4/4) en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; franco arenosa; estructura de bloques angulares gruesos y medios, débiles, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo, firme, duro en seco; raíces finas escasas; grava fina, sub redondeada y redondeada abundante, grava media sub redondeada, escasa; pH 6.2; límite inferior abrupto lineal (30 a 53 cm. de espesor).
- C 82-150 Colores varios con dominancia del pardo a pardo oscuro (10YR 4/3 y 7.5YR 4/4), pardo (10YR 5/3), pardo amarillento oscuro (10YR 4/4), gris (10YR 6/1), gris pardusco claro (10YR 6/2) y pardo pálido (10YR 6/3), en seco; arenosa media y gruesa estratificada, con grava fina y media sub redondeada de litología dominante de granodiorita, granito, basalto, riolita, liparita y vidrios volcánicos; sin estructura; sin raíces.

Rango de variaciones

La profundidad efectiva del suelo varía de 50 a 98 cm.: El promedio de temperatura anual del suelo se estima que varía entre 19,5 a 20,9°C.

El espesor del primer horizonte AC1 varía entre 20 y 45 cm de textura franco arcillo arenosa, franco arenosa y areno francosa, de color pardo oscuro y pardo, a pardo oscuro, en tono 10YR y 7.5YR, con valor y croma 3 a 4 con estructura de bloques subangulares gruesos y finos, débil.

Un segundo horizonte AC2 que varía entre 30 y 53 cm , de textura franco arenosa, areno francosa y arenosa, de color pardo a pardo oscuro, en tono 7.5YR, con valor y croma 4, con estructura de bloques angulares gruesos y medios, débiles.

Un horizonte C de textura arenosa media y gruesa estratificada de colores varios; con dominancia del pardo al pardo oscuro, pardo amarillento oscuro, gris a gris claro, gris pardusco claro y pardo pálido, en tono 10YR y 7.5YR, con valor 4 a 6 y croma 1 a 4, sin estructura. La Serie se describió en el Sector de Chacabuco.

Unidades Cartográficas

- CAR - 1 Carrunchos franco arenosa, profundo, bien drenado, 0 a 1% de pendiente. Superficie :68.6 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 4
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

Se incluye un pequeño sector con pendiente 1 a 3% compleja

CAR - 2 Carrunchos franco arenosa, moderadamente profundo, bien drenado, 0 a 1% de pendiente. Es una fase moderadamente profunda.
Superficie :22.7 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 4
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

Serie Gentilar

Símbolo Cartográfico: GEN

Caracterización General

Típicamente estos suelos constituyen una secuencia estratigráfica de la fracción arena, con Gravas finas y medias comunes a abundantes. Sólo son materiales parentales, en que en las primeras estratas se observa acumulación de elementos finos depositados por avenidas de aguas recientes. Presentan una primera estrata de colores varios, de textura franco arenosa, areno francosa y arenosa, sin estructura. Una segunda estrata de colores varios, de textura arenosa media y gruesa, con grava fina sub redondeada, sin estructura. Una tercera estrata de colores varios, de textura arenosa, sin estructura. Una cuarta estrata de colores varios, de textura arenosa gruesa y grava fina y media sub redondeada y redondeada, sin estructura.

Características Físicas y Morfológicas del Perfil

Profundidad (cm)

- 0 - 25 Colores varios, con dominancia del pardo a pardo oscuro (10YR 4/3), pardo (10YR 5/3); gris (10YR 5/1) y gris a gris claro (10YR 6/1) todos en seco; arenosa; sin estructura; no plástico, no adhesivo, suelto en seco y húmedo; raíces finas escasas; límite inferior abrupto l lineal (10 - 45 cm de espesor).
- 25 - 35 Colores varios, con dominancia del pardo (10YR 5/3), gris (10YR 5/1), gris a gris claro (10YR 6/1) todos en seco; arenosa fina; sin estructura; no plástico, no adhesivo, firme, ligeramente duro en seco; sin raíces; límite inferior abrupto lineal (8 - 39 cm de espesor).
- 35 - 55 Colores varios, con dominancia del pardo (10YR 5/3), pardo amarillento oscuro (10YR 4/4), gris (10YR 5/1), gris a gris claro (10YR 6/1), gris pardusco claro (10YR 6/2) y pardo pálido (10YR 6/3) todos en seco; arenosa fina; sin estructura; no plástico, no adhesivo, firme y duro en seco; sin raíces; gravas fina y media, sub redondeada y redondeada, común; límite inferior a abrupto lineal (18 - 35 cm. de espesor).
- 55 - 65 Colores varios, con dominancia del pardo (10YR 5/3), gris (10YR 5/1), gris a gris claro (10YR 6/1), gris pardusco claro (10YR 6/2) y pardo pálido (10YR 6/3) todos en seco; arenosa gruesa; sin estructura; no plástico, no adhesivo, firme, duro en seco; sin raíces; grava media y fina, sub redondeada y redondeada, común; límite inferior abrupto lineal (7 - 15 cm de espesor).
- 65 - 100 Colores varios, con dominancia del pardo (10YR 5/3, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4), gris (10YR 5/1), gris a gris claro (10YR 5/1), gris pardusco claro (10YR 6/2) y pardo pálido (10YR 6/3) todos en seco; arenosa fina; sin estructura, no plástico, no adhesivo, firme, duro en seco; sin raíces; grava fina y media, sub redondeada y redondeada, común.

Rango de variaciones

La profundidad efectiva del suelo varía entre 10 a 45 cm. El promedio de temperatura anual del suelo se estima que varía entre 19,5 a 20,9°C. En atención al grado selectivo de depositación, en que dominan los grados texturales arenosos y muy esporádicamente algunos depósitos de elementos finos producto de depositaciones recientes, sus variaciones están únicamente determinadas por su rango textural arenoso y colores, sin llevar una secuencia lógica y diferenciable.

Esta Serie se describió en el sector El Carmen.

Unidades Cartográficas

GEN - 1 Gentilar arenosa, delgado, drenaje excesivo, 0 a 1% de pendiente.
Superficie :16.5 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 4
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

GEN - 2 Gentilar arenoso, muy delgada, drenaje excesivo, 0 a 1% de pendiente, pedregoso. Es una fase muy delgada de la serie.
Superficie 90.8 há:

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VI s 4
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Comprende pendiente 1 a 3% en pequeños sectores

GEN - 3 Gentilar arenoso, moderadamente profundo, bien drenado 0 a 1% de pendiente. Es una fase moderadamente profunda y bien drenada.
Superficie :27.6 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 4
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	A

ANEXO II - 2
TABULACION DE LAS ENCUESTAS
VALLE DE LLUTA

ENCUESTA : "ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS DE LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES, I REGION"
 FECHA: 10 al 18 de Diciembre 2001

VALLE: LLUTA

UBICACIÓN	TENENCIA DE LA TIERRA					TRABAJADORES				FUENTE DE AGUA		DERECHOS DE AGUA	
	Propiedad	Arriendo	Mediería	Sucesión	Otra	Permanentes	Familiares	Jorn-Año Temp	Medieros	Canal	Pozo	Superficiales	Subterráneos
TOTAL ESTRATO 1 0													
Chapisca	X						2			Si		Si	
El Muro	X						3	120		Si		Si	
	X						3	180		Si		Si	
El Muro	X						3	180		Si		Si	
El Muro	X						3	180		Si		Si	
El Muro	X						3	180		Si		Si	
El Muro	X						3	180		Si		Si	
Arancha Km 70	X						3			Si		Si	
La Cantara Km 67	X									Si		Si	
Sora Km 60	X						3			Si		Si	
Km 31		X								Si		Si	
TOTAL ESTRATO 2 12	11 92%	1 8%	0 0%	0 0%	0 0%	0	26	1020	0	12 100%	0 0%	12 100%	0 0%
Alb Jordán Km 12	X					3	1	48		Si		Si	
Les Chilcas Km 30			X						2	Si		Si	
Purochile	X						6	1080		Si		Si	
Sta Inés Km 35	X						4			Si		Si	
Chaquire Km 60	X						2			Si		Si	
Tocontasi Km 53		X				1	3			Si		Si	
Molinos				X			3			Si		Si	
Callalapu Km 65	X						2			Si		Si	
Kessler	X						3	90		Si		Si	
El Mono	X					1	3	90		Si		Si	
Alb Jordán		X					2			Si		Si	
Linderos Km 29	X									Si		Si	
El Muro		X					2			Si		Si	
		X				1	4	180		Si		Si	
TOTAL ESTRATO 3 14	8 57%	4 29%	1 7%	1 7%	0 0%	6	35	1488	2	14 100%	0 0%	14 100%	0 0%
Molinos Km 7	X					1	4			Si		Si	
Molinos	X						2	480		Si		Si	
Boca Negra Km 40	X					7	2	30		Si		Si	
Km 25	X					2				Si		Si	
TOTAL ESTRATO 4 5	5 100%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	12	6	510	0	5 100%	0 0%	5 100%	0 0%
TOTAL VALLE													
TOTAL 31 % DE LOS PREDIOS	24 77%	5 16%	1 3%	1 3%	0 0%	18	67	3018	2	31 100%	0 0%	31 100%	0 0%

CULTIVOS														TOTAL CULTIVOS
Melón	Poroto	Poroto verde	Tomate	Aji Rocoto	Morrón	Arvejas	Cilantro	Lechuga	Betarraga	Cebolla	Ajo	Papas	Maiz	
														0
									0.3	1			2.5	0
									0.5	1			2	3.8
									0.2	1	1			3.5
									0.2	1	1			2.2
									0.2	1	1			2.2
									0.2	1	1			2.2
									0.2	1	1			2.2
									0.2	1	1			2.2
												1		1
												2		0
									0.5	0.5				2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.3	7.5	5	0	7.5	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	5	0	4	22.3
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	67%	42%	0%	33%	10
									0.29	0.94	1.00		1.88	2.23
										4	1		8	13
										0.75	9.5		17	17
										3	1.5		3	10.25
										0.25			1.5	7.5
										0.5	1		6.5	1.75
										0.75			5	8
													2	5.75
													2	2
										1			3	4
								0.4	2	1.5			3.5	7.4
									1				6	7
									2	2			1	5
									1	2	1		1.1	5.1
									1				2.3	3.3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	18.25	17.5	0	59.8	97.05
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	7	0	13	14
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	86%	50%	0%	93%	6.93
									0.70	1.52	2.50		4.61	
										0.5			4	4.5
													10	0
													3	10
													6	3
													6	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	23	23.5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	4
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	80%	5.88
										0.50			5.75	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.7	26.25	22.5	0	90.4	142.85
0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	21	12	0	21	28
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	32%	68%	39%	0%	68%	
									0.37	1.25	1.88		4.30	5.10

FRUTALES					TOTAL FRUTALES	PRADERAS alfalfa	BARBECHOS	SIN USO AGRIC	PERDIDO POR RIO	TOTAL SUPERFICIE	DIF PERD RIO	DIF. TOT	SUPERFICIE			Total
Olivos	Mangos	Naranjos	Tunas	Varios									Bajo Canal	Sobre Canal	C/Agua Pozos	
0	0	0	0	0	0											
0	0	0	0	0	0	5				5	0	0	5			5
0	0	0	0	0	0					3.8	0	0	3.8			3.8
0	0	0	0	0	0		0.3			3.5	0	0	3.5			3.5
0	0	0	0	0	0		0.3			2.5	0	0	2.5			2.5
0	0	0	0	0	0		0.3			2.5	0	0	2.5			2.5
0	0	0	0	0	0		0.3			2.5	0	0	2.5			2.5
0	0	0	0	0	0		0.3			2.5	0	0	2.5			2.5
0	0	0	0	0	0	1			0.5	2.5	0	0	2.5			2.5
0	0	0	0	0	0				2.25	2.25	0	0	2.25			2.25
0	0	0	0	0	0					2	0	0	2			2
0	0	0	0	0	0					1	0	0	1			1
0	0	0	0	0	0	1	8.5	0	2.75	32.55	0	0	32.55	0	0	32.55
0	0	0	0	0	0	1	8	0	2	12						
0%	0%	0%	0%	0%		8%	50%	0%	17%							
						1.00	1.08		1.38	2.71						
0	0	0	0	0	0	4		3		20	0	0	20			20
0	0	0	0	0	0		2.75		3	20	0	0	20			20
0	0	0	0	0	0	0.25		3.25	3	16	0	0	16			16
0	0	0	0	0	0	3		0.25	7	14	0	0	14			14
0	0	0	0	0	0				4	12	0	0	12			12
0	0	0	0	0	0	2.25			3	12	0	0	12			12
0	0	0	0	0	0	2			5	11	0	0	11			11
0	0	0	0	0	0		1.5	1.7	0.3	9	0	0	9			9
0	0	0	0	0	0					7.5	0	0	7.5			7.5
0	0	0	0	0	0			0.25		7.4	0	0	7.4			7.4
0	0	0	0	0	0			2		7.25	0	0	7.25			7.25
0	0	0	0	0	0				1	7	0	0	7			7
0	0	0	0	0	0	2				6.1	0	0	6.1			6.1
0	0	0	0	0	0					5.3	0	0	5.3			5.3
0	0	0	0	0	0	8.5	8.25	10.45	29.3	154.55	0	0	154.55	0	0	154.55
0	0	0	0	0	0	5	3	6	9	14						
0%	0%	0%	0%	0%		36%	21%	43%	64%							
						1.90	2.75	1.74	3.26	11.04						
0	0	0	0	0	0	20	21	9.5		55	0	0	55			55
0	0	0	0	0	0			50		50	0	0	50			50
0	0	0	0	0	0	15		8	3	36	0	0	36			36
0	0	0	0	0	0	10	9	10		32	0	0	32			32
0	0	0	0	0	0		2	18		28	0	0	28			28
0	0	0	0	0	0	45	32	95.5	3	189	0	0	189	0	0	189
0	0	0	0	0	0	3	3	5	1	5						
0%	0%	0%	0%	0%		60%	60%	100%	20%							
						15.00	10.67	18.10	3.00	39.80						
0	0	0	0	0	0	55.5	46.75	105.85	35.05	386.1	0	0	386.1	0	0	386.1
0	0	0	0	0	0	9	12	11	12	31						
0%	0%	0%	0%	0%		28%	38%	35%	38%							
						6.17	3.90	9.63	2.82	12.45						

RESTRICCIONES AL DESARROLLO								DAÑOS INVIERNO BOLIVIANO 2001							
Agua	Caminos	Financ.	Mercados	Precios	Asesoría	Capacitación	Otras	Terreno Agrícola			Frutales			TOTAL	
								Recuperables	No recup.	Subtotal	Recuperables	No recup.	Subtotal		
X				X						0			0	0	
				X						0			0	0	
			X	X						0			0	0	
			X	X						0			0	0	
			X	X						0			0	0	
			X	X						0			0	0	
	X			X						0			0	0	
	X			X				Corte caminos	0.5	0.5			0	0.5	
	X			X					2.25	2.25			0	2.25	
X	X			X				Corte caminos		0			0	0	
X				X				Crecidas		0			0	0	
									0	2.75	2.75	0	0	0	2.75
3	3	0	5	8	0	0	3	0	2	2	0	0	0	2	
25%	25%	0%	42%	67%	0%	0%	25%	0%	17%		0%	0%			
									1.38						
X		X			X			Calidad A	3	3	0		0	0	
								defensa rio		3	3		0	3	
X								Crecidas	3	3	0		0	3	
	X			X				Corte caminos	7	7	0		0	7	
				X					4	4	0		0	4	
X	X			X				Corte caminos	3	3	0		0	3	
X	X			X				Corte caminos	5	5	0		0	5	
X			X	X				Calidad del agua	0.3	0.3	0		0	0.3	
X			X	X						0			0	0	
								Crecidas		0			0	0	
X				X					1	1	0		0	1	
X				X						0			0	0	
									4	25.3	29.3	0	0	0	29.3
9	3	1	2	6	1	0	8	2	7	9	0	0	0	9	
64%	21%	7%	14%	43%	7%	0%	57%	14%	50%		0%	0%			
								2.00	3.81						
X								Calidad Agua		0			0	0	
X								Calidad Agua	3	3	0		0	3	
X				X	X			Crecidas		0			0	0	
			X	X						0			0	0	
3	0	0	1	2	1	0	3	0	3	3	0	0	0	3	
60%	0%	0%	20%	40%	20%	0%	60%	0%	20%	1	0%	0%	0	1	
									3.00						
									4	31.05	35.05	0	0	0	35.05
15	6	1	8	16	2	0	14	2	10		0	0			
48%	19%	3%	26%	52%	6%	0%	45%	6%	32%		0%	0%			
								2.00	3.11						

CAPÍTULO III
VALLE DE AZAPA

**ESTUDIO AGRONOMICOS BASICOS
DE LOS VALLES DE LLUTA, AZAPA, CAMARONES Y VITOR.
PROVINCIA DE ARICA.
PRIMERA REGION.**

INDICE

Capítulo III: VALLE DE AZAPA

3.1	Antecedentes Generales	3-2
3.2.	Análisis de los Antecedentes Existentes	3-4
3.3.	Características Agroclimáticas	3-5
3.3.1.	Agroclima Arica.	3-5
3.3.2.	Agroclima Poconchile.	3-9
3.4.	Estudio de Suelos del Valle de Lluta.	3-13
3.4.1	Descripción General	3-13
3.4.2.	Reconocimiento de Suelos	3-14
3.4.3.	Superficies por Unidades Interpretativas	3-14
3.5.	Recursos Hídricos: Calidad del Agua del Río Azapa.	3-18
3.6	Caracterización de la Agricultura del Valle de Azapa.	3-19
3.6.1	Antecedentes Históricos Recientes.	3-19
3.6.2	Metodología para Caracterizar la Agricultura.	3-20
3.6.2.1	Encuesta Simplificada.	3-21
3.6.3.	Resultados de las Encuestas.	3-22
3.6.3.1	Aspectos Generales.	3-22
3.6.3.2	Uso Actual de la Tierra de los Predios Encuestados	3-28
3.6.4	Determinación del Uso de la Tierra	3-37
3.6.5	Características de la Agricultura del valle de Azapa	3-39
3.7.	Derechos de Agua y Organizaciones de Usuarios en el Valle de Azapa.	3-42
3.8	Conclusiones del Análisis de la Situación Actual.	3-44
	Anexo III-1 Estudio Agrológico del Valle de Azapa	3-47
	Anexo III-2 Tabulación de las Encuestas del Valle de Azapa	3-60

INDICE DE CUADROS

	PAG.
Cuadro N°3.3-1: Proyecto Valles de Arica. Parámetros del Agroclima Arica.	6
Cuadro N° 3.3-2: Nómina de Cultivos con adaptabilidad a Agr Arica.	8
Cuadro N°3.3-3: Proyecto Valles de Arica. Parámetros Estimados del Agroclima Poconchile.	10
Cuadro N° 3.3-4: Nómina de cultivos adaptados a Agroclima Poconchile.	12
Cuadro N° 3.4-1: Estudios Agronómicos Básicos. Unidades Cartográficas.	15
Cuadro N° 3.4-2: Estudios Agronómicos Básicos. Superficie de los Suelos del Valle de Azapa según Clase y Sub clase de Capacidad de Uso.	16
Cuadro N° 3.4-3: Estudios Agronómicos Básicos. Superficie de los Suelos del Valle de Azapa según Clase y Sub clase de Capacidad de Uso.	17
Cuadro N° 3.5-1: Estudios Agronómicos Básicos. Calidad de las Aguas para Riego del Canal Lauca y Río San José.	18
Cuadro N° 3.6-1: Estudios Agronómicos Básicos. Predios y Superficies Encuestadas, por estratos.	23
Cuadro N° 3.6-2: Estudios Agronómicos Básicos. Forma de Tenencia de la Tierra.	24
Cuadro N° 3.6-3: Estudios Agronómicos Básicos. Trabajadores Permanentes y Temporales.	25
Cuadro N° 3.6-4: Estudios Agronómicos Básicos. Fuentes de Agua de Riego y Derechos de Agua.	26
Cuadro N° 3.6-5: Estudios Agronómicos Básicos. Restricciones al Desarrollo de los Predios.	27
Cuadro N° 3.6-6.a: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra de los Predios, por Rubros.	30
Cuadro N° 3.6-6.b: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra de los Predios, por Rubros.	31
Cuadro N° 3.6-7.a: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra en Cultivos Anuales.	32
Cuadro N° 3.6-7.b: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra en Cultivos Anuales.	33
Cuadro N° 3.6-8.a: Estudios Agronómicos Básicos. Predios y Superficies Dedicadas a Frutales.	34
Cuadro N° 3.6-8.b: Estudios Agronómicos Básicos. Predios y Superficies Dedicadas a Frutales.	35
Cuadro N° 3.6-9: Estudios Agronómicos Básicos. Daños declarados por el invierno Altiplánico.	36
Cuadro N° 3.6-10: Estudios Agronómicos Básicos. Uso Actual de la Tierra (ha). Año Agrícola 2001-2002.	38
Cuadro N° 3.7-1: Estudios Agronómicos Básicos. Valles Provincia de Arica. Regantes y Superficies Regadas del Valle del Río Azapa. Por Canales.	46

Capítulo III. Valle de Azapa

3.1 ANTECEDENTES GENERALES

La Dirección de Obras Hidráulicas está empeñada en mejorar la disponibilidad de agua y seguridad de riego del Valle de Azapa, sector agrícola de gran importancia económica de la Primera Región, mediante un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos del río San José de Azapa con su regulación y la recarga artificial del acuífero, con base en los excedentes que se producen en los períodos de invierno altiplánico.

Las fuentes de agua para riego más seguras de este valle son las provenientes del río Lauca, en la cuenca altiplánica y del acuífero subterráneo del río San José. El aumento de la superficie cultivable en el valle, en los últimos años, ha ejercido fuerte presión sobre las aguas del acuífero lo que ha provocado un descenso peligroso en los niveles estáticos.

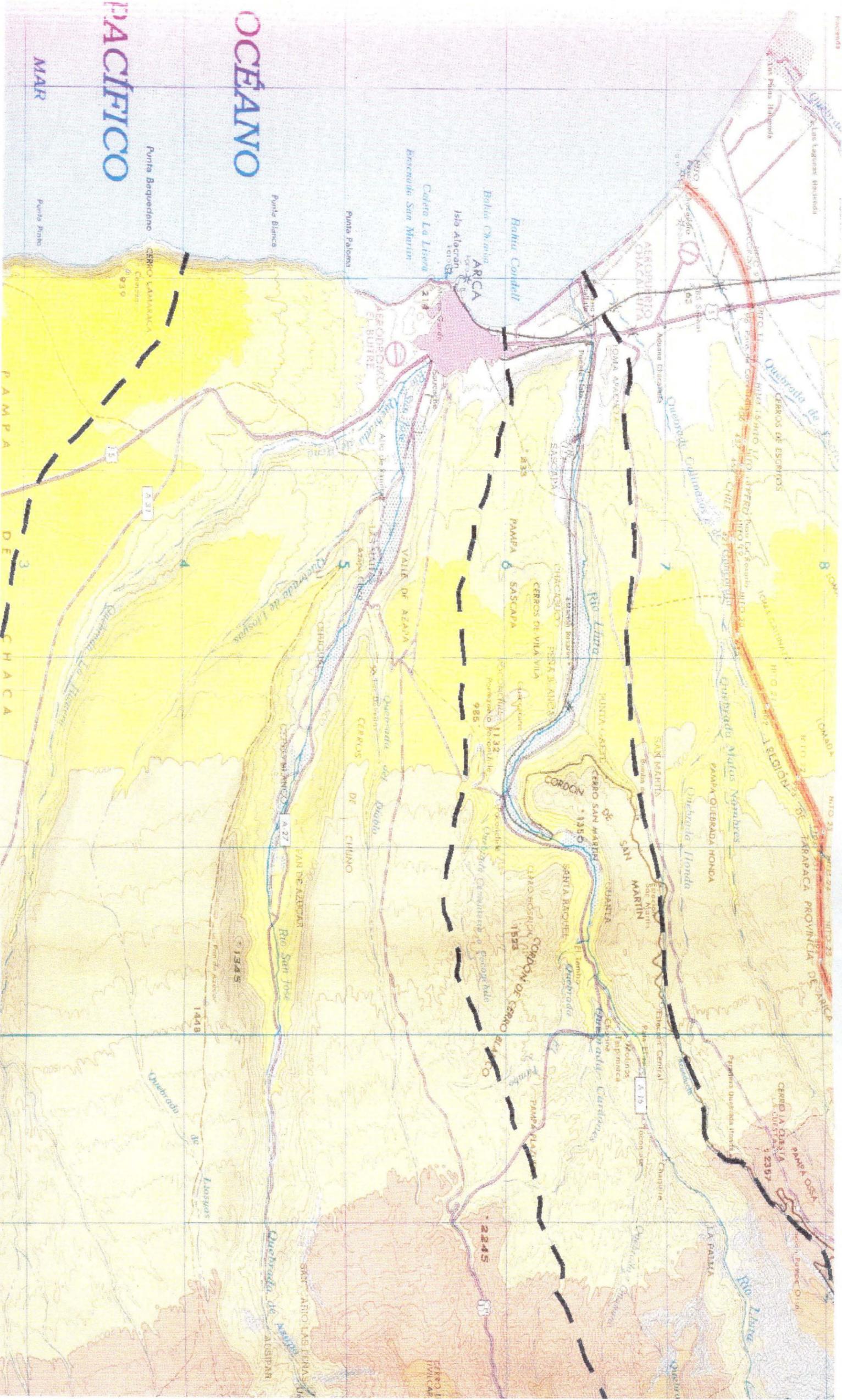
La cuenca del río San José de Azapa se desarrolla inmediatamente al sur de la Hoya del Lluta y drena una superficie de 3.60 km². Por su ubicación al poniente de la Cordillera Central se considera como cuenca pre andina.

El río San José de Azapa tiene su origen en la confluencia de dos tributarios principales, los ríos Seco y el Tignamar. Se desarrolla en sus primeros 83 kilómetros a través de un cañón de 1000 metros de altura. En el sector de Ausipar la caja del río comienza a ensancharse gradualmente hasta alcanzar a los dos kilómetros en su desembocadura.

El río San José de Azapa es de tipo endorreico pues las aguas, normalmente, escurren en forma permanente sólo hasta la localidad de Livicar a 10 km de su nacimiento y con un gasto medio de 100 lt/seg. Desde allí hasta el mar es efímero. Sólo con las lluvias estivales el río crece y llega hasta el océano en forma de torrente, lo cual origina problemas a los sectores agrícolas aledaños y en la playa Chinchorro, en Arica.

La característica endorreica del río San José determina que el abastecimiento de agua para riego desde esta fuente sea sólo de tipo eventual. El principal afluente del San José es la quebrada de Acha o La Higuera, sub cuenca de gran extensión pero habitualmente seca por nacer al poniente del cordón Huaylillas. En la figura 3.1 se presenta la ubicación del valle de Azapa y la Cuenca del Río San José de Azapa.

FIGURA 3.1: ÁREA DE ESTUDIO - VALLE DE AZAPA



Geográficamente, se ubica alrededor de los 18° 30' sur y entre los 69° 50' y 70° 20' longitud oeste. Administrativamente, se incluye en la Comuna de Arica, Provincia de Arica, Primera Región.

El río San José, propiamente tal, se forma con la confluencia de los ríos Seco y Tignamar. Este último con una gran red de afluentes como las quebradas de Chapiquiña, Belén, Comiña y otros. Estos tributarios forman el sector alto de la cuenca o sector precordillerano.

El Área del Estudio es, solamente, el Valle de Azapa que es como se denomina al tramo poniente o sector bajo de la cuenca del Río San José de Azapa, desde Umagata hasta el mar. En el extremo occidental se encuentra la ciudad de Arica.

La división entre el sector alto, precordillerano y el sector bajo o Valle de Azapa, es la Sierra de Huaylillas, barrera natural que obliga a los cauces de los dos tributarios mencionados a tomar el sentido norte-sur hasta que, al confluir y formar el río San José, las aguas se dirigen hacia el Pacífico, disectando profundamente el cordón del Huaylillas.

El valle de Azapa cuenta con todo tipo de infraestructura, tanto pública como privada. Cuenta con camino de acceso pavimentado en toda su extensión. Sólo los caminos transversales, de corta longitud, son de tierra pero en buen estado. La energía eléctrica está extendida prácticamente, a todo el valle. Existen escuelas y postas de salud en los diversos villorrios. Existen empresas que los abastecen de todo tipo de insumos para su negocio agrícola. El acceso a cualquier servicio público les resulta cercano.

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES EXISTENTES DEL VALLE DE AZAPA.

Se efectuó una recopilación de los antecedentes existentes en el valle de Azapa y se hizo un análisis críticos de ellos, con especial énfasis en aquellos trabajos que entregan información de utilidad para el desarrollo de este estudio y que contribuyen a definir los recursos básicos de las cuatro áreas en estudio y caracterizar su utilización actual.

Los trabajos e informes revisados fueron:

a.- Estudio de Suelos de la Parte Inferior del Valle de Azapa. Ing. Agrónomo Sr. Eduardo Meléndez Aguirre. Dirección General de Producción Agraria y Pesquera. Ministerio de Agricultura. 1961.

Este estudio sirvió de base para el reconocimiento detallado realizado en este estudio. Se intensificaron las observaciones y se chequearon las descripciones de las principales unidades. Aunque el estudio de 1961 hablaba de asociaciones de serie, realmente correspondían a Series por las descripciones.

b.- Informes varios de la antigua Caja de Colonización Agrícola, posteriormente reemplazada por la Corporación de Reforma Agraria (CORA) y actualmente administrados en los Archivos de la Oficina de Normalización Agrícola del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Se recopilaron antecedentes sobre la situación agrícola del valle de Azapa desde fines de la década del 30 del siglo XX y la acción de los organismos mencionados en el desarrollo del sector en este valle, los que se presentan, resumidos, más adelante en el acápite 3.3-1

c.- Plan Maestro de Acción Inmediata para el Sistema de Riego del valle de Azapa. REG. 1981. Instancia final. Rentabilidad de los cultivos del Valle de Azapa. Presenta las superficies y uso de la tierra para esos años, valores que se citan más adelante. Aspectos como la rentabilidad de los cultivos que han perdido valor porque el tiempo transcurrido han variado los niveles de relaciones de precios.

- d.- Catastro de Usuarios de Agua de Cauces Ubicados en la I Región. Segunda Etapa. DGA-CADE IDEPE.1993.
- e.- Modelo de Simulación Hidrológica Operacional de la Cuenca del Río San José. I Región. DGA-Luis Arrau del Canto. 1997.

3.3 CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS

En el Valle de Azapa se ubican dos de los Sub Grupo climáticos que integran el Clima Desértico, el "Desértico Tropical Marino" para el tramo con mayor influencia costera, que se extiende desde el mar hasta las cercanías de la localidad de Poconchile y el "Desértico Subtropical Marino" que se extiende hasta el Sector de Andacollo, aguas arriba de la localidad de Zora. Cada uno de ellos presenta parámetros Agroclimáticos que se caracterizan a través de los Agroclimas Arica y Poconchile, respectivamente.

Es evidente que, dentro de cada uno de éstos agroclimas, existen áreas "microclimáticas" que otorgan algún distintivo a ciertos rincones o tramos del valle. Sin embargo, al no disponerse de una red de estaciones agrometeorológicas es imposible cuantificar su extensión y características distintivas. Sería conveniente densificar la red, incluso como una línea de investigación de la Universidad de Tarapacá para con esa información, capacitar a los agricultores en una mejor dosificación del agua de riego.

3.3.1. Agroclima Arica.

El denominado "Agroclima Arica" por el INIA equivale a lo que un estudio de INDAP de la región llamó "Zona Agroclimática Litoral"

Ocupa el sector poniente del Valle de Azapa, desde el mar y con un ancho entre 25 y 30 kilómetros. Los parámetros agroclimáticos se obtuvieron con base en los datos climáticos de la Estación Arica, los que se presentan en el Cuadro N° 3.3-1.

El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 19°C con una máxima media del mes más cálido (Febrero) de 27,4°C y una mínima media del mes más frío (Julio y Agosto) de 13,1°C.

El período libre de helada es de 12 meses. Las sumas de temperaturas anuales o acumulación térmica anual, base 5°C, son de 5.134 grados-días; con base 10°C, de 3.309 grados días, lo que satisface los requerimientos de casi todo los cultivos.

Dado que las mínimas medias mensuales se mantienen por sobre los 10°C, no existen limitaciones para el crecimiento de las plantas. No hay período de receso vegetativo, por temperaturas moderadas y escasa oscilación térmica.

La lluvia normal es de 1,1 mm anual, que se distribuye entre Julio y Septiembre. La evaporación anual llega a 1.200 mm, con un máximo mensual en enero de 160 mm y un mínimo en Julio, de 59 mm. La estación seca es de 12 meses.

Considerando las características hídricas de este agroclima, no es posible el cultivo sin riego. Con él, todos los cultivos son posibles, salvo los frutales con alto requerimiento de frío como manzanos, peras, ciruelas, etc. Tiene alta aptitud para cultivos de frutales tropicales y subtropicales como mangos, guayabas, pomelos, tangelos, mandarinas, paltos, chirimoyos, maracuyá, etc. Se caracteriza, además, por su aptitud para la producción de hortalizas de primor, ya sea muy tempranas o muy tardías, tales como tomates, ají, pimentón, ajos, cebollas, zapallos, etc.

Las condiciones agro-climáticas del "Agroclima Arica" permiten el cultivo de hortalizas en cualquier época, por lo que es posible la obtención de dos o más cultivos en el año. En el Cuadro N° 3.3-2 se muestra la nómina de los cultivos con adaptabilidad a las condiciones del agroclima Arica.

Cuadro N° 3.3-1
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Temperaturas						Suma de temperaturas		
Meses	Máxima	Mínima	Min Abs	Media	Amplitud	Base 5	Base 10	
						días-grado		
Enero	27.10	17.80	11.00	22.45	9.30	540.95	385.95	
Febrero	27.40	18.20	12.00	22.80	9.20	498.40	358.40	
Marzo	26.40	16.90	11.50	21.65	9.50	516.15	361.15	
Abril	24.20	15.40	10.20	19.80	8.80	444.00	294.00	
Mayo	21.90	14.50	8.30	18.20	7.40	409.20	254.20	
Junio	20.10	13.80	8.50	16.95	6.30	358.50	208.50	
Julio	19.30	13.10	5.20	16.20	6.20	347.20	192.20	
Agosto	19.10	13.20	6.50	16.15	5.90	345.65	190.65	
Septiembre	20.10	14.00	8.00	17.05	6.10	361.50	211.50	
Octubre	21.30	14.50	9.00	17.90	6.80	399.90	244.90	
Noviembre	22.90	15.30	10.50	19.10	7.60	423.00	273.00	
Diciembre	25.20	16.40	11.00	20.80	8.80	489.80	334.80	
Promedio	22.92	15.26	9.31	10.09	7.66	427.85	275.77	
Suma Anual						5,134.25	3,309.25	
						Suma días-grado septiembre-febrero	2,713.55	1,808.55
						Suma días-grado septiembre-marzo	3,229.70	2,169.70
						Suma días-grado marzo-agosto	2,420.70	1,500.70
						Suma días-grado abril-agosto	2,266.05	1,351.05

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 3.3-1 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Horas de frio		Periodo libre de heladas			Largo Estación de Crecimiento *	
	Medidas	Calculadas	Promedio >0	Aprovech >2	Mínimo > 7	T°med > 5	T°med > 10
Enero	NA	0	x	x	x	x	x
Febrero	NA	0	x	x	x	x	x
Marzo	NA	0	x	x	x	x	x
Abril	NA	0	x	x	x	x	x
Mayo	NA	0	x	x	x	x	x
Junio	NA	16	x	x	x	x	x
Julio	NA	32	x	x		x	x
Agosto	NA	33	x	x		x	x
Septiembre	NA	14	x	x	x	x	x
Octubre	NA	0	x	x	x	x	x
Noviembre	NA	0	x	x	x	x	x
Diciembre	NA	0	x	x	x	x	x
Suma anual		95					
Promedio		8					
Suma mes			12	12	10	12	12

NA = valor no disponible

* = Estación de crecimiento representa meses con t° adecuadas y no incluye aspectos hídricos.

x = mes sin heladas o con crecimiento, suponiendo agua no limitante.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 3.3-1 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Nubosidad	Horas de sol		Radiación solar (cal x cm-2 x día-1)			
	Cente simales	Teóricas	Medidas o Estimadas	Sol tabla	Actinó grafo	Glover	Black
Enero	0.52	13.11	6.29	994.80	520.0	464.72	540.68
Febrero	0.59	12.74	5.22	957.02	508.0	405.62	491.81
Marzo	0.63	12.27	4.54	876.10	457.0	344.08	433.54
Abril	0.56	11.73	5.16	761.80	380.0	318.36	401.59
Mayo	0.42	11.26	6.53	654.43	297.0	313.59	378.01
Junio	0.39	10.99	6.70	598.13	243.0	289.45	350.48
Julio	0.30	11.09	7.76	618.39	237.0	333.89	374.63
Agosto	0.29	11.53	8.19	705.50	308.0	396.75	428.35
Septiembre	0.27	12.00	8.76	817.70	351.0	482.83	499.05
Octubre	0.37	12.57	7.92	915.30	435.0	498.97	540.99
Noviembre	0.38	13.01	8.07	975.92	491.0	532.15	574.39
Diciembre	0.55	13.21	5.94	999.49	497.0	450.23	531.12
Promedio	0.44	12.13	6.76	822.80	363.7	402.55	462.05
Suma anual	5.27	145.51	81.09	9,873.60	4,724.0	4,830.63	5,544.65

Estimados de nubosidad y horas de sol teóricas.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 3.3-1 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Precipi tación mm	Evapo ración mm	Veloc. Viento km/hr	Déficit Satur mb	Índice humedad	Agua Suelo mm	Humedad Relativa %
Enero	0.0	161	4.2	11.83	0.0	0.0	67.0
Febrero	0.0	142	4.2	12.41	0.0	0.0	66.0
Marzo	0.0	119	2.8	11.01	0.0	0.0	68.0
Abril	0.0	90	2.8	8.45	0.0	0.0	72.0
Mayo	0.0	72	2.8	6.83	0.0	0.0	74.0
Junio	0.1	58	2.8	5.64	0.0	0.0	76.0
Julio	0.3	59	2.8	5.37	0.0	0.0	76.0
Agosto	0.3	66	2.8	4.86	0.0	0.0	78.0
Septiembre	0.4	78	2.8	5.41	0.0	0.0	77.0
Octubre	0.0	97	2.8	6.58	0.0	0.0	74.0
Noviembre	0.0	109	2.8	8.09	0.0	0.0	71.0
Diciembre	0.0	149	4.2	10.25	0.0	0.0	68.0
Promedio	0.1	100		8.06			72.3
Suma anual	1.1	1,200			0.0		

Lluvia lavado según Ev bandeja o estimada: 0.0

Se usó Kb = 0.70 para calcular ETo. En ésta se determinó índice de humedad.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 3.3-2
DIAGNOSTICO DEL AGROCLIMA ARICA

ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
ALFALFA **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino En.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Claveles	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Repollo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Coliflor	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Maiz hybr	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino Dul	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Locoto	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Zanahoria	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Lechuga	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pimentón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Tomate	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Aji	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
CEBOLLA **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
AJO **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPARRAG *	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Cucurbit.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Poroto V.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
MAIZ CHOCL**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
Granado	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Olivo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Palto Hass	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Chirimoyo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Almendra	1	1	*	3	EX	0	0.3	Lim.Severa
Limón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Lúcumo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Naranja	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Tangelo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Mango	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Guayabo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Cerezo	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluído
Ciruelo	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Durazno	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Vid Mesa	1	1	1	2	Ex	0	0.55	Lim.Moderada
Manz-Peral	1	1	*	Ex	Ex	0	0	Excluído
Nogal	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluído
PALMA DAT**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac

Los códigos en los índices parciales tienen el siguiente significado:

- 1 = Sin limitaciones para la especie.
- 2 = Existen limitaciones leves para una producción comercial.
- 3 = Provoca limitaciones moderadas a esta especie.
- 4 = Provoca limitaciones severas restringiendo su producción.
- Ex = Esta variable excluye a la especie.
- * = Variable no incidente sobre esta especie.
- ** CULTIVOS RESISTENTES A LA SALINIDAD**

3.3.2 Agroclima Poconchile.

El aquí denominado "Agroclima Poconchile" equivale a lo que un estudio de INDAP de la región llamó "Zona Agroclimática Costera de Transición". El INIA lo menciona pero lo define y cuantifica más al sur de la Primera Región.

Con base en los parámetros establecidos por el INIA, del estudio de INDAP y la estación meteorológica de la DGA, controlada por el Instituto de Agronomía de la Universidad de Tarapacá, ubicada en el Valle de Azapa, se estimaron los parámetros agroclimáticos del "Agroclima Poconchile", tomando en cuenta las variaciones térmicas en los sentidos norte-sur y oeste-este y corroborados, cualitativamente, en terreno.

Se ubica al oriente y a continuación del Agroclima Arica, a partir de los 25 a 30 kilómetros de la costa. A pesar de la distancia, aún se mantiene la influencia marina, aunque aminorada.

Los parámetros agroclimáticos se estimaron con base en la inter y extra-polación de los datos climáticos de la Estación Arica, los de la Estación de la Universidad de Tarapacá, en Azapa y los del INIA, para el Subgrupo "Clima Desierto subtropical marino" y "Desierto de Altura". Los parámetros del Agroclima Poconchile se presentan en el Cuadro N° 3.3-3.

El régimen térmico, se estima, se caracteriza por una temperatura media anual de alrededor de 18,4 °C, con una máxima media del mes más cálido (Enero) de 27,7°C y una mínima media del mes más frío (Julio) de 9,3°C.

El período libre de helada, sin dudas, es de 12 meses. Las sumas de temperaturas anuales o acumulación térmica anual, base 5°C, es del orden de 4.875 grados-días, mientras con base 10°C, es del orden de los 3.050 días grados, lo que satisface los requerimientos de casi todo los cultivos. Existe una baja acumulación de frío, del orden de las 340 horas, que no alcanza para satisfacer los requerimientos de frutales de climas mediterráneos como durazneros, damascos, manzanos, etc.

Dado que las mínimas medias mensuales no se mantienen por sobre los 10°C en los meses más fríos, Junio, Julio y Agosto, existen limitaciones estacionales para el crecimiento de las plantas. Hay período de receso vegetativo en invierno, por temperaturas bajas, aunque con poca oscilación térmica.

La lluvia normal se estima en 5.9 mm anuales, que se distribuye entre Julio y Febrero. La evaporación anual se estima que llega a 1.759 mm, con un máximo mensual en Diciembre de 215 mm y un mínimo en Junio, de 83 mm. La estación seca (índice menor de 0,50) es de 12 meses.

Considerando las características hídricas de este agroclima, tampoco es posible el cultivo sin riego. En él, todos los cultivos son posibles, salvo los frutales con alto requerimiento de frío como manzanos, peras, ciruelas, etc. Tiene aptitud para cultivos de frutales tropicales y subtropicales como mangos, guayabas, pomelos, tangelos, mandarinas, paltos, chirimoyos, maracuyá, etc.

Las condiciones agro-climáticas del "Agroclima Poconchile" por temperaturas invernales bajo 10°, no permiten el cultivo de hortalizas en cualquier época, por lo que no es posible la obtención de dos o más cultivos en el año, como en el Agroclima Arica.

En el Cuadro N° 3.3-4 se muestra el listado de cultivos con adaptabilidad a las condiciones del Agroclima Poconchile.

Cuadro N° 3.3-3 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Poconchile

Meses	Nubosidad	Horas de sol		Radiación solar (cal x cm ² x día ⁻¹)			
	Centésimas	Teóricas	Medidas o Estimadas	Sol tabla	Actinógrafo	Glover	Black
Enero	0.42	13.32	8.76	1,007.55	NA	551.45	587.00
Febrero	0.34	12.88	8.14	956.56	NA	504.84	543.04
Marzo	0.28	12.29	7.81	859.08	NA	445.26	478.64
Abril	0.44	11.66	7.74	730.19	NA	379.04	418.08
Mayo	0.66	11.08	7.78	613.83	NA	323.14	366.91
Junio	0.78	10.78	7.63	554.23	NA	286.98	333.31
Julio	0.85	10.89	8.26	575.99	NA	318.38	352.77
Agosto	0.85	11.41	9.01	669.60	NA	391.84	411.26
Septiembre	0.86	12.00	9.60	793.87	NA	482.86	489.02
Octubre	0.74	12.64	9.49	907.88	NA	536.81	550.55
Noviembre	0.61	13.17	10.23	984.12	NA	600.92	595.35
Diciembre	0.45	13.47	9.15	1,015.97	NA	566.78	586.64
Promedio	0.61	12.13	8.63	805.74	NA	449.02	476.05
Suma anual	7.28	145.57	103.59	9,668.85	NA	5,388.27	5,712.54

Estimados de nubosidad y horas de sol teóricas.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 3.3-3 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Poconchile

Meses	Precipitación mm	Evaporación mm	Veloc. Viento km/hr	Déficit Satur mb	Índice humedad	Agua Suelo mm	Humedad Relativa %
Enero	0.0	208	NA	NA	0.0	0.0	61.6
Febrero	0.1	179	NA	NA	0.0	0.0	60.5
Marzo	0.1	167	NA	NA	0.0	0.0	61.6
Abril	0.0	128	NA	NA	0.0	0.0	62.2
Mayo	2.1	99	NA	NA	0.0	0.0	62.7
Junio	0.8	83	NA	NA	0.0	0.0	61.6
Julio	2.1	86	NA	NA	0.0	0.0	63.8
Agosto	0.2	106	NA	NA	0.0	0.0	65.5
Septiembre	0.2	133	NA	NA	0.0	0.0	62.2
Octubre	0.0	166	NA	NA	0.0	0.0	58.9
Noviembre	0.3	188	NA	NA	0.0	0.0	55.6
Diciembre	0.0	215	NA	NA	0.0	0.0	56.1
Promedio	0.1	147		8.06			61.0
Suma anual	5.9	1,759			0.0		

Lluvia lavado según Ev bandeja o estimada: 0.0

Se usó K_b = 0.70 para calcular ETo. En ésta se determinó índice de humedad.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 3.3-4
DIAGNOSTICO DEL AGROCLIMA POCONCHILE

ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
ALFALFA**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino En.	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Claveles	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Repollo	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Coliflor	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Maiz híbr	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino Dul	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
LOCOTO**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Zanahoria	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Lechuga	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pimentón	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Tomate	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Ají	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
CEBOLLA**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
AJO **	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPARRA**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Cucurbit.	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Poroto V.	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
MAIZ CHO**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
Granado	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Olivo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Palto Hass	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Chirimoyo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Almendra	1	1	*	3	EX	0	0.3	Lim.Severa
Limón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Lucumo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Naranja	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Tangelo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Mango	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Guayabo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Cerezo	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluido
Ciruelo	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Durazno	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Vid Mesa	1	1	2	2	Ex	0	0.55	Lim.Moderada
Manz-Peral	1	1	*	Ex	Ex	0	0	Excluido
Nogal	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluido
PALMA DA**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac

Los códigos en los índices parciales tienen el siguiente significado:

- 1 = Sin limitaciones para la especie.
- 2 = Existen limitaciones leves para una producción comercial.
- 3 = Provoca limitaciones moderadas a esta especie.
- 4 = Provoca limitaciones severas restringiendo su producción.
- Ex = Esta variable excluye a la especie.
- * = Variable no incidente sobre esta especie.

** CULTIVOS CON RESISTENCIA A LA SALINIDAD**

3.4. ESTUDIOS DE SUELOS DEL VALLE DE AZAPA.

3.4.1. Descripción General

Los suelos del valle de Azapa fueron sometidos a un reconocimiento detallado en esta Consultoría. Como antecedente básico se utilizó el Estudio de Suelos de la Parte Inferior del valle de Azapa, realizado en 1961 a escala 1:70.000, por los Ingenieros Agrónomos, señores Eduardo Meléndez Aguirre y Charles Wright, del Ministerio de Agricultura y de la FAO, respectivamente. Por la escala de apoyo cartográfico de la época, sólo se utilizaron unidades que denominaron Asociaciones de Suelos.

Posteriormente, Ciren elaboró un plano de suelos, escala 1:20.000, del valle de Azapa con base en el estudio de suelos de 1961 y apoyo de fotografías aéreas 1:20.000, aplicando el método de Percepción del satélite Landsat y apoyo de terreno, en 1985.

La escala utilizada en el plano de Ciren, de acuerdo a normas de Clasificación de los Suelos del Bureau of Reclamation de USA, que es el aplicado en este Reconocimiento de Suelos, es de detalle y la superficie mínima de clasificación es de 4 a 5 ha. Las unidades cartográficas deben ser las Fases de Series de Suelo, Complejos de Suelo, Áreas Misceláneas y Unidades No Diferenciadas para unidades cartográficas con suelos muy heterogéneos.

En consecuencia, con las normas actuales aceptadas en todo el orbe y por el nivel de detalle del estudio, no es posible utilizar el concepto de Asociaciones. Estas se utilizan para estudios de menor detalle y para cartografiar conjuntamente más de una serie de suelos relacionados pero que, por escala, se deben mantener juntas en una Asociación. No existen, por lo tanto, Asociaciones monoseriales, como se menciona en el estudio de Ciren. Todas las Series, especialmente de suelos aluviales como los de Azapa, pueden incluir alguna Inclusiones de otros suelos que caen fuera de los límites de la definición taxonómica, siempre que el área que cubran no debe ser significativa.

Nuestro reconocimiento detallado de suelos del valle de Azapa mantuvo los nombres de las Asociaciones para las Series de Suelo. Utilizó también, el término Variante, para designar a algún suelo que difieren de la Serie establecida en propiedades importantes para el uso de la tierra siempre que ocupen sólo pequeñas áreas.

Los suelos del valle de Azapa tienen desarrollo a partir del sector de Surire hasta la desembocadura. Aguas arriba, especialmente en el tramo que cruza la Sierra de Huaylillas, el valle presenta un curso fuertemente incidido, de bordes escarpados y fondo estrecho, con rellenos de aluviones de material grueso. En esta parte, el curso del río recorta rocas volcánicas terciarias riolíticas, rocas graníticas y sedimentarias marinas y continentales.

Se distinguen en el valle las formaciones geomorfológicas típicas del norte grande:

a.- Terrazas : son en general, de desarrollo moderado, no existiendo más de tres niveles. Un cuarto nivel está adosado al cauce del río, el cual en parte es terraza, y otra es el lecho de inundación ocasional, en crecidas. Sobre algunos sectores de las terrazas medias y altas, existen acumulaciones de arenas eólicas.

b.- Conos : estos son poco desarrollados y aparecen esporádicamente a lo largo del valle. Su topografía es de pendientes suaves, en su parte baja, aumentando gradualmente, hacia su nacimiento.

En estas formaciones se han desarrollados los suelos de la parte baja del valle de Azapa. En general, son suelos moderadamente profundos a delgados, de texturas moderadas a gruesas, que varían entre franco arenoso a arenas francosas, que presentan un moderado contenido salino, ya que las precipitaciones escasas del valle no han removido suficientemente las sales de los materiales que les dieron origen.

Para este estudio se realizó un trabajo de reconocimiento de terreno en los suelos de terrazas, que son las más cultivadas, lo que se realizó en Diciembre del 2001. Además, se realizó el reconocimiento de los suelos de la quebrada lateral al valle de Azapa, denominada Quebrada del Diablo, vecino al camino hacia Poconchile que no había sido incluido en el estudio del Ingeniero Meléndez ni en el de Ciren.

3.4.2. Reconocimiento de Suelos

El reconocimiento de suelos se realizó durante el mes de Diciembre del 2001. Incluyó una superficie de 4.668 hectáreas totales. De ellas, 3.594 ha son cultivables (77%). Las superficies ocupadas por urbanizaciones y otras llegan a 330 hectáreas, lo que no incluye la ciudad de Arica ubicado ya fuera del valle.

En el Cuadro N° 3.4-1 se presentan todas las Unidades Cartográficas de los suelos reconocidos con las correspondientes Unidades Interpretativas como Clases y subclases de Capacidad de Uso, Clase de drenaje, Categoría de Riego, etc., con las correspondientes superficies.

En el Anexo III-1. se presenta el Informe de Suelo con las descripciones de los perfiles modales de todas las Serie de Suelo reconocidas en el valle de Azapa. En el Álbum de Suelos se presentan, cartográficamente, la ubicación y extensión de las Fases o Unidades Cartográficas y de las unidades interpretativas.

Se ha optado por colocar en cada unidad cartográfica, las superficies de ella, (lo que no es tradicional en este tipo de estudio), las que fueron medidas computacionalmente. De esta forma, esperamos, se facilita el trabajo de los futuros usuarios de esta información ya que, cualquiera sea la sectorización del valle que ellos realicen, no deberán volver al proceso de medición de superficies.

3.4.3 Superficies por Unidades Interpretativas

La superficie por agrupación de los suelos por Clase y subclase de capacidad de uso y Categoría y sub categoría de riego se presenta en el Cuadro N° 3.4-2. Mientras que en el Cuadro N° 3.4-3 se presentan las mismas superficie pero según su clasificación por Clases de Drenaje, Aptitud frutal y Grupo de Manejo.

En el Anexo III-1 se presenta el Informe del Estudio de Suelos con las descripciones de los perfiles modales de las Series reconocidas, las Fases de las Series. La explicación del significado de las Leyendas y Símbolos descriptivos se presentó en el Capítulo I, Anexo I-1. En el Álbum de Mapas se muestra, cartográficamente, a extensión y ubicación de las Unidades Cartográficas en el Valle de Azapa.

Cuadro Nº 3.4-1
 Estudios Agronómicos Básicos
 Serie de Suelos, Unidades Cartográficas, Clasificaciones Técnicas y Superficies
 VALLE DE AZAPA

Series de Suelo	Unidades Cartográf	Capacidad/ de Uso	Clase Drenaje	Categoría Riego	Aptitud Frutal	Unidad de Manejo	Superf. /U.Cart (ha)	Superf. /Serie (ha)	Superf. /grupo	Import Relat (%)
Sobraya	SOB-1	IIIs7	5	2s	B	A	402.3			
	SOB-2	VIIs7	5	4s	C	A	497.4			
	SOB-3	IIIs7	5	3s	B	B	386.6			
	SOB-4	IIIs6	5	2s	B	B	104.6	1,390.9		29.8
Higuerane	HGN-1	IVs7	6	4s	C	B	104.0			
	HGN-2	IVe1	6	4t	C	C	47.9	151.9		3.3
Cabuzá	CAB-1	IIIs7	5	2s	B	A	330.1			
	CAB-2	IVs7	5	4s	C	C	402.9			
	CAB-3	VIIs7	6	6	E	C	126.8			
	CAB-4V	IVs7	5	4s	D	C	15.1	874.9		18.7
Maita	MAT-1	IIhw6	3	3w	D	B	122.8	122.8		2.6
Savona	SAV-1	IIIs5	4	2s	B	A	230.2			
	SAV-2	IIIs5	4	2s	B	A	486.2	716.4		15.3
Llozas	LLY-1	IVs4	5	4s	D	B	163.0			
	LLY-2	IIIs4	5	3s	C	B	38.2	201.2		4.3
Acta	ACH-1	VIIs4	6	6	D	C	184.0			
	ACH-2	VIIs4	6	6	E	C	111.6			
	ACH-3	IVs4	5	4s	C	B	64.5	360.1		7.7
Diablo	DIV-1	VIIs7	6	6	E	C	168.7	168.7		3.6
Comp Cabuzá-Sobraya		IIIs7+IIIs7		5 2s+3s	B	A+B	52.8	52.8		
Total Fases de Suelo							4,039.7	4,039.7	4039.7	
Unidades	TAD-1	IVs-VIs	6	4s	D-E	C	291.2			
No Difer.	PD-1	VIIs	6	6	E	C	7.5	298.7	298.7	6.4
Total Unid. No Diferenciadas										
Terrenos Miscelan. y Otros	MA	VIII	6	6	E	C				
Terrenos	U									
	Ce									
	Q									
	T									
Total Terrenos Misceláneos y Otros							330.4	330.4	330.4	7.1
Total Superf.Reconocida							4,668.8	4,668.8	4,668.8	100.0

Cuadro N° 3.4-2
 Estudios Agronómicos Básicos
 Superficies por Clases de Capacidad de Uso y Categorías de Riego de los Suelos.
 VALLE DE AZAPA

Clase Capac. Uso	Superf /subclas (ha)	Superf /clase (ha)	%	%	Categoría Riego	Superf /Sub Cat (ha)	Superf /Categ (ha)	%	%
I	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0.0	0.0	0.0	0.0
IIs	1323.2		30.5		2s	1,553.4		35.8	
IIw	0		0.0		2w	0.0		0.0	
IIe	0	1,323.2	0.0	30.5	2t	0.0	1,553.4	0.0	35.8
III s	707.8		16.3		3s	477.6		11.0	
III w	122.8		2.8		3w	122.8		2.8	
III e	0	830.6	0.0	19.1	3t	0.0	600.4	0.0	13.8
IV s	1,392.5		32.1		4s	1,538.1		35.5	
IV w	0.0		0.0		4w	0.0		0.0	
IV e	47.9	1,440.4	1.1	33.2	4t	47.9	1,586.0	1.1	36.6
Total Cultivo	3,594.2	3,594.2	82.8	82.8	Tot Regable	3,739.8	3,739.8	86.2	86.2
VIs	625.1		14.4		6	598.6	598.6	13.8	13.8
Vlw	0.0		0.0		Tot Clasif	4,338.4	4,338.4	100.0	100.0
Vle	0	625.1	0.0	14.4	Otr Terrenos	330.4	330.4		
VII s	119.1		2.7		Total Rec.	4,668.8	4,668.8		
VII w	0		0.0						
VII e	0	119.1	0.0	2.7					
VIII	0.0	0.0	0.0	0.0					
Tot Clasif.	4,338.4	4,338.4	100.0	100.0					
Otros Terrenos	330.4	330.4							
Total Reconocid	4,668.8	4,668.8							

Cuadro N° 3.4-3
 Estudios Agronómicos Básicos
 Superficies por Clase de Drenaje, Aptitud Frutal y Unidades de Manejo de los Suelos
 VALLE DE AZAPA

Clase Drenaje	Superf /C.Drenaje (ha)	Superf Por Grupo	%	Aptitud Frutal	Superf /A.Frutal (ha)	%	Unidad Manejo	Superf /U.Manejo (ha)	%
6	1,041.7		24.3	A	0.0	0.0	A	1,946.2	44.9
5	2,404.7		56.1	B	1,940.0	45.3	B	1,036.5	23.9
Bien Drenado		3,446.4	80.4	C	1,154.9	26.9	C	1,355.7	31.2
4	716.4		16.7	D	630.5	14.7	Tot.Suelos	4,338.4	100.0
3	122.8		2.9	Subtot Apta	3,725.4	86.9	Otr.Terrenos	330.4	
2	0.0		0.0	E	560.2	13.1	Tot.Reconocido	4,668.8	
1	0.0		0.0	Tot.Suelos	4,285.6	100.0			
				Otros Terrenos	330.4				
Límit Drenaje		839.2	19.6	Tot.Reconocido	4,616.0				
Total Suelo	4,285.6	4,285.6	100.0						
Otros Terrenos	330.4	330.4							
Tot.Reconocido	4,616.0	4,616.0							

La principal limitación de los suelos del valle de Azapa son las texturas gruesas con baja retención de humedad, poco espesor del suelo y pedregosidad. La ubicación de estas superficies con las limitaciones señaladas es en todo el valle, pero preferentemente, en las terrazas medias y bajas, del sector más oriental del valle. Los suelos con limitaciones por drenaje y por pendiente son muy reducidos.

3.5. RECURSOS HÍDRICOS: CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO. VALLE DE AZAPA.

Las fuentes de agua del valle de Azapa son tres, las provenientes de la cuenca altiplánica del río Lauca, de las propias del río San José y las aguas subterráneas extraída de los pozos y de vertientes.

En el Plan Director para Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca del río San José de Azapa de Ayala y Cabrera y Asoc. Ltda.1998. se indica que la calidad del agua del río San José tiene limitaciones para agua potable por alto contenido de arsénico y, para el riego, por alto contenido de Boro las que, en cualquier caso, son menores que las del río Lluta.

La salinidad de las aguas subterráneas del valle de Azapa proviene del alto contenido de sulfatos y cloruros. Sin embargo, al ser sales solubles, no provocan problemas serios en los cultivos, porque pueden lavarse con excesos de agua al ser los suelos bastante permeables

Las aguas provenientes del Lauca son las de menor contenido salino y son las más utilizadas en Azapa.

En el Cuadro N° 3.5-1 se presentan los valores característicos de las aguas del Río San José de Azapa.

Cuadro N° 3.5-1

Estudios Agronómicos Básicos

Análisis de las Aguas para Riego del Canal Lauca y Río San José.

Parámetros		Canal Lauca	Río San José	Río San José	Norma Chilena
		en Chapiquiña	en Livilcar	en Bocatoma	1.333
pH		9.16	8.52	8.75	5.5 - 9.0
CE x 10 ⁻⁶		642	s/inf	756	-
SAR		8.8	13.52	11.3	-
Boro	ppm	0.74	2.75	1.43	0.75
Clasif Agua		C2 - S1	C2 - S2	C3 - S2	-

Fuente: Caracterización de la Calidad Física - Química del Agua. AC Ingenieros Consultores Ltda. DOH.

(*)C.E.x 10⁶= Conductividad Eléctrica en micromhos/cm a 25° C.

(**)SAR = Relación de Adsorción de Sodio.

La clasificación de las aguas para riego corresponde a la del Bureau of Reclamation, y tiene el siguiente significado:

C 2 = agua de salinidad moderada, que requieren bajo grado de lavado. Puede usarse en muchos cultivos, salvo en los muy sensibles alas sales.

C 3 = aguas de alta salinidad, que requieren alto grado de lavado. Deben usarse sólo en plantas tolerantes. No aptas con suelos con drenaje deficiente

C 4 = Normalmente no aptas para riego, salvo en suelos muy permeables, con alta proporción de lavado, y para cultivos muy resistentes.

S 1 = podrían utilizarse en cualquier suelo, con pocas posibilidades de sodificarlos, salvo que el suelo tenga drenaje impedido.

S 2 = pueden utilizarse en suelos con buena permeabilidad, con bajo peligro de sodificación, salvo drenaje impedido.

Los niveles de boro no son altos, según las normas internacionales, que acepta un máximo de 0,75 ppm.

De las cifras anteriores, se deduce que la calidad química de las aguas del Valle de Azapa para el riego, es sólo aceptable bajo normas internacionales pero, muy buenas considerando las aguas de los otros ríos y quebradas del norte grande.

Puede concluirse en este análisis en el valle de Azapa, que la calidad de las aguas nunca ha significado una limitación para su desarrollo agrícola, lo que permite una gran diversidad de cultivos y variedades, incluso gran diversidad de frutales, adaptados al clima de la zona.

3.6 CARACTERIZACIÓN DE LA AGRICULTURA DEL VALLE DE AZAPA.

3.6.1 Antecedentes Históricos Recientes.

La agricultura del Valle de Azapa, al finalizar la década de los años 30 del siglo XX, se extendía, prácticamente hasta la localidad de San Miguel, a 14 kilómetros de Arica.

El Informe Pericial encargado por la Caja de Colonización Agrícola para la adquisición de la Hacienda Grande o San Juan Bautista, ubicada en el sector de San Miguel de Azapa, describe la agricultura del año 1937.

El Informe ya confirma el alto valor que desde hace mucho ha tenido para el norte grande. Afirma que "el valle de Azapa es la gran abastecedora de productos hortícolas frescos para Arica, Iquique y las oficinas salitreras, lo que le da un alto valor a la tierra".

Las propiedades agrícolas del Valle de Azapa, a esa fecha, ya se encontraban muy subdivididas, siendo pocos los predios que tenían una extensión cultivada mayor a 20 ha. El promedio estaba entre 5 a 10 ha. La Hacienda Grande, ubicada en el sector de San Miguel, era el predio de mayor extensión.

Los propietarios de predios en el valle de Azapa en esos años eran, en su mayoría, extranjeros, especialmente peruanos, lo cual era lógico si se considera que habían pasado sólo algunos decenios de la solución del conflicto con el Perú con la partición de Arica y Tacna y de que los chilenos, realmente no se interesaban mayormente por el sector agrícola, sino por otras actividades económicas de mayor rentabilidad.

El Informe Pericial indica que "dos son los grandes problemas para el desarrollo de la agricultura, el riego y la mano de obra poco calificada".

El riego en Azapa de la época, se efectuaba, normalmente, con aguas subterráneas provenientes de vertientes y otras obras de captación artificial (pozos), recurso que era ya insuficiente para satisfacer los requerimientos de los terrenos agrícolas del valle, entre los meses de Octubre y Enero. Alcanzaba, escasamente, para regar los terrenos existentes, utilizando las aguas según necesidades estrictas

según prioridad de los cultivos y dejando otros sin riego, como el caso de los olivos porque, por su gran arraigamiento, resistían dos o tres meses sin regadío, aunque al costo de la disminución de los rendimientos.

El caudal de las vertientes, al igual que hoy, dependían de las lluvias que se producen en la alta cordillera y que dan origen a avenidas en los meses de Enero a Marzo, sin los cuales el río mantiene caudal escaso o nulo.

La acción de la Caja de Colonización Agrícola (CCA) en el desarrollo de agricultura del valle comienza en 1938 con la adquisición, por expropiación, a la Sucesión Aravena Mangine, de la Hacienda Grande o San Juan Bautista, de 241 hectáreas regables, en el sector San Miguel de Azapa. Curiosamente, los principales cultivos del predio, además de los olivos, eran la caña de azúcar y el algodón.

Los derechos de agua del predio correspondían a 120 horas semanales del total de las aguas de las vertientes La Concepción y Vertiente o Lumbreira San Miguel, equivalentes a 50 lt/seg, en estiaje. Nacen en el lugar denominado Las Riveras, a 2 y 3 kilómetros, respectivamente, hacia el oriente de la cabecera del predio. La vertiente La concepción es de curso intermitente, por lo que hay períodos que no cuenta con agua. El predio, además, contaba con 7 pozos que producían 40 a 50 lt/seg cada uno.

Posteriormente, en 1963 la CCA formó en este predio la Colonia Juan Noé Crevani, originándose 62 sitios y 4 lotes. La posterior adquisición de otros lotes, fueron adheridos a esta Colonia.

Otro predio adquirido conjuntamente con el anterior y del mismo propietario, fue el Fundo Pan de Azúcar, el cual se ubicaba en la parte media del valle, en lo que hoy se denomina sector Sobraya, a 26 kilómetros de Arica. Su extensión era de 6 kilómetros hacia el oriente y a todo el ancho del valle. No contaba con agua de riego, efectuándose cultivos temporales en los períodos de avenidas de agua del río San José. Para ello, tenían preparados los terrenos, los que eran sembrados con la llegada de las primeras aguas. En algunos años, los secos, luego de la siembra y de dos o tres riegos posteriores, la inversión y el esfuerzo se perdían por falta de agua.

Los informes periciales, encargados por la CCA para su adquisición, no le otorgaban valor alguno por el momento, pero ya se visualizaba que con la implementación del proyecto canal Lauca podría alcanzar un valor aceptable al pasar a ser incorporados al riego.

La parte alta del valle de Azapa lo adquirió la CCA mediante transferencia gratuita del Fisco, lo que se llamaba sector de Sobraya el que comprendía los terrenos de "Pampa Angostura", "Pampa Algodonal Norte y Sur", "Pampa del Gobernador" y "Pampa Chica", lo que se denomina Lote G, en alusión a la letra G del decreto 1872 del año 1936 que autorizaba la transferencia.

Los terrenos mencionados, a 40 kilómetros de Arica, dieron origen, posteriormente a la "Agrupación Campesina Andina", proyecto de parcelación. El predio, en origen, no contaba con derechos de agua. Las tierras se fueron habilitando desde 1966, formando 4 Asentamientos como son la Cooperativa Mixta Sobraya, con 298 ha, Asentamiento 18 de Septiembre, con 123 ha, Livilcar con 70 ha, etc. a los que se les asignó agua del canal Lauca. Con la puesta en marcha del canal Lauca, en 1962, este sector pudo disponer de nuevos recursos de agua de riego.

Posteriormente, la CORA sucesora de la Caja de Colonización Agrícola, parceló y asignó en forma individual la tierra con al formación de 79 unidades y una reserva Cora.

3.6.2 Metodología para Caracterizar la Agricultura.

La caracterización de la estructura productiva actual de la agricultura del valle se determinó, con base en una encuesta a una muestra representativa de predios equivalente al 10% de ellos y contrastando los resultados de ésta con los recursos de suelo y clima determinados en los acápite anteriores. Además, para la caracterización de la agricultura se determinó, en forma cartográfica, el uso actual del suelo.

3.6.2.1 Encuesta Simplificada.

Se procedió a realizar una encuesta simplificada a una muestra representativa del 10% de los predios del valle de Azapa.

Previamente, el valle se sectorizó, en función de las características agro climáticas porque ellos definen diferencias en los patrones de uso de la tierra. Es así como se determinaron dos sectores: Sector Bajo, incluidos en el agroclima Arica y, por ende con posibilidades de dobles cultivos hortícolas de primavera - verano y el Sector Alto, donde el Agroclima es del tipo Poconchile.

El universo de los predios en ambos sectores, sus superficies y los canales por donde riegan se obtuvieron, en Arica, del Rol de Usuarios de Agua de la Dirección General de Aguas.

Las variables utilizadas para la selección de los predios a encuestar en cada sector, fueron los canales y los tamaños de los predios.

La nómina de los canales ordenados desde aguas arriba, con el respectivo número de predios servidos por ellos, permitió determinar el número de encuestas a realizar en cada canal, o grupo de ellos cuando tenían pocos regantes, que equivalieran al 10% del total. De esta forma se aseguró una adecuada distribución de los predios a todo el largo del área del estudio.

Ya definido el número de encuestas en cada Sector, la distribución de ellas por rangos de tamaño requirió la agrupación de los predios en los siguientes estratos:

Estrato 1	0 - 1,0 ha (Habitacional-Recreacional)
Estrato 2	1,1 - 3.0 (Pequeña Unidad Familiar)
Estrato 3	3,1 - 10,0 (Mediana Unidad Familiar)
Estrato 4	10,1 - 20,0. (mediana Unidad Comercial)
Estrato	20,1 y más (Grandes)

Los rangos se establecieron basados en el grado de sustentabilidad económica y de utilización de mano de obra de los predios de este valle, en particular. Por otra parte la estratificación que se realizó está relacionada, además, con el tamaño de las parcelaciones realizadas por la Caja de Colonización Agrícola, primero y la Corporación de Reforma Agraria, después.

El estrato 1 representa a los predios con agricultura de subsistencia, o bien, cumplen un fin más habitacional o recreacional para sectores urbanos. El estrato 2 y 3 agrupa a los predios que son unidades productivas familiares, mientras que los estratos 4 y 6 reúnen los predios comerciales, medianos y grandes, respectivamente.

En cada canal, o grupo de canales, las encuestas determinadas de acuerdo al número de predios (10%), se realizaron en el, o los estratos con mayor peso relativo. En los canales en que la proporción del 10% de predios resultaba una fracción de predios mayor a 0,3, se incrementaban las encuestas al número entero superior. Los grupos de canales eran secuenciales en el río e incluían, siempre 10 predios o algunos más. No se distribuyó, exactamente para todos los estratos, el 10% de los predios porque los más pequeños presentan menos variabilidad en sus cultivos y varios de ellos no se dedican a una agricultura comercial sino más bien, de subsistencia. Lo contrario ocurre con los predios mayores de 10 ha, los que producen y están orientados al mercado.

Definida la muestra, por canales y estrato de tamaño, la elección específica del predio a encuestar dentro del canal, o grupo de canales, se hizo al azar.

De acuerdo al Rol de Usuarios de la DGA, los predios en el valle de Azapa son 791, que riegan una superficie de 2.768 ha. Se encuestaron 90 predios que representan el 11,3 % de los predios los que, en conjunto, abarcan una superficie de 587,2 ha, o sea el 21,2 % de la superficie regada.

En el Cuadro N° 3.6-1 se presenta el número de predios y la superficie encuestada, por estratos y total, en el valle de Azapa.

En la encuesta simplificada se consultó acerca de la tenencia de la tierra, el uso de la tierra en el año agrícola 2001-2002, existencia de ganado, familiares que trabajan en el predio, trabajadores permanente y temporales, las fuentes de agua de riego y legalidad de los derechos, los daños sufridos por las avenidas de agua del estío del 2001 y su percepción acerca de los problemas que afronta para desarrollar su predio.

3.6.3. Resultados de las Encuestas.

3.6.3.1. Aspectos Generales

La forma más común de tenencia de los predios es la de propietario individual, que predomina en todos los estratos de ambos sectores. El arrendamiento sólo es importante en los estratos 2 y 3. En el Cuadro N° 3.6-2 se presenta las formas de tenencia detectadas en la encuesta.

Respecto a la información recopilada sobre empleo de mano de obra, todos los predios declaraban utilizar mano de obra familiar, especialmente hijos, hermanos, cónyuges, etc., salvo los mayores de 20 ha. Sin embargo, mientras en los estratos 2 y 3 de los sectores alto y bajo, la mano de obra familiar representa una alta proporción de la mano de obra permanente total, en los predios mayores, esta proporción disminuye. La mano de obra temporal la utilizan todos los predios en forma estacional, especialmente para las labores de siembra, desmalezadura y cosecha. En el cuadro N° 3.6-3 se presenta el uso de mano de obra, por estrato de tamaño y total.

Las principales fuentes de agua de riego en Azapa son, la extraída del Canal Lauca proveniente de la cuenca altiplánica y la de los pozos, que predomina en el sector bajo y es poco utilizado en el alto. En el sector alto, la totalidad de los predios tienen derechos a las aguas superficiales del Lauca. En el sector bajo, en cambio, algunos predios, en especial medianos y grandes no tienen derechos sobre aguas superficiales y sólo se abastecen con aguas subterráneas, mientras otros poseen ambas fuentes. Estas realidades se reflejan en el Cuadro N° 3.6-4. donde los predios con aguas superficiales son menos que el número de predios encuestados y la suma de predios con agua superficiales y subterráneas supera en número de predios encuestados. El agua del río San José es de disponibilidad eventual y los derechos no están legalizados, porque el río sólo llega a la parte baja del valle entre Diciembre-Enero y Marzo, salvo años muy lluviosos como el actual.

Todos los derechos de agua superficiales están legalizados e inscritos. Así lo declaran la totalidad de los predios encuestados. Sin embargo, sólo una parte de los pozos cuentan con derechos de aprovechamiento inscritos, lo que se presenta en el Cuadro N° 3.6-4.

Respecto a las restricciones que deben sortear para el desarrollo de su actividad, la mayoría de los agricultores encuestados mencionó los problemas de mercado y de precios (Cuadro N° 3.6-5). Sin embargo, el mayor elemento restrictivo lo representa el agua, en cuanto a su baja dotación, lo que fue señalado con más énfasis por los agricultores del sector bajo. Tampoco fue importante el financiamiento porque, salvo para los predios grandes ya que, como no reciben apoyo crediticio de las instituciones, acostumbran a financiar sus gastos operacionales con recursos propios, especialmente, los pequeños.

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION

VALLE DE AZAPA

Superficies encuestadas al 10% de los Predios, por estrata de tamaño de los Predios.

CUADRO N° 3.6-1

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS DEL VALLE	PREDIOS ENCUESTADOS	%	SUP.TOTAL PREDIOS DEL VALLE	SUP.TOTAL ENCUESTADA	%
		(N°)	(N°)		(Hás)	(Hás)	
1	0 - 1,0	250	29	12%	100.5	14.11	14%
2	1,1 - 3,0	245	13	5%	496.2	36.8	7%
3	3,1 - 10,0	266	23	9%	1425.8	148.2	10%
4	10,1 - 20,0	23	7	30%	375.5	99.5	26%
5	20,1 y más	7	6	86%	362	250	69%
TOTAL 1		791	78	10%	2760	548.61	20%

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS DEL VALLE	PREDIOS ENCUESTADOS	%	SUP.TOTAL PREDIOS DEL VALLE	SUP.TOTAL ENCUESTADA	%
		(N°)	(N°)		(Hás)	(Hás)	
1	0 - 1,0	250	0	0%	100.5	0	0%
2	1,1 - 3,0	245	6	2%	496.2	12.5	3%
3	3,1 - 10,0	266	6	2%	1425.8	26.1	2%
4	10,1 - 20,0	23	0	0%	375.5	0	0%
5	20,1 y más	7	0	0%	362	0	0%
TOTAL 2		791	12	2%	2760	38.6	1%

TOTAL VALLE	1582	90	6%	5520	587.21	11%
-------------	------	----	----	------	--------	-----

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

**VALLE DE AZAPA
Formas de Tenencia de los Predios**

CUADRO N° 3.6-2

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		PROPIETARIOS		ARRENDATARIOS		MEDIERIA		SUCESIONES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	29	100%	27	93%	0	0%	0	0%	1	3%	1	3%
2	1,1 - 3,0	13	100%	11	84.6%	2	15.4%	0	0%	0	0%	0	0%
3	3,1 - 10,0	23	100%	20	87.0%	2	8.7%	0	0%	1	4.3%	0	0%
4	10,1 - 20,0	7	100%	6	86%	0	0%	0	0%	0	0%	1	14%
5	20,1 y más	6	100%	6	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL 1		78		70	89.7%	4	5.1%	0	0.0%	2	2.6%	2	3%

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		PROPIETARIOS		ARRENDATARIOS		MEDIERIA		SUCESIONES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0	100%	0		0		0		0		0	
2	1,1 - 3,0	6	100%	5	83.3%	1	16.7%	0	0%	0	0%	0	0%
3	3,1 - 10,0	6	100%	5	83.3%	0	0.0%	1	17%	0	0%	0	0%
4	10,1 - 20,0	0	100%	0		0		0		0		0	
5	20,1 y más	0	100%	0		0		0		0		0	
TOTAL 2		12		10	83.3%	1	8.3%	1	8.3%	0	0.0%	0	0%

TOTAL VALLE		90		80	88.9%	5	5.6%	1	1.1%	2	2.2%	2	2%
--------------------	--	-----------	--	-----------	--------------	----------	-------------	----------	-------------	----------	-------------	----------	-----------

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION

VALLE DE AZAPA
Trabajadores de los Predios encuestados

CUADRO N° 3.6-3

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE ENCUESTADA Hás	TR. PERMANENTES				TR. TEMPORALES		MEDIEROS	
			PERMANENTES		FAMILIARES(*)		JH/Año	prom/Há	(N°)	prom/Há
			(N°)	prom/Há	(N°)	prom/Há				
1	0 - 1,0	14.11	31	2.20	24	1.70	180	12.8	0	0.0
2	1,1 - 3,0	36.8	141	3.83	34	0.92	19080	518.5	3	0.1
3	3,1 - 10,0	148.2	91	0.61	19	0.13	4480	30.2	8	0.1
4	10,1 - 20,0	99.5	9	0.09	6	0.06	0	0.0	0	0.0
5	20,1 y más	250	20	0.08	0	0.00	4800	19.2	0	0.0
TOTAL 1		548.61	292	0.53	83	0.15	28540	52.0	11	0.02
(*)=Incluido en permanentes			Total	0.75	Tr. Perm/Há		Equiv=	0.20	Tr. Perm/Há	

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE ENCUESTADA Hás	TR. PERMANENTES				TR. TEMPORALES		MEDIEROS	
			PERMANENTES		FAMILIARES(*)		JH/Año	prom/Há	(N°)	prom/Há
			(N°)	prom/Há	(N°)	prom/Há				
1	0 - 1,0	0	0		0		0		0	
2	1,1 - 3,0	12.5	12	0.96	8	0.64	900	72.0	0	0.0
3	3,1 - 10,0	26.1	12	0.46	7	0.27	40	1.5	6	0.2
4	10,1 - 20,0	0	0		0		0		0	
5	20,1 y más	0	0		0		0		0	
TOTAL 2		38.6	24	0.62	15	0.39	940	24.4	6	0.16
(*)=Incluido en permanentes			Total	0.87	Tr. Perm/Há		Equiv=	0.09	Tr. Perm/Há	
TOTAL VALLE		587.21	316	0.64	98	0.17	29480	50.2	17	0.03
			Total	0.76	Tr. Perm/Há		Equiv=	0.19	Tr. Perm/Há	

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION

VALLE DE AZAPA
Fuentes de agua y derechos de agua de los predios encuestados

CUADRO N° 3.6-4

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		FUENTES DE AGUA				DERECHOS DE AGUA							
				SUPERFICIALES		SUBTERRANEOS		SUPERFICIALES				SUBTERRANEOS			
				LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.		LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.					
				(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	29	100%	28	97%	1	3%	27	96%	1	4%	1	100%	0	0%
2	1,1 - 3,0	13	100%	11	85%	4	31%	11	100%	0	0%	2	50%	2	50%
3	3,1 - 10,0	23	100%	21	91%	11	48%	21	100%	0	0%	8	73%	3	27%
4	10,1 - 20,0	7	100%	4	57%	5	71%	4	100%	0	0%	3	60%	2	40%
5	20,1 y más	6	100%	4	67%	5	83%	4	100%	0	0%	5	100%	0	0%
TOTAL 1		78		68	87%	26	33%	67	99%	1	1%	19	73%	7	27%

Nota: Hay agricultores que poseen ambas fuentes de agua

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		FUENTES DE AGUA				DERECHOS DE AGUA							
				SUPERFICIALES		SUBTERRANEOS		SUPERFICIALES				SUBTERRANEOS			
				LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.		LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.					
				(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0	100%												
2	1,1 - 3,0	6	100%	6	100%	0	0%	6	100%	0	0%	0	0%	0	0%
3	3,1 - 10,0	6	100%	6	100%	0	0%	6	100%	0	0%	0	0%	0	0%
4	10,1 - 20,0	0	100%	0		0		0		0		0		0	
5	20,1 y más	0	100%	0		0		0		0		0		0	
TOTAL 2		12		12	100%	0	0.0%	12	100%	0	0%	0	0%	0	0%

Nota: Hay agricultores que poseen ambas fuentes de agua

TOTAL VALLE		90		80	89%	26	29%	79	99%	1	1%	19	73%	7	27%
--------------------	--	-----------	--	-----------	------------	-----------	------------	-----------	------------	----------	-----------	-----------	------------	----------	------------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE AZAPA
Restricciones al Desarrollo de los predios encuestados

CUADRO N° 3.6-6

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		AGUA				CAMINOS		MERCADO Y PRECIOS		FINANCIAMIENTO		ASESORIA Y CAPACITACION			
				CALIDAD		CANTIDAD		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
				(N°)	(%)	(N°)	(%)										
1	0 - 1,0	29	100%	0	0%	26	89.7%	0	0%	3	10%	0	0%	0	0%		
2	1,1 - 3,0	13	100%	0	0%	10	76.9%	0	0%	3	23%	0	0%	0	0%		
3	3,1 - 10,0	23	100%	0	0%	17	73.9%	0	0%	22	96%	2	9%	1	4%		
4	10,1 - 20,0	7	100%	0	0%	5	71%	0	0%	0	0%	2	29%	0	0%		
5	20,1 y más	6	100%	0	0%	3	50%	0	0%	2	33%	1	17%	0	0%		
TOTAL 1		78		0	0.0%	61	78.2%	0	0%	30	38.5%	5	6.4%	1	1.3%		

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		AGUA				CAMINOS		MERCADO Y PRECIOS		FINANCIAMIENTO		ASESORIA Y CAPACITACION	
				CALIDAD		CANTIDAD		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
				(N°)	(%)	(N°)	(%)								
1	0 - 1,0	0	100%	0		0		0		0		0		0	
2	1,1 - 3,0	6	100%	0	0%	3	50.0%	1	17%	2	33%	1	17%	0	0%
3	3,1 - 10,0	6	100%	0	0%	3	50.0%	0	0%	4	67%	0	0%	0	0%
4	10,1 - 20,0	0	100%	0		0		0		0		0		0	
5	20,1 y más	0	100%	0		0		0		0		0		0	
TOTAL 2		12		0	0.0%	6	50.0%	1	8%	6	50.0%	1	8.3%	0	0.0%

TOTAL VALLE		90		0	0.0%	67	74.4%	1	1%	36	40.0%	6	6.7%	1	1.1%
--------------------	--	-----------	--	----------	-------------	-----------	--------------	----------	-----------	-----------	--------------	----------	-------------	----------	-------------

3.6.3.2. Uso Actual del Suelo Cultivable de los Predios Encuestados

El Cuadro N° 3.6-6 a y b, sobre Uso de la Tierra por Rubro, indica que, porcentualmente, ha habido un gran desarrollo agrícola en los últimos 15 años.

En el Cuadro N° 3.6-6a se indican los rubros que realizan los predios encuestados. Como es común que un mismo predio tenga más de un rubro agrícola, la sumatoria de los porcentajes de los rubros NO NECESARIAMENTE será 100. En el Cuadro N° 3.6-6b se muestran las superficies por rubros, porcentaje de los cuales, sí debe sumar 100%.

El Cuadro N° 3.6-6 b nos muestra el gran desarrollo que tiene la fruticultura en el valle de Azapa, especialmente en el Sector Bajo, donde casi dos tercios de la tierra está dedicado a este rubro. En el Sector Alto, sin embargo, a pesar que la mitad de los predios del Sector Alto tienen frutales, ellos representan sólo el 8,3% de su superficie agrícola lo que significa un tamaño reducido de los huertos lo que no los hace aprovechar las economías de escala y dificulta la comercialización y obtención de buenos precios por la fruta.

Los cultivos hortícolas son el rubro principal de los predios del Sector Alto, además de las tierras en descanso (barbecho).

En el Cuadro N° 3.6-7 a y b, Uso de la Tierra en Cultivos Anuales, por Especie, se aprecia la diversificación de éstos lo que se deduce porque, al delimitar el número de cultivos más corrientes de la zona, el ítem "Otros" es importante. Allí se incluyen flores, porotos verdes, melones, repollos, coliflores, etc. El Sector Alto, por su mayor tendencia a los cultivos hortícolas, presenta una mayor diversificación de especies.

El tomate es el cultivo anual de mayor relevancia en el valle pues ocupa el 62 %, promedio, de la superficie dedicada a cultivos. Se debe aclarar, que esta temporada ha sido abundante de agua, mientras que hace 15 años se pasaba por un periodo de sequía. Sin embargo, el aumento de los ingresos de la población del país y la tecnificación del regadío con sistemas de goteo con cintas y la regulación del agua de los turnos con los pequeños tranques, que trae aparejado, y el empuje de los agricultores del valle son los factores que han impulsado este avance.

El maíz para choclos que se cultiva en el valle corresponde a variedades semejantes a las cultivadas en la zona central. Cabe hacer una nota de alerta, el riego de variadas hortalizas con los sistemas localizados como el goteo, puede traer a largo plazo, problemas de salinización y sodificación de estos suelos si no se toman las medidas adecuadas, como es el lavado del suelo, con riegos por inundación o aspersión, cada cierto número de años. Afortunadamente, los suelos del valle de Azapa son, en general, de texturas gruesas, muy permeables y no tienen limitaciones de drenaje por lo que esta práctica será muy efectiva.

Los olivos son la especie más plantada en el rubro frutales del valle de Azapa. En promedio, más de dos tercios de los agricultores del valle tienen plantada esta especie, tanto en el Sector Alto como en el Bajo (Cuadro N° 3.6-8a).

En los predios de los estratos 3, 4 y 5 del sector bajo más de 80% de la tierra está dedicada a la fruticultura, mientras en el Sector Alto la proporción de los olivos es del 50%. Sin embargo, la edad y distancia de plantación es mayor en el Sector Bajo que en el Sector Alto.

En la superficie del rubro frutícola que resta, existe una gran diversificación de especies, especialmente en el Sector Bajo, pero predominan los mangos y los cítricos. En el Cuadro N° 3.6-8b se presentan la importancia relativa de las especies frutales en ambos sectores.

Respecto a las praderas de alfalfa, prácticamente no quedan en el valle como tampoco se detectó, con las encuestas, la existencia de ganado.

Por último, en el Cuadro N° 3.6-9 se presentan los daños producidos por las avenidas de agua del verano pasado 2001, declarados por los agricultores encuestados. Por el tamaño pequeño de la muestra es muy posible que, en este aspecto, los resultados no sean extrapolables al total del valle.

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE AZAPA
Rubro de producción de los Predios

CUADRO N° 3.6-6a

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	29	100%	3	10%	26	90%	0	0%	0	0%
2	1,1 - 3,0	13	100%	9	69%	12	92%	0	0%	0	0%
3	3,1 - 10,0	23	100%	12	52%	21	91%	0	0%	5	22%
4	10,1 - 20,0	7	100%	4	57%	5	71%	0	0%	0	0%
5	20,1 y más	6	100%	4	67%	5	83%	0	0%	0	0%
TOTAL 1		78		32	41.0%	69	88.5%	0	0.0%	5	6.4%

N°= Número de predios con el rubro

(*)= Cultivos anuales

(**)= Incluye suelo perdido por el río

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0	100%	0		0		0		0	
2	1,1 - 3,0	6	100%	5	83%	3	50%	0	0%	3	50%
3	3,1 - 10,0	6	100%	6	100%	3	50%	1	17%	5	83%
4	10,1 - 20,0	0	100%	0		0		0		0	
5	20,1 y más	0	100%	0		0		0		0	
TOTAL 2		12		11	91.7%	6	50.0%	1	8.3%	8	66.7%

N°= Número de predios con el rubro

(*)= Cultivos anuales

(**)= Incluye suelo perdido por el río

TOTAL VALLE		90		43	47.8%	75	83.3%	1	1.1%	13	14.4%
--------------------	--	-----------	--	-----------	--------------	-----------	--------------	----------	-------------	-----------	--------------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE AZAPA

Uso de la tierra por Rubro de Producción y Estrato de Tamaño

CUADRO N° 3.6-6b

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS(**)		SUP. AGRICOLA		ESTERILES(***)	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	14.11	1.06	7.5%	10.76	76.3%	0	0.0%	0	0.0%	11.82	83.8%	2.29	16.2%
2	1,1 - 3,0	36.8	7.55	20.5%	23.79	64.6%	0	0.0%	0	0.0%	31.34	85.2%	5.46	14.8%
3	3,1 - 10,0	148.2	18.89	12.7%	92.71	62.6%	0	0.0%	15.11	10.2%	126.71	85.5%	21.49	14.5%
4	10,1 - 20,0	99.5	20.5	20.6%	50.5	50.8%	0	0.0%	0	0.0%	71	71.4%	28.5	28.6%
5	20,1 y más	250	55.75	22.3%	165.5	66.2%	0	0.0%	0	0.0%	221.25	88.5%	28.75	11.5%
TOTAL 1		548.61	103.76	18.9%	343.26	62.6%	0	0.0%	15.11	2.8%	462.12	84.2%	86.49	15.8%

N* = Número de predios con el rubro

(*) = Cultivos anuales

(**) = Sin uso en la temporada

(***) = Incluye suelo perdido por el río

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS(**)		SUP. AGRICOLA		ESTERILES(***)	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0	0		0		0		0		0		0	
2	1,1 - 3,0	12.5	3.67	29.4%	1.9	15.2%	0	0.0%	3.63	29.0%	9.2	73.6%	3.3	26.4%
3	3,1 - 10,0	26.1	7.9	30.3%	1.3	5.0%	0.25	1.0%	11.13	42.6%	20.58	78.9%	5.52	21.1%
4	10,1 - 20,0	0	0		0		0		0		0		0	
5	20,1 y más	0	0		0		0		0		0		0	
TOTAL 2		38.6	11.57	30.0%	3.2	8.3%	0.25	0.6%	14.76	38.2%	29.78	77.2%	8.82	22.8%

N* = Número de predios con el rubro

(*) = Cultivos anuales

(**) = Sin uso en la temporada

(***) = Incluye suelo perdido por el río

TOTAL VALLE		587.21	116.32	19.6%	346.46	59.0%	0.25	0.0%	29.87	5.1%	491.9	83.8%	95.31	16.2%
--------------------	--	---------------	---------------	--------------	---------------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE AZAPA

Uso de la Tierra Agrícola

Número de predios dedicados a cultivos anuales por tipo

CUADRO N° 3.6-7a

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS c/CULTIVOS(*)		MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	3	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	33%	2	67%
2	1,1 - 3,0	9	100%	1	11%	0	0%	0	0%	0	0%	1	11%	8	89%
3	3,1 - 10,0	12	100%	4	33%	0	0%	0	0%	0	0%	5	42%	9	75%
4	10,1 - 20,0	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	50%	3	75%
5	20,1 y más	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	100%	2	50%
TOTAL 1		32		5	16.6%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	13	40.6%	24	75.0%

N°= Número de predios con el cultivo

(*)= Cultivos anuales

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS c/CULTIVOS(*)		MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2	1,1 - 3,0	5	100%	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%	1	20%	4	80%
3	3,1 - 10,0	6	100%	1	17%	1	17%	0	0%	0	0%	4	67%	5	83%
4	10,1 - 20,0	0	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
5	20,1 y más	0	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL 2		11		2	18.2%	1	9.1%	0	0.0%	0	0.0%	5	45.5%	9	81.8%

N°= Número de predios con el cultivo

(*)= Cultivos anuales

TOTAL VALLE		43		7	16.3%	1	2.3%	0	0.0%	0	0.0%	18	41.9%	33	76.7%
--------------------	--	-----------	--	----------	--------------	----------	-------------	----------	-------------	----------	-------------	-----------	--------------	-----------	--------------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE AZAPA
Uso de la Tierra Agrícola
Superficie dedicada a cultivos anuales por tipo de cultivo

CUADRO N° 3.6-7b

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	1.06	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0.5	47.2%	0.56	52.8%
2	1,1 - 3,0	7.55	0.25	3.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0.75	9.9%	6.55	86.8%
3	3,1 - 10,0	18.89	4.35	23.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	10.7	56.6%	3.84	20.3%
4	10,1 - 20,0	20.5	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	7	34.1%	13.5	65.9%
5	20,1 y más	55.75	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	48.75	87.4%	7	12.6%
TOTAL 1		103.75	4.6	4%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	67.7	65.3%	31.45	30.3%

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0	0		0		0		0		0		0	
2	1,1 - 3,0	3.67	0.5	13.6%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0.5	13.6%	2.67	72.8%
3	3,1 - 10,0	7.9	0.25	3.2%	0.5	6.3%	0	0.0%	0	0.0%	3.25	41.1%	3.9	49.4%
4	10,1 - 20,0	0	0		0		0		0		0		0	
5	20,1 y más	0	0		0		0		0		0		0	
TOTAL 2		11.57	0.75	6%	0.5	4.3%	0	0.0%	0	0.0%	3.75	32.4%	6.57	56.8%
TOTAL VALLE		115.32	5.35	5%	0.5	0.4%	0	0.0%	0	0.0%	71.45	62.0%	38.02	33.0%

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE AZAPA
Uso de la Tierra Agrícola
Número de predios dedicados a fruticultura por tipo

CUADRO N° 3.6-8a

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS FRUTICOLAS		OLIVOS		MANGOS		NARANJOS		PALTOS		TUNAS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	26	100%	2	8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2	1,1 - 3,0	12	100%	12	100%	6	50%	1	8%	0	0%	0	0%
3	3,1 - 10,0	21	100%	19	90%	4	19%	1	5%	1	5%	0	0%
4	10,1 - 20,0	5	100%	5	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
5	20,1 y más	5	100%	4	80%	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL 1		69		42	60.9%	11	15.9%	2	2.9%	1	1.4%	0	0.0%

N°= Número de predios con el frutal

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS FRUTICOLAS		OLIVOS		MANGOS		NARANJOS		PALTOS		TUNAS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	0	100%	0		0		0		0		0	
2	1,1 - 3,0	3	100%	2	67%	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%
3	3,1 - 10,0	3	100%	3	100%	2	67%	2	67%	0	0%	0	0%
4	10,1 - 20,0	0	100%	0		0		0		0		0	
5	20,1 y más	0	100%	0		0		0		0		0	
TOTAL 2		6		5	83.3%	2	33.3%	3	50.0%	0	0.0%	0	0.0%

N°= Número de predios con el frutal

TOTAL VALLE		75		47	62.7%	13	17.3%	5	6.7%	1	1.3%	0	0.0%
--------------------	--	-----------	--	-----------	--------------	-----------	--------------	----------	-------------	----------	-------------	----------	-------------

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

VALLE DE AZAPA

Uso de la Tierra Agrícola

Superficie dedicada a Fruticultura por tipo de frutal

CUADRO N° 3.6-8b

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	OLIVOS		MANGOS		NARANJOS		PALTOS		TUNAS		OTROS	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	10.76	1	9%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	9.76	91%
2	1,1 - 3,0	23.79	18.91	79%	4.8	20%	0.08	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	3,1 - 10,0	92.71	77.08	83%	2.43	3%	4	4%	0.1	0%	0	0%	9.1	10%
4	10,1 - 20,0	50.5	50.5	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
5	20,1 y más	165.5	133	80%	8	5%	0	0%	0	0%	0	0%	24.5	15%
TOTAL 1		343.26	280.49	81.7%	15.23	4.4%	4.08	1.2%	0.1	0.0%	0	0.0%	43.36	12.6%

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	OLIVOS		MANGOS		NARANJOS		PALTOS		TUNAS		OTROS	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0	0		0		0		0		0		0	
2	1,1 - 3,0	1.9	1.3	68%	0	0%	0.6	32%	0	0%	0	0%	0	0%
3	3,1 - 10,0	1.3	0.39	30%	0.67	52%	0.24	18%	0	0%	0	0%	0	0%
4	10,1 - 20,0	0	0		0		0		0		0		0	
5	20,1 y más	0	0		0		0		0		0		0	
TOTAL 2		3.2	1.69	52.8%	0.67	20.9%	0.84	26.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

TOTAL VALLE		346.46	282.18	81.4%	15.9	4.6%	4.92	1.4%	0.1	0.0%	0	0.0%	43.36	12.5%
--------------------	--	---------------	---------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	-------------	----------	-------------	--------------	--------------

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION

VALLE DE AZAPA

Daños declarados por invierno altiplánico

CUADRO N° 3.6.9

SECTOR BAJO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		SUPERFICIE TOTAL		PERDIDA DE TERRENOS AGRICOLA																	
						DE CULTIVOS ANUALES								DE FRUTALES						NO CULTIVADO			
						PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		SUPERFICIE	
						(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	29	100%	14.11	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
2	1,1 - 3,0	13	100%	36.8	100%	1	7.7%	0.25	1%	0	0%	0.25	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
3	3,1 - 10,0	23	100%	148.2	100%	9	39.1%	9.06	6%	4.4	3%	4.66	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
4	10,1 - 20,0	7	100%	99.5	100%	3	43%	4	4%	2.25	2%	1.75	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
5	20,1 y más	6	100%	250	100%	2	33%	0.75	0%	0.75	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
TOTAL 1		78		548.6		15	19.2%	14.06	2.6%	7.4	1.3%	6.66	1.2%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		

SECTOR ALTO

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		SUPERFICIE TOTAL		PERDIDA DE TERRENOS AGRICOLA																	
						DE CULTIVOS ANUALES								DE FRUTALES						NO CULTIVADO			
						PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		SUPERFICIE	
						(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0	100%	0	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
2	1,1 - 3,0	6	100%	12.5	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
3	3,1 - 10,0	6	100%	26.1	100%	1	16.7%	0.5	2%	0	0%	0.5	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
4	10,1 - 20,0	0	100%	0	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
5	20,1 y más	0	100%	0	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%		
TOTAL 2		12		38.6		1	8.3%	0.5	1.3%	0	0.0%	0.5	1.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		

TOTAL VALLE		90		587.2		16	17.8%	14.56	2.5%	7.4	1.3%	7.16	1.2%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
--------------------	--	-----------	--	--------------	--	-----------	--------------	--------------	-------------	------------	-------------	-------------	-------------	----------	-------------	----------	-------------	----------	-------------	----------	-------------

3.6.4. Determinación de Uso Actual de la Tierra en el Valle.

En este Estudio, uso actual de la tierra se denomina al existente en el presente año Agrícola 2001-2002.

La determinación de los cultivos, por rubros y sus superficies en el año agrícola mencionado, se realizó mediante foto interpretación con amplio apoyo de terreno. Para estimar el uso de la tierra con las especies más relevantes dentro del rubro, se utilizó la extrapolación de los resultados de la encuesta al 10% de los predios.

En efecto, aprovechando las fotografías aéreas, escala 1:8.000, tomadas en el valle para el Proyecto Integral de Riego del Valle de Azapa, a fines de Octubre del 2001 y la forma alargada y estrecha del valle que permitió en la visita a terreno, en Diciembre del mismo año, observar y determinar, cartográficamente en las fotografías aéreas, los principales rubros en los terrenos cultivados, desde los caminos y cerros vecinos, además de terrenos sin cultivos, ocupados por construcciones, tranques, etc. El pattern de los diferentes cultivos en la foto aérea permitió establecer los rubros existentes en aquellos terrenos más apartados y de difícil aproximación.

La información recogida se vació desde las fotos a los planos de restitución aero fotogramétrica, de igual escala de la foto y curvas de nivel cada 2 metros, con lo que se han obtenido los planos de Uso actual de la tierra del valle de Azapa y se han medido las superficies por rubro o cultivo, según el caso. En el valle de Azapa, por las excelentes condiciones de clima y calidad del agua, además de la aceptable disponibilidad de agua que significó el buen año hidrológico, permite una gran diversificación de rubros cultivos y, dentro de éstos, de especies hortícolas y frutales. No fue fácil, entonces, visualizar con detalles las especies en las fotografías aéreas, por lo que en este valle se hace más referencia a los rubros agrícolas, v gr., hortalizas, frutales, etc.

Finalmente, con base en la medición de las superficies de los suelos, la foto interpretación del uso de la tierra y de la extrapolación de las encuestas, se ha determinado el uso actual del suelo en el valle de Azapa lo que, como ya se mencionó, corresponde a la temporada 2001-2002.

La superficie cultivable total, de acuerdo al Reconocimiento de Suelos de esta consultoría, es de 3.927,0 ha brutas. Las restantes 741,8 están ocupadas por caja de río, urbanizadas, caminos, matorrales, etc.

Las superficies del uso de la tierra, determinadas con mediciones computacionales, se ajustaron con las obtenidas en el estudio de suelos. Las diferencias en las superficies entre las mediciones del estudio de suelos y las del uso actual, fueron del orden del 10%.

El uso actual de la tierra así determinado para el años agrícola 2001-2002, por rubros, se presenta en el Cuadro N° 3.6-10.

Cuadro N ° 3.6-10
 Estudios Agronómicos Básicos
 Uso Actual de la Tierra
 Año Agrícola 2001-2002

A.- Uso Agrícola	ha	%	%
1.- Cultivos Regados			
Alfalfa	9	0.2	
Maíz Choclo	388.3	9.9	
Tomate	846.2	21.6	
Otras Hortalizas	362.7	9.2	
Olivos	1384.2	35.2	
Otros Frutales	154.5	3.9	
Cultivos bajo Plástico	47.7	1.2	
Sub total Regado	3192.6		81.2

2.- Otras Superficies Regables			
Tierras en descanso	540.9	13.8	
Sub total otras tierras	540.9		13.8

3.- Indirectamente Productivo			
	193.5	4.9	4.9
Total Sup. Agrícola	3927	100	100

B.- Otros Usos	
Caja de río	330.4
Urbano	329.5
Tranques	50.9
Otros	31
Total Otros Usos	741.8
TOTAL SUPERFICIE RECONOCIDA	4668.9

El mejoramiento de la dotación del agua de riego que produjo el transvase de aguas del río Lauca hacia el valle de Azapa, en la década del 60 y la aplicación, desde hace algunos años, de tecnología del riego modernos en los principales cultivos frutícola y hortícolas, han provocado un gran desarrollo de la fricultura del valle de Azapa, sin duda, la más desarrollada del norte, después de Copiapó.

En la información que se presenta a continuación se muestra el uso de la tierra, estimado por Coserren Ing Ltda, hace 20 años atrás basado en foto interpretación con fotografías recientes, en la época. La superficie agrícola llegaba a 2.302 hectáreas, medidas desde planos. Se desglosaban, según uso en Plantaciones de Olivo, Alfalfa, Hortalizas, Frutales y otras superficies.

Información sobre Uso de la Tierra en 1982.

1. Plantac. de Olivos:	
a.- Sup Olivos solos	: 491,31 ha
b.- Sup Olivos con suelos en barbechos	: 117,22 ha
c.- Sup Olivos con Alfalfa	: 97,00 ha
d.- Sup Olivos con hortalizas	: 191,23 ha
Total	896,76 ha
2. Alfalfa y Hortalizas	
a.- Sup Alfalfa sola	: 161,50 ha
b.- Sup Hortalizas solas	: 677,18 ha
Total	838,68 ha
3. Frutales	
a.- Frutales solos	: 29,05 ha
b.- Frutales con alfalfa	: 8,14 ha
c.- Frutales con Hortalizas	: 6,33 ha
d.- Frutales c/suelos barbechos	: 5,00 ha
Total	48,52 ha
4. Barbechos, Malezas y Suelos en Habilitación	
a.- Barbechos solos	: 162,40 ha
b.- Rastrojos y Malezas	: 147,66 ha
c.- Suelos en Habilitación	: 207,54 ha
Total	517,60 ha
GRAN TOTAL	2.301,56 ha

De las hortalizas, Coserren Ltda estimaba que eran

a.- Tomate	85,7%
b.- Poroto Verde	14,3%

Fuente: Coserren Ltda.

3.6.5. Características de la Agricultura del Valle de Azapa.

La superficie cultivada y regada en el valle de Azapa durante la temporada agrícola 2001-2002, fue del orden de las 3.193 ha, de acuerdo a las cifras precedentes.

Debe tenerse muy presente que las condiciones hidrológicas en el año agrícola analizado fueron muy favorables debido a las fuertes precipitaciones del invierno altiplánico del 2001. Además del caudal seguro proveniente del canal Lauca, el efecto recesivo del fenómeno ha permitido que se recuperaran los niveles del agua subterráneo históricos y, además, que el caudal del río San José llegara hasta la bocatoma de los canales durante todo el año. En la magnitud del área regada que se señala, también está influyendo la reducción de los requerimientos de agua por unidad de superficie, promedio del valle (tasas de riego), por el incremento en la eficiencia de aplicación que ha significado la gran superficie regada con sistemas de riego localizado de alta frecuencia, como el goteo.

Es más que probable que en años hidrológicos normales y, peor aún, en los secos, el agua de riego disponible no permita el riego de superficies de la misma magnitud, a no mediar obras de regulación u

otras como las recomendadas en el Plan Director de la DGA. No hay que olvidar que los sistemas de riego tecnificado, aunque muy eficientes, requieren como condición sine qua non, de alta seguridad en el abastecimiento de agua.

Los recursos de agua del Lauca y acuífero, pueden asegurar el riego a una superficie actual, estimada en alrededor de 2.000 a 2.500 ha, cifra que deberá precisarse en estudios posteriores con la determinación de las nuevas tasas de riego que se están utilizando, en consideración a la masificación de los riegos tecnificados, de alta eficiencia. Esta materia no fue incluida en esta consultoría.

En referencia a la superficie potencialmente posible de regar, por sobre la actual, se puede concluir dos cosas:

- Según las cifras del Cuadro N° 3.6-10 y el análisis tradicional, el ítem "tierras en descanso" con 541 ha serían las únicas que podrían incorporarse al riego, si hubiere agua para ello.

- La realidad actual del valle demuestra que la superficie que se puede incorporar al riego depende más del incremento en la disponibilidad de agua que se logre con obras de regulación u otras. Esto se debe a que, por la alta rentabilidad de los cultivos del valle, ya se están regando áreas fuera de la zona de riego tradicional, en laderas, quebradas laterales, etc. También se han creado, en los últimos años, muchas hectáreas de suelos antrópicos en la caja del río San José, lo que explica que éste sólo ocupe 330 ha.

Se concluye, entonces, que las obras de regulación que se proyecten u otras, como la recarga artificial del acuífero o las indicadas en el Plan Director de la DGA, como traer mayores recursos de la cuenca altiplánica, etc. podrían expandir la superficie regada y cultivada en el valle de Azapa. Para ello, existen más de 2.000 ha posibles de incorporar al riego en las laderas del valle y otros valles laterales, como Acha, por ejemplo, si se contare con agua de riego adicional y se prueba la factibilidad económica y social de implementarlo.

Los cultivos más importantes del valle son aquellos que tienen mayor rentabilidad, como son el Olivo y los Tomates. Entre ambos ocupan una alta proporción de los suelos regados del valle de Azapa. La mayor proporción de plantaciones jóvenes corresponde a olivos, los que ahora se plantan a menores distancias que las tradicionales y se riegan por goteo. Los rendimientos son variables por la existencia de añerismo, edad, distancia de plantación y de manejo de las plantaciones. En plantaciones antiguas, el rendimiento puede variar entre 30 a 80 kg por árbol al año (3 mil a 8 mil kg/ha) y en plantaciones más jóvenes, pero en edad de plena producción, entre 10 y 30 kg por árbol (2,5 mil a 7,5 mil kg/ha).

Las aceitunas de Azapa, famosas en el mercado nacional e internacional, están pasando por momentos delicados por la competencia que significa la autorización a productores peruanos para ingresar su producto al país, por convenios comerciales de Chile con ese país.

De acuerdo a los productores de aceituna del valle, el producto peruano tiene calidades variables, pudiéndose encontrar productos de excelente calidad. Agrava más la situación por la asimetría en las exigencias para los productores de ambos países y las diferencias de costos de producción, especialmente por la mano de obra. Mientras los productos chilenos deben entrar a Perú sólo en frascos de vidrio y cumpliendo normas de calidad, la aceituna peruana puede entrar en cualquier envase, incluso en bolsas plásticas y sin más normas de calidad que las que pidan los consumidores. Lo anterior ha significado que el producto peruano está llegando a Arica y resto del país a menor precio que el de Azapa. Por añadidura, en Santiago se está vendiendo la aceituna peruana como originada en Azapa.

La producción de aceitunas de Azapa también presenta calidades variables porque depende del manejo del huerto y la preparación que realiza cada productor individual, mucho de ellos pequeños productores que no cuentan con los recursos y capacidad de almacenamiento necesario. Para afrontar la competencia será necesaria una labor de diferenciación del producto, sobre la base de calidad, para abrir más los mercados nacionales y externos, incluso al Perú. Esto requiere de uniformación en las normas de preparación de las aceitunas y/o la organización de una o varias organizaciones de

productores, como la Propal o las Cooperativas Pisqueras de la zona central y norte. Además de solicitar a las autoridades que apliquen a los productos importados las mismas normas que deben cumplir las nacionales, afuera y que se mencione, claramente, el origen del producto.

En los últimos años han aumentado también las plantaciones con otros frutales, especialmente mango y cítricos, como mandarinas y naranjas. Sin embargo, mientras exista la barrera sanitaria por la mosca de la fruta, varias especies frutales estarán restringidos al mercado local, con el consiguiente problema de precios por saturación del mercado.

La hortaliza que reina es, como ya se mencionó, el tomate que puede cultivarse en todo el año, lo que se aprovecha para producir y abastecer el mercado chileno durante los meses de Mayo a Septiembre. Se cultiva al aire libre y en invernaderos, con cultivares genéticamente productivos, con adecuado nivel tecnológico y regados por sistemas de riego por goteo con cintas. Bien cultivados, se pueden obtener rendimientos entre 80 y 120 Ton/ha en la temporada.

Los tomates también están comenzando a sufrir la competencia de los, productores de Tacna, especialmente en la zona, lo que ha provocado, entre otros factores, en los bajos precios de esta temporada. Los productores peruanos se aprontan a llegar con sus tomates hasta Santiago el próximo invierno.

Otras hortalizas importantes son los porotos verdes, melones, cebollas, maíz para choclo dulce, de variedades certificadas, zapallos italianos y numerosas otras que abastecen el mercado local e, incluso algunas, todas las ciudades del norte grande. La comercialización se realiza, comúnmente, a través del Terminal Agropecuario de Arica y de otras ciudades, según el caso.

Aunque aún queda bastante por mejorar en cuanto a tecnología agrícola, especialmente a nivel del pequeño productor, cabe hacer notar el gran desarrollo del riego por goteo con cintas para hortalizas en los últimos cinco años, apoyados por Indap y Conadi, entre otros beneficios, ha permitido la construcción de cerca de 500 pequeños embalse de regulación entre turnos, condición indispensable para regar en forma tecnificada. El número y capacidad de estos embalses se determinó con base en los planos de restitución aerofotogramétrica, escala 1:8.000. Con una capacidad entre 1.500 y 2.000 m³ cada uno, permite estimar una capacidad de regulación en el valle del orden de los 750 mil al millón de m³.

3.7 DERECHOS DE AGUA Y ORGANIZACIONES DE USUARIOS EN EL VALLE DE AZAPA.

El área regada del valle del río Azapa es servida por numerosos canales, derivados del canal matriz Azapa y por el acuífero, mediante pozos. También se obtiene agua, en forma eventual, del río San José.

El sistema del canal Lauca, que toma las aguas del río del mismo nombre, cerca del nacimiento en Parinacota y las conduce hasta la bocatoma en el río San José, previa conducción por canal revestido por muchos kilómetros y generación de hidroelectricidad en Chapiquiña. Desde la bocatoma pasa a llamarse canal Matriz Azapa.

La distribución del agua en el Canal Azapa se inicia en la obra de captación, Km 00, con un largo de 31 Km. Cuenta con un embalse regulador de 30 mil m³, el "Tranque Sobraya", ubicado en el Km 17.

El matriz Azapa, construido en 1960 con radier de hormigón y paredes de concreto prefabricado, cuenta con toda una red de Sub derivados que permite llegar a todos los usuarios que tienen derechos de agua, como Surire, La Cruz, Hijos de Livilcar, etc. En el Cuadro N° 3.7-1 se presenta la nómina de canales derivados desde el Canal Matriz Azapa, con el número de predios y superficies servidas.

Los Subderivados tienen dimensiones promedio de 0,50 m de ancho y 0,60 de alto, de concreto, que fueron diseñados para conducir caudales entre 50 y 120 litros/seg, pero que entregan proporciones alicuotas de entre 25 y 60 lt/seg, durante todo el año.

El sistema opera bajo "régimen a turno o "a Mitación", por el tamaño reducido de las propiedades, salvo en períodos de abundancia en el río San José (Enero a Marzo)

La distribución del agua de riego entre los canales, que proviene del canal Lauca, está bajo el control de la Comunidad de Aguas del canal Azapa (COMCA), organización que administra, mantiene y controla los recursos de agua, ya sea de la proveniente del Lauca como los recursos estacionales del río San José. Para ello cuenta con los recursos administrativos y de personal de terreno para la mantención de los canales como de celadores para la distribución del agua en períodos de mitación o turno.

En consecuencia, el valle de Azapa no tiene mayores problemas de tipo no estructural.

Los problemas que enfrentan parte de los usuarios son de tipo estructural, especialmente, legales. Los derechos de aguas de los usuarios no estaban, en parte, debidamente establecidos y legalizados. Sólo una pequeña proporción recién en agosto pasado, ha logrado finiquitar sus derechos por problemas legales.

Los derechos de aguas de los usuarios del canal Azapa, de aprovechamiento consuntivo y ejercicio permanente y continuo, fueron fijados por la Resolución N° 320 del 11 de Agosto de 1989 de la Dirección General de Aguas.

En la mencionada Resolución 320, se deja constancia que el sistema Lauca completo, se considera dividido en 2.608,1 acciones y por un volumen máximo de 43 millones de m³ al año, lo que equivale a una dotación de 16.487 m³/acción.

Asigna derechos de aguas al canal Azapa, parte importante pero no total del sistema Lauca, por 2.166,44 acciones y, aunque registra una nómina larga de usuarios, deja constancia que se han omitido algunos de ellos, cuyos números correlativos en la nómina han quedado vacantes, que tienen derechos a las acciones que también menciona, porque no han completado su información, no se han determinado los titulares y, especialmente, los numerosos usuarios de la Sociedad Administradora de Pampa Algodonal mientras resuelven su situación legal.

Sin embargo, esta resolución es apelada por numerosos usuarios del sector alto del valle, ante los tribunales de justicia la que, finalmente, ordenó rectificar lo obrado por la citada Resolución N° 320.

En resumen, la Corte ordena a la DGA a rectificar lo obrado, "reconociendo a las personas a quienes la Corporación de Reforma Agraria transfirió las tierras de Casa Grande y Sobraya, las tasas de uso racional y beneficiosa concedidas por D.S N° 380 del Ministerio de Obras públicas de fecha 14 de Abril de 1975".

La Dirección General de Aguas (DGA), en fecha reciente, dicta la Resolución N° 450 de Agosto del 2001, dando cumplimiento al fallo de la Corte de Apelaciones de Santiago y confirmado por la Exc. Corte Suprema de Justicia.

La nueva resolución modifica el número de acciones a asignar a los usuarios del canal Azapa desde 2.166,44 a 2.663,41 y las del total del sistema, desde 2.608,1 a 2.812,27 acciones. Consecuentemente, el volumen máximo aumenta a 43.911.907 m³ anuales. Publica la nómina complementaria de usuarios que habían quedado pendientes en la resolución anterior

La nueva resolución aumenta las acciones que posee el sector alto del valle de Azapa y altera el equilibrio actual con el sector bajo dentro de la COMCA.

La distribución de las aguas, en los hechos, las realiza el COMCA, desde su creación, sin mayores contratiempos porque están claramente establecidos los derechos de cada canal. Dentro de los canales, los derechos de cada usuario están establecidos legalmente lo que administran y operan las respectivas comunidades de agua. Existe cierta rivalidad entre el sector denominado "Reformado", por provenir de las parcelaciones de la CORA y del sector bajo, no reformado, como puede deducirse de los párrafos anteriores pero, aparentemente, no representa un problema serio en la distribución de aguas a futuro.

En el río San José si se visualizan problemas a futuro. El cauce no cuenta con Organización de Usuarios, en la forma de una Junta de Vigilancia, como indica el Código de Aguas. Incluso los derechos de agua de este río, en el valle de Azapa, son sólo eventuales, recursos sobre los cuales hay numerosas solicitudes de derechos de aprovechamientos pendientes de personas ajenas al valle. La DGA tiene en estudio la situación de las aguas superficiales del San José, que serían, precisamente, las que serían reguladas si el Proyecto Integral así lo recomienda.

Sobre las aguas subterráneas de la cuenca del río San José de Azapa existe una gran presión para la obtención de derechos de agua, que no son sólo para la agricultura. Hay ya inscritos derechos de agua subterránea por 494,85 l/s, constituidos administrativamente, es decir, a través de la DGA.

Otras regularizaciones, acogidas por tribunales e inscritas en el CBR, son por 623,59 lt/seg de agua subterránea. (incluye las de Arica-ciudad)

Existen numerosos pozos y norias que no cuentan con derechos los que, sin embargo, están siendo utilizados en períodos secos a pesar de la Resolución N° 202 del 19 de Marzo de 1996, la DGA declaró zona de prohibición para nuevas exploraciones de aguas subterráneas en el acuífero del valle de Azapa, en la I Región, en consideración a que los estudios hidrológicos indican sobre explotación del acuífero, evidenciando agotamiento de vertientes, descensos de niveles freáticos y peligro de deterioro de la calidad de las aguas.

A pesar de la prohibición, hay numerosos procesos de regularización de derechos de agua subterránea en los 4° juzgado Civil de Arica y peticiones de derechos de agua en la DGA, a marzo de 1996, por 1.878,85 lt/seg.

De acuerdo al Director Regional de la DGA-Arica, la capacidad del acuífero sólo permitiría un caudal de extracción permanente de 700 lt/seg.

Pasado el ciclo de sequías que sufrió la cuenca del San José por varios años y, sobre todo por las crecidas del año pasado, los niveles freáticos y vertientes han recuperado, este año agrícola 2001-2002, sus niveles históricos. Es necesario implementar obras que permitan recargar artificialmente el acuífero con las aguas del San José. Es una tarea urgente. Este representa un embalse subterráneo de gran importancia económica, en el futuro.

Cuadro N° 3.7-1

Estudios Agronómicos Básicos

Proyecto Estudios Agronómicos Básicos. Valles Provincia de Arica

Regantes y Superficies Regadas del Valle del Río Azapa.

Por Canales.

N° Orden	Nombre del Canal	Número de Predios	Superf. (ha)
1	Surire	18	73.00
2	Tignamar-Belén	11	42.00
3	Camiña	21	81.50
4	La Cruz	11	44.00
5	Livicar	16	67.25
6	18 Septiembre	13	72.00
7	Sobraya Norte	8	75.70
8	Sobraya Sur	16	97.50
9	Sobr.Cerro Blanco	35	307.30
10	Sobr.Cabuza	18	81.40
11	Cerro Moreno Norte	20	61.62
12	Alto Ramírez Norte	9	55.90
13	Cerro Sombrero	107	102.75
14	Pago de Gómez Sur	100	309.45
15	Pago de Gómez Norte	62	260.10
16	Las Riveras Norte	61	130.36
17	Las Riveras Sur	2	6.50
18	San Miguel de Azapa	91	15.67
19	Cerro Moreno Sur	33	209.43
20	Hijos de Livicar	19	79.90
21	Sta Irene Sur	21	68.50
22	Sta Irene Norte	17	67.68
23	Chuval	11	43.65
24	Alto Ramírez Sur	31	131.00
25	Cerro Blanco	40	283.90

En el Archivador Anexo, se presenta el anexo III – 3: Rol de Regantes del Valle de Azapa, que contiene el listado de usuarios y derechos de todos los propietarios.

3.8 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

El recurso clima del valle de Azapa no presenta limitación de ninguna especie. Por el contrario, representa la fortaleza de la agricultura del valle.

Los suelos, comparativamente con los de otras regiones del país, son sólo de regular calidad, por ser delgados con baja capacidad de retención de agua y fertilidad. Sin embargo, el clima compensa de

sobre manera esta limitación. El mal drenaje de los suelos y la salinidad asociada por la calidad del agua, la limitación más seria que pueden tener los suelos del norte, casi no existen en Azapa.

El factor que ha limitado, históricamente, el desarrollo de la agricultura de Azapa, es la disponibilidad de agua para riego. Es así como el valle no pudo crecer sino hasta que se aumentó la dotación de agua y la seguridad de riego con el transvase de las aguas del río Lauca hacia Azapa con la construcción del canal del mismo nombre.

Sin embargo, este crecimiento ha sido inorgánico. La alta rentabilidad de los principales cultivos del valle ha incentivado la presión por nuevas tierras, lo que no se ha relacionado con el aumento en igual proporción de disponibilidad de agua y seguridad del riego. De acuerdo al Plan Director de la DGA, en esto ha habido responsabilidad pública y privada. La depresión del acuífero ha sido una de las consecuencias de esta situación y la presión actual a la DGA para obtener derechos de agua es consecuencia de lo mismo.

Por el otro lado, la acelerada tecnificación del riego en los últimos años, con su alta eficiencia y las necesidades de regular el agua entre turnos con pequeños tranques, ha permitido "multiplicar" el agua al bajar las tasas de riego, por unidad de superficie (m³ por ha). Existen tranques reguladores inter turnos con una capacidad cercana al millón de m³ a lo largo del valle, de acuerdo a estimaciones realizadas en este estudio con base en las fotografías aéreas 1:8000.

La inversión en las plantaciones frutales existentes, que superan las 1.000 ha, es bastante alta. Son cultivos que requieren de muy alta seguridad de riego y, por ende, existe el riesgo de pérdidas significativas por condiciones de sequía en el futuro. Es necesario estudiar, dentro del Proyecto Integral de Riego, la evolución del uso de la tierra dentro de los próximos 30 años y definir, con base en las estadísticas hidrológicas históricas, los daños económicos que los períodos de sequías pueden ocasionar en la agricultura del valle y la forma de paliarla con la probable regulación del cauce del río San José y otras medidas que también recomienda el Plan Director de la DGA.

Una fuente de agua que se desperdicia en Arica son las "aguas servidas" provenientes del servicio de alcantarillado. Sin embargo, se está construyendo la planta de tratamiento de esta agua la que ya ha despertado el interés de varios sectores. El Plan Director de la DGA propone, entre otras, el canje de esta agua, tratada y apta para el riego, con los agricultores del valle de Azapa, por derechos de agua que ellos poseen en el acuífero. La Fundación Chile ha estudiado un proyecto para implementar una gran plantación de cítricos de origen oriental en el sector norte de Arica que aprovecharía las aguas tratadas. Sin embargo, también puede utilizarse para fines industriales y riegos de parques y jardines, necesarios para la estética de una ciudad con gran futuro turístico. Finalmente, el agua servida y tratada tendrá un dueño, la Empresa de Agua Potable y un precio, por lo que, finalmente, servirá para el uso que reporte mayores beneficios económicos a la empresa y sociales, a la comunidad.

En resumen, Azapa sólo podrá seguir desarrollándose en la medida que pueda contar con una mayor dotación de agua. La realidad que se vive en este año agrícola, que está finalizando, no será la misma en los períodos de años secos donde, con seguridad, disminuirán las superficies cultivadas con hortalizas. Las superficies de frutales sólo podrán crecer hasta donde la alta seguridad de riego que exigen estos cultivos lo permita, a pesar que se puede avanzar aún más a través del aumento de la eficiencia de riego, con sistemas tecnificados.

Otra limitación aún, es el nivel tecnológico con que se utilizan los recursos, especialmente en ciertos rubros hortícolas en predios pequeños.

La escasez de agua en los períodos críticos, también ha limitado, históricamente, la productividad de la agricultura. Aunque este período ha sido de recursos hídricos abundantes, los ciclos climatológicos nos hace esperar otros períodos secos en el futuro, para lo cual se espera que ya existan obras de regulación apropiadas, si ello fuere posible.

El Proyecto Integral de Desarrollo para el Azapa debe considerar la solución de los problemas de seguridad de riego. Los beneficios marginales que se pueden esperar en el Valle de Azapa, en un

horizonte de 30 años, con una obra de regulación y otras obras, como la recarga del acuífero, son elevadas. Sin embargo, por el muy alto costo de estas obras, la superficie relativamente pequeña del valle y el alto nivel de desarrollo actual, es muy probable que en una evaluación social y económica, sólo con los beneficios agrícolas, no resulte rentable. Por lo tanto, las obras de regulación deben proyectarse como de multipropósito, donde otros usuarios no agrícolas del tipo hidroelectricidad, control de avenida, recreación, turismo, agua potable, etc, cooperen en incrementar los beneficios y puedan hacer rentable las obras.

ANEXO III - 1

ESTUDIO AGROLOGICO
DEL VALLE DE AZAPA

ANEXO III - 1

ESTUDIO AGROLÓGICO DEL VALLE DE AZAPA

El estudio de Suelos del Valle de Azapa se basó en el realizado en 1961 por Charles Wright, asesor FAO, y el Ingeniero Agrónomo, señor Eduardo Meléndez Aguirre, a escala 1:30.000. En dicho estudio se usaron como unidades de clasificación a los Complejos y Asociaciones de suelo. El mapa base fue confeccionado con base a fotos aéreas tomadas en el año 1955, las que se ampliaron a una escala 1: 30.000. Los complejos y asociaciones se clasificaron en categorías de riego y de capacidades de uso.

Años después, empleando el estudio de Wright y Meléndez como base, el entonces IREN (Instituto de Investigaciones Naturales-Corfo), con fotografías 1:20.000, con el Método satelital de Percepción Landsat y apoyado por un reconocimiento en terreno, se obtuvo un estudio de suelo los que, en términos de nuestra clasificación, es un mapa de detalle en la cual, la superficie mínima de clasificación es de 4 a 5 há y los componentes típicos de las unidades cartográficas son las Asociaciones de serie, los Complejos, las Areas Misceláneas de terreno y Unidades no diferenciadas. Aunque en este estudio se dice que la unidad de clasificación son las asociaciones de serie, también se afirma que las asociaciones determinadas son "monoseriales". Esto puede deberse a una confusión con las llamadas "Inclusiones", que existen en todas las unidades cartográficas.

El presente estudio, que se basó en los anteriores, se mantuvo los nombres de las Series de Suelo y se agregaron otras que aparecían en sectores sin reconocimiento, v.gr., los piedmont.

La metodología utilizada consistió:

- Primero se realizó una fotointerpretación, en gabinete, de las fotos aéreas 1: 8.000 facilitada por el MOP.
- Con estos antecedentes se efectuó el trabajo de terreno que consistió en mejorar el mapeo y, además, en corroborar la existencia de las distintas Fases de series de suelos. Esto último se realizó con calicatas y barreno agrológico.
- El mapa agrológico se dibujó, en terreno sobre las fotos aéreas, antes mencionadas y de ahí, se traspasó al plano de restitución, escala 1: 10.000

En este estudio también utiliza el término "**Variante**" para algunos suelos, lo que significa que ellos difieren de una Serie establecida, en propiedades importantes para el uso de la tierra, aún cuando ellos ocupan sólo pequeñas áreas.

Es necesario hacer notar que en diversas Fases de serie de suelos, principalmente las delgadas y/o pedregosas, como en Misceláneos y Unidades No Diferenciadas, los agricultores suelen habilitarlos en forma adecuada para ser cultivados sin problemas. Esto consiste en depositar sobre el suelo existente, material traído de otro sector para formar un suelo agrícola de profundidad adecuada para sus cultivos. Estos suelos son denominados "Antrópicos", o suelos hechos por el hombre. Estos sectores, en el mapa agrológico no aparecen ya que, al no forman un paño parejo, no es posible separarlos cartográficamente. Si se deja establecido que, en ciertos sectores, ellos son muy importantes.

A continuación se describen las series de suelos y sus clasificaciones técnicas

Serie Sobraya

Símbolo Cartográfico: SOB

Caracterización General.

Suelos profundos, formados por sedimentos aluviales mezclados ocupando terrazas medias y bajas del valle, de topografía ligeramente inclinada, 1 a 2% de pendiente.

De colores pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro, de texturas moderadamente finas, excepto entre 41 y 62 que existe una estrata de textura gruesa. De buen drenaje y descansa sobre un substratum pedregoso.
Características Físicas y Morfológicas del pedon.

Profundidad (cm)

- 0 - 16 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2)(h); textura franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares finos, débiles; blandos, friables, ligeramente plástico y no adhesivo; raíces escasas; límite inferior claro lineal. Contiene vetas salinas en superficie.
- 16 - 41 Pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro (10YR 4/2 – 4/3)(h); franco arcillo limoso; estructura de bloques subangulares medios, moderados; blando friable, no plástico, ligeramente adhesivo; raíces escasas; límite abrupto lineal.
- 41 - 70 Pardo oscuro (10YR 4/3)(h); arcilloso; estructuras de bloques subangulares medios, moderados; blando, friable, plástico y adhesivo; raíces escasas; límite inferior abrupto, lineal.
- 70 - 110 Pardo oscuro (10YR 4/3)(h); franco arcillo limoso; estructuras de bloques subangulares medios, moderados; suelto, friable, plástico y adhesivo; raíces aisladas; límite inferior claro, lineal.
- 110 - 130 Pardo oscuro (10YR 4/3)(h); franco arcillo arenoso fino; estructura de bloques subangulares finos y medios, moderados; suelto, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; sin raíces; límite inferior abrupto, lineal.
- 130-146 y + Pardo oscuro (10YR 4/3)(h); franco arenoso; estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto friable, no plástico no adhesivo; sin raíces.

Rango de variaciones

La estrata entre 41 a 70cm, puede ser arenosa, resaltando con este hecho la calidad de estratas aluviales del suelo, haciendo hincapié que esta estrata solo se encuentra en el 50% de los casos.

Esta Serie se describió en las coordenadas UTM 7950,10 norte y 379,10 Este.

Unidades Cartográficas

- S0 B - 1 Sobraya franco arcillo arenoso, profundo, bien drenado, moderadamente salino, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 402.3 há.

Se ha clasificado en:

- Clase de Capacidad de Uso : II s 7
- Clase de Drenaje : 5
- Categoría de Riego : 2 s
- Aptitud Frutal : B
- Unidad de Manejo : A

- SOB - 2 Sobraya franco arcillo arenoso fino, profundo, bien drenado, ligeramente salino, muy pedregoso, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 497.4 há.

Se ha clasificado en:

- Clase de Capacidad de Uso : IV s 7
- Clase de Drenaje : 5
- Categoría de Riego : 4 s
- Aptitud Frutal : C
- Unidad de Manejo : A

SOB – 3 Sobraya franco arcillo arenoso, moderadamente profundo, bien drenado, pedregoso, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 439.4 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 7
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	B

SOB – 4 Sobraya franco arcillo arenoso, muy profundo, bien drenado, ligeramente salino, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 104.6 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 6
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	B

Serie Higuerane

Símbolo Cartográfico: HGN

Caracterización General

Ocupa una posición alta dentro del valle. Tiene su origen en abanicos coluviales, de topografía casi plana, 1 a 3% compleja, posee, en los suelos sin cultivos una estrata dura de sal (costra) de espesor entre 5 a 10 cm, ya sea superficialmente o a unos 12 a 15 cm de profundidad, que desaparece con el cultivo y el riego. De colores pardo oscuro en húmedo a gris pardusco claro en seco, de textura gruesa a muy gruesa en todo el perfil, con gravas.

Características Físicas y Morfológicas del pedon

Profundidad (cm)

- 0 - 15 Pardo oscuro (10YR 4/3)(h) y gris pardusco claro (10YR 6/2)(s); arenosa con grava, estructura de grano simple; suelto en seco, muy friable, no plástico, no adhesivo, límite inferior abrupto, lineal.
- 15 - 25 Costra salina dura, continua, de límite inferior abrupto, lineal.
- 25 – 45 Pardo oscuro (10YR 4/3)(h) y gris pardusco claro (10YR 6/2)(s); textura arenosa, estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite inferior abrupto, lineal.
- 45 – 110 y + Pardo (10YR 5/3)(h) y gris pardusco claro (10YR 6/2)(s); textura arenosa con algo de grava; duro en seco, friable en húmedo, no plástico, no adhesivo; raíces aisladas.

Rango de variaciones

Puede no presentar la costra salina entre los 15 a 25 cm, o esta, puede ser superficial.

Entre 22 a 50 cm puede presentar una estrata de textura franco arenosa fina. Esta Serie se describió las Coordenadas UTM 7962,90 Norte y 370,00 este.

Unidades Cartográficas

HGN - 1 Higuerane arenosa con gravas, profundo, drenaje excesivo, pedregoso, 1 a 3% de pendiente. Superficie: 104 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 7
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

HGN - 2 Higuerane arenosa, con grava, profundo, drenaje excesivo, pedregoso, 2 a 5% de pendiente compleja. Superficie: 47.9 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV e 1
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4 e
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	C

Serie Cabuza

Símbolo Cartográfico: CAB

Caracterización General

Suelo de origen aluvial, de drenaje excesivo a bueno, de colores pardo a pardo oscuro en profundidad, de textura media, moderadamente profundo en su profundidad efectiva, generalmente ocupa terrazas bajas, pedregosas, con pendiente de 1 a 2%.

Características Físicas y Morfológicas del pedon

Profundidad (cm)

- 0 - 15 Pardo (10YR 5/3)(h); de textura franco arenosa; de estructura de bloques subangulares finos y medios, débiles; suelto, friable; no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite inferior claro, lineal.
- 15 - 33 Pardo oscuro a pardo (10YR 4/3-5/3)(h); franco arenoso; textura de bloques subangulares finos, débiles; suelto, friable, no plástico, no adhesivo, raíces aisladas; límite inferior claro, lineal.
- 33 - 70 Pardo oscuro (10YR 4/3)(h); textura franco arenosa con gravas en un 15% del volumen; textura de bloques subangulares finos, débiles; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces aisladas; límite inferior abrupto, lineal.
- 70 - + Arena gruesa y media con gravas finas y medias abundantes, raíces no (substratum aluvial).

Rango de Variaciones

La textura de la segunda estrata (15-33cm) puede ser franco arcillo arenosa.

El substratum en sectores puede estar a 100 cm o más pero las estratas de 70 o más son arenosas con gravas y sin raíces, o sea, la profundidad efectiva del suelo es moderadamente profunda.

Esta Serie se describió en las coordenadas UTM 7947,70 norte y 384,50 este.

Unidades Cartográficas

CAB - 1 Cabuza franco arenosa, moderadamente profunda, de buen drenaje, pedregoso, 1 a 2% de Pendiente. Superficie: 330.1 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 7
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

CAB - 2 Cabuza franco arenosa, moderadamente profunda, de buen drenaje, muy pedregoso, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 402.9 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 7
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	C

CAB - 3 Cabuza areno francosa, delgado, drenaje excesivo, extremadamente pedregoso, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 126.8 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VI s 7
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

CAB - 4v Cabuza areno francosa fina, variante profunda, buen drenaje, muy pedregoso, ligeramente salino 1 a 2% de pendiente. Superficie: 15.1 há.

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	VI s 7
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	C

Complejo de Series

CAB-1+SOB-3; Cabusa franco arenosa moderadamente profunda, buen drenaje, pedregosa, 1 a 2 % pendiente más Sobraya franco arcillo arenoso, moderadamente profundo, bien drenadas, pedregosas 1 a ; de pendiente.

Ocupa una superficie de 52.8 há, de las cuales el 60 % corresponde a la fase CAB-1, es decir, 31,7 há y la fase SAP-3, el 40% restante, es decir, 21,1 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 7 + III s 7
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 s + 3 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A + B

Serie Maitas

Símbolo Cartográfico : MAT

Caracterización General

Son suelos que se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales mixtos con pendientes de 0 a 2%. De drenaje moderadamente bueno a imperfecto. De texturas finas a moderadamente finas , para descansar sobre una estrata de textura muy fina. Generalmente posee una estrata moderadamente gruesa en la mitad del perfil.

De color gris oscuro sobre una estrata de color pardo grisáceo en profundidad. Son suelos moderadamente profundos.

Características Físicas y Morfológicas del pedon

Profundidad (cm)

0 - 12	Gris oscuro (10YR 4/1)(h); arcilla; bloques subangulares medio moderado; friable, plástico y adhesivo; raíces escasas; límite inferior claro lineal.
12 - 24	Gris oscuro (10YR 4/1)(h); arcillo limoso; estructura de bloques subangulares medios moderados; friable, plástico y muy adhesivo; raíces aisladas; límite inferior claro lineal.
24 - 45	Gris oscuro y pardo grisáceo oscuro (10YR 4/1 y 4/2)(h); franco arcillo arenoso; estructura de bloques angulares y subangulares medios y gruesos, moderado; firme, plástico y adhesivo; raíces aisladas; límite inferior abrupto, lineal.
45 - 56	Pardo oscuro (10YR 4/3)(h); franco arenoso; bloques subangulares finos débiles; suelto friable; raíces no tiene; límite inferior abrupto lineal.
56 – 96 y +	Pardo grisáceo (2 .5 Y 5/2)(h) con manchas pardo oliva claro (2.5 Y 5/6) con manchas de acumulaciones de sal; textura de arcilla densa; masiva; muy plástico y adhesivo sin raíces.

Rango de variaciones

Puede tener una estrata superficial de 13 cm de textura franco arenosa fina. La estrata entre 45 a 56 cm puede no estar presente. La textura entre 24 y 45 cm puede ser arcillosa. Esta serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7954,10 norte y 370,40 este.

Unidades Cartográficas

MAT - 1 Maita franco arcillosa, profunda, imperfectamente drenado, moderadamente salino, 0 a 2% de pendiente. Superficie: 122.8 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	3 w 6
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	3 w
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

Serie Savona

Símbolo Cartográfico: SAV

Caracterización General

Son suelos moderadamente profundos a profundos de origen aluvial, ocupando terrazas bajas con pendientes de 1 a 2%; ligeramente salino y de colores pardo grisáceo oscuro casi todo el perfil con una estrata de color pardo oscuro en la mitad del pedon. De textura fina en todo el perfil.

Características Físicas y Morfológicas del pedon

Profundidad (cm)

0 - 14	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2)(h); arcilloso; estructura de bloques subangulares medios, moderados; friable, plástico y adhesivo; raíces comunes; límite inferior, claro lineal.
14 - 34	Pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro (10YR 4/2-4/3)(h); arcillo limoso; estructura de bloques angulares y subangulares, firmes, plástico y adhesivo; raíces aisladas; límite inferior claro lineal
34 - 69	Pardo oscuro (10YR 4/3)(h); textura arcillo limosa; estructura de bloques angulares medios, firme; firme en húmedo, plástico y adhesivo; raíces aisladas; límite inferior claro, lineal
69 - 91 y +	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2)(h); arcillo limosa; estructura masiva; firme plástico y adhesivo; sin raíces.

Rango de variaciones

La textura de la primera estrata puede ser franco arcillo arenosa.

En sectores cercanos a cursos de aguas o ríos puede tener una estrata superficial areno francosa muy fina de 13 cm de espesor. Esta Serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7952,50 norte y 371,30 este.

Unidades Cartográficas

SAV - 1 Savona arcillo limosa, moderadamente profunda, moderadamente bien drenado, ligeramente salino, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 230.2 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 5
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

SAV - 2 Savona arcillo limosa, profundo moderadamente bien drenado, ligeramente salino, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 486.2 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 5
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

Serie Llosyas

Símbolo Cartográfico: LLY

Caracterización General

Ocupa, generalmente, conos aluviales en pendientes de 1 a 3% complejas; Este suelo es profundo y de textura estratificada de arenas finas y medias; posee superficialmente o a escasa profundidad una costra salina, extraordinariamente dura en seco, pero se deshace con el agua de riego. De colores pardo oscuro y con grava en todo el perfil. En el perfil hay estratas endurecidas por sal.

Características Físicas y Morfológicas del pedon

Profundidad (cm)

- | | |
|---------|--|
| 0 - 8 | Pardo oscuro (10YR 3/3)(h); y (10YR 4/3)(s); textura arenosa; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite inferior abrupto lineal. |
| 8 - 13 | Costra arenosa endurecida por sal, continua. Se deshace con el riego. |
| 13 - 24 | Pardo oscuro (10YR 3/3)(h) y (10YR 4/3)(s); textura de arena fina y media; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces no se ven; límite abrupto, lineal. |
| 24 - 43 | Pardo oscuro (7.5YR 3/2)(h) y (7.5YR 4/2)(s); textura de arena con gravas medias y finas; estructura de grano simple; suelto, friable, existiendo sectores endurecidos por sal, no plástico, no adhesivo; sin raíces; límite inferior abrupto, lineal. |
| 43 - 60 | Pardo oscuro (10YR 3/3)(h) y (10YR 4/3)(s); textura de arena fina; estructura de grano simple; suelto friable, con sectores endurecidos por sal; no plástico, no adhesivo; sin raíces; límite inferior, claro, lineal. |

- 60 - 72 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2)(h) y pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2)(s); textura de arena fina estratificada, con gravas angulares; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; sin raíces; límite inferior abrupto lineal.
- 72 - 101 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2)(h) y pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) (s); textura arenosa con gravas; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; sin raíces; límite abrupto lineal.
- 10 - + Substratum de piedras y gravas con arena gruesa.

Rango de variaciones

La costra salina puede presentarse a mayor profundidad, 12 o 15 cm., pero siempre es muy delgada y es eliminada por el laboreo y el riego. Esta Serie se describió en las Coordenadas UTM 7952,10 norte y 378,90 este.

Unidades Cartográficas

- LLY - 1 Llosyas arenosa, profunda, bien drenada, pedregosa, moderadamente salina, 1 a 3% de pendiente compleja. Superficie: 163.0 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 4
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

- LLY - 2 Llosyas arenosa, profunda bien drenada, pedregosa, ligeramente salina, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 38.2 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 4
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

Serie Acha

Símbolo Cartográfico: ACH

Caracterización General

Este suelo, en general, ocupa terrazas más antiguas y erosionadas del valle, de topografía ligeramente inclinada, de texturas medias en el horizonte superficial y gruesa en profundidad. Contiene gran cantidad de gravas y es pedregoso. El color del suelo en húmedo es pardo oscuro y gris claro en seco. Descansa sobre un substratum aluvial.

Características Físicas y Morfológicas del pedon

Profundidad (cm)

- 0 - 6 Pardo oscuro (10YR 4/3)(h) y gris claro (10YR 7/2)(s); franco arenosa muy fina; estructuras de bloques subangulares finos y débiles; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite abrupto, ondulado.
- 6 - 25 Pardo oscuro (10YR 4/3)(h) y gris claro en seco (10YR 7/2)(s); areno francoso; estructura grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces aisladas; límite abrupto lineal.
- 25 - + Substratum de gravas, piedras y arena media y gruesa. Sin raíces.

Rango de variaciones

Existen sectores con roca en la superficie. La textura de la primera estrata puede ser franco arenosa. Esta serie fue descrita en las coordenadas UTM 7946,00 norte y 397,40 este.

Unidades Cartográficas

- ACH - 1 Acha franco arenoso muy fino, delgado, excesivamente drenado, pedregoso 1 a 2% de pendiente. Superficie: 184.0 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VI s 4
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	C

- ACH - 2 Acha areno francoso; muy delgado, drenaje excesivo, muy pedregoso, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 111.6 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII s 4
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

- ACH - 3 Acha franco arenoso, moderadamente profundo bien drenada, pedregoso 1 a 2% de pendiente. Superficie: 64.5 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 4
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

Serie Diablo

Símbolo Cartográfico: DIB

Caracterización General

Son suelos aluviales estratificados, muy pedregosos con topografía casi plana con microrelieve, de texturas muy gruesas, descansando sobre un substratum de textura gruesa con grava donde las raíces penetran 15 a 20 cm. de color pardo grisáceo oscuro en el perfil. Generalmente presenta una estrata muy delgada de textura media debajo de la estrata superficial.

Características Físicas y Morfológicas del pedon

Profundidad (cm)

0 - 6	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2)(h) y gris pardusco claro (10YR 6/2)(h); arenosa; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite inferior abrupto lineal.
6 - 8	Pardo amarillento (10YR 5/4)(h) y pardo muy pálido (7.5YR 7/3)(s); textura franco arenosa muy fina; estructura grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite inferior abrupto, lineal.
8 – 120	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2)(h) y gris pardusco claro (10YR 6/2)(s); arenoso con gravas; estructura laminar fina, débil; ligeramente duro, suelto, no plástico no adhesivo, las raíces en forma aisladas penetran entre 15 a 20 cm.

Rango de variaciones

En sectores la estrata entre 6 y 8 cm no existe. Esta serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7945,60 norte y 391,40 este.

Unidades Cartográficas

DIB - 1	Diablo arenoso, delgado, excesivamente drenado, muy pedregoso, 1 a 3% de pendiente compleja. Superficie: 168.7 há.
---------	--

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VI s 7
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Unidades no diferenciadas

TAD - 1	Terrazas aluviales disectadas.
---------	--------------------------------

El área descrita como terraza aluviales disectadas número 1 es un área compleja para descomponer en unidades de suelo. Se trata de un sector donde el río ha destruido en sus crecidas las terrazas existentes, dejando suelos arenosos, en general de arena fina o muy fina y con profundidades distintas pero siempre son suelos muy delgados de topografía con

microrelieve. Sectores se han depositados gravas finas y medias en la superficie, que han sido retiradas por los propietarios para hacer sus cultivos.

Es en estos sectores donde los agricultores han rellenado con material, principalmente con arena fina y han reconstruido un suelo de 40 o 50 cm, y a veces más, y los cultivan sin problema hasta la próxima crecida. Todo esto descansa sobre un substratum de arena, gravas y piedras.

Su clasificación es en IV s y VI s, es imposible calcular su %. Cuando el suelo tiene 25 a 30 cm es ocupado para los cultivos y en esta área se puede decir que corresponde a IV s, y en los sectores más delgados algunos agricultores están rellenoando para su cultivo.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV - VI s
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

PD - 1 Se refiere a piedmont no diferenciado muy pedregoso y delgados.
Superficie: 7.5 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII s
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Tipos Misceláneos de terreno

MA Misceláneo aluvial corresponde y/o recientes cursos de agua y de río que han dejado terrenos con piedras gravas y arena. Es inundable.
Superficie: 330.4 há.

Se clasifica en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VIII
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Otros Símbolos

Ce	cerros
E	escarpe
C	caída de terraza
Cj	caja de curso de aguas
Q	quebrada

ANEXO III -2

TABULACION DE LAS ENCUESTAS
VALLE DE AZAPA

ENCUESTA : "ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS DE LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES, I REGION"														
FECHA: 10 al 18 de Diciembre 2001														
VALLE: AZAPA														
UBICACION	TENENCIA DE LA TIERRA					TRABAJADORES				FUENTE DE AGUA		DERECHOS DE AGUA		
	Propiedad	Arriendo	Mediería	Sucesión	Otra	Permanentes	Familiares	Jorn-Año Temp	Mederos	Canal	Pozo	Superficiales	Subterráneos	
Sobrya Norte	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X						1			Si		Si		
Cerro Sombrero	X			X			3			Si		Si		
Cabuzá					Trámite		3			Si		No		
San Miguel de Azapa	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X						1			Si		Si		
Cerro Moreno Norte	X					2		180		Si		Si		
Cerro Sombrero	X					1				Si		Si		
Cerro Sombrero	X						1			Si		Si		
Cerro Sombrero	X						1			Si		Si		
Pago Gómez Sur	X					1				Si		Si		
Pago Gómez Sur	X					1				Si		Si		
Pago Gómez Sur	X					1				Si	Si	Si	Si	
Pago Gómez Sur	X					1				Si		Si		
Cerro Sombrero	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X									Si		Si		
Cerro Sombrero	X									Si		Si		
San Miguel de Azapa	X									Si		Si		
San Miguel de Azapa	X									No		No		
San Miguel de Azapa	X									Si		Si		
San Miguel de Azapa	X									Si		Si		
San Miguel de Azapa	X									Si		Si		
San Miguel de Azapa	X									Si		Si		
TOTAL ESTRATO 1	30	28	0	0	1	1	7	24	180	0	28	1	27	1
% DE LOS PREDIOS	93%	0%	0%	3%	3%						93%	3%	90%	3%
Cerro Blanco	X					2		80			Si		Si	
Alto Ramirez Norte	X					1	1		300		Si		Si	
Km 10	X					15					Si		Si	
Km 7 1/2	X					3					Si	Si	Si	Si
San Miguel de Azapa	X						3				Si		Si	
Surite	X										Si		Si	
Carrizal	X			X							Si		Si	
Sis Irone	X						1			6	Si		Si	
18 septiembre	X					2					Si		Si	
Cerro Moreno Norte	X						8				Si		Si	
Livilcar	X					3					Si		Si	
Riviera Sur	X						1				Si	Si	Si	No
Ticnamar	X						2		500		Si		Si	
Los Maites	X										Si	Si	Si	
Km 3	X					100		18900			Si		Si	Si
Cabuzá	X						5				Si		Si	
Cabuzá	X						5				Si		Si	
Cabuzá	X						5				Si		Si	
Cabuzá	X						5				Si		Si	
Cabuzá	X						5				Si		Si	
Cabuzá	X						5				Si		Si	
Sis Irone	X					1	2				Si		Si	
Le Palma	X		X			2					Si		Si	
Cerro Moreno Norte	X					3				3	Si		Si	
Cerro Moreno Norte	X						1				Si	Si	Si	No
Alto Ramirez Norte	X		X				3				Si	Si	Si	No
Sobrya Norte	X					3		400			Si		Si	
Pago Gómez Norte	X					2		180			Si		Si	
Sobrya Norte	X		X				1				Si		Si	
Sobrya Sur	X						3				Si		Si	
TOTAL ESTRATO 2	30	26	3	1	0	0	137	54	20360	14	27	6	27	2
% DE LOS PREDIOS	87%	10%	3%	0%	0%						90%	20%	90%	7%

ENCUESTA : "ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS DE LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES, I REGION"

FECHA: 10 al 18 de Diciembre 2001

VALLE: AZAPA

TOTAL CULTIVOS	FRUTALES								TOTAL FRUTALES	PRADERAS	BARBECHOS	SIN USO AGRIC	PERDIDO POR RIO	TOTAL SUPERFICIE	DIF PERD RIO	DIF TOT	SUPERFICIE		
	Olivos	Mangos	Lúcumos	Paltos	Chirimollos	Naranjos	Tunas	Varios									Bajo Canal	Sobre Canal	% Agua Pozo
0	1													0	0		1		
0								0.9				0.1		1	0	0	1		
0	0.5							0.5				0.5		1	0	0	1		
0								0.7				0.1		0.8	0	0	0.8		
0.5								0				0.25		0.75	0	0	0.75		
0								0.75				0.1		0.7	0	0	0.7		
0								0.8				0		0.6	0	0	0.6		
0.5								0.4				0.1		0.5	0	0	0.5		
0								0.4				0.1		0.5	0	0	0.5		
0								0.4				0.1		0.5	0	0	0.5		
0								0.4				0.1		0.5	0	0	0.5		
0								0.5				0		0.5	0	0	0.5		
0	0.5							0.5				0		0.5	0	0	0.5		
0								0.45			0.05	0		0.5	0	0	0.5		
0								0.5				0		0.5	0	0	0.5		
0								0.4			0.05	0		0.45	0	0	0.45		
0								0.4			0.05	0		0.45	0	0	0.45		
0								0.4			0.05	0		0.45	0	0	0.45		
0								0.4			0.05	0		0.45	0	0	0.45		
0								0.4			0.05	0		0.45	0	0	0.45		
0								0.4			0.05	0		0.45	0	0	0.45		
0								0.35			0.1	0		0.45	0	0	0.45		
0								0.3			0.15	0		0.45	0	0	0.45		
0								0.35			0.1	0		0.45	0	0	0.45		
0								0.3			0.1	0		0.4	0	0	0.4		
0								0.3			0.1	0		0.4	0	0	0.4		
0								0.18			0.02	0		0.18	0	0	0.18		
0								0.16			0.06	0		0.12	0	0	0.12		
0								0			0.02	0		0.12	0	0	0.12		
0								0.1			0.02	0		0.12	0	0	0.12		
0								0.1			0.02	0		0.12	0	0	0.12		
0								0.1			0.02	0		0.12	0	0	0.12		
0.08								0.18			0.02	0		0.12	0	0	0.12		
0								0.1			0.02	0		0.12	0	0	0.12		
0								0.1			0.02	0		0.12	0	0	0.12		
0								0.1			0.02	0		0.12	0	0	0.12		
1.08	2	0	0	0	0	0	0	9.76	11.76	0	2.29	0	15.11				15.11	0	0
3	3	0	0	0	0	0	0	24	27	0	24	0	30						
	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%		0%	80%	0%							
0.3	1.8	1.08						2.88			1.82		5	0	0		5		
0	3							3					5	0	0		5		
0	5							5					5	0	0		5		
3.5	0.8							0.9					4.5	0	0		4.5		
0	0.79							0.79					4.5	0	0		4.5		
2.6	0.04	0.03			0.05			0.12	0.25	1	2.71		4.1	0	0		4.1		
1.5								0					4	0	0		4		
1.7	0.2							0.2			2.1		4	0	0		4		
1								0					4	0	0		4		
0	0.4	0.29						0.69		3	0.81		4	0	0		4		
0.5								0		2.5			4	0	0		4		
0.5	1.28							1.28		3			3.7	0	0		3.7		
0.8								0.6			1.8	0.06	3	0	0		3		
0	3							3					3	0	0		3		
0	3							3					3	0	0		3		
0.3	1	0.8						1.8			0.7		3	0	0		3		
0.5	1	0.6						1.8			0.7		3	0	0		3		
0.5	1	0.8						1.8			0.7		3	0	0		3		
0.5	1	0.8						1.8			0.7		3	0	0		3		
0.5	1	0.8						1.8			0.7		3	0	0		3		
0.5	1	0.8						1.8			0.7		3	0	0		3		
0.5	1	0.8						1.8			0.7		3	0	0		3		
1	0.3							0.3			1.7		3	0	0		3		
0	3							3					3	0	0		3		
2.8	1							0			0.5		2.8	0	0		2.8		
1								1			0.51	0.25	2.5	0	0		2.5		
0.75	0.91					0.08		0.99		1			2	0	0		2		
0								0					2	0	0		2		
0	2							0			1.5		2	0	0		2		
0.5								0			1.13		1.5	0	0		1.5		
0.37								0					1.5	0	0		1.5		
22.82	32.6	6.2	0	0	0	0.73	0	39.53	0.25	16.76	17.83	2.91	100.1				100.1	0	0
22	22	9	0	0	0	3	0	23	1	9	15	5	30						
	73%	30%	0%	0%	0%	10%	0%		3%	30%	50%	17%							

ENCUESTA : "ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS DE LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES, I REGION"
 FECHA: 10 al 18 de Diciembre 2001
 VALLE: AZAPA

Total	EXISTENCIA PECUARIA										VENTA PRODUCTOS PECUARIOS									
	Toros	Vacas	Vaquillas	Novillos 2-3	Novillos 1-2	Terneros/as	Total Vacuno	Ovejas	Corderos	Cabras	Vacas	Vaquillas	Novillos	Terneros	Corderos	Cabras	Leche	Queso	Quesillo	Lana
1							0													
1							0													
1							0													
0.8							0													
0.75							0													
0.7							0													
0.5							0													
0.5							0													
0.5							0													
0.5							0													
0.5							0													
0.45							0													
0.45							0													
0.45							0													
0.45							0													
0.45							0													
0.45							0													
0.45							0													
0.4							0													
0.18							0													
0.12							0													
0.12							0													
0.12							0													
15.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5							0													
5							0													
5							0													
4.5							0													
4.5							0													
4.1							0	60						6						
4							0													
4							0													
4							0													
4							0													
4							0													
3.7							0													
3							0													
3							0													
3							0													
3							0													
3							0													
3							0													
3							0													
3							0													
3							0													
2.8							0													
2.5							0													
2.5							0													
2							0													
2							0													
2							0													
1.5							0													
100.1	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	3%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

ENCUESTA : "ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS DE LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES, I REGION"											
FECHA: 10 al 18 de Diciembre 2001											
VALLE: AZAPA											
	En trámite					1	No		No		
							Si	Si	Si	Si	No
Rivers Sur	X						Si	Si	Si	Si	No
Las Meiss	X						Si	Si	Si	Si	No
Cerro Sombrero	X					2	Si	Si	Si	Si	No
Alto Ramirez Sur	X						Si	Si	Si	Si	No
Alto Ramirez Norte	X						Si	Si	Si	Si	No
Cabuza	X						Si	Si	Si	Si	No
Cerro Moreno Norte	X				8		Si	Si	Si	Si	No
Paño Gómez Norte	X				1	800	Si	Si	Si	Si	No
San Miguel de Azapa	X				10		Si	Si	Si	Si	No
Alto Ramirez Norte	X				1		Si	Si	Si	Si	No
Cabuza	X						Si	Si	Si	Si	No
Juan Noe	X				3	300	Si	Si	Si	Si	No
Paño Gómez Sur	X				3	800	Si	Si	Si	Si	No
Paño Gómez Sur	X						Si	Si	Si	Si	No
Cerro Blanco	X					2	800	Si	Si	Si	No
Cerro Blanco	X	X			6	350	Si	Si	Si	Si	No
Cerro Blanco	X						Si	Si	Si	Si	No
Paño Gómez Norte	X	X				2					
San Miguel de Azapa	X				25		Si	Si	Si	Si	No
La Cruz	X					3	40	Si	Si	Si	No
Paño Gómez Norte	X			X	2	480	Si	Si	Si	Si	No
Cabuza	X				4	270	Si	Si	Si	Si	No
Km 10	X				1	300	Si	Si	Si	Si	No
TOTAL ESTRATO 3					54	20	4140			3	
24	20	2	0	1	1		19	14	19	8	
% DE LOS PREDIOS	83%	8%	0%	4%	4%		79%	58%	79%	33%	
Paño Gómez Norte	X					20	4800	Si	Si	Si	Si
Paño Gómez Sur	X						Si	Si	Si	Si	No
Alto Ramirez Sur	X						Si	Si	Si	Si	No
Cabuza	X						Si	Si	Si	Si	No
Alto Ramirez Sur	X						Si	Si	Si	Si	No
TOTAL ESTRATO 4					20	0	4800			0	
8	8	0	0	1	0		4	5	4	3	
% DE LOS PREDIOS	100%	0%	0%	17%	0%		67%	83%	67%	50%	
TOTAL VALLE											
TOTAL						218	98	29480	17		
90	80	5	1	3	2		78	26	77	14	
% DE LOS PREDIOS	86%	6%	1%	3%	2%		87%	29%	86%	15%	

ENCUESTA : "ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS DE LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES, I REGION"																			
FECHA: 10 al 18 de Diciembre 2001																			
VALLE: AZAPA																			
	0	17	1	18	0	0	18												
0	15	8.5	1	17	0	0	17												
2	15	8.5	1	17	0	0	17												
5.5	8.5	10	1.2	13.7	0	0	13.7												
0	10	13		13	0	0	13												
0	13	13		12	0	0	12												
8	4	4		10.8	0	0	10.8												
5	0	0	5.3	0.5	0	0	0												
0	10	10		9	0	0	9												
0.1		8.9		8	0	0	8												
2	3.9	3.8		8	0	0	8												
2	5.5	5.5		8	0	0	8												
0	7.7	7.7		8	0	0	8												
0	8	8		8	0	0	8												
0	7.5	7.5		7.5	0	0	7.5												
0.5	2.7	2.7	2.75	0.75	0.5	0	7.2												
1		0	4.5	1.5			7												
0.25	0.33	0.06	4.36	2			7												
2.9	2		2.1				7												
0.04	1	0.15	1.66				7												
0.8	0.15	0.64	1.5	2.92			6												
0	8						6												
5.8							5.8					5.8							
0	5						5												
35.69	114.58	1.7	0.13	0.1	0.05	4.19	0	8.9	129.67	0	13.11	32.63	10.9	222	5.5	216.2	0	5.8	
14	18	3	1	1	1	2	0	1	20	0	4	10	9	24					
	75%	13%	4%	4%	4%	8%	0%	4%	0%	0%	17%	42%	38%						
2.55	0.37	0.57	0.15	0.10	0.05	2.10		8.90	6.48		3.28	3.28	1.21	6.25					
0	70								70				0.25	70	0	0	70		55
5.75	48								48					55	0	0	40		
19	10								10		11			40	0	0	40		
28									0		4			32	0	0	32		
3	4	8							12		13			28	0	0	28		
15.75	133	8	0	0	0	0	0	24.5	165.5	0	0	28	0.75	250			195	0	55
4	4	1	0	0	0	0	0	1	5	0	0	3	2	8					
	67%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	50%	33%							
13.94	33.25	8.00						24.50	33.10	0%	0%	9.33	3.38	41.67					
115.32	282.18	15.0	0.15	0.1	0.05	4.92	0	43.16	346.46	0.25	29.87	80.75	14.56	587.21			528.41	0	60.8
43	47	13	1	1	1	5	0	26	75	1	13	52	16	90					
	52%	14%	1%	1%	1%	8%	0%	29%		1%	14%	38%	18%						
2.88	6.00	1.22	0.15	0.10	0.05	0.98		1.68	4.62	0.25	2.30	1.55	0.91	6.52					

ENCUESTA: "ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS DE LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES, I REGION"
 FECHA: 10 al 18 de Diciembre 2001

VALLE:		AZAPA																		
18		0																		
17		0																		
15		0																		
13.7		0																		
13		0																		
12		0																		
10.8		0																		
10		0																		
9		0																		
8		0																		
8		0																		
8		0																		
8		0																		
7.5		0																		
7.2		0																		
7		0																		
7		0																		
7		0																		
6		0																		
6		0																		
5.8		0																		
5.5		0																		
222		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
70		0																		
55		0																		
40		0																		
32		0																		
28		0																		
250		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		0																		
187.21		0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
								60.00							6.00					

CAPITULO IV
VALLE DE VITOR

**ESTUDIO AGRONOMICOS BASICOS
DE LOS VALLES DE LLUTA, AZAPA, CAMARONES Y VITOR.
PROVINCIA DE ARICA.
PRIMERA REGION.**

INDICE

Capítulo IV. VALLE DE VÍTOR

4.1	Antecedentes Generales	4-2
4.2.	Análisis de los Antecedentes Existentes	4-5
4.3.	Características Agroclimáticas	4-5
4.3.1.	Agroclima Arica.	4-5
4.3.2.	Agroclima Refresco.	4-10
4.4.	Estudio de Suelos del Valle de Vitor.	4-14
4.4.1	Descripción General	4-14
4.4.2.	Reconocimiento de Suelos	4-14
4.4.3	Superficies por Unidades Interpretativas	4-15
4.5.	Recursos Hídricos: Calidad del Agua de Riego. Valle de Vitor.	4-19
4.6.	Caracterización de la Agricultura del Valle de Vitor.	4-20
4.6.1	Antecedentes Históricos Recientes.	4-20
4.6.2	Metodología para Caracterizar la Agricultura.	4-21
4.6.2.1	Encuesta Simplificada.	4-21
4.6.3.	Resultados de las Encuestas.	4-23
4.6.3.1.	Aspectos generales	4-23
4.6.3.2.	Uso Actual del Suelo de los Predios Encuestados.	4-30
4.6.4.	Determinación del Uso Actual de la Tierra.	4-39
4.6.5.	Características de la Agricultura del Valle de Vitor.	4-41
4.6.5.1.	Sector Codpa	4-41
4.6.5.2.	Sector Chaca – Caleta Vitor	4-42
4.7.	Derechos de Agua y Organizaciones de Usuarios en el Valle de Vitor.	4-42
4.8	Conclusiones del Análisis de la Situación Actual.	4-43
	Anexo IV-1 Estudio Agrológico del Valle de Vitor	4-45
	Anexo IV-2 Tabulación de las Encuestas	4-62

INDICE DE CUADROS

	PAG.
Cuadro N°4.3-1: Proyecto Valles de Arica. Parámetros del Agroclima Arica.	7
Cuadro N° 4.3-2: Nómina de Cultivos adaptados a Agroclima Arica	9
Cuadro N°4.3-3: Proyecto Valles de Arica. Parámetros del Agroclima Refresco.	11
Cuadro N° 4.3-4: Nómina de Cultivos adaptados a Refresco-	13
Cuadro N° 4.4-1: Estudios Agronómicos Básicos. Superficie de los Suelos del Valle de Vitor según Unidades cartográficas.	16
Cuadro N° 4.4-2: Estudios Agronómicos Básicos. Superficie de los Suelos del Valle de Vitor según Clase y Sub clase de Capacidad de Uso	17
Cuadro N° 4.4-3: Estudios Agronómicos Básicos. Superficie de los Suelos del Valle de Vitor según Clase de drenaje y Unidades de manejo	18
Cuadro N° 4.5-1: Estudios Agronómicos Básicos. Análisis de Agua del río Codpa.	20
Cuadro N° 4.5-2: Estudios Agronómicos Básicos. Calidad de las Aguas para Riego de la Quebrada Vitor	20
Cuadro N° 4.6-1: Estudios Agronómicos Básicos. Predios y Superficies Encuestadas	25
Cuadro N° 4.6-2: Estudios Agronómicos Básicos. Forma de Tenencia de la Tierra.	26
Cuadro N° 4.6-3: Estudios Agronómicos Básicos. Trabajadores Permanentes y Temporales.	27
Cuadro N° 4.6-4: Estudios Agronómicos Básicos. Fuentes de Agua de Riego y Derechos de Agua.	28
Cuadro N° 4.6-5: Estudios Agronómicos Básicos. Restricciones al Desarrollo de los Predios.	29
Cuadro N° 4.6-6.a: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra de los Predios, por Rubros.	31
Cuadro N° 4.6-6.b: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra de los Predios, por Rubros.	32
Cuadro N° 4.6-7.a: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra en Cultivos Anuales	33
Cuadro N° 4.6-7.b: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra en Cultivos Anuales	34
Cuadro N° 4.6-8.a: Estudios Agronómicos Básicos. Predios y Superficies Dedicadas a Frutales.	35
Cuadro N° 4.6-8.b: Estudios Agronómicos Básicos. Predios y Superficies Dedicadas a Frutales.	36
Cuadro N° 4.6-9: Estudios Agronómicos Básicos. Existencia de Ganado en los Predios.	37

Cuadro N° 4.6-10:	Estudios Agronómicos Básicos. Daños declarados por el Invierno Altiplánico.	38
Cuadro N° 4.6-11.a:	Estudios Agronómicos Básicos. Uso Actual de la Tierra en los Sectores Costeros Del Valle de Vitor. Chaca y Quebrada Vitor.	40
Cuadro N° 4.6-11.b:	Estudios Agronómicos Básicos. Uso Actual de la Tierra en Sector Precordillerano Del Valle de Vitor Codpa.	41

Capítulo IV. Valle de Vitor

4.1 ANTECEDENTES GENERALES

La Quebrada Vitor nace a una altura de 4.300 m.s.n.m., en la Cordillera Central, cercano al Salar de Surire, pero en la vertiente opuesta de la cordillera. Su hoya hidrográfica delimita en su parte alta, hacia el este, con las cumbres de la Cordillera Central, en el sector de los cerros Orcotunco y Anacorire, donde la Sierra Huaylilla se vuelve a unir a la Cordillera Central. Al poniente, llega al mar, en caleta Vitor. Su trayectoria es, claramente, de este a oeste.

La Quebrada Vitor, también denominada como Codpa en el sector precordillerano, tiene una hoya reducida y con pocos cauces afluentes que, además, son de escaso aporte de agua. Las principales Quebradas son: Apanza, en el sector medio y Sibitaya, en el sector alto.

La regulación del cauce de la Quebrada Vitor debe tomar en cuenta que la agricultura en este valle se concentra en ambos extremos, el sector precordillerano y el sector costero. Entre ambos sectores, el cauce es largo y muy estrecho, sin posibilidades de desarrollo agrícola.

El caudal de la Quebrada Vitor, de tipo endorreico, aunque permanente en su tramo precordillerano, es escaso y sirve para el riego de numerosos predios pequeños del "Sector Codpa" los que, en conjunto, apenas superan las 100 ha. Los excedentes de agua del sector se infiltran en el cauce mucho antes de llegar al "sector costero", aunque sirven para recargar el acuífero de éste. Sólo con las lluvias abundantes durante el "invierno altiplánico" el agua logra avanzar más allá del sector precordillerano y llegar hasta el mar.

El "sector costero", en consecuencia, sólo tiene como abastecimiento permanente el aporte del acuífero de donde se extrae mediante elevación mecánica desde pozos norias y abastecimiento eventual desde la fuente superficial, la Quebrada de Vitor

Geográficamente, se ubica alrededor de los 18° 50' sur y entre los 69° 30' y 70° 20' longitud oeste. Administrativamente, está incluida en la Comuna de Camarones (ex Comuna de Codpa), Provincia de Arica, Primera Región.

En la Hoya hidrográfica del Vitor se distinguen tres zonas con desarrollo agrícola, una en el "sector precordillerano" y dos en el "sector costero":

- a) la denominada Quebrada de Codpa, del sector precordillerano, profunda que ha sido labrada en el tiempo por el agua, especialmente en períodos de crecida, que son cortos y violentos. El caserío de Codpa se encuentra en el ensanchamiento de este mismo nombre que se forma en la quebrada Vitor, a 2.800 m.s.n.m. y a 80 km del mar.

- b) Valle de Chaca, del "sector costero". Se forma en una ensanchamiento significativo del valle de la quebrada de Vitor, vecino a la Ruta 5 Norte. Es una extensión plana de alrededor de 700 ha, que ha sido calificado desde tiempos inmemoriales, como de excelente calidad agrícola, más por su clima que por la calidad de los suelos. Es el sector más conocido de todo el valle porque es atravesado por la Ruta 5 Norte o Carretera Panamericana, que lleva hasta la ciudad de Arica. Esto ha favorecido, además, los procesos de comercialización de sus productos agrícolas.

- c) Sector Caleta Vitor. Al poniente del sector de Chaca el valle vuelve a estrecharse, pero no en forma tan amplia como hacia el oriente, lo que permite la existencia de terrenos agrícolas que denominaremos como Sector Caleta Vitor, lugar donde el cauce desemboca en el mar. Estos terrenos son, generalmente, de propiedad fiscal y al final existía, hasta Diciembre del año 2001, un terreno de la Armada de Chile que lo ha entregado a Bienes Nacionales, lo que va dejando más áreas que son posibles de cultivar gracias a la presencia de mayor cantidad de aguas subterráneas. Ya existen personas que cultivan frutales y hortalizas y que están explorando y excavando pozos norias para ello.

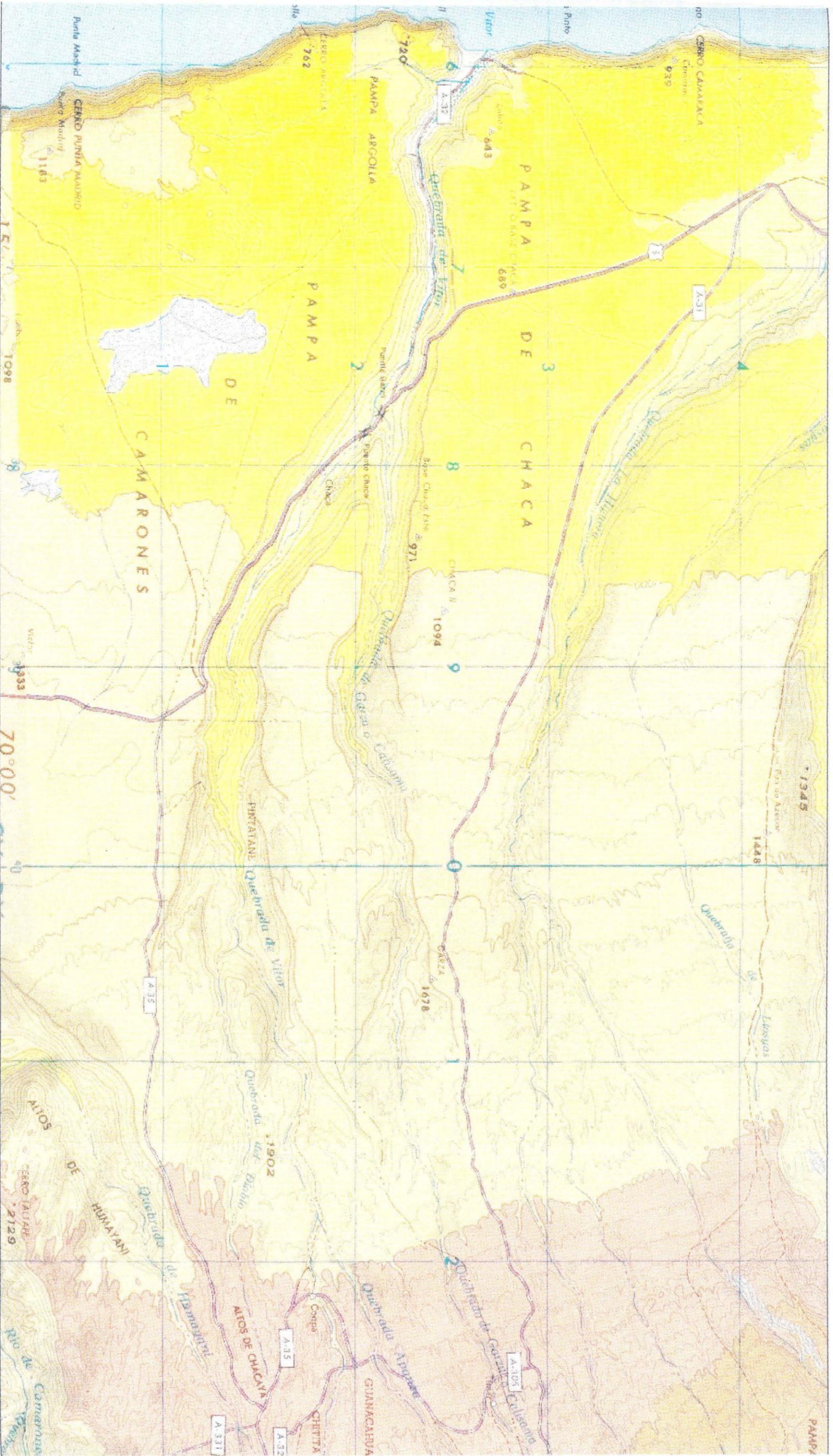
Existe una desconexión casi total, en lo referente al agua para riego, entre el sector de Codpa, en la precordillera y los otros dos sectores bajos, cercano al mar. Mientras en Codpa se ocupan para regar, los variables caudales de la quebrada de Vitor; en los sectores de Chaca y Caleta Vitor sólo se dispone del acuífero para ello, salvo en años muy lluviosos.

El valle de la Quebrada de Vitor cuenta, escasamente, con infraestructura. El sector bajo, como ya se mencionó, es cruzado por la Ruta 5 Norte en una longitud de pocos kilómetros, lo que representa el único camino pavimentado. Los caminos hacia la costa y hacia el interior son de tierra, en regular estado. No cuentan con energía eléctrica ni comunicación telefónica. Tampoco existe servientro de venta de combustible, a pesar del uso de gasolina y petróleo para el accionamiento de las bombas de agua para riego. La compra de combustible, insumos, repuestos, etc. Se debe realizar en Arica, distante entre 30 a 50 km, según la zona. Sólo existe una escuela básica y pequeña posta rural en el pueblo de Chaca.

El sector precordillerano de Codpa tiene caminos pavimentados desde la Ruta 5 Norte sólo hasta los accesos a los villorios, ubicados en los bordes de la quebrada. El descenso es por huellas de tierra de difícil y escabroso trazado. No hay energía eléctrica permanente ni comunicación telefónica. Las comunicaciones son por radio hacia la Municipalidad de Camarones. En el pueblo de Codpa existe una posta de salud y escuela básica.

En la figura 4.1 se presenta un mapa de la Primera Región donde se destaca la ubicación de los sectores Codpa y costero del valle de la Quebrada del Vitor.

FIGURA 4-1: ÁREA DE ESTUDIO – QUEBRADA DE VITOR



4.2. ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES EXISTENTES DEL VALLE DE LA QUEBRADA VÍTOR.

Se efectuó una recopilación de los antecedentes existentes de la Quebrada Vitor. Los trabajos e informes revisados fueron:

a.- Informe "Mejoramiento del Regadío de los Valles de la PreCordillera del Departamento de Arica". Ing Civil Sr Eduardo Infante Renjifo. CORFO. Nov de 1960.

El estudio se refiere a varias quebradas como Socoroma, Belén, Chapiquiña, Tignamar y Codpa. Por añadidura de Codpa, se incluye Chaca-Vitor, que no es, precisamente, pre-cordillerano. Del valle de Vitor hace un análisis de la hidrología superficial y subterránea, información que se utilizará en forma referencial ya que la materia no es parte de este estudio.

b.- Estudio: "Factibilidad de Nuevas Obras de Regadío Valle de Codpa-Chaca". Luis Jorquera Galaz. Junta de Adelanto de Arica 1971.

Hace estimaciones de la superficie regada en el valle de "Codpa-Chaca". Propone llevar aguas al valle de Vitor desde el salar de Surire lo que aumentaría la superficie en 190 ha adicionales y todo regado con 80% de seguridad. Además, propone construcción de Embalse en Umirpa y otro en Chaca de 55 mil m³, además de 6 km de canales primarios y 2 km de secundarios. Se utiliza la información histórica del valle del Vitor.

c.- Estudio: "Informe N° 2 Regadío de Codpa. N Rojas Oct 1969".

Según el autor, agricultores de Codpa y Chaca, en Marzo de 1960, solicitaron a la Junta de Vigilancia de Arica la construcción de un embalse en el sector LAS CUEVAS DE UMIRPA, sin acompañar estudios ni mayores antecedentes. La capacidad solicitada era de 1,5 millones de m³ con un canal de 62 km de largo. Se utiliza la información histórica en el acápite correspondiente.

d.- Estudio: Mejoramiento del Regadío del Valle de Chaca-Codpa. Estudio y Anteproyecto de Captación de Nuevos Recursos de Agua para el Valle del Río Codpa. Ingeniero Civil. N.Rojas. 1969

Propone embalse en la Localidad de UMIRPA, cabecera oriental de la Quebrada Vitor. Menciona una gran sequía entre 1946 y 1955, lo que produce abandono de cultivos. La referencia histórica es la información que se utilizará de este informe.

4.3. CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS

En el Valle de Vitor se ubican dos Sub Grupo climáticos del Clima Desértico, el "Desértico Tropical Marino" para el tramo con mayor influencia costera, que se extiende desde el mar hasta la localidad de Chaca, con el agroclima Arica y el Sub grupo "Clima Desierto de Altura" en el sector de Codpa, con el Agroclima Refresco.

4.3.1. Agroclima Arica.

El Clima de Chaca corresponde a la clasificación de clima de desierto; no existen heladas, fuerte luminosidad y no se producen cambios bruscos de temperaturas. La posición del valle, rodeado de cerros altos, lo mantiene al abrigo de los vientos del desierto, lo que le otorga condiciones microclimáticas mejores aún que las del Agroclima Arica. Sin embargo, son sólo apreciaciones subjetivas mientras no se cuente con instrumentos meteorológicos para demostrarlo.

El denominado "Agroclima Arica" por el INIA equivale a lo que un estudio de INDAP de la región llamó "Zona Agroclimática Litoral"

Ocupa el sector poniente del Valle de Vitor, desde el mar y con un ancho entre 25 y 30 kilómetros, incluye hasta la "quebrada de Chaca". Los parámetros agroclimáticos se obtuvieron con base en los datos climáticos de la Estación Arica y se presentan en el Cuadro N° 4.3-1.

El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 19°C con una máxima media del mes más cálido (Febrero) de 27,4°C y una mínima media del mes más frío (Julio y Agosto) de 13,1°C.

El período libre de helada es de 12 meses. Las sumas de temperaturas anuales o acumulación térmica anual, base 5°C, es de 5.134 grados-días; con base 10°C, de 3.309 grados días, lo que satisface los requerimientos de casi todo los cultivos.

Dado que las mínimas medias mensuales se mantienen por sobre los 10°C, no existen limitaciones para el crecimiento de las plantas. No hay período de receso vegetativo, por temperaturas moderadas y escasa oscilación térmica.

La lluvia normal es de 1,1 mm anual, que se distribuye entre Julio y Septiembre. La evaporación anual llega a 1.200 mm, con un máximo mensual en enero de 160 mm y un mínimo en Julio, de 59 mm. La estación seca es de 12 meses.

Considerando las características hídricas de este agroclima, no es posible el cultivo sin riego. Con él, todos los cultivos son posibles, salvo los frutales con alto requerimiento de frío como manzanos, peras, ciruelas, etc. Tiene alta aptitud para cultivos de frutales tropicales y subtropicales como mangos, guayabas, pomelos, tangelos, mandarinas, paltos, chirimoyos, maracuyá, etc. Se caracteriza, además, por su aptitud para la producción de hortalizas de primor, ya sea muy tempranas o muy tardías, tales como tomates, ají, pimentón, ajos, cebollas, zapallos, etc.

Las condiciones agro-climáticas del "Agroclima Arica" permiten el cultivo de hortalizas en cualquier época, por lo que es posible la obtención de dos o más cultivos en el año.

En el Cuadro N° 4.3-2 se presenta una nómina de cultivos de la zona y su adaptabilidad a las condiciones del agroclima Arica. Se indican con mayúscula y dos asteriscos, los resistentes a condiciones extremas de salinidad.

Cuadro N° 4.3-1 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Nubosidad	Horas de sol		Radiación solar (cal x cm ⁻² x día ⁻¹)			
	Cente simales	Teóricas	Medidas o Estimadas	Sol tabla	Actinó grafo	Glover	Black
Enero	0.52	13.11	6.29	994.80	520.0	464.72	540.68
Febrero	0.59	12.74	5.22	957.02	508.0	405.62	491.81
Marzo	0.63	12.27	4.54	876.10	457.0	344.08	433.54
Abril	0.56	11.73	5.16	761.80	380.0	318.36	401.59
Mayo	0.42	11.26	6.53	654.43	297.0	313.59	378.01
Junio	0.39	10.99	6.70	598.13	243.0	289.45	350.48
Julio	0.30	11.09	7.76	618.39	237.0	333.89	374.63
Agosto	0.29	11.53	8.19	705.50	308.0	396.75	428.35
Septiembre	0.27	12.00	8.76	817.70	351.0	482.83	499.05
Octubre	0.37	12.57	7.92	915.30	435.0	498.97	540.99
Noviembre	0.38	13.01	8.07	975.92	491.0	532.15	574.39
Diciembre	0.55	13.21	5.94	999.49	497.0	450.23	531.12
Promedio	0.44	12.13	6.76	822.80	363.7	402.55	462.05
Suma anual	5.27	145.51	81.09	9,873.60	4,724.0	4,830.63	5,544.65

Estimados de nubosidad y horas de sol teóricas.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 4.3-1 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Precipi tación mm	Evapo ración mm	Veloc. Viento km/hr	Déficit Satur mb	Indice humedad	Agua Suelo mm	Humedad Relativa %
Enero	0.0	161	4.2	11.83	0.0	0.0	67.0
Febrero	0.0	142	4.2	12.41	0.0	0.0	66.0
Marzo	0.0	119	2.8	11.01	0.0	0.0	68.0
Abril	0.0	90	2.8	8.45	0.0	0.0	72.0
Mayo	0.0	72	2.8	6.83	0.0	0.0	74.0
Junio	0.1	58	2.8	5.64	0.0	0.0	76.0
Julio	0.3	59	2.8	5.37	0.0	0.0	76.0
Agosto	0.3	66	2.8	4.86	0.0	0.0	78.0
Septiembre	0.4	78	2.8	5.41	0.0	0.0	77.0
Octubre	0.0	97	2.8	6.58	0.0	0.0	74.0
Noviembre	0.0	109	2.8	8.09	0.0	0.0	71.0
Diciembre	0.0	149	4.2	10.25	0.0	0.0	68.0
Promedio	0.1	100		8.06			72.3
Suma anual	1.1	1,200			0.0		

Lluvia lavado según Ev bandeja o estimada: 0.0

Se usó Kb = 0.70 para calcular ET_o. En ésta se determinó índice de humedad.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 4.3-2
DIAGNOSTICO DEL AGROCLIMA ARICA

ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
ALFALFA **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino En.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Claveles	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Repollo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Coliflor	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Maiz hibr	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino Dul	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Locoto	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Zanahoria	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Lechuga	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pimentón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Tomate	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Aji	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
CEBOLLA **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
AJO **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPARRAG *	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Cucurbit.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Poroto V.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
MAIZ CHOCL**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
Granado	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Olivo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Palto Hass	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Chirimoyo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Almendro	1	1	*	3	EX	0	0.3	Lim.Severa
Limón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Lúcumo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Naranja	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Tangelo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Mango	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Guayabo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Cerezo	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluido
Ciruelo	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Durazno	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Vid Mesa	1	1	1	2	Ex	0	0.55	Lim.Moderada
Manz-Peral	1	1	*	Ex	Ex	0	0	Excluido
Nogal	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluido
PALMA DAT**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac

Los códigos en los índices parciales tienen el siguiente significado:

- 1 = Sin limitaciones para la especie.
- 2 = Existen limitaciones leves para una producción comercial.
- 3 = Provoca limitaciones moderadas a esta especie.
- 4 = Provoca limitaciones severas restringiendo su producción.
- Ex = Esta variable excluye a la especie.
- * = Variable no incidente sobre esta especie.
- ** CULTIVOS RESISTENTES A LA SALINIDAD**

4.3.2 Agroclima Refresco.

El agroclima que caracteriza las áreas precordilleranas con "Clima Desierto de Altura", como Codpa, es el denominado, por el estudio del INIA, como "Agroclima Refresco".

Los datos climáticos corresponden a la Estación Meteorológica de Refresco. El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 17,7° C, con una máxima media del mes más cálido (Enero) de 28,4°C y una mínima media del mes más frío (Junio) de 5,5°C.

La suma de temperatura anuales con base 5°C es de 4.620 grados días y de 2.800°C grados-días con base 10°C. Dados que la temperatura mínimas fluctúan entre 5,5 y 12 °C, existen limitaciones para el crecimiento de plantas de verano entre Abril y Septiembre.

Los parámetros del Agroclima Refresco se presentan en el Cuadro N° 4.3-3.

Las lluvias alcanzan a 12 mm, promedio anual, distribuidas entre los meses de Junio a Marzo. La estación seca es de 12 meses. Con riego es apta para cultivos como maíz, papa, alfalfa, tomates, cucurbitáceas, ají, etc. Además, para frutales como cítricos, vides y frutales de variedades locales de bajo requerimientos de horas de frío invernal. En el Cuadro N° 4.3-4 se muestra nómina de cultivos y su adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas de Refresco.

Cuadro N° 4.3-3
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Refresco

Temperaturas						Suma de temperaturas	
Meses	Máxima	Mínima	Min Abs	Media	Amplitud	Base 5	Base 10
						días-grado	
Enero	28.40	11.70	> 0	20.05	16.70	466.55	311.55
Febrero	28.00	11.50	> 0	19.75	16.50	413.00	273.00
Marzo	27.60	10.50	> 0	19.05	17.10	435.55	280.55
Abril	27.00	9.00	> 0	18.00	18.00	390.00	240.00
Mayo	24.70	7.20	> 0	15.95	17.50	339.45	184.45
Junio	23.10	5.50	> 0	14.30	17.60	279.00	129.00
Julio	23.50	5.50	> 0	14.50	18.00	294.50	139.50
Agosto	24.60	6.60	> 0	15.60	18.00	328.60	173.60
Septiembre	26.40	8.00	> 0	17.20	18.40	366.00	216.00
Octubre	26.90	10.00	> 0	18.45	16.90	416.95	261.95
Noviembre	27.80	11.00	> 0	19.40	16.80	432.00	282.00
Diciembre	28.20	11.20	> 0	19.70	17.00	455.70	300.70
Promedio	26.35	8.98	NA	17.66	17.38	384.78	232.69
Suma Anual						4,617.30	2,792.30
		Suma días-grado septiembre-febrero				2,550.20	1,645.20
		Suma días-grado septiembre-marzo				2,985.75	1,925.75
		Suma días-grado marzo-agosto				2,067.10	1,147.10
		Suma días grado abril-agosto				1,997.55	1,082.55

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 4.3-3 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Refresco

Meses	Horas de frío		Periodo			Largo Estación	
	libre de heladas		de Crecimiento *				
	Medidas	Calculadas	Promedio	Aprovech	Mínimo	T°med	T°med
			>0	>2	> 7	> 5	> 10
Enero	NA	0	NA	NA	NA	x	x
Febrero	NA	0	NA	NA	NA	x	x
Marzo	NA	7	NA	NA	NA	x	x
Abril	NA	37	NA	NA	NA	x	
Mayo	NA	90	NA	NA	NA	x	
Junio	NA	148	NA	NA	NA	x	
Julio	NA	145	NA	NA	NA	x	
Agosto	NA	106	NA	NA	NA	x	
Septiembre	NA	61	NA	NA	NA	x	
Octubre	NA	20	NA	NA	NA	x	x
Noviembre	NA	0	NA	NA	NA	x	x
Diciembre	NA	0	NA	NA	NA	x	x
Suma anual		614					
Promedio		51					
Suma mes			NA	NA	NA	12	6

NA = valor no disponible

* = Estación de crecimiento representa meses con t° adecuadas y no incluye aspectos hídricos.

x = mes sin heladas o con crecimiento, suponiendo agua no limitante.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 4.3-3 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Refresco

Meses	Nubosidad	Horas de sol		Radiación solar (cal x cm-2 x día-1)			
	Cente simales	Teóricas	Medidas o Estimadas	Sol tabla	Actinó grafo	Glover	Black
Enero	0.17	13.53	11.23	1.020.30	NA	638.17	633.31
Febrero	0.15	13.01	11.06	956.10	NA	604.06	594.27
Marzo	0.10	12.31	11.08	842.05	NA	546.43	523.74
Abril	0.11	11.59	10.32	698.57	NA	439.71	434.57
Mayo	0.17	10.89	9.03	573.23	NA	332.69	355.81
Junio	0.19	10.57	8.56	510.32	NA	284.50	316.13
Julio	0.18	10.68	8.76	533.58	NA	302.87	330.90
Agosto	0.13	11.29	9.82	633.69	NA	386.93	394.16
Septiembre	0.13	12.00	10.44	770.04	NA	482.88	478.98
Octubre	0.13	12.71	11.06	900.46	NA	574.65	560.10
Noviembre	0.07	13.32	12.39	992.32	NA	669.68	616.31
Diciembre	0.10	13.72	12.35	1.032.45	NA	683.33	642.16
Promedio	0.61	12.13	10.51	788.59		495.49	490.04
Suma anual	1.63	145.62	126.10	9.463.11	NA	5.945.90	5.880.44

Estimados de nubosidad y horas de sol teóricas.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 4.3-3 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Refresco

Meses	Precipi tación mm	Evapo ración mm	Veloc. Viento km/hr	Déficit Satur mb	Índice humedad	Agua Suelo mm	Humedad Relativa %
Enero	0.0	276	NA	21.27	0.0	0.0	45.0
Febrero	0.2	235	NA	21.16	0.0	0.0	44.0
Marzo	0.2	233	NA	20.67	0.0	0.0	44.0
Abril	0.0	180	NA	21.03	0.0	0.0	41.0
Mayo	4.6	137	NA	18.66	0.0	0.0	40.0
Junio	1.7	116	NA	18.08	0.0	0.0	36.0
Julio	4.4	123	NA	17.37	0.0	0.0	40.0
Agosto	0.2	158	NA	18.24	0.0	0.0	41.0
Septiembre	0.0	202	NA	22.02	0.0	0.0	36.0
Octubre	0.0	252	NA	23.74	0.0	0.0	33.0
Noviembre	0.7	287	NA	26.15	0.0	0.0	30.0
Diciembre	0.0	304	NA	25.23	0.0	0.0	34.0
Promedio	1.0	209		21.14			38.7
Suma anual	12.0	2.503			0.0		

Lluvia lavado según Ev bandeja o estimada: 0.0

Se usó $K_b = 0.70$ para calcular E_{To} . En ésta se determinó índice de humedad.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro Nº 4.3-4
DIAGNOSTICO DEL AGROCLIMA REFRESCO

ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
ALFALFA**	1	1	2	*	Ex	0	0.95	Sin Limitac.
Pepino En.	1	3	3	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
Claveles	1	3	3	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
Repollo	1	2	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
Coliflor	1	3	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
Maíz hybr	1	3	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
Pepino Dul	1	3	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
LOCOTO**	1	3	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
Zanahoria	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Lechuga	1	2	1	*	Ex	0	0.95	Sin Limitac.
Pimentón	1	3	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
Tomate	1	3	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
Ají	1	3	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
CEBOLLA**	1	2	2	*	Ex	0	0.95	Sin Limitac.
AJO **	1	2	2	*	Ex	0	0.95	Sin Limitac.
ESPARRA**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Cucurbit.	1	3	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
Poroto V.	1	3	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
MAIZ CHO**	1	3	2	*	Ex	0	0.8	Lim Moderada
ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
Granado	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Olivo	1	2	1	*	Ex	0	0.9	Lim.Moderda
Palto Hass	1	4	1	*	Ex	0	0	Excluído
Chirimoyo	1	4	1	*	Ex	0	0	Excluído
Almendro	1	1	*	1	Ex	0	1	Sin Limitac
Limón	1	3	1	*	Ex	0	0.7	Lim.Severa
Lúcumo	1	4	1	*	Ex	0	0	Excluído
Naranja	1	2	1	*	Ex	0	0.8	Lim.Moderada
Tangelo	1	2	1	*	Ex	0	0	Excluído
Mango	1	4	1	*	Ex	0	0	Excluído
Guayabo	1	4	1	*	Ex	0	0	Excluído
Cerezo	1	2	*	1	Ex	0	0	Lim.Moderada
Ciruelo	1	1	*	1	Ex	0	0.25	Sin Limitac
Durazno	1	1	*	1	Ex	0	0.25	Sin Limitac
Vid Mesa	1	1	1	1	Ex	0	1	Sin.Limitac
Manz-Peral	1	2	*	1	Ex	0	1	Lim.Moderada
Nogal	1	1	*	1	Ex	0	1	Sin Limitac
PALMA DA**	1	3	1	*	Ex	0	0.5	Lim.Severa

Los códigos en los índices parciales tienen el siguiente significado:

- 1 = Sin limitaciones para la especie.
- 2 = Existen limitaciones leves para una producción comercial.
- 3 = Provoca limitaciones moderadas a esta especie.
- 4 = Provoca limitaciones severas restringiendo su producción.
- Ex = Esta variable excluye a la especie.
- * = Variable no incidente sobre esta especie.
- ** CULTIVOS RESISTENTES A LA SALINIDAD**

4.4 ESTUDIO DE SUELOS DEL VALLE DE VÍTOR.

4.4.1. Descripción General.

Según Informes del Ministerio de Agricultura de 1965, la superficie potencial del valle de Vitor es de 700 ha. Según la citada institución, las superficies que permiten el riego fácil, por la topografía plana, son 400 ha; el resto requiere nivelación. Opina que los suelos son más fértiles que los de Azapa; son suelos de texturas medias en su mayor parte y ligera, el resto; permeables y profundos; hay indicios de materia orgánica bajo capa de sales solubles. Con agua, son aptos para todo cultivo de la región. Los suelos del valle de Vitor fueron sometidos a un reconocimiento detallado en esta Consultoría, en Diciembre del 2001. No existían antecedentes anteriores, salvo el comentario indicado.

Los suelos del valle de Vitor tienen desarrollo en el sector bajo, a partir del sector de Chaca hasta la desembocadura. Aguas arriba, especialmente en el sector antes de Codpa, el valle presenta un curso fuertemente incidido, de bordes escarpados y fondo estrecho, con rellenos aluvionales de material grueso. En esta parte, el curso del río recorta rocas volcánicas terciarias riolíticas, rocas graníticas y sedimentarias marinas y continentales.

En el sector agrícola precordillerano de Codpa-Ofragia, el valle se ensancha en cuanto a las laderas, lo que ha sido aprovechado, desde tiempos inmemoriales, para la construcción de terrazas y la formación de suelos antrópicos y el riego ciudadoso mediante pequeños canales que bordean las pendientes.

Se distinguen en el valle las formaciones geomorfológicas típicas del norte grande:

a.- Terrazas : son en general, de desarrollo moderado, no existiendo más de dos niveles. Un tercer nivel está adosado al cauce del río, el cual en parte es terraza, y otra es el lecho de inundación ocasional, en crecidas. Sobre algunos sectores de las terrazas medias y altas, existen acumulaciones de arenas eólicas.

b.- Conos : estos son muy poco desarrollados y aparecen esporádicamente a lo largo del valle. Su topografía es de pendientes suaves, en su parte baja, aumentando gradualmente, hacia su nacimiento.

En estas formaciones se han desarrollados los suelos de la parte baja del valle de Vitor. En general, son suelos parecidos a los de Azapa, delgados, de texturas moderadas a gruesas, que varían entre franco arenoso a arenas francosas, que presentan un moderado contenido salino, ya que las precipitaciones escasas del valle no han removido suficientemente las sales de los materiales que les dieron origen.

4.4.2. Reconocimiento de Suelos

Para este estudio se realizó un trabajo de reconocimiento de terreno en los suelos de terrazas aluviales, que son las más cultivadas. Además, se realizó el reconocimiento de los suelos antrópicos de la quebrada de Codpa.

El trabajo de terreno se realizó durante el mes de Diciembre del 2001. El reconocimiento en el sector bajo de Vitor, lo denominado "Quebrada Chaca y Caleta Vitor" incluyó una superficie de 1.036,9 hectáreas totales. De ellas, 669,1 ha son cultivables (64,5%). Las superficies ocupadas por urbanizaciones y otras llegan a 40,1 hectáreas.

En el Cuadro Nº 4.4.-1 se presentan todas las Unidades Cartográficas de los suelos reconocidos con las correspondientes Unidades Interpretativas como Clases y subclases de Capacidad de Uso, Clase de drenaje, Categoría de Riego, etc, con las correspondientes superficies.

En el Anexo IV-1. se presenta el Informe de Suelo con las descripciones de los perfiles modales de todas las Serie de Suelo reconocidas en el valle de Vitor. En el Álbum de Mapas de Suelos se presentan, cartográficamente, la ubicación y extensión de las Fases o Unidades Cartográficas y de las unidades interpretativas.

Se ha optado por colocar en cada unidad cartográfica, las superficies de ella, (lo que no es tradicional en este tipo de estudio), las que fueron medidas computacionalmente. De esta forma, esperamos, se facilitará el trabajo de los futuros usuarios de esta información ya que, cualquiera sea la sectorización del valle que ellos realicen, no deberán volver al proceso de medición de superficies.

4.4.3. Superficies por Unidades Interpretativas

La superficie por agrupación de los suelos por Unidades Interpretativas de Clase y subclase de capacidad de uso y Categorías y subcategorías de Riego se presenta en el Cuadro N° 4.4-2. La superficie de los suelos según su clasificación en Clase de drenaje, Aptitud frutal y Grupos de Manejo se presentan en el Cuadro N° 4.4-3. En el Anexo I-1 se presentan los símbolos y su significado que se mencionan en el Informe del Estudio de Suelos. En el álbum de mapas se muestra, cartográficamente, la extensión y ubicación de los suelos por cada una de las unidades interpretativas en el Valle de Vitor. La principal limitación de los suelos del valle de Vitor son las texturas gruesas con baja retención de humedad, poco espesor del suelo, pedregosidad, etc. La ubicación de esta superficie con estas limitaciones es en todo el valle, pero preferentemente, en las terrazas medias y bajas, del sector poniente del valle. Los suelos con limitaciones por drenaje son pocos y con limitación muy leve. Por la poca disponibilidad de agua del valle, esos suelos deben ser los más apetecidos.

Cuadro Nº 4.4-1
Estudios Agronómicos Básicos
Serie de Suelos, Unidades Cartográficas, Clasificaciones Técnicas y Superficies
VALLE DE VITOR

Series de Suelo	Unidades Cartográf	Capacidad de Uso	Clase Drenaje	Categoría Riego	Aptitud Frutal	Unidad de Manejo	Superf. /U. Cart (ha)	Superf. /Serie (ha)	Superf. /grupo	Import. Relat (%)
Amanta	AMT-1	IVs4	5	4s	D	B	49.5	49.5		4.8
El Arenal	EAL-1	IIIs4	6	3s	C	B	203.6			
	EAL-2	IIIs0	5	2s	B	A	6.9	210.5		20.3
El Cruce	ECE-1	IIw2	4	2w	B	A	22.5			
	ECE-2	IIIe1	5	2t	B	A	40.3	62.8		6.1
Medial	MEL-1	IIIs6	4	3s	D	C	40.6			
	MEL-2	IIIs1	5	2s	D	A	45.3	85.9		8.3
Montipi	MTP-1	VIIs6	4	6	E	C	2.9	2.9		0.3
La Pampa	PAM-1	IIIs4	6	4s	C	B	57.0	57		5.5
Tocopi	TOP-1	IIIs4	6	3s	E	B	94.5	94.48		9.1
Topor	TPR-1	IVs6	5	4s	B	C	36.1	36.1		3.5
Vitor	VTR-1	IIw2	4	3s	B	A	29.6			
	VTR-2	IIe1	5	2t	B	A	15.2	44.8		4.3
Chaca	CHC-1	IIIs4	5	2s	E	A	28.0	28		2.7
Total Fases de Suelos									671.98	64.8
Unidades No Difer.	PD-1	VIIe0	6	6	E	C	19.1			
	TA-1	VIII	6	6	E	C	8.7			
	TAP-1	VIIIs4	6	6	E	C	40.8	68.6		
Total Unid. No Diferenciadas									68.6	6.6
Terrenos Miscelan.	MA	VIII	6	6	E	C	168.6			
	DU	VIIe1	6	6	E	C	40.1			
	TD-1	VIIe6	6	6	E	C	47.5	256.2		
Total Terrenos Misceláneos									256.2	24.7
Otros Terrenos	PY									
	E									
	Ce									
	Rm						5.5			
	Ct						11.1			
	V						23.5	40.1		
Total Otros Terrenos									40.1	3.9
Total Superf. Reconocida									1,036.9	100.0

Cuadro N° 4.4-2
 Estudios Agronómicos Básicos
 Superficies por Clases de Capacidad de Uso y Categorías de Riego de los Suelos.
 VALLE DE VITOR

Clase Capac. Uso	Superf /subclas (ha)	Superf /clase (ha)	%	%	Categoría Riego	Superf /Sub Cat (ha)	Superf /Categ (ha)	%	%
I	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0.0	0.0	0.0	0.0
IIs	80.2		8.0		2s	80.2		8.0	
IIw	52.1		5.2		2w	22.5		2.3	
IIe	15.2	147.5	1.5	14.8	2t	55.5	158.2	5.6	15.9
IIIs	395.7		39.7		3s	368.3		36.9	
IIw	0.0		0.0		3w	0.0		0.0	
IIe	40.3	436.0	4.0	43.7	3t	0.0	368.3	0.0	36.9
IVs	85.6		8.6		4s	142.6		14.3	
IVw	0.0		0.0		4w	0.0		0.0	
IVe	0.0	85.6	0.0	8.6	4t	0.0	142.6	0.0	14.3
Tot Cultiv.	669.1	669.1	67.1	67.1	Tot Regable	669.1		67.1	67.1
VI s	2.9	2.9	0.3		6	327.7		32.9	32.9
VI w	0.0		0.0						
VI e	0.0		0.0	0.3	Tot Clasif	996.78		100.0	100.0
VII s	40.8		4.1		Otr Terrenos	40.1			
VII w	0.0		0.0						
VII e	106.7	147.5	10.7	14.8	Total Rec.	1,036.9			
VIII	177.3	177.3	17.8	17.8					
Tot Clasif.	996.8	996.8	100.0	100.0					
Otros Terrenos	40.1	40.1							
Total Reconocido	1,036.9	1,036.9							

Cuadro N° 4.4-3
 Estudios Agronómicos Básicos
 Superficies por Clase de drenaje, Aptitud Frutal y Unidades de Manejo de los Suelos
 VALLE DE VITOR

Clase Drenaje	Superf /C.Drenaje (ha)	Superf Por Grupo	%	Aptitud Frutal	Superf /A.Frutal (ha)	%	Unidad Manejo	Superf /U.Manejo (ha)	%
6	679.9		68.2	A	0.0	0.0	A	187.8	18.8
5	221.3		22.2	B	150.6	15.1	B	404.6	40.6
Bien Drenado		901.2	90.4	C	260.6	26.1	C	404.4	40.6
4	95.6		9.6	D	135.4	13.6	Tot.Suelos	996.8	100.0
3	0.0		0.0	Subtot Apta	546.6	54.8	Otr.Terrenos	40.1	
2	0.0		0.0	E	450.2	45.2	Tot.Reconocido	1,036.9	
1	0.0		0.0	Tot.Suelos	996.8	100.0			
				Otros Terrenos	40.1				
Límit Drenaje		95.6	9.6	Tot.Reconocido	1,036.9				
Total Suelo	996.8	996.8	100.0						
Otros Terrenos	40.1	40.1							
Tot.Reconocido	1,036.9	1,036.9							

4.5 RECURSOS HÍDRICOS: CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO. VALLE DE VÍTOR.

Las fuentes de agua del valle de Vítor son dos, las provenientes de la cuenca de la Quebrada Vítor, para el sector precordillerano o Codpa y las aguas subterráneas extraída desde los pozos en los sectores de Chaca y caleta Vítor. Ambos recursos son pobres y sólo permiten una agricultura de poca extensión espacial.

En el informe del geólogo George C. Taylor del US Geological Survey de 1947, sobre la quebrada Vítor se mencionan algunos datos del caudal de dicha quebrada, aguas arriba de Codpa. Los datos fueron medidos por la D.Riego en 1945. Este dice, "En la estación de avenidas, Enero-abril, el escurrimiento medio es mayor a 300 lt/seg. De Mayo a Agosto, es de 200 a 250 lt/seg. De Sep a Oct el flujo baja gradualmente desde 130 a 40 lt/seg y en Dic llega, apenas a 20 lt/seg.

La calidad del Agua del río Vítor en el sector Codpa, en análisis realizado por la Dirección de Riego en la década del 60, que se presenta en el Cuadro N° 4.5-1

De las cifras del cuadro se deduce que la calidad químicas de las aguas del Valle de Vítor en Codpa para el riego, es aceptable bajo normas internacionales pero, muy buenas considerando las aguas de los ríos y quebradas del norte grande.

Puede concluirse en este análisis en el valle de Vítor, que la calidad de las aguas de la quebrada no ha significado una limitación para su desarrollo agrícola, lo que podría permitir una gran diversidad de cultivos y variedades, de acuerdo al clima de la zona. La limitación más seria va por el lado de la disponibilidad de recursos hídricos.

Se desconoce la calidad química del agua para riego de los pozos de los sectores de "Quebrada Chaca" y "Caleta Vítor" aunque, a juzgar por los cultivos frutales presentes en éstos, no habrían dificultades mayores al respecto.

Cuadro N° 4.5-1
Estudios Agronómicos Básicos
Análisis de Agua del Río Codpa

Parámetros		Sector Sobre Codpa	Sector Bajo Codpa	Norma Chilena 1.333
pH		6.7	7.2	5.5-9.0
CE x 10 ⁻⁶		370	1830	-
SAR		0.7	2	-
% Sodio		22	25	35
Clasificación		C2 -S1	C3 - S1	-
HCO ₃	meq/lt	0.37	1.75	5.6
Cl		0.24	1.55	5.2
SO ₄		2.68	17.8	-
Suma Aniones		3.29	21.1	-
Suma Cationes	meq/lt	3.67	22.25	-
Ca		2.5	11.4	-
Mg		0.2	4.95	-
K		0.17	0.3	-
Na		0.8	5.6	-
Na	%	4.6	4.0	35
Boro				
Arsénico				

Fuente : Informe N°2 Regadío de Codpa. N.Rojas. Dirección de Riego. MOP. Oct.1969

En el Cuadro N° 4.5-2 se presenta un análisis más reciente de las aguas del Vitor, en el sector Codpa-Cala Cala.

Cuadro N° 4.5-2
Estudios Agronómicos Básicos
Análisis de Agua para Riego en la Quebrada Vitor

Parámetros		Sector Vitor en CalaCala	Norma Chilena 1.333
pH		7.2	5.5-9.0
CE x 10 ⁻⁶		729	-
SAR		7.2	-
Boro	ppm	0.99	0.75
Clasif. Agua		C2 - S1	

Fuente : Caracterización de la calidad Física - Química del Agua.
AC Ingenieros Consultores Ltda. DOH. 2001.

(*)C.E.x 10⁶=Conductividad Eléctrica en micromhos/cm a 25° C.

(**)SAR = Relación de Adsorción de Sodio.

La clasificación de las aguas para riego corresponde a la del Bureau of Reclamation, y tiene el siguiente significado:

C 2 = agua de salinidad moderada, que requieren bajo grado de lavado. Puede usarse en muchos cultivos, salvo en los muy sensibles a las sales.

S 1 = podrían utilizarse en cualquier suelo, con pocas posibilidades de sodificarlos, salvo que el suelo tenga drenaje impedido.

Los niveles de boro no son altos, ya que según las normas internacionales, se acepta un máximo de 2 ppm.

4.6. CARACTERIZACIÓN DE LA AGRICULTURA DEL VALLE DE VÍTOR.

4.6.1 Antecedentes Históricos Recientes.

Según el Censo de 1943, había 67,4 ha cultivadas en el sector de Codpa, en la parte alta de la Quebrada de Vitor. Sin embargo, el Ingeniero de la Dirección de Riego, de aquellos años, Sr Sergio Ojeda, las estimó en 90 ha en 1945. Además, realizó un censo de árboles frutales donde los principales eran durazneros, 9.527 unidades, seguidos de peras de pascuas, 5.365 árboles y membrillos, con 4.114. La "Quebrada de Codpa" ya era famosa en tiempos de la Colonia (siglo XVII) por los vinos que producían los viñedos de este valle. En la década del 40, el Censo determina que los predios en Codpa eran 451 en total, de los cuales 289 predios pertenecían a extranjeros, principalmente peruanos y sólo 128 predios eran de chilenos, además de algunos predios fiscales y de sociedades.

En ese mismo año, 1943, en el Sector Chaca o "Quebrada Chaca" como se denomina al tramo bajo de la Quebrada Vitor por donde cruza la Ruta 5 Norte o Panamericana, se cultivaban sólo 21 ha con base en captaciones de agua subterránea. Según información de mediados del siglo pasado, en el siglo 19 gran parte del valle de Chaca se cultivaba y regaba con aguas que provenían del sector alto de la Quebrada Vitor. La disminución de las aguas para riego del Vitor, se cree, se habría debido al hundimiento del terreno en la zona de Chaqui lo que hizo aflorar el agua en la zona de Calauza y Pintatane.

En la Quebrada de Vitor, al igual que otros valles del Departamento de Arica, existía ya en esa época, 1945, la mosca de la fruta, la conchuela negra y polilla de la alfalfa. Además, se presentaban casos de malaria entre la población.

La situación de tenencia de la tierra y el difícil acceso al sector de Codpa provocaba, a comienzo de la década del 40, que informes de destacados ingenieros de la época plantearan, en informes oficiales, dejar sin riego al sector de Codpa y conducir el agua hasta el sector de Chaca "porque el acceso a Codpa es difícil por falta de camino, existen plagas agrícola complicadas, existencia de paludismo y la nacionalidad de la mayoría de los propietarios, que no son chilenos". Afirmaban que, "se ve la imposibilidad, de aquí a muchos años, de transformar a Codpa en un centro agrícola que venga a aliviar algunos de los problemas que afectan a la Provincia de Tarapacá" Daban como excusa, además, que el poblado de Codpa "origina gastos al Estado para habitantes que son, en su mayoría, extranjeros". En cambio, ellos estimaban que en Chaca, con esas aguas se podrían regar hasta 275 ha de "expléndidos terrenos, vecinos al camino hacia Arica".

Por el contrario, otro informe de algunos años después, sugiere un tratamiento diferente a Codpa que a Chaca pues, argumentan, que en Codpa existe una tradición y una organización de la producción, de la comunidad y del paisaje que "es conveniente conservar en algunos aspectos. Cualquier programa debe respetar estos hechos". Sin embargo, para el caso de Chaca afirma que no existe la

misma condición sino al revés, por falta de agua, no permite la explotación agrícola sobre bases técnicas más recomendables".

La acción de la Caja de Colonización Agrícola no fué relevante en este valle. No existían grandes haciendas por adquirir por expropiación, como ocurría en los otros tres valles del antiguo Departamento de Arica.

En las décadas del 60 y 70, otras instituciones, como la Corfo, Dirección de Riego y La Junta de Adelanto de Arica, realizaron estudios para analizar las posibilidades del mejoramiento de la agricultura y especialmente, aumentar la dotación de agua de riego.

El Ingeniero, señor Luis Jorquera Galaz, en el estudio "Factibilidad de Nuevas Obras de Regadío Valle de Codpa-Chaca", para la Dirección de Riego - Junta de Adelanto en 1971 propone transvasar aguas desde la cuenca cerrada del salar de Surire lo que aumentaría la superficie en 190 ha adicionales y todo regado con 80% de seguridad, Además, la construcción de un Embalse en Umirpa y otro en Chaca de 55 mil m³, entre ambos, complementado con 6 km de canales primarios y 2 km de secundarios.

Respecto al riego en el sector de Chaca, un Informe de la Dirección de Riego de 1969 afirmaba, "Además del agua de Codpa, se utilizan aguas subterráneas. La profundidad de la napa es variable, dependiendo de la magnitud de las crecidas del verano. Generalmente, el agua se extraía con bombas de 3 a 4", desde los 10 metros de prof, rindiendo 10 a 14 lt/seg, discontinuo. Un pozo de 15 metros de profundidad se agotaba entre 5 a 6 horas, recuperándose en un lapso de tiempo semejante. El 50% del tiempo se riega con pozo". Habían en 1968-69, 26 pozos de los cuales sólo 16 tenían bombas y de ellos, sólo el 40% de ellas estaban en buenas condiciones.

La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en 1971, realizó dos sondajes, de 80 metros de profundidad cada uno, en el sector de Chaca. De allí se pudo concluir que sólo existía un acuífero de mas o menos 2 metros de espesor, entre los 5 y 7 metros de prof. Bajo ésta apareció liparita, en forma indefinida, hasta los 80 metros explorados.

4.6.2 Metodología para Caracterizar la Agricultura.

La caracterización de la estructura productiva actual de la agricultura del valle se determinó, con base en una encuesta a una muestra representativa de predios equivalentes al 10% de ellos y contrastando los resultados de ésta con los recursos de suelo y clima determinados en los acápite anteriores. Además, para la caracterización se determinó, en forma cartográfica, el uso actual del suelo.

4.6.2.1 Encuesta Simplificada.

Se procedió a realizar una encuesta simplificada a una muestra representativa del 10% de los predios del valle de Vitor.

El universo de los predios, sus superficies y los canales por donde riegan se obtuvieron, en Arica, del Rol de Usuarios de Agua de la Dirección General de Aguas.

Las variables utilizadas para la selección de los 30 predios a encuestar, fueron los sectores y el tamaños de los predios. En el sector de Codpa, en el que predominan los predios menores a 1 ha y con poca variabilidad en los rubros agrícolas, se realizaron 20 encuestas para caracterizar a los 250 propietarios, mientras entre Chaca y Caleta Vitor, se realizaron las otras 10 encuestas para representar a los 36 predios existentes allí, por lo que el promedio ponderado del Valle supera, ligeramente, el 10%.

La nómina de los propietarios se obtuvo del Catastro de Usuarios de Agua de la DGA en Santiago. Este permitió determinar el número de encuestas a realizar en cada sector que equivalieran al 10% del total. De esta forma se aseguró una adecuada distribución de los predios a todo el largo del área del estudio.

Ya definido el número de encuestas en cada sector, la distribución de ellas por rangos de tamaño requirió la agrupación de los predios en los siguientes estratos:

Estrato 1	0 - 1,0 ha	(familiar de subsistencia)
Estrato 2	1,1 - 10,0	(unidades familiares pequeñas)
Estrato 3	10,1 y más	(Unidades medianas comerciales)

Los rangos que se establecieron fueron basados en el grado de auto sustentabilidad económica y de utilización de la mano de obra de las unidades productivas de este valle, en particular. Los tamaños prediales también significan una sectorización del valle por cuanto, en el sector Codpa, prácticamente, todos los predios son de tipo familiar de subsistencia y tienen menos de 1 ha y del sector bajo del valle, las parcelas son de tipo familiar pequeño, entre 1,1 y 10 hectáreas y de tipo mediana comercial, los mayores a 10,1 hectárea.

Como ya se mencionó, no se distribuyeron, exactamente para los dos sectores, el 10% de sus predios porque los más pequeños presentan menos variabilidad en sus cultivos y varios de ellos no se dedican a una agricultura comercial sino más bien, de subsistencia. Contrario ocurre con los predios mayores del Sector Chaca los que producen y están más orientados al mercado.

Definida la muestra, por canales y estrato de tamaño, la elección específica del predio a encuestar dentro del sector, se hizo al azar.

De acuerdo al Catastro de Usuarios de Agua de la DGA, los predios en el valle de Vítor son 286, que poseen una superficie de 648,4 ha. Se encuestaron 30 predios que representan el 10,5 % de los predios los que, en conjunto, abarcan una superficie de 202,7 ha, o sea el 31,3 % de la superficie regada. Mientras los predios del estrato 1 se ubican en el sector Codpa, los del estrato 2 y 3 son predios de las áreas de Chaca y Caleta Vítor.

En el Cuadro N° 4.6-1 se presenta el número de predios y la superficie encuestada, por estratos y total, en el valle de Vítor.

En la encuesta simplificada se consultó acerca de la tenencia de la tierra, el uso de la tierra en el año agrícola 2001-2002, existencia de ganado, familiares que trabajan en el predio, trabajadores permanente y temporales, las fuentes de agua de riego y legalidad de los derechos, los daños sufridos por las avenidas de agua del estío del 2001 y su percepción acerca de los problemas que afronta para desarrollar su predio.

4.6.3. Resultados de las Encuestas.

4.6.3.1. Aspectos Generales

La forma más común de tenencia de los predios es la de propietario individual la que predomina, ampliamente, en todos los estratos. La propiedad en comunidad sucesoria sólo se produce en algunos predios de menos 1,0 ha. En el Cuadro N° 4.6-2 se presenta las formas de tenencia detectada en la encuesta.

Respecto a la información recopilada sobre empleo de mano de obra, todos los predios pequeños declaran utilizar mano de obra familiar, especialmente hijos, hermanos, cónyuges, etc, como trabajadores permanentes. En estos predios no hay contratación de trabajadores temporales. En los mayores de 10,1 ha, en cambio, la mano de obra familiar del propietario es poco utilizada porque corresponde a las parcelas de Chaca las que, en gran proporción pertenecen a personas que viven en Arica y la agricultura no es su actividad principal.

En el cuadro N° 4.6-3 se presenta el uso de mano de obra, por estrato de tamaño y total.

Las principales fuentes de agua de riego en Vitor son las extraídas desde cauce, para los pequeños productores del sector Codpa, mientras que para las parcelas mayores de 10 ha de Chaca, el agua subterránea es su principal fuente, salvo en años muy lluviosos. Los predios de tamaño medio se abastecen por igual de ambas fuentes, lo que significa que parte de su superficie queda gran parte del año sin cultivos. Esto se refleja en las respuestas del Cuadro N° 4.6-4

Todos los derechos de agua superficiales del sector Codpa están legalizados, mientras que sólo el 50% de los pozos de Chaca cuentan con derechos de agua legalizados e inscritos. Así lo declaran los predios encuestados, lo que se presenta en el Cuadro N° 4.6-4.

Respecto a las restricciones que deben sortear para el desarrollo de su actividad, aunque la mayoría de los agricultores pequeños y medianos encuestados mencionaron los problemas de mercado y de precios, el mayor elemento restrictivo lo representa el agua, en cuanto a su baja dotación. El financiamiento sólo era un problema para los medianos del estrato 2, ya que no fue mencionado por los predios pequeños y grandes, mientras que la falta de asesoría y capacitación es un problema para los pequeños agricultores de Codpa. En el Cuadro N° 4.6-5 se presentan las restricciones al desarrollo del valle de Vitor.

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 4.6-1

**Superficies encuestadas al 10% de los Predios, por estrata de tamaño de los Predios.
VALLE DE VITOR**

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS DEL VALLE (N°)	PREDIOS ENCUESTADOS (N°)	(%)	SUP.TOTAL PREDIOS DEL VALLE (Hás)	SUP.TOTAL ENCUESTADA (Hás)	(%)
1	0 - 1,0	220	15	6.8%	86.2	7.72	9.0%
2	1,1 - 10,0	51	13	25.5%	204	51	25.0%
3	10,1 y más	15	2	13.3%	358.2	144	40.2%
TOTAL		286	30	10.5%	648.4	202.72	31.3%

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
 EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
 I REGION

CUADRO N° 4.6-2

Formas de Tenencia de los Predios
 VALLE DE VITOR

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		PROPIETARIOS		ARRENDATARIOS		MEDIERIA		SUCESIONES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0-1,0	15	100%	14	93%	0	0%	0	0%	1	7%	0	0%
2	1,1-10,0	13	100%	13	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	10,1 y más	2	100%	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		30		29	96.7%	0	0.0%	0	0.0%	1	3.3%	0	0%

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
 EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
 I REGION

CUADRO N° 4.6-3

Trabajadores de los Predios encuestados
 VALLE DE VITOR

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE ENCUESTADA Hás	TR. PERMANENTES				TR. TEMPORALES		MEDIEROS	
			PERMANENTES		FAMILIARES(*)		JH/Año	prom/Há	(N°)	prom/Há
			(N°)	prom/Há	(N°)	prom/Há				
1	0 - 1,0	7.72	28	3.63	28	3.63	0	0.0	0	0.0
2	1,1 - 10,0	51	31	0.61	21	0.41	180	3.5	1	0.0
3	10,1 y más	144	2	0.01	0	0.00	540	3.8	0	0.0
TOTAL		202.72	61	0.30	49	0.24	720	3.6	1	0.0

(*)=Incluido en permanentes

Equiv= 0.01 perm/Há

Total 0.32 Perm/Há

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 4.6.4

**Fuentes de agua y derechos de agua de los predios encuestados
VALLE DE VITOR**

ESTRATO	RANGOS	PEDIOS ENCUESTADOS		FUENTES DE AGUA				DERECHOS DE AGUA							
				SUPERFICIALES		SUBTERRANEOS		SUPERFICIALES				SUBTERRANEOS			
				LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.		LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.					
				(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	15	100%	15	0%	0	0%	15	100%	0	0%	0	0%	0	0%
2	1,1 - 10,0	13	100%	6	46%	9	69%	6	100%	0	0%	7	78%	2	22%
3	10,1 y más	2	100%	2	100%	2	100%	2	100%	0	0%	1	50%	1	50%
TOTAL		30		23	77%	11	37%	23	100%	0	0,0%	8	73%	3	27%

Nota: Hay agricultores que poseen ambas fuentes de agua

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 4.6.5

**Restricciones al Desarrollo de los predios encuestados
VALLE DE VITOR**

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		AGUA				CAMINOS		MERCADO Y PRECIOS		FINANCIAMIENTO		ASESORIA Y CAPACITACION	
				CALIDAD		CANTIDAD		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
				(N°)	(%)	(N°)	(%)								
1	0 - 1,0	15	100%	0	0%	15	100%	1	7%	10	67%	0	0%	7	47%
2	1,1 - 10,0	13	100%	0	0%	10	76.9%	2	15%	7	54%	3	23%	1	8%
3	10,1 y más	2	100%	0	0%	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		30		0	0.0%	27	90.0%	3	10%	17	56.7%	3	10.0%	8	26.7%

4.6.3.2. Uso Actual del Suelo Cultivable de los Predios Encuestados

En el Cuadro N° 4.6-6 a y b se muestra el uso de la tierra regada por rubros. Los frutales son los cultivos que practican las tres cuartas partes de los predios. En los Cuadros N° 4.3-6a se indican los rubros que realizan los predios encuestados. Como es posible que un mismo predio tenga más de un rubro agrícola, la sumatoria de los porcentajes de los rubros NO NECESARIAMENTE será 100%.

En el Cuadro N° 4.6-7b se muestran las superficies por rubros, porcentaje de los cuales, sí debe sumar 100%. Mientras en los predios de hasta 1 ha, ubicados todos en Codpa, el 84% son futaes, en los mayores, ubicados en Chaca, un gran porcentaje se declara "estéril" por falta de agua para regarlos.

En el Cuadro N° 4.6-7 a y b, Uso de la Tierra en Cultivos Anuales, por Especie, se aprecia los predios tienen una gran diversificación de cultivos en los destacan tres especies, maíz choclero, cebollas y tomates. Otros importantes son porotos verdes, melones, Locotos, etc.

La cebolla y el tomate son los cultivos anuales de mayor relevancia en el sector Chaca, mientras que el maíz choclero y la cebolla son los predominantes en Codpa.

Los frutales son el rubro más importante del valle de Vitor, en los dos sectores, precordillerano y bajo. Mientras en Codpa predominan los huertos caseros con mezcla de especies, en Chaca y Caleta Vitor son los mangos, olivos y naranjas las que predominan. En el Cuadro N° 4.6-8 a y b se presentan la importancia relativa de las especies frutales.

Respecto a las praderas de alfalfa son escasas, aunque no se detectó con las encuestas. La existencia de ganado apenas detectó unos pocos ovinos y caprinos de baja productividad, como lo muestra el Cuadro N° 4.6-9.

Por último, en el Cuadro N° 4.6-10 se presentan los daños producidos por las avenidas de agua del verano pasado, 2001, declarados por los agricultores encuestados. Mientras en Codpa, por lo declarado los daños fueron pequeños, en Chaca éstos fueron más significativos pero más en los terrenos sin cultivos. Por el tamaño pequeño de la muestra es muy posible que, en este aspecto, los resultados no sean extrapolables al total del valle.

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 4.6-6a

Rubro de producción de los Predios
VALLE DE VITOR

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	15	100%	3	20%	14	93%	0	0%	0	0%
2	1,1 - 10,0	13	100%	8	62%	7	54%	0	0%	0	0%
3	10,1 y más	2	100%	0	0%	2	100%	0	0%	0	0%
TOTAL		30		11	36.7%	23	76.7%	0	0.0%	0	0.0%

N°= Número de predios con el rubro

(*)= Cultivos anuales

(**)= Incluye suelo perdido por el río

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
 EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
 I REGION

CUADRO N° 4.6-6b

Uso de la tierra por Rubro de Producción y Estrato de Tamaño
 VALLE DE VITOR

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS(**)		SUP. AGRICOLA		ESTERILES(***)	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	7.72	0.5	6%	6.47	84%	0	0%	0	0%	6.97	90%	0.75	10%
2	1,1 - 10,0	51	14.97	29%	11.6	23%	0	0%	0	0%	26.57	52%	24.43	48%
3	10,1 y más	144	0	0%	13.7	10%	0	0%	0	0%	13.7	10%	130.3	90%
TOTAL		202.72	15.47	7.6%	31.77	15.7%	0	0.0%	0	0.0%	47.24	23.3%	155.48	76.7%

N°= Número de predios con el rubro

(*)= Cultivos anuales

(**)= Sin uso en la temporada

(***)= Incluye suelo perdido por el río

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 4.6-7a

Uso de la Tierra Agrícola

Número de predios dedicados a cultivos anuales por tipo

VALLE DE VITOR

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS o CULTIVOS(*)		MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	3	100%	1	33%	1	33%	0	0%	1	33%	0	0%
2	1,1 - 10,0	8	100%	3	38%	4	50%	0	0%	0	0%	3	38%
3	10,1 y más	0	100%	0		0		0		0		0	
TOTAL		11		4	36.4%	5	45.5%	0	0.0%	1	9.1%	3	27.3%

N°= Número de predios con el cultivo

(*)= Cultivos anuales

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 4.6-7b

**Uso de la Tierra Agrícola
Superficie dedicada a cultivos anuales por tipo de cultivo
VALLE DE VITOR**

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	MAZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	0.5	0.05	10%	0.05	10%	0	0%	0	0%	0	0%	0.4	80%
2	1,1 - 10,0	14.97	1.07	7%	3.15	21%	0	0%	0	0%	1.55	10%	9.2	61%
3	10,1 y más	0	0		0		0		0		0		0	
TOTAL		15.47	1.12	7.2%	3.2	20.7%	0	0.0%	0	0.0%	1.55	10.0%	9.6	62.1%

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 4.6-8a

Uso de la Tierra Agrícola

Número de predios dedicados a fruticultura por tipo

VALLE DE VITOR

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS FRUTICOLAS		OLIVOS		MANGOS		NARANJOS		PALTOS		TUNAS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 1,0	14	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2	1,1 - 10,0	7	100%	0	0%	1	14%	1	14%	0	0%	1	14%
3	10,1 y más	2	100%	2	100%	1	50%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		23		2	8.7%	2	8.7%	1	4.3%	0	0.0%	1	4.3%

N°= Número de predios con el frutal

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 4.6-8b

Uso de la Tierra Agrícola
Superficie dedicada a Fruticultura por tipo de frutal
VALLE DE VITOR

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	OLIVOS		MANGOS		NARANJOS		PALTOS		TUNAS		OTROS	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	6.47	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	6.47	100%
2	1,1 - 10,0	11.6	0	0%	0.5	4%	0.5	4%	0	0%	0.2	2%	10.4	90%
3	10,1 y más	13.7	3	22%	7.7	56%	0	0%	0	0%	0	0%	3	22%
TOTAL		31.77	3	9.4%	8.2	25.8%	0.5	1.6%	0	0.0%	0.2	0.6%	19.87	62.5%

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
 EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
 I REGION

CUADRO N° 4.6-9

Existencia de ganado en los predios encuestados
 VALLE DE VITOR

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		BOVINOS			OVINOS			CAPRINOS			AUQUENIDOS		
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas
1	0 - 1,0	15	100%	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0
2	1,1 - 10,0	13	100%	0	0%	0	2	15%	35	1	8%	50	0	0%	0
3	10,1 y más	2	100%	0	0%	0	1	50%	10	1	50%	10	0	0%	0
TOTAL		30		0	0%	0	3	10%	45	2	7%	60	0	0%	0

N°= Número de predios con el ganado

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
 EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
 I REGION

CUADRO N° 4.6-10

Daños declarados por Invierno altiplánico
 VALLE DE VITOR

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		SUPERFICIE TOTAL		PERDIDA DE TERRENOS AGRICOLA																	
						DE CULTIVOS ANUALES								DE FRUTALES								NO CULTIVADO	
						PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		SUPERFICIE	
						(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 1,0	15	100%	7.72	100%	1	6.7%	0.5	6%	0	0%	0.5	6%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2	1,1 - 10,0	13	100%	51	100%	4	30.8%	7	14%	3	6%	4	8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	10,1 y más	2	100%	144	100%	0	0.0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		30		202.7		5	16.7%	7.5	3.7%	3	1.5%	4.5	2.2%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

4.6.4. Determinación de Uso Actual de la Tierra.

En este Estudio, uso actual de la tierra se denomina al existente en el presente año Agrícola 2001-2002.

La determinación de los cultivos, por rubros y sus superficies en el año agrícola mencionado, se realizó mediante foto interpretación con amplio apoyo de terreno. Para estimar el uso de la tierra con las especies más relevantes dentro del rubro se utilizó, además, la extrapolación de los resultados de la encuesta al 10% de los predios.

Aprovechando las fotografías aéreas, escala 1:8.000, tomadas en el valle para el Proyecto Integral de Riego del Valle de Azapa a fines de Octubre del 2001 y la forma y estrechez del valle, permitió en la visita a terreno, en Diciembre del mismo año, observar y determinar, cartográficamente en la fotografías aérea, los principales rubros en los terrenos cultivados, desde los caminos y cerros vecinos, además de terrenos sin cultivos, ocupados por construcciones, tranques, etc. El pattern de los diferentes cultivos en la foto aérea permitió establecer los rubro existentes en aquellos terrenos más apartados y de difícil aproximación.

La información recogida se vació desde las fotos a los planos de restitución aero fotogramétrica, de igual escala de la foto y curvas de nivel cada 2 metros, con lo que se han obtenido los planos de Uso actual de la tierra del valle de Vítor y se han medido las superficies por rubro o cultivo, según el caso. En el valle de Vítor, por las excelentes condiciones de clima y calidad del agua ha permitido un gran desarrollo del rubro frutícola. De huertos de tipo casero, con especies varias en las pequeñas propiedades del sector de Codpa y con huertos de tipo comercial, especialmente olivos, en las predios medianos y grandes de la Quebrada de Chaca y Caleta Vítor.

Este año hidrológico 2001-2002, la abundancia de recursos hídricos, ha permitido un incremento de cultivos hortícolas, especialmente de tomates.

No hay antecedentes relativamente recientes sobre el uso de la tierra en el sector Codpa o parte precordillerana del valle de Vítor. Los datos antiguos que hablan de 90 hectáreas entre frutales variados y viñas parecen estar aún vigentes. La diferencia allí, parece haber sido la disminución de vides para la producción de vinos que en épocas no tan remotas, ameritó proyectos de desarrollo vitivinícolas en la zona. En el sector de Chaca, en cambio se ha ido expandiendo lentamente las plantaciones frutales, especialmente con olivos y mangos regados por goteo y otra especies.

Finalmente, con base en la medición de las superficies de los suelos, la foto interpretación del uso de la tierra y con la extrapolación del resultado de las encuestas, se ha determinado el uso del suelo en el valle de Vítor, lo que corresponde a la temporada agrícola 2001-2002.

La superficie cultivable del sector Chaca – Caleta Vítor, de acuerdo al Reconocimiento de Suelos de esta consultoría es de 669,1 hectáreas, considerando como tales los suelos entre I y IV de capacidad de uso. Las restantes 367,8 están ocupadas por caja de río, urbanizadas, caminos, matorrales, etc. las que totalizan las 1.036,9 ha reconocidas.

La superficie reconocida en el sector Codpa sólo llega a los 120,5 ha de las cuales 97 ha son cultivables.

El uso actual de la tierra, determinada con mediciones computacionales, se ajustaron con las obtenidas con igual método en el reconocimiento de suelos. Las diferencias entre ambas mediciones fue del 2%. El uso de la tierra en el año agrícola 2001-02 se presenta en el Cuadro N° 4.6-11 a para el Sector Chaca – Caleta Vítor y N° 4.6-11 b para Codpa.

Cuadro N° 4.6-11a
 Estudios Agronómicos Básicos
 Uso Actual de la Tierra en los sectores costeros
 Del Valle de Vitor
 Chaca y Quebrada Vitor

	ha	%	%
Frutales	73.5		11.0
Olivos	43.5	6.5	
Otros Frutales	30	4.5	
Hortalizas	74.2		11.1
Tomates	44.5	6.7	
Otras Hortalizas	29.7	4.4	
Alfalfa	1.2	0.2	0.2
Sub total regado	148.9	22.3	
Suelos cultivables sin uso	483.1	72.2	72.2
Indirectamente Productivo	37.1	5.5	5.5
Total Sup. Agrícola	669.1	100	100

B.- Otros Usos	
Caja de río	203.4
Urbano y Ruta 5 Norte	34.4
Matorrales	130.0
TOTAL SUPERFICIE RECONOCIDA	1036.9

La superficie que fue regada en las áreas de Chaca y Caleta Vitor en la temporada agrícola recién pasada fue de sólo 149 ha. La superficie regable que no se utilizó, especialmente por falta de agua, fue de 483 ha las que, junto a las 130 ha de matorrales, representa el potencial a incorporar en el valle propiamente tal, al contar con más recursos de agua. Es decir, existe una potencialidad de superficie regable de 613 ha., cuatro veces lo actualmente regado.

El área regable total actual del sector costero del valle de Vitor es de 762 ha, de las cuales sólo pueden, efectivamente, regarse cerca de una quinta parte.

Existen extensas áreas, mayores a 500 hectáreas adicionales en laderas y quebradas laterales, especialmente en el sector Chaca que también pudieren ser incorporados al riego con acopio de nuevas fuentes de agua, con regulación, transvase de cuenca, etc. siempre que implementarlo resultare factible económica y socialmente.

Cuadro N° 4.6-11b
 Estudios Agronómicos Básicos
 Uso Actual de la Tierra en los sectores Pre cordilleranos
 Del Valle de Vitor
 Codpa

	ha	%	%
A.- Agrícolas			
Frutales	91.3		88.4
Huertos Caseros	78.2	75.7	
Viñas	13.1	12.7	
Cultivos	5.7	5.5	5.5
Maíz	3.0	2.9	
Otras Hortalizas	0.7	0.7	
Alfalfa	2.0	1.9	
Sub total regado	97.0	93.9	
Indirectamente Productivo	6.3	6.1	6.1
Total Sup. Agrícola	103.3	100	100

B.- Otros Usos	
Caja de río	9.6
Urbano	7.6
Otras Tierras	17.2
TOTAL SUPERFICIE RECONOCIDA	120.5

4.6.5. Características de la Agricultura del Valle de Vitor.

4.6.5.1. Sector Codpa.

La agricultura de Codpa es de subsistencia. Está formada por numerosos predios pequeños, de menos de 1 ha. Aprovechando las bondades climáticas, la explotación se basa en frutales plantados en forma de huertos caseros, con diversas especies mezcladas sin orden ni manejo técnico y, por ende, de baja productividad.

El cultivo es en terrazas con suelos antrópicos de larga data en aquellos tramos en que la Quebrada Vitor se ensancha y se riegan con canales trazados en la escarpada ladera de los cerros. El agua de riego es escasa pero la eficiencia de aplicación del agua a las terrazas es eficiente para las condiciones del valle.

El sector, hasta hace algunos decenios, fue famoso por los viñedos cuya uva servía para la fabricación de vino. Sin embargo, en la actualidad las viñas están siendo desplazados por los frutales como peras de pascua, tunas, granadas, membrillos, ciruelas, paltos, naranjos y limones.

La producción frutícola individual es pequeña y se lleva a vender a Arica, pues los afecta la barrera sanitaria contra la mosca de la fruta.

Los cultivos son poco relevantes y, además, poco variados. Las especies más cultivadas son la cebolla y el maíz choclero.

4.6.5.2. Sector Chaca – Caleta Vítor.

El rubro más importante del valle es la fruticultura la que ocupan una alta proporción de los suelos efectivamente regados del valle de Vítor. La mayor proporción de plantaciones jóvenes corresponde a olivos y mangos, los que se riegan por goteo.

Las aceitunas y mangos de Vítor no tienen aún la productividad de las de Azapa, en razón de la escasez del agua para riego. Además, ambos frutales están pasando por momentos delicados, por la competencia que significa la autorización a productores peruanos para ingresar aceitunas al país y el mango por la prohibición de llevar estos frutos al sur de la provincia de Arica por la presencia de la mosca de la fruta.

En los últimos años han aumentado también las plantaciones con otros frutales, especialmente cítricos, como mandarinas y naranjas. Sin embargo, mientras exista la barrera sanitaria por la mosca de la fruta, varias especies frutales estarán restringidos al mercado local, con el consiguiente problema de precios por saturación del mercado.

Las hortalizas más importantes como ya se mencionó, son la cebolla y el tomate que puede cultivarse en todo el año, lo que se aprovecha para producir y abastecer el mercado de Arica, donde afirman los productores de Chaca que sus productos obtienen sobrepuestos por su reconocida calidad.

Otras hortalizas importantes son los porotos verdes, melones, cebollas, maíz choclero dulce, zapallos italianos y numerosas otras que abastecen el mercado local. La comercialización se realiza, comúnmente, a través del Terminal Agropecuario de Arica y de otras ciudades, según el caso.

Aun queda bastante por mejorar en cuanto a tecnología agrícola, especialmente a nivel del pequeño productor. Sin embargo, la escasa dotación de agua de riego frena cualquier acción sobre el nivel tecnológico.

4.7. DERECHOS DE AGUA Y ORGANIZACIONES DE USUARIOS EN EL VALLE DE VÍTOR.

El área regada por los recursos superficiales de la Quebrada Vítor en el Sector precordillerano o Codpa es servida por numerosos y pequeños canales, derivados del cauce. En el sector Chaca y Caleta Vítor, en cambio, los recursos superficiales del Vítor se obtienen en forma eventual porque, en gran parte del año, el caudal se infiltra mucho antes de llegar al sector.

El sistema de riego opera siempre bajo "régimen a turno o "a Mitación", por el escaso caudal y el tamaño reducido de las propiedades, salvo en períodos de abundancia (Enero a Marzo)

El valle del río Codpa para la distribución del agua de riego está dividido en cinco tramos o Sectores :

- 1.- Sector Achacagua - Vila Vila
- 2.- Sector Vila Vila - Pueblo de Codpa
- 3.- Pueblode Codpa - Sector Ofragia
- 4.- Sector Ofragia - Sector Cachicoca
- 5.- Sector Cachicoca - Sector Chaca

Las Mitaciones o Turnos se realizan con base en estos cinco sectores. Los tres primeros tienen derechos a un total de 40 días de riego y los dos sectores restantes, otros 10 días, después de los 40, según resolución N° 340 de la Dirección de Riego de 1965. Aunque las aguas no logran llegar al sector Chaca, su infiltración va a recargar el acuífero del sector.

El área de Caleta Vitor no tiene derechos sobre el agua superficial de la Quebrada Vitor.

Los derechos de aguas de los usuarios están debidamente establecidos y legalizados. La DGA ha incentivado la formación de Comunidades de Agua. Existen 43 Comunidades de Aguas inscritas en el Registro de Aguas del CBR de Arica y en el Registro de Comunidades de la DGA.

La distribución del agua de riego entre los canales está bajo el control de los representantes de las Comunidades de Aguas que operan, de hecho, como Junta de Vigilancia.

La distribución a turno o mitación entre los usuarios de cada canal, ya tradicionales, lo operan y controlan los dirigentes de las respectivas Comunidades de Agua, sin conflictos.

No existen problemas no estructurales por cuanto, los largos años en que opera el riego en el valle ha convertido en tradición la forma de distribuirlos, lo que se controla mediante celadores.

El caudal de la quebrada se considera dividido en 7.415 acciones, constituyendo derechos de carácter colectivo, de aprovechamiento consuntivo y ejercicio permanente y alternado.

El Sector Chaca tiene derechos sólo a 117,4 acciones del cauce, además de 13,4 acciones de una vertiente, según Resoluciones DGA N° 717 al 725 de 1978.

La Quebrada Vitor no cuenta con Organización de Usuarios, en la forma de una Junta de Vigilancia, como indica el Código de Aguas. Sin embargo, están siendo incentivados a formarla, existiendo ya un borrador de Estatuto que establece, entre otras materias, que tendrá jurisdicción en numerosos cauces afluentes como Itiza, Umilpa, Palcahuano, Saracagua, etc. Sin embargo, para el sector de Chaca no tendría mayor relevancia una Junta de Vigilancia, salvo que se logre regular el cauce y se asegure el abastecimiento de agua superficial.

Las áreas regadas de Chaca y Caleta Vitor se abastecen desde el acuífero mediante pozos norias y elevación mecánica. El acuífero, de acuerdo a informes de CORFO de 1960 que se basó en sondajes realizados en esa época, es de escasa potencia, sólo 10 metros y entrega caudales permanentes muy reducidos, menores a 5 litros por segundo.

Un problema que se visualiza a corto plazo es el incremento en la construcción de pozos, especialmente en el área de Caleta Vitor lo que puede comenzar a deprimir el nivel de las aguas subterráneas y afectar a los pozos existentes. Sólo la mitad de los pozos existentes en Chaca cuentan con derechos de agua debidamente legalizados

En el Archivador Anexo, se presenta el anexo IV – 3: Rol de Regantes del Valle de Vitor, que contiene el listado de usuarios y derechos de todos los propietarios.

4.8. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

Los recursos de clima del valle de la Quebrada de Vitor no presentan limitación de ninguna especie, ni en el sector precordillerano ni en el costero. Por el contrario, representa la fortaleza de la agricultura del valle.

Los suelos, aunque de regular calidad de acuerdo a las normas nacionales, es sobre compensado por la calidad del clima. No existen limitaciones por suelos con mal drenaje.

El factor que ha limitado, históricamente, el desarrollo de la agricultura de Vitor, es la disponibilidad de agua para riego.

La agricultura de la Quebrada Vitor sólo podrá desarrollarse en la medida que pueda contar con una mayor dotación de agua. La realidad que se vive en este año agrícola que está finalizando, no será la misma en los períodos de años secos donde, con seguridad, disminuirán las superficies cultivadas con hortalizas. Las superficies de frutales sólo podrán crecer hasta donde la alta seguridad de riego, que requieren estos cultivos, lo permita, a pesar que se puede avanzar bastante aún con el aumento de la eficiencia de riego, con sistemas tecnificados.

La escasez de agua en los períodos críticos, también ha limitado, históricamente, la productividad de la agricultura. Aunque este período ha sido de recursos hídricos abundantes, los ciclos climatológicos hacen esperar otros períodos secos en el futuro, para lo cual se espera que ya existan obras de regulación apropiadas, si ello es posible.

El acuífero subterráneo, que es la fuente principal de agua de las áreas de Chaca y Caleta Vitor, es muy pobre y no se puede esperar incrementar la superficie actualmente regada con base en éste.

Otra limitación significativa es la falta de infraestructura básica. La inexistencia de energía eléctrica en Chaca y Caleta Vitor enfrenta a los agricultores a un mayor costo de elevación de agua al tener que utilizar combustibles que, además, deben traer de Arica. Curiosamente, también les ocasiona mayores costos de mano de obra. Deben pagar más para poder retener trabajadores que tienen mayores expectativas de calidad de vida y esparcimientos en otros valles.

El sector Caleta Vitor también cuenta con excelentes recursos climáticos y agricultores de mucho esfuerzo, pero tiene problemas de acceso, de falta de energía y dotación de agua para riego, que debe obtener de pozos norias. Además, no tienen la propiedad porque los terrenos son fiscales y los agricultores ya instalados en la zona y otros que, seguramente, llegarán esperan que Bienes Nacionales les ceda o venda los terrenos a precios razonables.

Otro factor que está limitando el desarrollo de la agricultura lo representa la barrera sanitaria de la mosca de la fruta ubicada en Cuya, límite sur de la provincia de Arica. Este factor limita el mercado para los productos frutícolas del área, rubro de mayor relevancia para este valle, a la ciudad de Arica la que, además y por la misma causa, también debe consumir los productos frutícolas del valle de Azapa, produciéndose sobre abastecimiento y caída de los precios.

El Proyecto Integral de Desarrollo para el Vitor debe considerar la solución de todos los problemas planteados, además de la mayor seguridad de riego.

ANEXO IV - 1

**ESTUDIO AGROLOGICO
DEL VALLE DE VITOR**

ANEXO IV - 1

ESTUDIO AGROLÓGICO VALLE DE VÍTOR

Existen tres sectores bien diferenciados en el Valle de Vítor como son: el sector el poniente de la Carretera Panamericana hasta la costa o sector Caleta Vítor, el sector aledaño a la Carretera Panamericana hasta unos pocos kilómetros hacia el Oriente, donde termina la zona baja cultivada y que se llama Chaca y el Sector de Codpa, que es el área precordillerana del valle.

Referencia anterior sobre el valle, es el que se menciona en el Estudio denominado "Inventario de Recursos Naturales por Método de Percepción del Satélite Landsat", I Región. Tarapacá - Torno 2.

Respecto a este Valle sólo describe, en forma muy general, los suelos y lo refiere a un sólo perfil, en cada sector antes mencionado.

El presente estudio de suelos se realizó utilizando, como mapa base, las fotos aéreas 1:8.000 tomadas por la Empresa Degavardo en octubre del año 2001 a petición del MOP.

La primera etapa consistió en fotointerpretación en gabinete, separando formas morfológicas del paisaje, cursos de agua quebradas, etc.

El reconocimiento de los suelos en terreno se efectuó mediante la confección de calicatas, con barreno agrológico y aprovechando los cortes naturales en el valle.

Se empleó como Unidad Cartográfica, la Fases de serie y la Unidad no diferenciada. La clasificación se ajusta a la pauta del "Manual de Reconocimiento de Suelos" a la cual Chile está adscrito.

A continuación se describen las series y sus fases, con sus respectivas clasificaciones técnicas.

1. Sector Codpa

En el sector precordillerano de Codpa, los suelos existentes corresponden a los llamados suelos antrópicos, es decir, hechos por el hombre. (TH). Se ubican en un sector de ancho muy limitado en el cual se han construido, en cada propiedad, dos o tres terrazas con un muro de piedra y relleno con material de suelo. Estas terrazas varían, generalmente, entre dos y 4 metros de ancho y 4 a 20 m de largo según la pendiente.

Se recorrió el sector agrícola en toda su extensión y se hicieron observaciones de los suelos con el barreno agrológico. Aunque se pueden encontrar diferentes suelos antrópicos, los tres perfiles más representativos son los que se describen a continuación.

La casi totalidad del sector está plantado con árboles frutales y es imposible, por la superficie que ocupa cada terraza, confeccionar un mapa agrológico.

Suelo 1 TH

Profundidad (cm)

0 -15	Pardo grisáceo oscuro (10YR 3/2) (h) franco arenoso fino; estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces abundantes
15 - 30	Pardo oscuro (7.5YR 3/2)(h); franco arcillo arenoso fino; estructura de bloques subangulares finos, moderados; suelto, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces comunes.
30 - 60	Pardo oscuro (7.5YR 3/2)(h); franco arcillo arenoso; estructura de bloques subangulares medios, moderados; suelto, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces comunes. Contiene gravas finas angulares.

60-76	Pardo oscuro (7.5YR 3/2)(h); franco arcillo arenoso con abundante grava fina y media; estructura impedida de tomar por las gravas; suelto, friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo, raíces escasas.
76-90	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2)(h); arena con gravas casquijos, raíces escasas.
90-120	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2)(h); textura franco arcillo arenosa con abundantes gravas finas raíces aisladas.
120 - +	Piedras

Se puede clasificar en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 4
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	B

Suelo 2 TH

Terraza más baja que la anterior.

Profundidad (cm)

0 - 40	Pardo oscuro(7.5YR 3/2) (h); franco arcillo arenoso con algo de gravas finas; estructura de bloques subangulares finos, moderados; raíces abundantes.
40 – 60	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2)(h); franco arcillo arenoso fino con algo de grava fina; estructura de bloques subangulares medios; moderados; suelto, friable(h), ligeramente plástico, no adhesivo; raíces comunes.
60 – 79	Pardo muy oscuro (7.5YR 2/2)(h); franco arcillo arenoso con grava fina; bloques subangulares medios, moderados; friable (h); ligeramente plástico, no adhesivo; raíces escasas.
79 - 90	Negro (10YR 2/1)(h); franco arenoso con grava fina muy abundante; bloques subangulares medios, moderados; raíces escasas.
90 – 130	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2)(h); franco arenoso con grava fina muy abundante y grava media; por la cantidad de gravas no se pudo tomar estructura; friable (h), no plástico, no adhesivo, raíces aisladas. Piedras
130 +	Piedras

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 4
Clase de Drenaje:	:	5
Categoría de Riego:	:	2 s
Aptitud Frutal:	:	B
Unidad de Manejo:	:	B

Suelo 3 TH

Profundidad (cm)

0 – 10	Pardo oscuro (10YR 3/3)(h); franco arcillo arenoso; estructura de bloques finos débiles; suelto, friable; ligeramente plástico, no adhesivo; raíces abundantes.
10 – 23	Pardo oscuro (7.5YR 3/2)(h); franco arcillo arenoso con gravas finas abundantes; estructura de bloques subangulares medios, moderados; friable(h), ligeramente plástico y ligeramente adhesivo, raíces abundantes.
23 - 45	Pardo oscuro (7.5YR 3/2)(h); franco arenosa con casquijos abundantes; no se puede tomar estructura por la presencia de casquijos; friable (h); no plástico, no adhesivo, raíces comunes.
45 - 60	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2)(h); arenoso; grano simple; suelto (s), friable (h); no plástico, no adhesivo; raíces comunes.
60 - 85	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); franco arenoso; bloques subangulares finos; medios; suelto (s), friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces escasas.
85 – 113	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2)(h); arenoso, estructura grano simple; suelto (s), friable(h), no plástico, no adhesivo.
113 +	Piedras.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 4
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	B

2. Sectores Chaca y Caleta Vitor

Estos sectores del Valle Vitor, por sus suelos y clima, tienen como principal explotación los frutales que se dan en muy buenas condiciones.

A continuación la descripción y clasificación interpretativa de los otros dos sectores.

Serie Vitor

Símbolo Cartográfico: VTR

Caracterización General

Suelo aluvial estratificado, en terrazas aluviales suavemente inclinadas 1 – 3% de pendiente; de drenaje moderadamente bueno, de colores pardo grisáceo muy oscuro en la superficie y pardo oscuro en profundidad y pardo grisáceo oscuro a partir de los 70cm, presenta moteado fino, escaso y distinto entre 110 y 120cm, que se convierte en moteado común, medio, distinto a partir de los 120cm. Es un suelo profundo texturas gruesas en las primeras estratas que se convierte en media entre 60 y 90 cm y con una estrata de textura gruesa entre 90 a 110 cm y moderadamente gruesa a gruesa, en profundidad.

Características Físicas y Morfológicas del Pedón

Profundidad (cm)

0 – 40	Pardo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura de arena fina; estructura de grano simple; suelto, friable; no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias comunes; límite inferior claro, lineal.
40 - 60	Pardo oscuro (10YR 3/3) (h); de textura arena muy fina; estructura de grava simple; suelto , friable; no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias escasas; límite inferior abrupto, lineal.
60 – 90	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); textura franco arenosa muy fina; estructura de bloques subangulares finos, débiles; ligeramente plástico, no adhesivo; suelto, friable; raíces medias escasas; límite inferior abrupto, lineal.
90 - 110	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); textura de arena media; estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo, suelto, friable; raíces medias escasas; límite inferior claro, lineal.
110 – 120	Pardo grisáceo oscuro (10 4/2) (h) y pardo grisáceo muy oscuro(10YR 3/2) (h) en un 30%; con moteado fino, escaso, distinto; textura de arena media con arena fina; estructura de grano, simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces aisladas; límite inferior claro, lineal.
120 – 140	Pardo grisáceo oscuro(10YR 4/2) (h); con moteado escaso, medio, distinto; textura de arena fina; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces no presenta; límite inferior claro, lineal.
140 - 150 +	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); con moteado común, medio, distinto; textura de arena fina franca, estructura de grano simple, suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces no tiene.

Rango de variaciones

La primera estrata puede ser de textura franco limosa. Los colores en profundidad pueden ser pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro. Es totalmente estratificado pero se ajusta principalmente a lo descrito anteriormente. Esta Serie ha sido descrita en las Coordenadas UTM 7926,40 norte y 360,10 este.

Unidades Cartográficas

VTR – 1 Vitor arenoso fino; profundo, moderadamente bien drenado, con pendiente de 1 a 2%. Superficie 29.6 há.

Fase que representa la serie y que se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II w 2
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

VTR – 2 Vitor franco limoso, profundo, bien drenado, 1 a 3% de pendiente. Es una fase de la serie que ocupa terrazas altas con una pendiente de 1 a 3%. Presenta gravas finas moderadas entre 70 a 80 cm. Superficie 15.2 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II e 1
Clase de Drenaje	:	5

Categoría de Riego	:	2t
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

Serie Montipi

Símbolo Cartográfico: MTP

Caracterización General

Suelo formado por material de arrastre de tipo gravitacional y coluvial, en posición de piemont, fuertemente salino, delgado, con gravas en todo el perfil; con una estrata salina cementada en superficie; de textura muy gruesa hasta el hardpan (arenisca) y bajo este hasta los 166cm que posee una textura media sobre el substratum de gravas , piedras y arena (ripio); el color varía entre pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro. Raíces solo hasta 50 cm .

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

12 –0	Costra salina endurecida y en partes compactado con gravas abundantes.
0 – 40	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); de textura arenosa con gravas angulares abundantes; estructura de bloques subangulares finos, firmes; muy duro en seco, firme en húmedo, no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias comunes, límite inferior abrupto, lineal.
40 – 42	Línea de gravas angulares.
42 - 95	Pardo oscuro (10YR 3/3) (h); textura arenosa con gravas angulares abundantes; estructura de grano simple; muy duro (s) firme (h); no plástico; no adhesivo; sin raíces, límite inferior abrupto, lineal.
95 – 102	Hardpan (arenisca) Raíces no.
102 - 166	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); textura arenosa con gravas finas y medias; estructura grano simple; suelto, friable; no plástico, no adhesivo; sin raíces; límite inferior abrupto, lineal.
166 – 188	Pardo oscuro(10YR 3/3) (h); textura franco limosa; estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; sin raíces.
188 y +	Substratum de gravas angulares, piedras y arena.

Rango de variaciones.

Gran parte de este suelo no está cultivado, porque en sectores donde lo está va desapareciendo paulatinamente la estrata superficial salina. Puede variar la cantidad de gravas en el perfil de abundantes a comunes pero siempre están presentes. Esta Serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7923,20 norte y 363,80 este.

Unidades Cartográficas

MTP - 1	Montipi arenosa, delgado, moderadamente bien drenado, fuertemente salino, en posición de piedmont, 1 a 3% de pendiente.
---------	---

En los sectores más planos de la topografía el drenaje puede llegar a ser imperfecto.
Superficie: 2.9 há.

Representa la serie y se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VI s 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Serie El Cruce

Símbolo Cartográfico: ECE

Caracterización General

Suelos estratificado ocupando terrazas aluviales planas, 0 a 1% de pendiente; de colores pardo grisáceo muy oscuro y pardo pálido en seco y pardo amarillento en húmedo a los 80 cm descansando sobre un color grisáceo oscuro. Presenta un moteado incipiente entre 60 y 80 cm y más notorio a partir de los 96 cm. Suelo profundo de texturas muy gruesas y gruesa en los primeros 80 cm con gravas finas, comunes y textura media en profundidad, de buen arraigamiento y de drenaje moderadamente bueno.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

0 – 20	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura arenosa; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite inferior abrupto, lineal.
20 – 30	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura arenosa con gravas finas aisladas; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias comunes; límite inferior claro, lineal.
30 – 42	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura de arena franca con gravas finas comunes; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces medias y finas comunes; límite inferior abrupto, lineal.
42 – 60	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura arenosa con gravas finas aisladas; estructura de grano simple; suelto friable; no plástico, no adhesivo; raíces medias comunes; límite inferior claro, lineal.
60 – 80	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); con moteado fino, escaso, ligero; textura de arena franca con gravas finas aisladas; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
80 – 96	Pardo pálido (10YR 6/3 s) y pardo amarillento oscuro (10YR 6/4) (h); textura franco limosa; estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto (s), friable (h); no plástico, ligeramente adhesivo; raíces medias finas; límite inferior claro, lineal.
96 – 110	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h) con moteado común, medio, distinto; textura franca limosa; estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto, friable; no plástico, ligeramente adhesivo; raíces medias escasas; límite inferior claro, lineal.
110 – 140	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h) con moteado común, medio, distinto; textura franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares medios y finos, débiles; suelto, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces medias aisladas.

Rango de variaciones

Es un suelo muy estratificado por lo que se hizo necesario buscar una descripción general debido a la heterogeneidad de las depositaciones en el valle, de modo que no impidiera una buena clasificación en su uso y manejo. Esta Serie se describió en las Coordenadas UTM 7926,00 norte y 360,80 este.

Unidades de Cartográficas

ECE -1 El Cruce arenoso, profundo, moderadamente bien drenado, 1 a 2% pendiente. Superficie 22.5 há.

Clase de Capacidad de Uso	:	II w 2
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 w
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

ECE-2 El cruce arenoso franco, con pedregosidad ligera, profundo bien drenado, 1 a 3% de pendiente Es una fase con mayor pendiente, profundo, bien drenado con rocas aisladas en superficie. Con piedras superficiales que no entorpecen las labores. Superficie 40.3 há.

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	Ile1
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 t
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

Serie Amanta

Símbolo Cartográfico: AMT

Caracterización General

Suelo estratificado aluvial, delgado, con pendiente de 1 a 2%, de 40 cm en promedio al substratum de piedras y gravas; ocupa terrazas bajas y medias inundable; de color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo, textura media sobre textura gruesa. Buen drenaje.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

0 - 18	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura franco limosa; estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias abundantes; límite inferior claro, lineal.
18 - 40	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); textura de arena fina, estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
40 y +	Substratum aluvial de gravas, y piedras con arena. Raíces aisladas.

Rango de variaciones

Puede presentarse con gravas superficiales pero no en forma que limite su uso. Generalmente está cubierta de matorral. Ocasionalmente puede llegar a ser de 1 a 3% de pendiente. El espesor varía entre 36 a 40 cm. Esta Serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7923,45 norte y 363,80 este.

Unidades cartográficas

AMT – 1 Amanta franco limosa, delgado, buen drenaje, 1 a 2% de pendiente. Superficie 49.5 há.

Representa la serie y se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IVs4
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

Serie Tocopi

Símbolo Cartográfico: TOP

Caracterización General

Suelo de origen aluvial, suavemente inclinado con pendiente 1 a 2%, delgado, drenaje excesivo, con sectores con piedras y rocas superficialmente; de colores pardo grisáceo muy oscuro en húmedo en todo el perfil; de texturas gruesa a muy gruesa en profundidad, sobre un substratum de gravas, piedras y arena (ripió).

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

0 – 15	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura de arena franca; estructura de grano simple; suelto (s), friable (h); no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias comunes; límite inferior claro, lineal.
15 – 56	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); arenoso; estructura de grano simple; suelto (s), friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite inferior claro, lineal.
56 y +	Substratum de gravas, piedras con arena, raíces no presenta.

Rango de variaciones

Puede presentar en la primera estrata (0-15 cm) una textura de arena fina. Presenta pocas variaciones por ser un suelo delgado. Esta Serie se describió en las Coordenadas UTM 7925,40 norte y 361,20 este. Puede presentar una estrata de gravas a distintas profundidades pero siempre se mantiene como suelo delgado.

Unidades cartográficas.

TOP – 1 Tocopi arena franca, delgado, drenaje excesivo, 1 a 2% de pendiente Superficie 94.48 há.

Representa la serie y se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 4
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

Serie Topor

Símbolo Cartográfico: TPR

Caracterización General

Suelo de terraza aluvial, estratificado, de pendiente 1 a 2%, moderadamente profundo, posee en los primeros 19 cm una costra salina, la cual desaparece al cultivarse por la aradura y/o el regadío. De buen drenaje. Presenta colores pardo muy oscuro en superficie y pardo oscuro en profundidad; de texturas gruesas a medias. Arraigamiento solo hasta 64 cm.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm).

10 - 0	Costra salina de arena con grava fina y sal. Extraordinariamente dura en seco.
0 - 10	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) (h); de textura franco arenoso muy fino; estructura de grano simple; blando (s); firme (h), no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
10 - 18	Pardo oscuro (10YR 3/3) (h); textura de arena fina; estructura de grano simple, suelto (s). Friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces comunes, límite inferior claro, lineal.
18 - 50	Pardo oscuro (10YR 3/3) (h); textura de arena fina; estructura de grano simple; suelto (s), friable (h); no plástico, no adhesivo; raíces medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
50 - 64	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); textura franco arenosa muy fina; estructura de bloques subangulares finos, débiles; ligeramente plástico, no adhesivo; raíces medias escasas; límite inferior claro, lineal.
64 - 93	Pardo oscuro(10YR 4/3) (h); textura franco limosa, estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto (s), friable (h),ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces no presenta.

Rango de variaciones

En sectores con cultivo, como se dijo anteriormente, la costra salina solo existe en sectores, pues con el cultivo y el riego esta desaparece. La estrata entre 20 - 28 cm puede no existir, al igual que la primera estrata (0-10 cm) que desaparece con las labores culturales.

Esta Serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7924,20 norte y 370,60 este.

Unidades cartográficas

TPR – 1 Topor, franco arenoso muy fino; moderadamente profundo, bien drenado; moderadamente salino, 1 a 2% de pendiente. Superficie 36.1 há.

Representa la serie y se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IVs6
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Serie Chaca

Símbolo Cartográfico: CHC

Caracterización General

Suelo aluvial estratificado, profundo, bien drenado, con pendiente 1 a 2%. De colores pardo grisáceo muy oscuro y pardo oscuro sobre un color pardo grisáceo oscuro. De texturas gruesa en superficie, seguida de texturas media y moderadamente fina sobre una textura moderadamente gruesa. Con gravas finas abundantes desde los 45 cm.

Características Físicas y Morfológicas del Pedón

Profundidad (cm)

0 - 18	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura de arena muy fina franca; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces medias finas abundantes; límite inferior abrupto, lineal.
18 – 30	Pardo oscuro (10YR 3/3) (h); textura franco limosa; estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces medias abundantes; límite inferior abrupto, lineal.
30 – 45	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); textura franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares medios, débiles; blando (s), firme (h), plástico y ligeramente adhesivo; raíces medias y finas comunes; límite inferior abrupto, lineal.
45 – 63	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); textura franco arcillosa con gravas finas abundantes; estructura no se define por la cantidad de gravas; suelto, no plástico, no adhesivo; raíces medias comunes; límite abrupto, lineal.
63 – 100 y +	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); textura franco arenosa con gravas finas comunes; estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto, friable, ligeramente plástico, no adhesivo, raíces finas escasas.

Rango de variaciones

Por ser estratificado y aluvial se presenta en las estratas ciertas diferencias pero no significativas dentro de los parámetros de la serie.

Esta Serie se describió en las Coordenadas UTM 7920,60 norte y 377,50 este.

Unidades cartográficas

CHC – 1 Chaca arena muy fina franca, profundo, bien drenado, 1 a 2% de pendiente. Superficie 28 há.

Representa la serie y se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	5
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

Serie Medial

Símbolo Cartográfico: MEL

Caracterización General

Suelo que ocupa terrazas altas, con pendientes casi plana, 1 a 3%, compleja, con sectores muy pedregosos, antes de cultivarlo era todo pedregoso, muy estratificado; suelo de colores pardo muy oscuro a pardo oscuro en todo el perfil y de texturas muy gruesas a gruesas hasta los 83 cm, en profundidad la textura es moderadamente gruesa. A los 90 cm es moderadamente fina con manchas salinas abundantes descansando sobre textura moderadamente fina que también se observa con manchas salinas. De drenaje moderadamente bueno. Moderadamente profundo.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

0 – 18	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura arenosa; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias abundantes; límite inferior claro, lineal.
18 – 36	Pardo oscuro (10YR 3/3) (h); textura de arena muy fina; estructura de grano simple; suelto (s) friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite inferior abrupto, lineal.
36 – 45	Pardo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura arenosa; estructura de grano simple; suelto (s), friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
45 – 60	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); textura de arena fina; estructura de grano simple; suelto (s); friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces medias escasas; límite inferior claro, lineal.
60 – 70	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura arenosa; estructura de grano simple; suelto (s), friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces medias escasas
70 – 83	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura de arena fina; estructura de grano simple; suelto (s), friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces medias y finas aisladas, límite inferior abrupto, lineal.
83 – 90	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); textura franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto (s), friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces medias aisladas, límite inferior abrupto, lineal.
90 – 100	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); textura franco arcillo limosa con manchas salinas abundantes, estructura de bloques subangulares medios, débiles, suelto (s), friable (h), ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; raíces aisladas.
100 - 130 y +	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2)(h); con manchas salinas abundantes; textura franco arenosa fina, estructura de bloques subangulares finos, moderados; suelto (s), friable (h), ligeramente plástico, no adhesivo, sin raíces.

Rango de variaciones

Siendo un suelo tan estratificado presenta diversas variaciones en el perfil respecto a la textura de las estratas pero manteniéndolo en el contexto descrito. La textura franco arcillo limosa puede estar entre 80 a 92 cm. Esta Serie se describió en las Coordenadas UTM 7925,50 norte y 360,80 este.

Unidades cartográficas

MEL – 1 Medial arenoso, moderadamente profundo, drenaje moderadamente bueno; moderadamente salino, pedregoso, 1 a 3% de pendiente. Existen sectores sin piedras superficiales. Representa la serie. Para calificarlo como moderadamente profundo se tomó en cuenta el arraigamiento. Superficie 40.6 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	C

MEL – 2 Medial areno francoso, profundo, de buen drenaje, 1 a 2% de pendiente. Es una fase profunda y de buen drenaje de la serie. No contiene manchas salinas en el perfil. Superficie 45.3 há.

Se clasifica en :

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 1
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A.

Serie El Arenal

Símbolo Cartográfico: EAL

Caracterización General

Terraza aluvial baja, suavemente inclinado, 1 a 2% de pendiente; de colores pardo oscuro hasta los 36 cm y pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro en las estratas siguientes, de texturas gruesas en todo el perfil, con arraigamiento hasta los 88 cm en promedio, o sea moderadamente profundo. De buen drenaje.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

- 0 – 12 Pardo oscuro (10YR 3/3) (h); textura de arena franca; estructura de grano simple; duro (s), friable (h); no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias comunes; límite inferior claro, lineal.
- 12 – 36 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) (h); textura de arena fina; estructura de grano simple; duro (s), firme (h), no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.

- 36 – 56 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); textura arenosa; estructura de grano simple; duro (s), friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces medias y finas escasas; límite inferior claro, lineal.
- 56 – 75 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura arenosa fina; estructura de grano simple; suelto (s), friable (h), no plástico, no adhesivo; raíces medias y finas aisladas, límite inferior abrupto, lineal.
- 75 – 88 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura de arena fina franca con gravas finas; estructura de grano simple; suelto (s), friable (h) no plástico, no adhesivo, raíces finas aisladas, límite inferior claro, lineal.
- 88 – 120 y + Grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); textura de arena fina; estructura de grano simple; suelto (s), friable (h), no plástico, no adhesivo; sin raíces.

Rango de variaciones

Las primeras estratas en sectores pueden presentar arena muy fina.

Piedras y gravas se pueden encontrar entre 40-55 cm con arena fina.

Entre 75 – 88 cm se puede encontrar una estrata con gravas finas abundantes con arena fina. Esta Serie se describió en las Coordenadas UTM 7924,10 norte y 371,20 este.

Unidades cartográficas

- EAL – 1 El Arenal arena franca, moderadamente profundo, con drenaje excesivo, suavemente inclinado, 1 a 3% de pendiente. Superficie 203.6 há.

Representa la serie y se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 4
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

- EAL – 2 El Arenal arenoso franco, profundo, bien drenado, 1 a 2% de pendiente. Es una fase profunda y bien drenada y con 1 a 2% de pendiente. Superficie 6.9 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 0
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

Unidades no diferenciadas

- PD – 1 Corresponde a piedmont de pendiente 1 a 3%, abundante pedregosidad, moderada rocosidad y suelo delgado.
Superficie: 19.1 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII e 0
---------------------------	---	---------

Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

También comprende pequeños sectores delgados, con pendiente 2 a 5%.

TA – 1 Terrazas con rocas y piedras muy abundantes mezclado con arena. Superficie 8.7 há.

Se clasifica en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VIII
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

TAP Terrazas muy arenosas y extremadamente pedregosas. Ocupa una superficie de 40.8 há.

Se clasifica en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII s 4
Clase de Drenaje	:	6
Categoría	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Tipos misceláneos de terrenos

MA Misceláneo aluvial.
Corresponde antiguos y/o recientes cursos de agua y de río que han dejado terrenos con o sin piedras, con gravas y con arena. Su profundidad es variable pero generalmente es delgado. Es inundable. Superficie 168.8 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VIII
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

TD1 Terrenos disectados y cubiertos con vegetación arbustiva. Son terrenos disectados por antiguos cursos de agua y que han dejado terrenos con pendientes complejas de 2 a 5%. Son delgados a moderadamente profundos de textura gruesa y moderadamente fina. En sectores se encuentra vegetación arbustiva y grama salada. Superficie 47.5 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII e 6
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

DU Dunas sectores con acumulaciones de arena fina con pendiente compleja que varía entre 2 a 8% de pendiente.

Esto se produce por acción del viento. Superficie: 40.1 há.

Se clasifica en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII e 1
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	6
Unidad de Manejo	:	C

TH Terrenos artificiales hechos por el hombre
Q Quebrada

Otros Símbolos

PY	Playa
E	Escarpe
Co	Construcciones
Ce	Cerros
RM	Recinto Militar
C	Caída de una terraza a otra
V	Escarpe dejado por cursos de agua o río a romper terrazas

Superficie 23.5 há

Serie La Pampa

Símbolo Cartográfico: PAM

Caracterización General.

Suelo de terrazas bajas o medias, aluviales, muy estratificados, de drenaje excesivo, de pendiente 1 a 2%, de texturas gruesas y gravas finas en todo el perfil, de colores pardo muy oscuro en los primeros 53 cm sobre pardo oscuro y pardo grisáceo oscuro en profundidad, arraigamiento hasta los 82 cm, es decir, es moderadamente profundo.

Características Físicas y Morfológicas del pedon

Profundidad (cm)

0 - 13	Pardo oscuro (10YR 2/2)(h); textura de arena fina francosa; estructura de grano simple; suelto, fríasble, no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite inferior claro, lineal.
13 - 23	Pardo oscuro (10YR 2/2)(h); textura de arena franca con gravas finas comunes; estructura de grano simple; suelto, fríasble, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite inferior claro, lineal.
23 - 53	Pardo oscuro (10YR 2/2)(h); textura de arena fina francosa con grava fina; estructura de grano simple fríasble, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite inferior abrupto, lineal.

- 53 - 63 Pardo oscuro (10YR 3/3)(h); textura de arena gruesa con gravas finas abundantes; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces escasas; límite inferior abrupto, lineal.
- 63 - 82 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2)(h); textura arenosa con gravas finas abundantes; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces aisladas; límite inferior abrupto, lineal.
- 82 - 110 y+ Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2)(h); textura arena fina; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; sin raíces.

Rango de variaciones

Puede presentar en la mitad del perfil una estrata de textura franco arenosa fina.

La estrata entre 63-82 cm puede ser de textura de arena fina. Esta Serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7922,20 norte y 375,60 este.

Unidades Cartográficas

- PAM - 1 Pampa arena fina franca, moderadamente profundo, drenaje excesivo, gravoso, 1 a 2% de pendiente. Superficie: 57 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 4
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

ANEXO IV - 2
TABULACION DE ENCUESTAS
VALLE DE VITOR

ENCUESTA : "ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS DE LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES, I REGION"
 FECHA: 10 al 18 de Diciembre 2001

VALLE: VITOR

PREDIO	TENENCIA DE LA TIERRA					TRABAJADORES				FUENTE DE AGUA		DERECHOS DE AGUA		CULTIVOS		
	Propiedad	Arrendo	Mediería	Sucesión	Otra	Permanentes	Familiares	Jorn-Año Temp	Medieros	Canal	Pozo	Superficiales	Subterráneos	Melón	Poroto	Poroto verde
La Pampa	X						1			SI		SI				
La Pampa	X						2			SI		SI				
Peroma	X						1			SI		SI				
Carlusa	X						1			SI		SI				
Hamazaca Chico	X						0			SI		SI				
La Torre Cala Cala	X						0			SI		SI				
Saucina	X						3			SI		SI				
Taplas	X						2			SI		SI				
Hamazaca Grande	X						2			SI		SI				
Cala Trele	X						3			SI		SI				
Hjuela 28	X						2			SI		SI				
Palca	X						2			SI		SI				
Pucara Chico	X						2			SI		SI				
Celapajira	X						1			SI		SI				
El Huerto				X			1			SI		SI				
TOTAL ESTRATO 1						0	28	0	0					0	0	0
15	14	0	0	1	0					15	0	15	0	0	0	0
% DE LOS PREDIOS	93%	0%	0%	7%	0%					100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
San Fernando N°9	X						3			SI		SI		0.75		
Sanyovi	X								1	SI		No		0.75		
N° 50	X						6			SI		SI			1	
sh	X						2	160		SI		SI		0.5		
El Chaco	X						2			SI		SI				
N° 22	X									SI	SI	SI				
sh	X						3			SI	SI	SI			0.1	
Cala Cala	X						3			SI		SI				
Chaco Chico	X						2			SI		SI				
Orejilla	X						1			SI		SI				
TOTAL ESTRATO 2						5	20	160	1					2	1.1	0
10	10	0	0	0	0					5	6	5	5	3	2	0
% DE LOS PREDIOS	100%	0%	0%	0%	0%					50%	60%	50%	50%	30%	20%	0%
														0.87	0.55	
Sta Elena	X						1			SI	SI	SI				2
Sta Hortensia	X						3			SI	SI	No		0.8	0.2	
Sta Elisa	X						2			SI	SI	No		1.5	0.5	
TOTAL ESTRATO 3						5	1	0	0					2.3	0.7	2
3	3	0	0	0	0					1	3	1	1	2	2	1
% DE LOS PREDIOS	100%	0%	0%	0%	0%					33%	100%	33%	33%	57%	67%	33%
														1.15	0.35	2.00
sh	X						1	160		SI	SI	SI				
San Antonio	X						1	350		SI	SI	SI				
TOTAL ESTRATO 4						2	0	510	0					0	0	0
2	2	0	0	0	0					2	2	2	1	0	0	0
% DE LOS PREDIOS	100%	0%	0%	0%	0%					100%	100%	100%	50%	0%	0%	0%
TOTAL VALLE																
SUPERFICIE						12	49	720	1					4.3	1.8	2
30	29	0	0	0	0					23	11	23	7	9	4	1
% DE LOS PREDIOS	97%	0%	0%	0%	0%					77%	37%	77%	23%	17%	13%	3%
														0.86	0.45	2.00

Tomate	Ajl Rocoto	Pimentón	Arvejas	Cebolla	Papas	Maíz	TOTAL CULTIVOS	FRUTALES					TOTAL FRUTALES	PRADERAS	BARBECHOS	SIN USO AGRIC	PERDIDO POR RIO	TOTAL SUPERFICIE
								Olivos	Mangos	Naranjos	Tunas	Varios						
	0.3			0.05		0.05										0.25	0.5	
0	0	0	0	0.05	0.1	0.05	0.5	0	0	0	0	0.47	6.47	0	0	0.25	0.5	7.72
0	1	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	14	14	0	0	1	1	15
0%	7%	0%	0%	7%	7%	7%	0.17	0%	0%	0%	0%	93%	0.46	0%	0%	7%	7%	0.51
		0.30		0.05	0.10	0.05										0.25	0.50	
0.5	0.3	1		0.75		0.75	2.25		0.5	0.5						2.55	1.5	4.8
0	0	0	0	0	0	0	2.25									0.25		4
0.3				1.7			1.3									1.7		4
							2.2									1.7		2.9
							0					2.5	2.5					2.5
							0				0.2	1.0	2				0.2	2.2
				0.2		0.2	0.5						0		1.5			2
							0					2	2					2
							0					2	2					2
							0					1.5	1.5					1.5
0.8	0	1	0	2.85	0	0.95	4.5	0	0.5	0.5	0.2	0.8	11	0	0	7.7	1.7	28.9
2	0	1	0	3	0	2	5	0	1	1	1	5	8	0	0	5	2	10
20%	0%	10%	0%	30%	0%	20%	1.70	0%	10%	10%	10%	50%	1.83	0%	0%	50%	20%	2.89
	0.40		1.00	0.88		0.48		0.50	0.50	0.20	1.96					1.54	0.85	
0.75			0.1	0.5		0.12	2.5					0.6	0.8			6.9		10
							1.22						0			2.08	3	6.3
							2.75						0			0.75	2.3	5.8
0.75	0	0	0.1	0.5	0	0.12	6.47	0	0	0	0	0.8	0.8	0.0	0.73	5.3		22.1
1	0	0	1	1	0	1	3	0	0	0	0	1	1	0	3	2		3
33%	0%	0%	33%	33%	0%	33%	2.18	0%	0%	0%	0%	33%	0.80	0%	0%	100%	67%	7.37
	0.75		0.10	0.50		0.12										3.24	2.65	
								1	7.7				0.7			91.3		100
							0	2				3	5			39		44
0	0	0	0	0	0	0	0	3	7.7	0	0	3	13.7	0	0	138.3	0	144
0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	8	1	2	0	0	2	0	2
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		100%	50%	0%	0%	50%	6.85	0%	0%	100%	0%	72.00
								1.50	7.70			3.00				65.15		
1.55	0.3	1	0.1	3.2	0.1	1.12	15.47	3	8.2	0.5	0.2	16.47	31.77	0	0	147.88	7.5	202.72
3	1	1	1	5	1	4	11	2	2	1	1	21	23	0	0	11	5	30
10%	3%	3%	3%	17%	3%	13%	1.41	7%	7%	3%	3%	70%	1.38	0%	0%	37%	17%	6.76
	0.52	0.30	1.00	0.10	0.64	0.10		1.50	4.10	0.50	0.20	0.95				13.45	1.50	

DIF FERRO RIO	DIFERENCIA	SUPERFICIE			Total	EXISTENCIA PECUARIA								VENTA PRODUCTOS PECUARIOS					
		Bajo Canal	Sobre Canal	CiAgua Pozos		Toros	Vacas	Vaquillas	Novillos 2-3	Novillos 1-2	Terneros/as	Total Vacunos	Ovejas	Corderos	Cabras	Leche	Queso	Quesillo	Lana
0	0	1			1														
0	0	1			1														
0	0	0.9			0.9														
0	0	0.75			0.75														
0	0	0.75			0.75														
0	0	0.5			0.5														
0	0	0.5			0.5														
0	0	0.5			0.5														
0	0	0.6			0.6														
0	0	0.6			0.6														
0	0	0.28			0.28														
0	0	0.2			0.2														
0	0	0.12			0.12														
0	0	0.12			0.12														
0	0	0.1			0.1														
0	0	7.72	0	0	7.72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0	0	2.8		2	4.8														
0	0			4	4														
0	0			4	4														
0	0	3.9			3.9							5							
0	0	2.5			2.5														
0	0			2.2	2.2														
0	0			2	2														
0	0	2			2														
0	0	2			2														
0	0	1.5			1.5														
0	0	14.7	0	14.2	28.9	0	0	0	0	0	0	0	35	0	50	0	0	0	0
						0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	10%	0%	0%	0%	0%
													17.50		50.00				
0	0	5		5	10														
0	0			6.3	6.3														
0	0			5.8	5.8														
0	0	5	0	17.1	22.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0	0	100			100														
0	0	44			44								10		10				
0	0	144	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
						0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
													10.00		10.00				
0	0	171.42	0	31.3	202.72	0	0	0	0	0	0	0	45	0	60	0	0	0	0
						0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0
						0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	7%	0%	0%	0%	0%
													15.00		30.00				

RESTRICCIONES AL DESARROLLO									DANOS INVIERNO BOLIVIANO 2001					
Agua	Caminos	Financ.	Mercados	Precios	Asesoría	Capacitación	Otras		Terreno Agrícola		Frutales		TOTAL	
									Recuperables	No recup.	Subtotal	Recuperables	No recup.	Subtotal
X				X					0	0	0	0	0	0
X				X	X				0	0	0	0	0	0
X				X					0	0	0	0	0	0
X				X			suelo	0.5	0.5	0	0	0	0	0.5
X				X					0	0	0	0	0	0
X				X	X				0	0	0	0	0	0
X				X	X				0	0	0	0	0	0
X				X	X		rio corta camino		0	0	0	0	0	0
X	X			X	X				0	0	0	0	0	0
X				X	X				0	0	0	0	0	0
X				X	X				0	0	0	0	0	0
X				X	X				0	0	0	0	0	0
X				X	X				0	0	0	0	0	0
X				X	X				0	0	0	0	0	0
15	1	0	0	10	7	0	2	0	0.5	0.5	0	0	0	0.5
100%	7%	0%	0%	67%	47%	0%	13%	0%	7%	7%	0%	0%	0%	0%
									0.50	0.50				
X		X						Electricidad	0	0	0	0	0	0
X			X					Defensa del río	1.5	1.5	0	0	0	1.5
X									0	0	0	0	0	0
X		X		X				Electricidad	0	0	0	0	0	0
X				X	X				0	0	0	0	0	0
X								Electricidad	0.2	0.2	0	0	0	0.2
X									0	0	0	0	0	0
X	X			X					0	0	0	0	0	0
X				X					0	0	0	0	0	0
X				X					0	0	0	0	0	0
0	1	2	1	4	1	0	3	0	1.7	1.7	0	0	0	1.7
0%	10%	20%	10%	40%	10%	0%	50%	0%	20%	20%	0%	0%	0%	0%
									0.85	0.85				
X			X					Electricidad	3	0	0	0	0	0
X			X					Defensa del río	3	3	0	0	0	3
X		X	X					Defensa del río	2.3	2.3	0	0	0	2.3
1	1	1	2	0	0	0	3	3	2.3	5.3	0	0	0	5.3
33%	33%	33%	67%	0%	0%	0%	100%	33%	33%	33%	0%	0%	0%	0%
									3.00	2.00	2.65			
X									0	0	0	0	0	0
X									0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
27	3	3	3	14	3	0	10	3	4.5	7.5	0	0	0	7.5
80%	10%	10%	10%	47%	27%	0%	33%	3%	13%	13%	0%	0%	0%	0%
									3.00	1.13				

CAPÍTULO V
VALLE DE CAMARONES

INDICE DE CUADROS

	PAG.
Cuadro N° 5.3-1: Proyecto Valles de Arica. Parámetros del Agroclima Arica.	7
Cuadro N° 5.3-2: Nómima de Cultivos adaptados a Agroclima Arica.	9
Cuadro N° 5.3-3: Proyecto Valles de Arica. Parámetros Estimados del Agroclima Poconchile.	11
Cuadro N° 5.3-4: Cultivos posibles en Agroclima Poconchile.	13
Cuadro N° 5.4-1: Unidades Cartográficas de los suelos.	16
Cuadro N° 5.4-2: Estudios Agronómicos Básicos. Superficie de los Suelos del Valle de Camarones según Clase y Sub clase de Capacidad de Uso.	17
Cuadro N° 5.4-3: Estudios Agronómicos Básicos. Superficie de los Suelos del Valle de Camarones según Aptitud frutal.	18
Cuadro N° 5.5-1: Estudios Agronómicos Básicos. Análisis de las Aguas para Riego de Camarones.	20
Cuadro N° 5.6-1: Estudios Agronómicos Básicos. Predios y Superficies Encuestadas.	23
Cuadro N° 5.6-2: Estudios Agronómicos Básicos. Forma de Tenencia de la Tierra.	24
Cuadro N° 5.6-3: Estudios Agronómicos Básicos. Trabajadores Permanentes y Temporales	25
Cuadro N° 5.6-4: Estudios Agronómicos Básicos. Fuentes de Agua de Riego y Derechos de Agua.	26
Cuadro N° 5.6-5: Estudios Agronómicos Básicos. Restricciones al Desarrollo de los Predios.	27
Cuadro N° 5.6-6.a: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra de los Predios, por Rubros.	29
Cuadro N° 5.6-6.b: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra de los Predios, por Rubros.	30
Cuadro N° 5.6-7.a: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra en Cultivos Anuales.	31
Cuadro N° 5.6-7.b: Estudios Agronómicos Básicos. Uso de la Tierra en Cultivos Anuales.	32
Cuadro N° 5.6-8: Estudios Agronómicos Básicos. Existencia de Ganado en los predios.	33
Cuadro 5.6-9: Estudios Agronómicos Básicos. Existencia de Ganado Bovino.	34
Cuadro N° 5.6-10: Estudios Agronómicos Básicos. Daños declarados por el Invierno Altiplánico.	35
Cuadro N° 5.6-11: Estudios Agronómicos Básicos. Uso Actual de la Tierra (ha). Año Agrícola 2001-2002.	37

**ESTUDIO AGRONOMICOS BASICOS
DE LOS VALLES DE LLUTA, AZAPA, CAMARONES Y VITOR.
PROVINCIA DE ARICA.
PRIMERA REGION.**

INDICE

Capítulo V. VALLE DE CAMARONES

5.1	Antecedentes Generales	5-2
5.2.	Análisis de los Antecedentes Existentes.	5-5
5.3.	Características Agroclimáticas	5-5
5.3.1.	Agroclima Arica.	5-5
5.3.2	Agroclima Poconchile.	5-10
5.4.	Estudio de Suelos del Valle de Camarones.	5-14
5.4.1.	Descripción General	5-14
5.4.2.	Reconocimiento de Suelos	5-14
5.4.3.	Superficies por Unidades Interpretativas.	5-15
5.5.	Recursos Hídricos: Calidad del Agua de Riego. Valle de Camarones.	5-19
5.6	Caracterización de la Agricultura del Valle de Camarones.	5-20
5.6.1	Antecedentes Históricos Recientes.	5-20
5.6.2	Metodología para Caracterizar la Agricultura.	5-21
5.6.2.1	Encuesta Simplificada.	5-21
5.6.3.	Resultados de las Encuestas.	5-22
5.6.3.1	Aspectos Generales	5-22
5.6.3.2	Uso Actual de la Tierra de los Predios Encuestados.	5-28
5.6.4	Determinación del Uso Actual de la Tierra	5-36
5.6.5	Características de la agricultura	5-38
5.7	Derechos de Agua y Organizaciones de Usuarios en el Valle de Camarones.	5-39
5.8	Conclusiones del Análisis de la Situación Actual.	5-40
	Anexo V-1 Estudio Agrológico del Valle de Camarones	5-42
	Anexo V-2 Tabulación de las Encuestas del valle de Camarones.	5-57

Capítulo V: Valle de Camarones

5.1 ANTECEDENTES GENERALES

El río San José de Camarones se origina en el sector Arepunta con la confluencia del río Caritaya, por el sur y del Ajatama, por el norte. A partir de este punto, desarrolla su curso en dirección S.W. con un recorrido de 97 km de longitud.

En su recorrido hacia el mar, el río Camarones ha excavado un profundo cauce en la Pampa del mismo nombre, en cuyo fondo se desarrolla un valle de ancho variable. En el denominado Valle de Camarones, se encuentran dos sectores agrícolas física y claramente diferenciados. El extremo superior donde se ubica la ex Hacienda Camarones y el extremo inferior donde se localiza la ex Hacienda Cuya. Aunque estas ex Haciendas limitan entre sí, las áreas de cultivos están separados por un largo tramo del río muy estrecho, de no más de 50 a 100 metros el que, mirado desde el aire, semeja un reloj de arena.

El río Caritaya, afluente principal del Camarones, tiene su cauce regulado mediante el embalse del mismo nombre. Esta obra construida a mediados de la década del 30, no está funcionando correctamente debido a las filtraciones, las que finalmente, se han convertido en el principal recurso de la cuenca del Camarones y que escurren durante todo el año.

La DOH está empeñada en llevar a cabo el Proyecto Integral de Riego para este valle para ayudar en su desarrollo, especialmente a través de la optimización del uso del agua de riego. Para ello es fundamental considerar la reparación del embalse. El presente estudio, que se preocupa de determinar y cuantificar los recursos agrícolas básicos, es parte inicial del Estudio Integral, mencionado.

El Área del estudio quedó determinado por las fotos aéreas y planos restituidos con estas fotos, escala 1:8.000, que se recibieron, desde la DOH, para esta consultoría. De acuerdo a esto, el área del estudio lo forma el Valle de Camarones, como se denomina al tramo poniente o sector bajo de la cuenca del Río San José de Camarones. Con una extensión de 40 Km aproximados, se extiende desde la Hacienda Camarones hasta el mar. En consecuencia, el tramo superior o sector precordillerano, donde se ubican sectores como Quebrada, Illapata, Esquiña, etc., no es parte de este estudio.

Geográficamente, se ubica alrededor de 19° 10' sur y entre los 69° 50' y 70° 20' longitud oeste. Administrativamente, se incluye en la Comuna de Camarones, con cabecera comunal en Cuya, Provincia de Arica, Primera Región.

La división entre el sector alto, precordillerano y el sector bajo o Valle de Camarones, no es la Sierra de Huaylillas, como en los valles más al norte, ya que ésta sólo llega hasta Vitor.

La infraestructura pública es, en general, escasa en el valle del río Camarones. El sector alto, que corresponde a parte de la antigua Hacienda Camarones tiene escuela pública y posta de salud, pero no cuenta con servicios básicos como agua potable, la que debe ser transportada, desde Cuya, en camiones aljibes de la municipalidad dos veces por semana y entregada, racionada, en tambores plásticos. La energía eléctrica es aportada por un generador, accionado por motor diesel, que funciona sólo algunas horas al día. No existen líneas telefónicas. La comunicación es a través de radio con la municipalidad ubicada en Cuya.

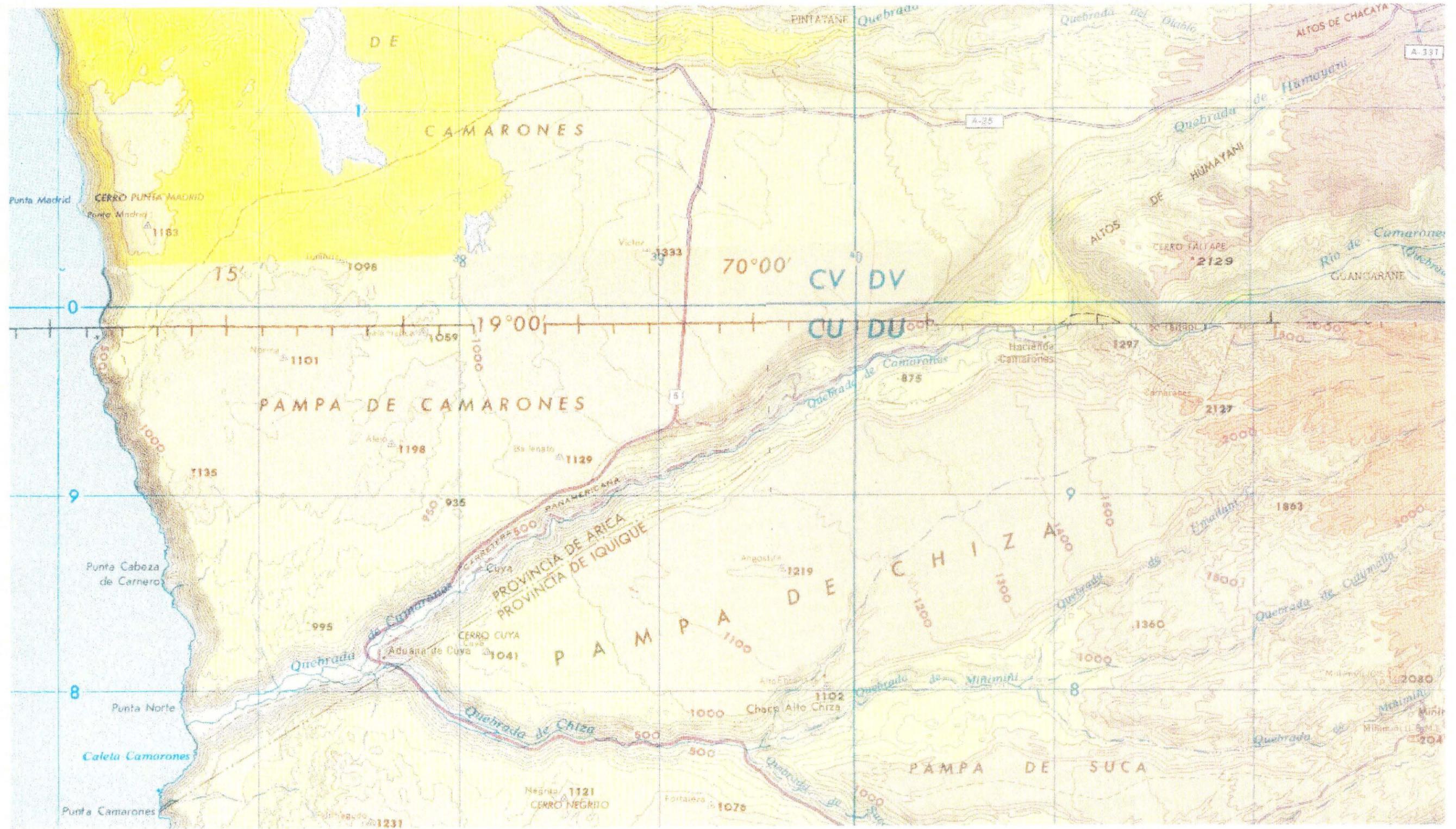
El camino de acceso hacia el sector alto del valle de Camarones se deriva desde la Ruta 5 Norte, en el mismo punto donde ésta supera la cuesta y, al llegar al borde superior del valle, vuelve a girar hacia el norte por la "pampa Camarones", 100 km al sur de Arica y 25 km al norte oriente de Cuya, capital comunal. Esta detallada descripción obedece a que no existe ningún letrero caminero o de otro tipo, ni cuando se va o se vuelve, que anuncie el camino de tierra, poco visible desde la carretera por su

posición, que lleva hacia la Hacienda Camarones. Hasta ese nivel llega la falta de infraestructura para el sector alto del valle.

El largo, estrecho y tortuoso camino de tierra que lleva hacia el interior, desciende, nuevamente, desde la altura de la pampa Camarones, por escarpadas laderas de gran altura, hasta alcanzar el fondo de la quebrada, 30 kilómetros más hacia el oriente. El camino se mantiene, normalmente, en mal estado y no sólo por poca mantención. Además, influye el muy fuerte viento de las tardes que arrastra arena del sector costero que forma pequeñas dunas, de hasta 50 cm de altura, en la vía haciéndola muy inestable en sectores en el que un vehículo enfrenta un gran precipicio por un lado y una gran ladera de cerro, por el otro. La erosión del viento en la ladera, además, provoca continuos rodados de piedras sobre el camino. En resumen, el acceso es un gran problema para el sector interior.

El sector costero, vecino al pueblo de Cuya y la Ruta 5 Norte, cuenta con todo tipo de infraestructura, electricidad, comunicaciones, Retén de Carabineros, agua potable, escuela y posta de salud.

FIGURA 5-1: ÁREA DE ESTUDIO - QUEBRADA DE CAMARONES



5.2. ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES EXISTENTES DEL VALLE DE CAMARONES.

Se efectuó una recopilación de los antecedentes existentes y se hizo un análisis crítico de ellos, con especial énfasis en aquellos trabajos que entregan información de utilidad para el desarrollo de este estudio y que contribuyen a definir los recursos básicos de las cuatro áreas en estudio y caracterizar su utilización actual.

Los trabajos e informes revisados fueron:

a.- Estudio de Suelos del Valle de Camarones. Ing. Agrónomo Sr. Eduardo Meléndez Aguirre. Dirección General de Producción Agraria y Pesquera. Ministerio de Agricultura. 1961.

La información de este estudio se utilizó como antecedente básico para el reconocimiento de suelos realizado por esta consultoría. Se mantuvieron los nombres de las Series, aunque se hicieron ajustes cartográficos basados en la nueva cartografía escala 1:8.000.

b.- Informes varios de la antigua Caja de Colonización Agrícola, posteriormente reemplazada por la Corporación de Reforma Agraria (CORA) y Proyectos de Parcelación de CORA, actualmente administrados en los Archivos de la Oficina de Normalización Agrícola del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Se utilizó la valiosa información histórica sobre el desarrollo de la agricultura de la zona, posterior a la incorporación definitiva al territorio nacional. Además, antecedentes sobre los derechos de agua otorgados a las parcelaciones de CORA.

c.- Catastro de Usuarios de Agua. DGA. 1986.

Se obtuvieron las nóminas de los canales del valle, el número de regantes y las superficies regadas por cada propietario y por canal.

5.3. CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS

En el Valle de Camarones se ubican dos de los Sub Grupo climáticos en que se subdivide el Clima Desértico, el "Desértico Tropical Marino" para el tramo con mayor influencia costera, que se extiende desde el mar hasta las cercanías del sector La Burra y el "Desértico Sub tropical Marino" que se extiende hasta el Sector de la ex Hacienda Camarones. Cada uno de ellos presenta parámetros Agro climáticos que se caracterizan a través de los Agroclimas Arica y Poconchile, respectivamente.

5.3.1 Agroclima Arica.

El denominado "Agroclima Arica" por el INIA , equivale a lo que un estudio de INDAP de la región llamó "Zona Agroclimática Litoral"

Ocupa el sector poniente del Valle de Camarones, desde el mar y con un ancho entre 25 y 30 kilómetros. Los parámetros agro climáticos se obtuvieron con base en los datos climáticos de la Estación Arica.

El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 19°C con una máxima media del mes más cálido (Febrero) de 27,4°C y una mínima media del mes más frío (Julio y Agosto) de 13,1°C.

En el Cuadro N° 5,3-1 se presentan los parámetros del Agroclima Arica.

El período libre de helada es de 12 meses. Las sumas de temperaturas anuales o acumulación térmica anual, base 5°C, de 5.134 grados-días; base 10°C, de 3.309 grados días, lo que satisface los requerimientos de casi todo los cultivos.

Dado que las mínimas medias mensuales se mantienen por sobre los 10°C, no existen limitaciones para el crecimiento de las plantas. No hay período de receso vegetativo, por temperaturas moderadas y escasa oscilación térmica.

La lluvia normal es de 1,1 mm anual, que se distribuye entre Julio y Septiembre. La evaporación anual llega a 1.200 mm, con un máximo mensual en enero de 160 mm y un mínimo en Julio, de 59 mm. La estación seca es de 12 meses.

Considerando las características hídricas de este agroclima, no es posible el cultivo sin riego. Con él, todos los cultivos son posibles, salvo los frutales con alto requerimiento de frío como manzanos, peras, ciruelas, etc. Tiene alta aptitud para cultivos de frutales tropicales y subtropicales como mangos, guayabas, pomelos, tangelos, mandarinas, paltos, chirimoyos, maracuyá, etc. Se caracteriza, además, por su aptitud para la producción de hortalizas de primor, ya sean muy tempranas o muy tardías, tales como tomates, ají, pimentón, ajos, cebollas, zapallos, etc., etc.

Las condiciones agro-climáticas del "Agroclima Arica" permiten el cultivo de hortalizas de primavera - verano en cualquier época, por lo que es posible la obtención de dos o más cultivos en el año.

En el Cuadro N° 5.3-2 se presenta el listado de los cultivos con su adaptabilidad al Agroclima Arica. Con letras mayúsculas y dos asteriscos, se destacan aquellos cultivos de la nómina que realmente se pueden cultivar en Camarones, dadas las limitaciones por calidad del agua de riego y suelos.

Cuadro N° 5.3-1
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Temperaturas						Suma de temperaturas	
Meses	Máxima	Mínima	Min Abs	Media	Amplitud	Base 5	Base 10
						días-grado	
Enero	27.10	17.80	11.00	22.45	9.30	540.95	385.95
Febrero	27.40	18.20	12.00	22.80	9.20	498.40	358.40
Marzo	26.40	16.90	11.50	21.65	9.50	516.15	361.15
Abril	24.20	15.40	10.20	19.80	8.80	444.00	294.00
Mayo	21.90	14.50	8.30	18.20	7.40	409.20	254.20
Junio	20.10	13.80	8.50	16.95	6.30	358.50	208.50
Julio	19.30	13.10	5.20	16.20	6.20	347.20	192.20
Agosto	19.10	13.20	6.50	16.15	5.90	345.65	190.65
Septiembre	20.10	14.00	8.00	17.05	6.10	361.50	211.50
Octubre	21.30	14.50	9.00	17.90	6.80	399.90	244.90
Noviembre	22.90	15.30	10.50	19.10	7.60	423.00	273.00
Diciembre	25.20	16.40	11.00	20.80	8.80	489.80	334.80
Promedio	22.92	15.26	9.31	10.09	7.66	427.85	275.77
Suma Anual						5,134.25	3,309.25
						2,713.55	1,808.55
						3,229.70	2,169.70
						2,420.70	1,500.70
						2,266.05	1,351.05

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 5.3-1 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Horas de frío		Período libre de heladas			Largo Estación de Crecimiento *	
	Medidas	Calculadas	Promedio	Aprovech	Mínimo	T°med	T°med
			>0	>2	>7	>5	>10
Enero	NA	0	x	x	x	x	x
Febrero	NA	0	x	x	x	x	x
Marzo	NA	0	x	x	x	x	x
Abril	NA	0	x	x	x	x	x
Mayo	NA	0	x	x	x	x	x
Junio	NA	16	x	x	x	x	x
Julio	NA	32	x	x		x	x
Agosto	NA	33	x	x		x	x
Septiembre	NA	14	x	x	x	x	x
Octubre	NA	0	x	x	x	x	x
Noviembre	NA	0	x	x	x	x	x
Diciembre	NA	0	x	x	x	x	x
Suma anual		95					
Promedio		8					
Suma mes			12	12	10	12	12

NA = valor no disponible

* = Estación de crecimiento representa meses con t° adecuadas y no incluye aspectos hídricos.

x = mes sin heladas o con crecimiento, suponiendo agua no limitante.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 5.3-1 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Nubosidad	Horas de sol		Radiación solar (cal x cm ⁻² x día ⁻¹)			
	Cente simales	Teóricas	Medidas o Estimadas	Sol tabla	Actinó grafo	Glover	Black
Enero	0.52	13.11	6.29	994.80	520.0	464.72	540.68
Febrero	0.59	12.74	5.22	957.02	508.0	405.62	491.81
Marzo	0.63	12.27	4.54	876.10	457.0	344.08	433.54
Abril	0.56	11.73	5.16	761.80	380.0	318.36	401.59
Mayo	0.42	11.26	6.53	654.43	297.0	313.59	378.01
Junio	0.39	10.99	6.70	598.13	243.0	289.45	350.48
Julio	0.30	11.09	7.76	618.39	237.0	333.89	374.63
Agosto	0.29	11.53	8.19	705.50	308.0	396.75	428.35
Septiembre	0.27	12.00	8.76	817.70	351.0	482.83	499.05
Octubre	0.37	12.57	7.92	915.30	435.0	498.97	540.99
Noviembre	0.38	13.01	8.07	975.92	491.0	532.15	574.39
Diciembre	0.55	13.21	5.94	999.49	497.0	450.23	531.12
Promedio	0.44	12.13	6.76	822.80	363.7	402.55	462.05
Suma anual	5.27	145.51	81.09	9,873.60	4,724.0	4,830.63	5,544.65

Estimados de nubosidad y horas de sol teóricas.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 5.3-1 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Arica

Meses	Precipi tación mm	Evapo ración mm	Veloc. Viento km/hr	Déficit Satur mb	Indice humedad	Agua Suelo mm	Humedad Relativa %
Enero	0.0	161	4.2	11.83	0.0	0.0	67.0
Febrero	0.0	142	4.2	12.41	0.0	0.0	66.0
Marzo	0.0	119	2.8	11.01	0.0	0.0	68.0
Abril	0.0	90	2.8	8.45	0.0	0.0	72.0
Mayo	0.0	72	2.8	6.83	0.0	0.0	74.0
Junio	0.1	58	2.8	5.64	0.0	0.0	76.0
Julio	0.3	59	2.8	5.37	0.0	0.0	76.0
Agosto	0.3	66	2.8	4.86	0.0	0.0	78.0
Septiembre	0.4	78	2.8	5.41	0.0	0.0	77.0
Octubre	0.0	97	2.8	6.58	0.0	0.0	74.0
Noviembre	0.0	109	2.8	8.09	0.0	0.0	71.0
Diciembre	0.0	149	4.2	10.25	0.0	0.0	68.0
Promedio	0.1	100		8.06			72.3
Suma anual	1.1	1,200			0.0		

Lluvia lavado según Ev bandeja o estimada: 0.0

Se usó Kb = 0.70 para calcular ETo. En ésta se determinó índice de humedad.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 5.3-2
DIAGNOSTICO DEL AGROCLIMA ARICA

ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
ALFALFA **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino En.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Claveles	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Repollo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Coliflor	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Maíz híbr	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino Dul	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Locoto	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Zanahoria	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Lechuga	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pimentón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Tomate	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Ají	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
CEBOLLA **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
AJO **	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPARRAG *	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Cucurbit.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Poroto V.	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
MAIZ CHOCL**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
Granado	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Olivo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Palto Hass	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Chirimoyo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Almendro	1	1	*	3	EX	0	0.3	Lim.Severa
Limón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Lúcumo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Naranja	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Tangelo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Mango	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Guayabo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Cerezo	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluído
Ciruelo	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Durazno	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Vid Mesa	1	1	1	2	Ex	0	0.55	Lim.Moderada
Manz-Peral	1	1	*	Ex	Ex	0	0	Excluído
Nogal	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluído
PALMA DAT**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac

Los códigos en los índices parciales tienen el siguiente significado:

- 1 = Sin limitaciones para la especie.
- 2 = Existen limitaciones leves para una producción comercial.
- 3 = Provoca limitaciones moderadas a esta especie.
- 4 = Provoca limitaciones severas restringiendo su producción.

Ex = Esta variable excluye a la especie.

* = Variable no incidente sobre esta especie.

** CULTIVOS RESISTENTES A LA SALINIDAD**

5.3.2 Agroclima Poconchile.

El aquí denominado "Agroclima Poconchile" equivale a lo que un estudio de INDAP de la región llamó "Zona Agroclimática Costera de Transición". El INIA lo menciona pero lo define y cuantifica más al sur de la Primera Región.

Con base en los parámetros establecidos por el INIA, del estudio de INDAP y la estación meteorológica de la DGA, controlada por el Instituto de Agronomía de la Universidad de Tarapacá, ubicada en el Valle de Azapa, se estimaron los parámetros agroclimáticos del "Agroclima Poconchile", tomando en cuenta las variaciones térmicas en los sentidos norte - sur y oeste - este y corroborados, cualitativamente, en terreno.

Se ubica al oriente y a continuación del Agroclima Arica, a partir de los 25 a 30 kilómetros de la costa. A pesar de la distancia, aún se mantiene la influencia marina, aunque aminorada.

Los parámetros agroclimáticos se estimaron con base en la inter y extrapolación de los datos climáticos de la Estación Arica, los de la Estación de la Universidad de Tarapacá, en Azapa y los del INIA, para el Subgrupo "Clima Desierto subtropical marino" y "Desierto de Altura". Los parámetros del Agroclima Poconchile se presentan en el Cuadro N° 5.3-3.

El régimen térmico, se estima, se caracteriza por una temperatura media anual de alrededor de 18,4 °C., con una máxima media del mes más cálido (Enero) de 27,7°C y una mínima media del mes más frío (Julio) de 9,3°C.

El período libre de helada, sin dudas, es de 12 meses. Las sumas de temperaturas anuales o acumulación térmica anual, base 5°C, es del orden de 4.875 grados-días, mientras con base 10°C, es del orden de los 3.050 días grados, lo que satisface los requerimientos de casi todo los cultivos. Existe una baja acumulación de frío, del orden de 340 horas, que no alcanza para satisfacer los requerimientos de frutales de climas mediterráneos como durazneros, damascos, manzanos, etc.

Dado que las mínimas medias mensuales no se mantienen por sobre los 10°C en los meses más fríos, *Junio, Julio y Agosto, existen limitaciones estacionales para el crecimiento de las plantas. Hay período de receso vegetativo en invierno, por temperaturas bajas, aunque con poca oscilación térmica.*

La lluvia normal se estima en 5.9 mm anuales, que se distribuye entre Julio y Febrero. La evaporación anual se estima que llega a 1.759 mm, con un máximo mensual en Diciembre de 215 mm y un mínimo en Junio, de 83 mm. La estación seca (índice menor de 0,50) es de 12 meses.

Considerando las características hídricas de este agroclima, tampoco es posible el cultivo sin riego. En él, todos los cultivos son posibles, salvo los frutales con alto requerimiento de frío como manzanos, peras, ciruelas, etc. Tiene aptitud para cultivos de frutales tropicales y subtropicales como mangos, guayabas, pomelos, tangelos, mandarinas, paltos, chirimoyos, maracuyá, etc.

Las condiciones agro-climáticas del "Agroclima Poconchile" por temperaturas invernales bajo 10°, no permiten el cultivo de hortalizas de primavera –verano fuera de esas estaciones, por lo que no es posible la obtención de dos o más de estos cultivos en el año, como en el Agroclima Arica. Sin embargo, es posible el doble cultivo con hortalizas de invierno – primavera como el ajo (Abril-Octubre) y, posterior siembra de maíz para choclos en Noviembre.

En el Cuadro N° 5.3-4 se presenta el listado de cultivos posibles de implementar en las condiciones del Agroclima Poconchile. Entre ellos, se destacan con mayúscula y dos asteriscos, los cultivos que realmente puede implementarse en el valle de Camarones, dadas las limitaciones de calidad del agua y del suelo.

Cuadro Nº 5.3-3 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Poconchile

Meses	Nubosidad	Horas de sol		Radiación solar (cal x cm-2 x día-1)			
	Cente simales	Teóricas	Medidas o Estimadas	Sol tabla	Actinó grafo	Glover	Black
Enero	0.42	13.32	8.76	1,007.55	NA	551.45	587.00
Febrero	0.34	12.88	8.14	956.56	NA	504.84	543.04
Marzo	0.28	12.29	7.81	859.08	NA	445.26	478.64
Abril	0.44	11.66	7.74	730.19	NA	379.04	418.08
Mayo	0.66	11.08	7.78	613.83	NA	323.14	366.91
Junio	0.78	10.78	7.63	554.23	NA	286.98	333.31
Julio	0.85	10.89	8.26	575.99	NA	318.38	352.77
Agosto	0.85	11.41	9.01	669.60	NA	391.84	411.26
Septiembre	0.86	12.00	9.60	793.87	NA	482.86	489.02
Octubre	0.74	12.64	9.49	907.88	NA	536.81	550.55
Noviembre	0.61	13.17	10.23	984.12	NA	600.92	595.35
Diciembre	0.45	13.47	9.15	1,015.97	NA	566.78	586.64
Promedio	0.61	12.13	8.63	805.74	NA	449.02	476.05
Suma anual	7.28	145.57	103.59	9,668.85	NA	5,388.27	5,712.54

Estimados de nubosidad y horas de sol teóricas.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro Nº 5.3-3 (continuación)
Estudios Agronómicos Básicos
Parámetros del Agroclima Poconchile

Meses	Precipi tación mm	Evapo ración mm	Veloc. Viento km/hr	Déficit Satur mb	Índice humedad	Agua Suelo mm	Humedad Relativa %
Enero	0.0	208	NA	NA	0.0	0.0	61.6
Febrero	0.1	179	NA	NA	0.0	0.0	60.5
Marzo	0.1	167	NA	NA	0.0	0.0	61.6
Abril	0.0	128	NA	NA	0.0	0.0	62.2
Mayo	2.1	99	NA	NA	0.0	0.0	62.7
Junio	0.8	83	NA	NA	0.0	0.0	61.6
Julio	2.1	86	NA	NA	0.0	0.0	63.8
Agosto	0.2	106	NA	NA	0.0	0.0	65.5
Septiembre	0.2	133	NA	NA	0.0	0.0	62.2
Octubre	0.0	166	NA	NA	0.0	0.0	58.9
Noviembre	0.3	188	NA	NA	0.0	0.0	55.6
Diciembre	0.0	215	NA	NA	0.0	0.0	56.1
Promedio	0.1	147		8.06			61.0
Suma anual	5.9	1,759			0.0		

Lluvia lavado según Ev bandeja o estimada: 0.0

Se usó Kb = 0.70 para calcular ETo. En ésta se determinó índice de humedad.

Fuente : Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Cuadro N° 5.3-4
DIAGNOSTICO DEL AGROCLIMA POCONCHILE

ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
ALFALFA**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino En.	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Claveles	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Repollo	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Coliflor	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Maíz hibr	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pepino Dul	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
LOCOTO**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Zanahoria	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Lechuga	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Pimentón	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Tomate	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Aji	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
CEBOLLA**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
AJO **	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPARRA**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Cucurbit.	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
Poroto V.	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
MAIZ CHO**	1	1	2	*	Ex	0	1	Sin Limitac.
ESPECIE	SUMA TERM.	P.LIBR HELAD.	PERIO CRECI	HRS. FRIO	DEFIC. HIDRIC	INDIC. SECANO	AGROCLI. RIEGO	GRADO DE LIMITACION
Granado	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Olivo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Palto Hass	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Chirimoyo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Almendo	1	1	*	3	EX	0	0.3	Lim.Severa
Limón	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Lucumo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Naranja	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Tangelo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Mango	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Guayabo	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac
Cerezo	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluído
Ciruelo	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Durazno	1	1	*	3	Ex	0	0.25	Lim.Severa
Vid Mesa	1	1	2	2	Ex	0	0.55	Lim.Moderada
Manz-Peral	1	1	*	Ex	Ex	0	0	Excluído
Nogal	1	1	*	4	Ex	0	0	Excluído
PALMA DA**	1	1	1	*	Ex	0	1	Sin Limitac

Los códigos en los índices parciales tienen el siguiente significado:

- 1 = Sin limitaciones para la especie.
- 2 = Existen limitaciones leves para una producción comercial.
- 3 = Provoca limitaciones moderadas a esta especie.
- 4 = Provoca limitaciones severas restringiendo su producción.

Ex = Esta variable excluye a la especie.

* = Variable no incidente sobre esta especie.

** CULTIVOS CON RESISTENCIA A LA SALINIDAD**

5.4. ESTUDIO DE SUELOS DEL VALLE DE CAMARONES.

5.4.1 Descripción General.

Los suelos del valle de Camarones fueron sometidos a un reconocimiento detallado en esta Consultoría. Como antecedente básico se utilizó el Estudio de Suelos de Camarones, realizado por el Ingeniero Agrónomo Sr. Meléndez, en 1965, antes citado.

El reconocimiento detallado de suelos del valle de Camarones de este estudio mantuvo los nombres de las Series de Suelo. Utilizó el término Variante para designar a algún suelo que difieren de la Serie establecida en propiedades importantes para el uso de la tierra, siempre que ocupen sólo pequeñas áreas.

Los suelos del valle de Camarones tienen desarrollo real a partir de la Hacienda Camarones hasta la desembocadura, salvo el sector medio del valle, con un gran angostamiento, antes mencionado, donde las crecidas han barrido con todo vestigio de suelo agrícola. Aguas arriba de la Hacienda Camarones, el valle presenta un curso fuertemente incidido, de bordes escarpados y fondo estrecho, con rellenos aluvionales de material grueso por donde no existen caminos. En algunos tramos se producen pequeños ensanchamiento donde se ubican los sectores precordilleranos los que, por razones obvias, tienen un difícil acceso.

Se distinguen en los sectores agrícolas del valle las formaciones geomorfológicas típicas de estos cauces del norte grande:

a.- Terrazas : son, en general, de desarrollo moderado, no existen más de tres niveles. Un cuarto nivel está adosado al cauce del río, el cual en parte es terraza, y otra es el lecho de inundación ocasional, en crecidas. Sobre algunos sectores de las terrazas medias y altas, existen acumulaciones de arenas eólicas.

b.- Conos : estos son poco desarrollados y aparecen esporádicamente a lo largo del valle. Su topografía es de pendientes pronunciadas en su parte baja, aumentando gradualmente, hacia su nacimiento.

En estas formaciones se han desarrollados los suelos del valle de Camarones. En general, son suelos moderadamente profundos a delgados, de texturas moderadas finas a gruesas, que varían entre franco arcillo arenoso a franco arenoso, que presentan un moderado contenido salino, ya que las precipitaciones escasas del valle no han removido suficientemente las sales de los materiales que les dieron origen.

Para este estudio se realizó un trabajo de reconocimiento de terreno para los suelos, lo que se efectuó en Diciembre del 2001.

5.4.2. Reconocimiento de Suelos

El reconocimiento realizado por esta consultoría incluyó una superficie de 3.398,6 hectáreas totales. De ellas, 1.861,6 ha son cultivables (54,8%). Las superficies ocupadas por urbanizaciones y otras llegan a 201,7 hectáreas,

En el Cuadro Nº 5.4-1 se presentan todas las Unidades Cartográficas de los suelos reconocidos con las correspondientes Unidades Interpretativas como Clases y subclases de Capacidad de Uso, Clase de drenaje, Categoría de Riego, etc., con las correspondientes superficies.

En el Anexo V-1. se presenta el Informe de Suelo con las descripciones de los perfiles modales de todas las Serie de Suelo reconocidas en el valle de Camarones y la ubicación, basado en coordenadas UTM, de los perfiles modales. En el Álbum de Mapas de Suelos se presentan,

cartográficamente, la ubicación y extensión de las Fases o Unidades Cartográficas y de las unidades interpretativas.

Se ha optado por colocar en cada unidad cartográfica, las superficies de ella, (lo que no es tradicional en este tipo de estudio), las que fueron medidas computacionalmente. De esta forma, esperamos, se facilitará el trabajo de los futuros usuarios de esta información ya que, cualquiera sea la sectorización del valle que ellos realicen, no deberán volver al proceso de medición de superficies.

5.4.3. Superficies por Unidades Interpretativas

La agrupación de los suelos por Clase y subclase de capacidad de Uso y Categorías y subcategorías de riego se presenta en el Cuadro N°5.4-2

Cuadro N° 5.4-1
 Estudios Agronómicos Básicos
 Serie de Suelos, Unidades Cartográficas, Clasificaciones Técnicas y Superficies
 VALLE DE CAMARONES

Series de Suelo	Unidades Cartográf	Capacidad de Uso	Clase Drenaje	Categoría Riego	Aptitud Frutal	Unidad de Manejo	Superf. /U.Cart (ha)	Superf. /Serie (ha)	Superf. /grupo	Import. Relat (%)
Huachiscota	HAC-1	IIw6	4	2w	B	A	39.1			
	HAC-2	IIw6	3	3w	C	B	37.6	76.7		2.3
Humayane	HUN-1	IIw6	3	3w	D	B	215.7			
	HUNv-2	Vhw6	2	4w	E	C	100.6	316.3		9.3
Yaros	YAR-1	IIIs1	5	3s	C	A	203.7	203.7		6.0
Paucata	PCT-1	IVw6	3	4w	E	C	223.4	223.4		6.6
Pinavane	PIN-1	IIIs4	5	2s	B	A	373.7			
	PIN-2	IIIs1	5	3t	C	B	158.4	532.1		15.7
Taitape	TLT-1	VIIw6	2	6	E	C	279.4			
	TLT-2	IVw6	3	3w	E	B	239.9	519.3		15.3
Timalla	TMA-1	VIIw6	2	6	E	C	103.7	103.7		3.1
Vila Vila	VIL-1	VIIIs6	3	6	E	C	13.8	13.8		0.4
Total Fases de Suelos									1,989.0	58.5
Unidades No Difer.	TA-1	IVs6	6	4s	E	C	148.7			
	TA-2	IIIs4	6	4s	E	B	179.9			
	TA-3	IVs4	4	4s	D	B	34.5			
	TA-4	IIIs6	4	3s	D	B	7.1			
	PD-1	VIIs6	5	6	E	C	76.0	446.2		
Total Unid. No Diferenciadas									446.2	13.1
Terrenos Misceláneos	MA	VIII	6	6	E	C	647.9			
	MQ	VIII	6	6	E	C	44.2			
	E	VIII	6	6	E	C	0.0			
	MP	VIII	1	6	E	C	28.7			
	TD-1	VIII	1	6	E	C	41.0	761.8		
Total Terrenos Misceláneos									761.8	22.4
Otros Símbolos	Cj						86.4			
	Py						65.2			
	Co						21.6			
	V						10.0			
	U						9.1			
	G						9.4	201.7		
Total Otros Terrenos									201.7	5.9
Total Superf. Reconocida									3,398.6	100.0

Cuadro N° 5.4-2
 Estudios Agronómicos Básicos
 Superficies por Clases de Capacidad de Uso y Categorías de Riego de los Suelos.
 VALLE DE CAMARONES

Clase Capac. Uso	Superf /subclas (ha)	Superf /clase (ha)	%	%	Categoría Riego	Superf /Sub Cat (ha)	Superf /Categ (ha)	%	%
I	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0.0	0.0	0.0	0.0
IIIs	373.7		11.7		2s	373.7		11.7	
IIW	39.1		1.2		2w	39.1		1.2	
IIe	0	412.8	0.0	12.9	2t	0.0	412.8	0.0	12.9
IIIIs	390.7		12.2		3s	210.8		6.6	
IIIW	253.3		7.9		3w	493.2		15.4	
IIIe	158.4	802.4	5.0	25.1	3t	158.4	862.4	5.0	27.0
IVIs	183.2		5.7		4s	363.1		11.4	
IVW	463.3		14.5		4w	324.0		10.1	
IVe	0.0	646.5	0.0	20.2	4t	0.0	687.1	0.0	21.5
Tot Cultiv.	1,861.6	1,861.6	58.2	58.2	Tot Regable	1,962.2	1,962.2	61.4	61.4
VIs	76.0		2.4		6	1,234.7	1,234.7	38.6	38.6
VW	100.6		3.1		Tot Clasif	3,196.9	3,196.9	100.0	100.0
Ve	0	176.57	0.0	5.5	Otr Terrenos	201.7	201.7		
VIIIs	13.8		0.4		Total Rec.	3,398.6	3,398.6		
VIIW	383.1		12.0						
VIIe	0	396.9	0.0	12.4					
VIII	761.8	761.8	23.8	23.8					
Tot Clasif.	3,196.9	3,196.9	100.0	100.0					
Otros Terrenos	201.7	201.7							
Total Reconocid	3,398.6	3,398.6							

Cuadros N° 5.4-3
 Estudios Agronómicos Básicos
 Superficies por Clase de Drenaje, Aptitud Frutal y Unidades de Manejo de los Suelos
 VALLE DE CAMARONES

Clase Drenaje	Superf /C.Drenaje (ha)	Superf Por Grupo	%	Aptitud Frutal	Superf /A Frutal (ha)	%	Unidad Manejo	Superf /U. Manejo (ha)	%
6	1,020.7		31.9	A	0.0	0.0	A	616.5	19.3
5	811.8		25.4	B	412.8	12.9	B	873.0	27.3
Bien Drenado		1,832.5	57.3	C	399.7	12.5	C	1,707.4	53.4
4	80.7		2.5	D	257.3	8.0	Tot.Suelos	3,196.9	100.0
3	730.4		22.8	Subtot Apta	1,069.8	33.5	Otr.Terrenos	201.7	
2	483.7		15.1	E	2,127.1	66.5	Tot.Reconocido	3,398.6	
1	69.7		2.2	Tot.Suelos	3,196.9	100.0			
Limit Drenaje		1,364.4	42.7	Otros Terrenos	201.7				
Total Suelo	3,196.9	3,196.9	100.0	Tot.Reconocido	3,398.6				
Otros Terrenos	201.7	201.7							
Tot.Reconocido	3,398.6	3,398.6							

La principal limitación de los suelos del valle de Camarones es el drenaje en distintos grados. Existen 755,7 ha de suelos cultivables que presentan problemas de drenaje. La ubicación de la superficie con estas limitaciones es en todo el valle, pero preferentemente, en las terrazas bajas de todos los sectores. También los suelos con limitaciones por textura, espesor, pedregosidad, etc. son importantes, especialmente.

En resumen, los suelos cultivables del valle de Camarones presentan muchas limitaciones, especialmente por drenaje que son más onerosas de superar. Los suelos con otro tipo de limitaciones pueden sostenerla basados en las bondades climáticas de la zona. Sólo 400 ha cultivables corresponden a suelos con limitaciones leves, ya sea por drenaje o suelo.

5.5. RECURSOS HÍDRICOS: CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO. VALLE DE CAMARONES.

La fuente de agua del valle de Camarones sólo es el río San José de Camarones. Las fuentes subterráneas existen pero, por la dotación de agua, no hay incentivos aún para extraerlas con pozos. Además, son de baja calidad química.

El río Camarones presenta caudal permanente durante el año el que, principalmente, se produce por las filtraciones del embalse Caritaya y de otras quebradas afluentes. En efecto, esta cuenca posee un embalse de regulación, el Caritaya construido en uno de los afluentes, del mismo nombre. Sin embargo, el caudal no siempre llega al mar por las extracciones de agua por los numerosos canales que se derivan de él a lo largo de su recorrido precordillerano y en el valle.

El embalse Caritaya estuvo en explotación provisoria hasta 1946, bajo el control de la Dirección de Riego. En ese año, se declaró la explotación permanente y paso a manos de los regantes. Con posterioridad, las obras de entrega que no fueron solucionadas oportunamente. En todo caso, este embalse ha servido por espacio de varias décadas.

La calidad química de las aguas del río Camarones es deficiente por el alto contenido salino total y por el elevado contenido de Boro. Si a ello agregamos las limitaciones por drenaje, no es de extrañar el alto contenido de sales de los suelos que limitan la utilización a unos pocos cultivos resistentes y afectan los rendimientos.

En el Cuadro N° 5.5-1 se presentan los valores característicos de las aguas de la Quebrada de Camarones en Conanoxa, en el Sector medio del valle.

Los niveles de boro son extraordinariamente altos, pues según las normas internacionales, que acepta un máximo de 0.75ppm.

De las cifras anteriores, se deduce que la calidad químicas de las aguas del Valle de Camarones para el riego, es deficiente bajo normas internacionales pero, soportables con cultivos locales adaptados a estas condiciones de salinidad y toxicidad por boro.

Puede concluirse en este análisis que la calidad de las aguas será siempre una limitación importante para su desarrollo agrícola, lo que no permitirá una gran diversidad de cultivos. a pesar de las bondades del clima de la zona.

Cuadro N° 5.5-1
 Estudios Agronómicos Básicos
 Análisis de Agua para Riego del Valle de Camarones

Parámetros		Camarones en Conanoxa	Norma Chilena
			1.333
pH		7.7	5.5-9.0
CE x 10 ⁶		5274	-
SAR		71	-
Boro	ppm	30	0.75
Clasif. Riego		C4 - S4	-

Fuente : Caracterización de la Calidad Física - Química del Agua.
 AC Ingenieros Consultores Ltda. DOH 2001

(*)C.E.x 10⁶=Conductividad Eléctrica en micromhos/cm a 25° C.

(**)SAR = Relación de Adsorción de Sodio.

La clasificación de las aguas para riego corresponde a la del Bureau of Reclamation, y tiene el siguiente significado:

C 4 = Normalmente no aptas para riego, salvo en suelos muy permeables, con alta proporción de lavado, y para cultivos muy resistentes.

S 4 = pueden utilizarse sólo en suelos con muy buena permeabilidad, con alto peligro de sodificación, incluso con drenaje adecuado.

5.6 CARACTERIZACIÓN DE LA AGRICULTURA DEL VALLE DE CAMARONES.

5.6.1 Antecedentes Históricos Recientes.

La intervención de la Caja de Colonización Agrícola (CCA) en este valle comienza en 1944 cuando por Decreto 486 del 17 de Abril de ese año adquiere, por expropiación amistosa, a particulares la totalidad de las Haciendas Camarones y Cuya, en esa fecha en la Comuna de Codpa. La adquisición incluía una superficie total de 1.830 ha, de las cuales 530 ha eran suelos regables y 1.300 ha suelos no arable. Las razones de la CCA para adquirir estas tierras eran, sobre todo geopoíticas.

Las CCA administró estos predios hasta la formación de la Corporación de Reforma Agraria (CORA) en 1966, lapso en que realizó inversiones en drenajes e infraestructura de riego, la principal de ellas, la construcción del embalse Caritaya encargada a la Dirección de Riego en la década del 30.

Posteriormente, en estos predios la CORA, en 1966, formó Asentamientos los que en 1975 fueron parcelados. En ese año, por Acuerdo del Consejo de CORA, se aprobó el Proyecto de Parcelación Manuel Rodríguez y Carlos Ibañez del Campo, en parte de lo que era la Hacienda Cuya. El resto de la Hacienda fueron transferidos como Lotes 1 y 2 de la Hda Cuya, SIN DERECHOS DE AGUA.

1.- Proyecto de Parcelación Carlos Ibañez del Campo, con resto del Fundo Cuya (sectores Palca, Huancarane, La Ranchería, Hda Mollar o Molle Grande) donde se formaron 7 parcelas, 1 sitio y otros, con 187 ha. Años después, los parceleros asignatarios acordaron venderlo a la Sociedad Ariztía.

2.- Proyecto de Parcelación Manuel Rodríguez, con otra parte de la ex Hacienda Cuya. También, con los años los asignatarios de parcelas venden a la Sociedad Ariztía.

Posteriormente, en 1978, el resto de la ex Hacienda Cuya, los lotes 1 y 2 salieron a remate y aún cuando fueron adquiridos por personas naturales, finalmente fueron adquiridas por la Sociedad Ariztía, la mayor empresa avícola del norte del país.

En la Hacienda Camarones, a su vez, primero es asignada a una Cooperativa Agrícola pero luego es dividida por Acuerdo de Consejo de la CORA de Julio de 1977. Se aprueba un Proyecto de División de parte de los terrenos de la Cooperativa Camarones. El resto del terreno fue transferido, mediante remate, en cuatro Lotes o Sectores:

- a. Sector La Burra
- b. Sector Portacarreros
- c. Sector Conanoxa, Lote 1
- d. Sector Conanoxa, Lote 2.

El resto de la Hacienda Camarones, que tenía : 443.5 ha, de los cuales 202,1 ha era suelos regables, se formaron 22 sitios Individuales, actual Villorio de Camarones y 19 parcelas con 432,00 ha, en conjunto, más 1 Bien Común especial y 1 Bien Común General.

Posteriormente, entre 1978 y 1981 salen a remate los sectores Portocarrero, de 29,5 ha, se remató el 30/11/78 en \$155.000, Sector La Burra, 50 ha, se remató 20/10/80 en \$1.100.000, Lote 1 Sector Cananoxa, 713,0 ha se remató 18/05/81 en \$3.600.000 y el Lote 2 Sector Cananoxa, 24,4 ha se remató 18/05/81 en \$510.000. Casi todos estos sectores, posteriormente, fueron adquiridos por la Sociedad Ariztía, productora avícola.

Así se llega a la actualidad, donde la propiedad de las tierras del valle de Camarones está dividida entre un gran propietario y los parceleros del Proyecto de Parcelación Camarones, en el resto de la ex Hacienda Camarones.

5.6.2 Metodología para Caracterizar la Agricultura.

La caracterización de la estructura productiva actual de la agricultura del valle se determinó, con base en una encuesta a una muestra representativa de predios equivalentes al 10% de ellos y contrastando los resultados de ésta con los recursos de suelo y clima determinados en los acápites anteriores. Además, para la caracterización se determinó, en forma cartográfica, el uso actual del suelo.

5.6.2.1 Encuesta Simplificada.

Se procedió a realizar una encuesta simplificada a una muestra representativa del 10% de los predios del valle de Camarones.

El universo de los predios, sus superficies y los canales por donde riegan se obtuvieron, en Arica, del Rol de Usuarios de Agua de la Dirección General de Aguas.

El número de agricultores entrevistados fueron sólo 8 ya que, como se mencionó en el acápite anterior, más del 60% del valle, la ex Hacienda Cuya y parte de la ex Hacienda Camarones, pertenece a un solo propietario. La elección de los agricultores del valle, previa estratificación por tamaño, fue al azar.

Ya definido el número de encuestas la distribución de ellas por rangos de tamaño requirió la agrupación de los predios en los siguientes estratos:

Estrato 1	0 - 5,0 ha	(Minifundio)
Estrato 2	5,1 - 20.0	(Pequeña propiedad familiar)
Estrato 3	20,1 y más	(Mediana Propiedad)

La estratificación lleva implícita la sectorización por cuanto el predio del estrato 3 se ubica en el sector costero o Hacienda Cuya, mientras los otros dos estratos corresponden al sector interior o Hacienda Camarones. Mientras el estrato 1 incluye a propiedades de tipo sub familiar, el estrato 2 incluye los predios de tipo familiar.

Los rangos se establecieron basados en el grado de sustentabilidad económica y de utilización de la mano de obra de los predios de este valle, en particular. Por otra parte, la estratificación que se realizó está relacionada, además, con el tamaño de la parcelación realizadas por la CORA. Definida la muestra, por estrato de tamaño, la elección específica del predio a encuestar se hizo al azar.

Los predios actualmente son 26 que tienen, en conjunto una superficie de 1.630,7 ha. Se encuestaron 8 propietarios que representan el 30,7 % de los predios los que, en conjunto, abarcan una superficie de 1.428,75 ha, o sea el 87 % de la superficie total.

En el Cuadro N° 5.6-1 se presenta el número de predios y la superficie encuestada, por estratos y total, en el valle.

En la encuesta simplificada se consultó acerca de la tenencia de la tierra, el uso de la tierra en el año agrícola 2001-2002, existencia de ganado, familiares que trabajan en el predio, trabajadores permanente y temporales, las fuentes de agua de riego y legalidad de los derechos, los daños sufridos por las averidas de agua del estío del 2001 y su percepción acerca de los problemas que afronta para desarrollar su predio.

5.6.3. Resultados de las Encuestas.

5.6.3.1.- Aspectos Generales

La forma más común de tenencia de los predios es la de propietario individual, que predomina en todos los estratos. El arrendamiento sólo es importante en el estrato 1. Otra forma presente es la sucesión. En el Cuadro N° 5.6-2 se presenta las formas de tenencia de la tierra detectada en la encuesta.

Respecto a la información recopilada sobre empleo de mano de obra, los predios pequeños y medianos declaran utilizar mano de obra familiar, especialmente hijos, hermanos, cónyuges, etc. El predio mayor, que es una sociedad, obviamente que no utiliza este tipo de trabajador. La mano de obra temporal la utilizan todos los predios en forma estacional, especialmente para las labores de siembra, desmalezadura y cosecha. No se emplean medieros en este valle. En el cuadro N° 5.6-3 se presenta el uso de mano de obra, por estrato de tamaño y total.

La única fuente de agua de riego es la extraída del río Camarones a través de varios canales. Todos los derechos de agua superficiales están legalizados e inscritos. Así lo declaran la totalidad de los predios encuestados, lo que se presenta en el Cuadro N° 5.6-4.

Con relación a las restricciones que deben sortear para el desarrollo de su actividad (Cuadro N° 5.6-5), más de la mitad de los agricultores encuestados de los estratos 1 y 2, mencionaron los problemas de acceso por el camino estrecho y peligroso, además del mal estado de conservación. Ellos son de los sectores de la ex Hacienda Camarones. Algunos de ellos no cuentan con camino y el acceso a sus predios debe ser sobre animales. El predio del estrato 3 tiene excelente acceso por la carretera 5 Norte; sin embargo, por su tamaño y longitud la comunicación vial interna es muy difícil y requiere de muchos rodeos. Hay sectores internos del predio que sólo tienen acceso en animales.

La totalidad de los predios encuestados mencionaron el abastecimiento de agua para riego como el mayor problema que enfrentan; las crecidas del estío pasado dañaron el embalse Caritaya y alteraron los caudales que, normalmente, entregaban las filtraciones del embalse. La mala calidad del agua la tienen tan internalizada que ni siquiera fue mencionada como un problema para su desarrollo.

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 5.6-1

**Superficies encuestadas al 10% de los Predios, por estrata de tamaño de los Predios.
VALLE DE CAMARONES**

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS DEL VALLE	PREDIOS ENCUESTADOS		SUP.TOTAL PREDIOS DEL VALLE	SUP.TOTAL ENCUESTADA	
		(N°)	(N°)	(%)	(Hás)	(Hás)	(%)
1	0 - 5,0	6	4	66.7%	23.3	12.5	53.6%
2	5,1 - 20,0	19	3	15.8%	221.4	30.25	13.7%
3	20,1 y más	1	1	100.0%	1386	1386	100.0%
TOTAL		26	8	30.8%	1630.7	1428.75	87.6%

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 5.6-2

**Formas de Tenencia de los Predios
VALLE DE CAMARONES**

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		PROPIETARIOS		ARRENDATARIOS		MEDIERIA		SUCESIONES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 5,0	4	100%	3	75%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
2	5,1 - 20,0	3	100%	2	66.7%	0	0.0%	0	0%	1	33%	0	0%
3	20,1 y más	1	100%	1	100.0%	0	0%	0	0%	0	0.0%	0	0%
TOTAL		8		6	75.0%	1	12.5%	0	0.0%	1	12.5%	0	0%

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
 EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
 I REGION

CUADRO N° 5.6-3

Trabajadores de los Predios encuestados
 VALLE DE CAMARONES

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE ENCUESTADA Hás	TR. PERMANENTES				TR. TEMPORALES		MEDIEROS	
			PERMANENTES		FAMILIARES(*)		JH/Año	prom/Há	(N°)	prom/Há
			(N°)	prom/Há	(N°)	prom/Há				
1	0 - 5,0	12.5	5	0.40	1	0.08	200	16.0	0	0.0
2	5,1 - 20,0	30.25	10	0.33	3	0.10	0	0.0	0	0.0
3	20,1 y más	1386	12	0.01	0	0.00	0	0.0	0	0.0
TOTAL		1428.75	27	0.02	4	0.00	200	0.1	0	0.0

(*)=Incluido en permanentes

Equiv= 0.00 perm/Há

Total 0.02 Perm/Há

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 5.6-4

Fuentes de agua y derechos de agua de los predios encuestados
VALLE DE CAMARONES

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		FUENTES DE AGUA				DERECHOS DE AGUA							
				SUPERFICIALES		SUBTERRANEOS		SUPERFICIALES				SUBTERRANEOS			
								LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.		LEGALIZADOS		NO LEGALIZ.	
				(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 5,0	4	100%	4	100%	0	0%	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%
2	5,1 - 20,0	3	100%	3	100%	0	0%	3	100%	0	0%	0	0%	0	0%
3	20,1 y más	1	100%	1	100%	0	0%	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		8		8	100.0%	0	0.0%	8	100%	0	0%	0	0%	0	0%

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 5.6.5

**Restricciones al Desarrollo de los predios encuestados
VALLE DE CAMARONES**

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		AGUA				CAMINOS		MERCADO Y PRECIOS		FINANCIAMIENTO		ASESORIA Y CAPACITACION		OTROS	
				CALIDAD		CANTIDAD		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
				(N°)	(%)	(N°)	(%)										
1	0 - 5,0	4	100%	0	0%	4	100%	2	50%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
2	5,1 - 20,0	3	100%	0	0%	3	100%	2	67%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	20,1 y más	1	100%	0	0%	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		8		0	0.0%	8	100%	4	50.0%	1	12.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

5.6.3.2. Uso Actual del Suelo Cultivable de los Predios Encuestados

El Cuadro N° 5.6-6 a y b, sobre Uso de la Tierra por Rubro, indica que, porcentualmente, no ha habido un gran desarrollo agrícola en los último decenios. El rubro de mayor relevancia es "estériles" que incluye suelos no cultivables por problemas de drenaje o, por el contrario, sin riego por falta de agua.

En el Cuadro N° 5.6-6a se indican los rubros que realizan los predios encuestados. Como es común que un mismo predio tenga más de un rubro agrícola simultáneamente, la sumatoria de los porcentajes de los rubros NO NECESARIAMENTE será 100%.

En el Cuadro N° 5.6-6b se muestran las superficies por rubros, porcentaje de los cuales, sí debe sumar 100%. En promedio, el rubro "estéril" representa el 75% de la tierra. Sin embargo, en los predios pequeños este rubro es del 8% solamente y en el estrato 2, del 42%. En ello influye la gran extensión del valle en relación con el recurso hídrico disponible porque, en realidad, las tierras denominadas "estériles" lo son sólo por no contar con agua para ser regadas.

De lo anterior resulta que la superficie agrícola es sólo una cuarta parte del total del valle. La alfalfa es el rubro más importante dentro de la superficie cultivada o agrícola. Para todos los estratos la alfalfa representa entre el 62 y 76% de lo cultivado. Para el predio de más de 20 ha (estrato 3), el resto es tierras en descanso, en los estratos 1 y 2 se dedica a cultivos.

En el Cuadro N° 5.6-7 a se presentan los predios encuestados que se dedican a las diversas especies de cultivos anuales. En el Cuadro N° 5.6-7 b, el Uso de la Tierra en Cultivos anuales, por Especie. De los cuadros se aprecia la escasa diversificación de éstos el que se concentra en el maíz para choclos. En muy pequeña escala, se detectó algunas otras hortalizas como la cebolla y la betarraga, las que no salieron representadas en las encuestas.

Los frutales, por problemas de drenaje y salinidad del suelo y del agua no se cultivan en el valle..

El aprovechamiento del principal cultivo del valle, como es la alfalfa, en los predios del estrato 1 y 2 es mediante la masa ganadera que existe, especialmente bovino para leche y carne. Para el predio del estrato 3, en cambio, se utiliza en la agro industria avícola, que es su principal rubro de producción.

En el Cuadro N° 5.6-8 se presenta la existencia ganadera, por especies y por estratos. Sólo los predios pequeños y medianos tienen ganado; el 75% de los predios chicos y el 67% de los predios medianos se dedican al ganado bovino y caprino. Sólo los pequeños tienen algunos auquénidos.

En el Cuadro N° 5.6-9 se muestra la composición del ganado Bovino de los predios que declararon poseer este tipo de ganado. Dos tercios del ganado bovino de los estratos 1 y 2 corresponden a vacas, generalmente lecheras, cuya producción se dedica a la producción de quesos.

Por último, en el Cuadro N° 5.6-10 se presentan los daños producidos por las avenidas de agua del verano pasado 2001, declarados por los agricultores encuestados. Por el tamaño pequeño de la muestra es muy posible que, en este aspecto, los resultados no sean muy extrapolables al total del valle.

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 5.6-6a

**Rubro de producción de los Predios
VALLE DE CAMARONES**

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 5,0	4	100%	1	25%	0	0%	3	75%	0	0%
2	5,1 - 20,0	3	100%	1	33%	0	0%	2	67%	1	33%
3	20,1 y más	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%	1	100%
TOTAL		8		2	25.0%	0	0.0%	6	75.0%	2	25.0%

N°= Número de predios con el rubro

(*)= Cultivos anuales

(**)= Incluye suelo perdido por el río

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 5.6-6b

**Uso de la tierra por Rubro de Producción y Estrato de Tamaño
VALLE DE CAMARONES**

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	CULTIVOS (*)		FRUTALES		PRADERAS		BARBECHOS(**)		SUP. AGRICOLA		ESTERILES(***)	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 5,0	12.5	3	24%	0	0%	8.5	68%	0	0%	11.5	92%	1	8%
2	5,1 - 20,0	30.25	5	17%	0	0%	10.5	35%	2	7%	17.5	58%	12.75	42%
3	20,1 y más	1386	0	0%	0	0%	250	18%	78	6%	328	24%	1058	76%
TOTAL		1428.75	8	0.6%	0	0.0%	269	18.8%	80	5.6%	357	25.0%	1071.75	75.0%

N°= Número de predios con el rubro

(*)= Cultivos anuales

(**)= Sin uso en la temporada

(***)= Incluye suelo perdido por el río

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
 EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
 I REGION

CUADRO N° 5.6-7a

Uso de la Tierra Agrícola
 Número de predios dedicados a cultivos anuales por tipo
 VALLE DE CAMARONES

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS y CULTIVOS(*)		MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 5,0	1	100%	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2	5,1 - 20,0	1	100%	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	20,1 y más	0	100%	0		0		0		0		0		0	
TOTAL		2		2	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

N°= Número de predios con el cultivo

(*)= Cultivos anuales

**PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
I REGION**

CUADRO N° 5.6-7b

Uso de la Tierra Agrícola

Superficie dedicada a cultivos anuales por tipo de cultivo

VALLE DE CAMARONES

ESTRATO	RANGOS	SUPERFICIE Hás	MAIZ-CHOCLO		CEBOLLAS		AJO		BETARRAGA		TOMATES		OTROS	
			Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 5,0	3	3	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2	5,1 - 20,0	5	5	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	20,1 y más	0	0		0		0		0		0		0	
TOTAL		8	8	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
 EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
 I REGION

CUADRO N° 5.6-8

Existencia de ganado en los predios encuestados
 VALLE DE CAMARONES

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		BOVINOS			OVINOS			CAPRINOS			AUQUENIDOS		
		(N°)	(%)	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas	(N°)	(%)	Cabezas
1	0 - 5,0	4	100%	3	75%	18	3	75%	78	0	0%	0	1	25%	3
2	5,1 - 20,0	3	100%	2	67%	17	1	33%	27	0	0%	0	0	0%	0
3	20,1 y más	1	100%	2	200%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0
TOTAL		8		7	88%	35	4	50%	105	0	0%	0	1	13%	3

N°= Número de predios con el ganado

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
 EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
 I REGION

CUADRO N° 5.8-9

Existencia de ganado bovino por tipo de animal
 VALLE DE CAMARONES

ESTRATO	RANGOS	TOTAL CABEZAS (N°)	TOROS		VACAS		VAQUILLAS		NOVILLOS		TERNEROS		OTROS	
			(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)	(N°)	(%)
1	0 - 5,0	18	1	6%	12	67%	0	0%	3	17%	2	11%		0%
2	5,1 - 20,0	17	1	6%	11	65%	0	0%	2	12%	3	18%		0%
3	20,1 y más	0	0		0		0		0		0			
TOTAL		35	2	5.7%	23	65.7%	0	0.0%	5	14.3%	5	14.3%	0	0.0%

PROYECTO ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS
 EN LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES
 I REGION

CUADRO N° 5.6-10

Daños declarados por Invierno atípico
 VALLE DE CAMARONES

ESTRATO	RANGOS	PREDIOS ENCUESTADOS		SUPERFICIE TOTAL		PERDIDA DE TERRENOS AGRICOLA																	
						DE CULTIVOS ANUALES								DE FRUTALES								NO CULTIVADO	
						PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		PREDIOS		SUPERFICIE		RECUPERABLE		NO RECUPERABLE		SUPERFICIE	
						(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	(N°)	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)	Hás	(%)
1	0 - 5,0	4	100%	12.5	100%	0	0.0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2	5,1 - 20,0	3	100%	30.25	100%	0	0.0%	5	17%	0	0%	5	17%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3	20,1 y más	1	100%	1366	100%	2	200.0%	20	1%	0	0%	20	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL		8		1428.75		2	25.0%	25	1.7%	0	0.0%	25	1.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

5.6.4. Determinación de Uso Actual de la Tierra.

En este Estudio, uso actual de la tierra se denomina al existente en el presente año Agrícola 2001-2002.

La determinación de los cultivos, por rubros y sus superficies en el año agrícola mencionado, se realizó mediante foto interpretación, con amplio apoyo de terreno. Para estimar el uso de la tierra con las especies más relevantes, dentro de cada rubro, se utilizó la extrapolación de los resultados de la encuesta a más del 10% de los predios.

En efecto, aprovechando las fotografías aéreas, escala 1:8.000, tomadas en el valle para el Proyecto Integral de Riego del Valle de Azapa, a fines de Octubre del 2001 y la forma alargada y estrecha del valle que permitió en la visita a terreno, en Diciembre del mismo año, observar y determinar, cartográficamente en las fotografías aéreas, los principales rubros en los terrenos cultivados, desde los caminos y cerros vecinos, además de terrenos sin cultivos, ocupados por construcciones, tranques, etc. El pattern de los diferentes cultivos en la foto aérea permitieron establecer los rubros existentes en aquellos terrenos más apartados y de difícil aproximación.

La información recogida se vació desde las fotos a los planos de restitución aero fotogramétrica, de igual escala de la foto y curvas de nivel cada 2 metros, con lo que se han obtenido los planos de Uso actual de la tierra del valle de Camarones y se han medido las superficies por rubro o cultivo, según el caso.

En el valle de Camarones, aunque con excelentes condiciones de clima, la aceptable disponibilidad de agua que significa la existencia del embalse Caritaya y el buen año hidrológico, no es posible una diversificación de cultivos por el mal drenaje y salinidad de gran parte de sus suelos, agravado por la deficiente calidad de las aguas de riego.

Finalmente, con base en la medición de las superficies de los suelos, la fotointerpretación del uso de la tierra y la extrapolación del resultado de las encuestas, se ha determinado el uso actual del suelo en el valle de Camarones, lo que corresponde a la temporada agrícola 2001-2002.

La superficie cultivable, de acuerdo al Reconocimiento de Suelos de esta consultoría es de 1.861,6 hectáreas, considerando como tal los de capacidad de uso del I al IV. Las restantes 1.537 ha están ocupadas por la caja de río, pantanos, caminos, matorrales, urbanizadas, etc.

Las superficies por rubros del uso de la tierra, determinadas con medición computacional, se ajustaron con las obtenidas en el estudio de suelos. Las diferencias de superficie entre ambos estudios fueron del orden del 6%.

El uso de la tierra en el año agrícola 2001-2002, se presenta en el Cuadro N° 5.6-11.

Cuadro N° 5.6-11
 Estudios agronómicos Básicos
 Uso Actual de la Tierra (ha)
 Del Valle de Camarones

	ha	%	%
A.- Uso Agrícola			
1.- Cultivos regados			
Alfalfa	309.4	37.8	
Maíz - Choclo	39.2	4.8	
Hortalizas	4.3	0.5	
Pastos naturales	7.8	1.0	
Sub total regado	360.7	44.0	44.0
2.- Otras tierras regables			
Gramma salada	402.5	49.1	
Tierra en descanso	35.5	4.3	
Sub total otras	438.0	53.5	53.5
3.- Indirectamente Productivo	20.7	2.5	2.5
Total Sup. Agrícola	819.4	100	100

B.- Otros Usos	
Caja de río	778.5
Dunas	579.0
Sin uso	567.1
Urbano	10.0
Agroindustria	9.4
Pantanos	28.5
Matorrales	541.5
Playas	65.2
Total Otros	2579.2
TOTAL SUPERFICIE RECONOCIDA	3398.6

La mitad de las tierras regables están ocupadas con grama salada, lo que es un claro índice del grado a que llega el problema de drenaje y de la salinidad asociada, en estos suelos. Además, el cultivo más relevante es la alfalfa, de variedad local y adaptada a las condiciones de calidad de agua y del suelo del valle de Camarones. Sin embargo, existe un factor adicional para la relevancia de la alfalfa, como es que el principal propietario, dueño de dos tercios de la superficie regable del valle, dedique la alfalfa para sus criaderos avícolas, ubicados en la parte costera del valle.

Las Haciendas Cuya y Camarones, que dieron origen a la actual agricultura del valle, siempre estuvieron orientadas a la producción ganadera de carne y leche para abastecer de productos frescos a las ciudades del Norte Grande y a los trabajadores de las oficinas salitreras, de donde provenían la mayor parte de las divisas con las que contaba el país. El mejoramiento de las comunicaciones

terrestres y el desarrollo tecnológico de la agroindustria y las mayores exigencias sanitarias, han desplazado la producción ganadera de este valle hacia productos lácteos elaborados y típicos de la zona alta del valle o ex Hacienda Camarones y hacia la producción avícola, en el sector bajo o ex hacienda Cuya.

5.6.5. Características de la Agricultura del Valle del Camarones.

La superficie cultivada y regada en el valle de Camarones durante la temporada agrícola 2001-2002, fue del orden de las 361 ha, de acuerdo a las cifras del cuadro que precede.

Aunque el año hidrológico fue bueno, para los regantes de Camarones no significó mayores recursos de agua sino que, por el contrario, los daños que originó la gran crecida en el embalse y en el cauce, alteraron el abastecimiento del agua para riego al que estaban acostumbrados.

Las superficies regables no utilizadas en esta temporada y que representan el potencial para posibles expansiones del área cultivable, son del orden de las 438 ha que corresponden a las que estaban en descanso y las con grama salada, estas últimas asociadas al mal drenaje de los suelos del valle por lo que, conjuntamente con incorporarlas al riego, habría que construir drenes.

Entre las superficies dedicadas a otros usos que presentan un potencial cultivable y regable si hubiere recursos de agua suficiente, son alrededor de la mitad de las 542 ha ocupadas con matorrales y las que aparecen como "sin uso" (567 ha de terrazas más elevadas), lo que agrega otras 838 ha potenciales de riego. En resumen, el riego se puede expandir en otras 1.276 ha si se contare con agua, si se drenaran los suelos con mal drenaje lo que limita el uso del suelo y si resultare rentable las obras necesarias para ello. Un factor adicional a considerar es que, la mayor parte de los suelos potencialmente cultivables, pertenecen a un solo gran propietario cuyo rubro principal no es la producción agrícola, sino que la avícola.

El rubro agrícola del único predio grande del valle está dedicado a la producción de alfalfa la que sólo es utilizada en el proceso productivo de la industria avícola.

El rubro más importante de los predios medianos, en cambio, es la pradera de alfalfa con ganado bovino, para producción de carne y leche con el que obtienen mayor rentabilidad. Este rubro productivo estuvo siempre en la mira de los que impulsaron la adquisición de las haciendas Cuya y Camarones en los años 30, los ejecutivos de la Caja de Colonización Agrícola y, posteriormente, los de CORA.

En las décadas del 30 se privilegió la producción de leche porque el abastecimiento para la provincia de Tarapacá, desde el sur de Chile, era difícil, ya que existía una gran población en las pampas salitreras y ciudades del norte. Posteriormente, se incentivó también la producción de carne.

En la actualidad, con el mejoramiento de las vías de comunicación y de los medios de transporte, las tecnologías de industrialización, las condiciones han cambiado.

La calidad del animal bovino del valle, tradicionalmente de muy baja calidad, en los últimos cinco años ha ido mejorando, por cruce, con la introducción de ganado de mejor calidad genética traído desde la zona sur de Chile, con apoyo de Indap y la Conadi. Aunque tomará un tiempo largo para alcanzar mayor productividad, el proceso está sirviendo para ir logrando incrementos en los rendimientos de leche desde 7 a 10 litros por vaca al día, a 12 a 15 lt/vaca por día, como es hoy y con tendencia a seguir aumentando. Igual ocurre con la producción de carne, especialmente en la calidad de los novillos y tiempo en llegar a peso de mercado.

Sin embargo, por la lejanía y difícil acceso al mercado de Arica para la leche fresca, además de las trabas sanitarias y competencia con productos envasados traídos desde el sur, este producto se está dedicando a la producción de quesos. Para ello, un pequeño grupo de productores se han asociado para construir una pequeña planta procesadora, con pausterización, fabrican un queso especial al que

le dan sabores exóticos que, incluso, lo han presentado en exposiciones campesinas en Santiago. En este proceso han contado con el apoyo de Conadi en ayuda financiera y de comercialización. Están logrando posicionar el producto en la zona y tratando de lograr mercados en el centro del país.

El proceso de comercialización de todos los productos del valle es muy rudimentario. Para la venta de quesos (no los especializados) deben depender de parientes o conocidos que los reciban en Arica, cuando viaja alguno de los parceleros con sus propios productos. Este realiza el servicio de transporte para el resto y viceversa. Los receptores de la mercadería la distribuyen ofreciéndola en el comercio local y, generalmente, cobrando una comisión. Los choclos y otras hortalizas son llevados, de igual forma, al Terminal Agropecuario de Arica donde deben competir fuertemente con los productos de otros valles.

Aunque no es muy amplia la gama de nuevos cultivos posibles de introducir por las limitaciones que imponen la calidad del agua de riego, el mal drenaje de muchos suelos y la salinidad asociada, especies como los espárragos y palmas datíleras, estas últimas plantadas en los borde de los potreros como cortinas corta viento, podrían ser dos rubros a probar. Las palmeras datíleras ya existen, con pocos ejemplares, en la ex Hacienda Cuya de la Sociedad Ariztía. También es posible el cultivo del ajo y la cebolla, al igual que ocurre en el valle de Lluta.

5.7 DERECHOS DE AGUA Y ORGANIZACIONES DE USUARIOS EN EL VALLE DE CAMARONES.

La Caja de Colonización Agrícola, cuando expropió las Haciendas Cuya y Camarones en el año 1944, también expropió todos los derechos de Agua que poseía el antiguo propietario, la Comunidad Explotadora de Camarones, en el Embalse Caritaya, los que se inscribieron a nombre de dicha institución a Fs 1 N°1 de 1944 en CBR de Arica.

El Embalse Caritaya fue construido por la Dirección de Riego, hoy Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del MOP, ente 1930 y 1935. Se encuentra a una altura de 3.600 m.s.n.m. y tiene una capacidad original de 42 millones de m³. Capta las aguas del río Caritaya y sus afluentes. Aguas Abajo se junta con el río Ajatama, que trae escaso caudal, formando entre ambos el río Camarones.

Por Decreto Supremo N° 2427 de Agosto de 1946, el MOP declaró en explotación definitiva las obras del Embalse Caritaya, el que servía al riego de la Hacienda Cuya y Camarones, estableciendo que las obras correspondientes y los terrenos que ella ocupaba, pasaban a poder de la Caja de Colonización Agrícola.

Las aguas del embalse riegan, antes de llegar a la ex Hacienda Camarones, pequeños sectores en las localidades de Esquiña y Huancarane. Más abajo de la ex Hacienda Camarones, sirve al riego de lo que fueron los Asentamientos M.Rodríguez y Carlos Ibáñez del C., hoy de la Sociedad Avícola Ariztía.

Al final de la década del 70, el sector reformado reunía la mayor superficie de riego del valle que se servían mediante 15 canales en el Sector Camarones.

A fines de los 80, la Oficina de Normalización del SAG, sucesora de CORA, encargó al Ingeniero Civil, señor Alberto Brunell Fabres, el Catastro de Usuarios del Embalse Caritaya, estudio que estableció que los recursos del embalse riegan, aproximadamente, 789,23 ha física. Con base en ello, dividió los recursos de agua en 850 partes alicuotas o acciones, de las cuales 498,92 acciones (58,69%) les corresponden a las propiedades formadas por las antiguas Haciendas Cuya y Camarones y, el resto, a las pequeñas propiedades de aguas arriba, individualizadas en el citado Catastro.

La Resolución Excenta 594 de Servicio Agrícola y Ganadero del 24 de Abril de 1990, aprueba el Catastro y Estudio Técnico de Distribución de Aguas, realizada por don Alberto Brunell en el valle de Camarones, entre la Cooperativa de Reforma Agraria Asignataria Camarones y los sectores de ésta

denominados Portacarreros y Cananoxa y los Proyecto de Parcelación Carlos Ibáñez del Campo y Manuel Rodríguez, ubicados en la Comuna de Camarones, Provincia de Arica.

En función de la aprobación de dicho estudio por el SAG, éste resuelve la siguiente distribución de derechos de agua:

1.- Hacienda Camarones :	244,72 acc	sobre 850 (28,79%)
2.- Hacienda Cuya:	254,20 acc	(29,91%)
3.- Der Reservados SAG :	351,08 acc	(41,30%)
Total	850,00 acc	100,00%

El SAG sólo puede asignar los derechos de agua a lo que ha sido Sector Reformado, por lo que las 351,08 acciones que mantuvo en reserva, deben ser asignados por la DGA a los predios de los sectores aguas arriba de la Hda Camarones y que están dispersos en varios pequeños poblados.

También el SAG, por Resolución 594 del 24/04/90 le asigna al Sector Portocarrero 10 acciones de agua y al Lote 1 Sector Canonaxa le asigna 30,22 acciones las que son parte de las 244,72 acc de Camarones.

Otros derechos de agua existentes en el sector corresponden a pozos. Por Resolución N° 594 del 24/04/90 publicada en el Diario Oficial se conceden los derechos para un Pozo Profundo para riego de 83,3 ha en el Proyecto de Parcelación C.Ibáñez del Campo y para 4 pozos Profundos en el Proyecto Manuel Rodríguez.

No existe organización de los regantes en el río, en forma de Junta de Vigilancia como lo ordena el Código de Aguas. La reparación del embalse Caritaya podría incentivar tal organización ya que para su operación será muy necesaria.

La distribución física del agua en el sector alto no presenta mayores conflictos pues está controlado por la propia organización de los parceleros, lo que se realiza de acuerdo a los derechos de cada cual. En períodos de escasez suelen haber roces con el predio de aguas abajo.

En consecuencia, no existen problemas mayores de tipo no estructural. Hace falta mejoramiento en la infraestructura de riego del valle y, especialmente, solucionar los problemas estructurales del Embalse Caritaya.

En el Archivador Anexo, se presenta el anexo V – 3: Rol de Regantes del Valle de Camarones, que contiene el listado de usuarios y derechos de todos los propietarios.

5.8 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

El recurso clima del valle de Camarones representa la principal fortaleza de la agricultura del valle. Otro factor favorable es la alta seguridad del riego que, potencialmente, le otorga la existencia de un gran embalse regulador como es Caritaya, aún cuando nunca ha trabajado correctamente a como fue diseñado. Sin embargo, desde un punto de vista de una evaluación económica, la reparación siempre tendrá más factibilidad que la construcción de un embalse. Dado los problemas del valle, la incógnita consiste en determinar si los beneficios adicionales agrícolas que produzca la reparación, justificarán los costos de ésta.

Un tercer factor favorable para el valle de Camarones es de tipo institucional. Actualmente, la ayuda de la Corporación de Desarrollo Indígena (Conadi) apoya con recursos de capital y asistencia técnica a los agricultores del valle, aún cuando no todos son originarios de la etnia Aymara.

Lo anterior, por los graves problemas que presenta la agricultura del valle de Camarones. Con limitaciones serias por la calidad del agua y el mal drenaje de una alta proporción de los suelos. La falta de infraestructura básica, la limitada opción de cultivos los que, además, tienen mayores costos de comercialización por distancia y difícil acceso que sus competidores de otros valles de la provincia, etc.

Otro factor que se visualiza como un obstáculo para realizar obras de mejoramiento de las obras hidráulicas para el desarrollo del valle es la estructura de tenencia de la tierra donde, es posible, que el gran propietario que posee una proporción significativa de los derechos y, por ende, gran beneficiado con las obras, no se interese en concurrir en su financiamiento.

Camarones sólo podrá seguir desarrollándose en la medida que pueda elevar el nivel tecnológico de su agricultura, en general y del ganado bovino, en especial para obtener la productividad que mejore la rentabilidad.

El rubro más importante de la zona, como es la producción ganadera con base en la producción de derivados de la leche, tiene el inconveniente del tamaño de los predios y de la fuerte competencia interna y externa. Este rubro requiere de tamaños más grande de explotación que les permita obtener volúmenes "críticos" de producción para enfrentar el mercado y lograr economías de escala.

En el valle, al contrario, por lo pequeño de la producción de leche de cada parcelero, hace necesaria su agrupación y organización para procesarla y obtener volúmenes de producción comercializables al por mayor. La cantidad de derivados lácteos producida en el valle siempre será pequeña, en comparación a la competencia y, por ende, ésta debe enfrentarse logrando una clara diferenciación del producto, con sabores exóticos y denominación de origen, además de prestigiar sus derivados lácteos, con calidad y sanidad, que les permita obtener buenos precios por ellos en las ciudades del norte y del centro del país.

El desarrollo social del valle, no tan sólo el económico, requiere de mejoramientos en la infraestructura, especialmente en los caminos de acceso y de servicios básicos como el agua potable, electricidad, comunicaciones, transporte público, etc.

El valle de Camarones presenta características semejantes a los de Lluta en lo referente a clima, suelos y calidad y cantidad de agua. La diferencia entre ambos, actualmente, está en las mayores distancias, difícil acceso, menor nivel tecnológico y al pequeño número de agricultores que no hacen peso en la provincia. Es posible que, en pocos años más, con el empuje de sus productores y apoyo estatal, avance más rápido en su desarrollo.

ANEXO V - 1
ESTUDIO AGROLOGICO
DEL VALLE DE CAMARONES

ANEXO V - 1

ESTUDIO AGROLÓGICO DEL VALLE DE CAMARONES

Se empleó como información básica, en el área alta del valle, que corresponde a la Cooperativa de la Hacienda Camarones, el "Estudio de Suelos de la Hacienda Camarones" (Meléndez A. Eduardo-Dicora- 1958), que abarcó una superficie de 866,4 há y se reconocieron 24 Series y 4 Misceláneos.

Para el presente estudio se empleó como unidad taxonómica, la Serie de Suelo y como unidad cartográfica, la Fase de Serie y las áreas Misceláneas de suelo.

El estudio de terreno se realizó mediante calicatas, con barreno agrológico y con los cortes de las terrazas aluviales y se dibujo en las fotos aéreas 1: 8.000 del año 2.001 facilitados por el MOP. Este mapa se traspasó luego a uno definitivo de escala 1.10.000.

Todas las descripciones efectuadas se ajustan a lo dispuesto por el Manual de Reconocimiento de Suelos del Depto de Agricultura de USA 1984, a cuyo mandato se adscribe Chile.

A continuación se definen las descripciones y las clasificaciones respectivas de los suelos encontrados.

Serie Pinavane

Símbolo Cartográfico: PIN

Caracterización General:

Son suelos profundos, muy estratificados, formado por sucesivas depositaciones aluviales que se presentan en una topografía suavemente inclinada, 1 a 3%, de colores pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) y gris muy oscuro (10YR 3/1) sobre un color gris oscuro (10YR 3.5/1). De drenaje bueno y textura moderadamente gruesa a gruesa con estratos de textura media en el perfil.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

0 - 25	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo y pardo grisáceo(10YR 5/2) en seco; de textura de arena franca fina; estructura grano simple; no plástico, no adhesivo; muy friable; raíces medias y finas abundantes. Posee gravas finas escasas, límite inferior abrupto, lineal.
25 - 37	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; se encuentra ligeramente húmedo; textura franco limosa, estructura de bloques subangulares, finos, débiles; no plástico, ligeramente adhesivo. Raíces abundantes. Entre 35 y 37 cm existe una estrata de gravas finas; límite inferior abrupto, lineal.
37 - 51	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, de textura de arena franca fina, estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo; raíces abundantes finas y medias comunes; límite inferior claro lineal.
51 - 86	Gris muy oscuro a gris oscuro (10YR 3.5/1) en húmedo; textura de arena fina franca; estructura de bloques subangulares finos, débiles; no plástico, no adhesivo; muy friables; poros finos abundantes; raíces comunes; límite inferior claro lineal.
86 - 100	Gris muy oscuro a gris oscuro (10YR 3.5/1) en húmedo; textura de arena fina; estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo; muy friable; raíces escasas; límite inferior abrupto, lineal.

Rango de variaciones

La segunda estrata (25 – 37 cm) puede no existir y estar reemplazado por una estrata franco arenosa fina, lo que puede mejorar un tanto su permeabilidad. En otros sectores esta estrata franco limosa suele encontrarse entre 90 a 110 cm. Puede presentar 2 estratas a entre 23 a 110 cm. Puede presentar en sectores no regados y cultivados una estrata superficial endurecida con sales que al regarse y cultivarse se deshace.

Esta Serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7879,00 norte y 369,70 este.

Unidades Cartográficas

PIN - 1 Pinavane arena franca fina, profunda, moderadamente bien drenada, de pendiente suavemente inclinada, 1 a 3%. Unidad cartográfica que representa la serie. Superficie: 373.7há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II s 4
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	2 s
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

PIN - 2 Pinavane arena fina, profunda, bien drenada, 2 a 5% de pendiente compleja.

Es una fase por pendiente ligeramente ondulado. Superficie: 158.4 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III e 1
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	3 e
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

Serie Los Yaros

Símbolo Cartográfico: YAR

Caracterización General

Son suelos profundos, estratificados, aluviales con pendientes de 1 a 2%. De colores pardo oscuro en superficie sobre colores pardo grisáceo oscuro y pardo grisáceo muy oscuro, en profundidad. De texturas moderadamente fina en los primeros 32 a 38 cm., sobre textura moderadamente gruesa y /o gruesa. De buen drenaje.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon**Profundidad (cm)**

0 - 22 Pardo oscuro (7.5YR 3/2) (h); textura franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares medios y finos, moderados; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; duro en seco, firme en húmedo, raíces medias y finas comunes; límite inferior abrupto, lineal.

- 22 - 38 Pardo oscuro (10YR 3/3) 60% y pardo grisáceo oscuro (10YR 3/2) 40%; de textura franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares medios, firmes; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; blando (s) friable (h). Raíces finas y medias comunes; límite inferior claro, lineal.
- 38 - 57 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); textura franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares finos y medios, blando y friable; no plástico, no adhesivo, raíces finas y medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
- 57 - 74 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); textura de arena fina franca con gravas subangulares, finas, aisladas; estructura de grano simple; suelto, friable, no plástico, no adhesivo; raíces finas comunes, medias escasas; límite inferior abrupto, lineal.
- 74 - 94 Pardo grisáceo muy oscuro; textura de arena con gravas finas comunes; estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo, suelto, friable; raíces finas comunes, medias no hay; límite inferior abrupto, lineal.
- 94 - 120 y más Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h) textura de arena media con gravas finas, angulares; estructura de grano simple; suelto, friable; no plástico, no adhesivo; raíces aisladas.

Rango de variaciones

Puede presentar una estrata de 6 cm de espesor de textura franco arcillo arenosa entre 69 y 75 cm. Puede existir una estrata extra en superficie de textura franco arcillosa y de 14 cm de espesor. Por efecto de inundaciones puede existir en sectores una estrata de arena franca superficial de 21 cm de espesor y, en profundidad, la arena es fina. Esta Serie se describió en las Coordenadas UTM 7879,40 norte y 369,80 este.

Unidades Cartográficas

YAR - 1 Los Yaros franco arcillo limosa, moderadamente profunda, bien drenada, 1 a 2% dependiente.

Unidad representativa de la serie.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 1
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	A

Serie Taltape

Símbolo Cartográfico: TLT

Caracterización General:

Son suelos profundos estratificados, con vegetación principalmente de grama salada (*Distichlis spicata*) ocupando sectores bajos de la topografía con pendientes de 0 a 1%. Presentan en general, manchas de color blanco en superficie que corresponden a concentraciones salinas. De colores pardo grisáceo oscuro en todo el perfil con moteado desde la superficie y texturas de moderadamente fina hasta los 64 cm en promedio sobre texturas media y gruesa en profundidad. En superficie (0 - 10 cm) el material esta extremadamente duro en seco. De drenaje pobre, con nivel freático entre 60 a 90 cm (en diciembre). Presenta vetas de sal en el perfil.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

- 0 - 10 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; con moteado fino, común, distinto; de textura franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares medios, firmes; plástico y adhesivo; extraordinariamente duro (s); firme en húmedo; raíces finas y medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
- 10 - 17 Pardo grisáceo muy oscuro(10YR 4/2) (h) con moteado medio y fino, común, distinto; de textura franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares medios, moderados; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; duro en seco, friable en húmedo; raíces finas y medias comunes; límite inferior claro lineal.
- 17 - 64 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 4/2) (h); con vetas de color blanco (10YR 8/2) correspondiente a sal y moteado común, medio, distinto; de textura franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares medios, firmes; ligeramente plástico, adhesivo; duro en seco, firme en húmedo; raíces finas y medias comunes, límite inferior claro, lineal.
- 64 - 80 Pardo grisáceo (10YR 5/2) (h) moteado común, medio, distinto; de textura franco limosa; estructura de bloques subangulares medios, moderados; no plástico, ligeramente adhesivo; suelto, friable; raíces finas y medias escasas; límite inferior claro, lineal.
- 80 - 130 y + Pardo grisáceo (10YR 5/2) (h); textura de arena fina; estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo; suelto, friable; raíces escasas hasta 110 cm, en profundidad.

Rango de variaciones

En sectores existe una estrata de arena fina entre 16 a 35 cm y las estratas bajo 45 cm, son de arena hasta 94 cm, descansando sobre una estrata de franco arcillo limosa hasta 115 y en arena en profundidad. Posee moteado desde los 35 cm, con nivel freático a 94 cm. Puede descansar sobre arenisca a los 120 cm.

Esta Serie se describió en las Coordenadas UTM 7980,65 norte y 373,70 este.

Unidades Cartográficas

- TLT - 1 Taltaje franco arcillo limosa, profundo, pobremente drenado, con pendiente plana de 0 a 1%. Fuertemente salino. Superficie: 279.4 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII w 6
Clase de Drenaje	:	2
Categoría de Riego	:	6 w
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

- TLT - 2 Taltaje franco arcillo arenosa, profundo, imperfectamente drenado, 0 a 1% de pendiente. Moderadamente salino.

Es una fase con drenaje imperfecto y con distinta pendiente, 1 a 2%. Nivel freático entre 90 y 100 cm. Superficie: 239.87 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV w 6
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	3 w
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	B

Serie Huachiscota

Símbolo Cartográfico: HAC

Caracterización General

Suelo estratificado aluvial, en terrazas altas con pendiente de 1 a 2%. De colores pardo oscuro (10YR 3/3 y 4/3) en todo el perfil; de texturas moderadamente gruesa en superficie, sobre una textura gruesa y en profundidad, texturas moderadamente fina. Drenaje moderadamente bueno con un moteado escaso, fino, distinto inmediatamente sobre la textura moderadamente fina (FA) , que puede acentuarse en profundidad haciéndose común, medio, distinto.

Características Físicas y Morfológicas del Pedón.

Profundidad (cm)

0 - 20	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); textura franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares medios, moderados; no plástico, no adhesivo. suelto, friable; raíces finas y medias abundantes; límite inferior abrupto, lineal.
20 - 30	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); textura de arena fina; estructura de grano simple; no plástico,, no adhesivo; suelto, friable; raíces finas y medias abundantes, límite inferior claro, lineal.
30 - 45	Pardo grisáceo muy oscuro 810Yr 3/2) (h); textura de arena fina franca; estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo, suelto, friable; raíces finas y medias abundantes; límite inferior claro, lineal.
45 - 61	Pardo oscuro (10YR 3/3) (h); arena muy fina; estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo, suelto, friable; raíces finas y medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
61 - 79	Pardo oscuro(10YR 4/3) (h) con moteado fino, escaso, distinto; textura de franco arenoso fino, estructura de bloques subangulares medios, moderados; no plástico, no adhesivo, suelto, friable; raíces medias comunes; límite inferior claro lineal.
79 - 96	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); franco arcillosa; estructura de bloques subangulares medios, débiles; plástico, ligeramente adhesivo, suelto, friable; raíces medias escasas; límite inferior claro, lineal.
96 - 117 y +	Pardo oscuro (10YR 4/3) (h); franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares medios, moderados; plástico, adhesivo; suelto, firme; raíces medias aisladas.

Rango de variaciones

Posee pocas variaciones a pesar de ser un suelo estratificado aluvial, estas se refiere a espesor de las distintas estratas. Esta Serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7883,00 Norte y 377,30 Este.

Unidades Cartográficas

HAC - 1 Huachiscota franco arenosa fina, profundo, moderadamente bien drenado, con pendiente de 1 a 2%. Superficie: 39.1 há

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	II w 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	2 w
Aptitud Frutal	:	B
Unidad de Manejo	:	A

HAC - 2 Huachiscota franco limosa, moderadamente profundo, imperfectamente drenado, con pendiente de 1 a 2%.

Es una fase por drenaje con moteado desde los 60 cm que se acentúa en profundidad. Posee estratificaciones de arena y arena gruesa en el perfil. Arraigadamente solo hasta los 92 cm. Superficie: 37.6 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III w 6
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	3 w
Aptitud Frutal	:	C
Unidad de Manejo	:	B

Suelo Vila

Símbolo Cartográfico: VIL

Caracterización General

Suelos moderadamente profundos, con vegetación de grama salada (*Distichlis* sp.), brea (*Tessaria* sp.) junquillo (*Juncus procerus*) etc, con abundantes manchas salinas tanto superficialmente como en el perfil; de colores pardo muy oscuro y pardo oscuro sobre colores pardo grisáceo oscuro y pardo oscuro; presentan moteado entre 13 a 50 cm ; muy estratificado con textura moderadamente fina y finas sobre texturas gruesas descansando sobre texturas finas a moderadamente finas, de drenaje imperfecto y pendiente de 1 a 2%

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

- 9 - 13 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) 70% y pardo oscuro (10YR 3/3) 30% en húmedo con abundantes manchas salinas (10YR 7/2); textura franco arcillosa; estructura de bloques subangulares y angulares finos y medios, moderados; plástico, ligeramente adhesivo; duro (s), firme (h); raíces finas y medias abundantes; límite inferior abrupto, lineal.
- 13 - 30 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 4/2) (h); manchas salinas abundantes (10YR); moteado común, medio, distinto; textura arcillosa; estructura de bloques angulares medios, firmes; plástico y adhesivo; duro (s) firme (h); raíces finas y medias abundantes; límite inferior claro, lineal.
- 30 - 40 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); franco arcillo limosa; estructura de bloques angulares y subangulares medios, firmes; plástico y adhesivo; blando (s), friable(h); raíces finas y medias comunes; límite inferior claro, lineal.

40 - 50	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); con moteado común, medio, distinto; arcillo limosa; estructura de bloques angulares, medios, firmes; plástico y adhesivo; duro (s), firme (h); raíces medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
50 - 65	Pardo grisáceo oscuro (10 4/2) (h); textura de arena fina; estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo; suelto (s), friable (h); raíces finas y medias comunes; límite inferior claro, lineal.
65 - 75	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); textura de arena franca muy fina; estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo; suelto (s), friable (e); raíces medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
75 - 95	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h); textura arcillosa; estructura de bloques angulares medios y gruesos, firmes; plástico y adhesivo; duro (s), fino (h); raíces medias escasas, límite inferior, claro, lineal.
95 - 110	Pardo oscuro (19YR 4/3) (h); textura franco arcillosa; estructura de bloques subangulares medios, moderados, ligeramente plástico, adhesivo; duro (s) friable (h); raíces no tiene; límite inferior, abrupto, lineal.
110-130 y +	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) (h); textura arenosa; estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo, suelto, friable; sin raíces.

Rango de variaciones

Puede variar pero no considerablemente el espesor de cada estrata, pero en general, se presenta con esa secuencia dentro del perfil. Esta Serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7887,30 norte y 362,20 este.

Unidades Cartográficas

VIL - 1 Vila Vila franco arcillosa, fuertemente salino, moderadamente profundo, imperfectamente drenado, con pendiente de 0 a 2%.
Superficie: 13.8 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII s 6
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	6 s
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Serie Humallane

Símbolo Cartográfico: HUN

Caracterización General

Suelo estratificado aluvial, que se presenta en una topografía suavemente inclinado 1 a 3%; moderadamente profundo de color pardo oscuro en su superficie y gris muy oscuro y pardo, en profundidad, con moteado desde los 20 cm de profundidad lo que nos está indicando un drenaje imperfecto. Superficialmente presenta manchas salinas, Las texturas son medias en todo el perfil.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

Presenta manchas salinas en su superficie.

- 0 - 20 Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo, textura franco arenosa, estructura de bloques subangulares finos y medios, moteados; no plástico, no adhesivo; suelto, friable; poros finos abundantes; raíces finas y medias abundantes. Presenta moteado escaso, fino, distinto. Límite abrupto, lineal.
- 20 - 46 Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, con moteado común, medio, distinto. Textura franco arenosa fina, estructura de prismas y bloques subangulares medios, moderados; duro en seco, friable en húmedo, poros finos escasos. Raíces finas y medias escasas: Límite inferior abrupto, lineal.
- 46 - 62 Gris muy oscuro (10YR 3/1) y gris oscuro (10YR 4/1) en vetas y en húmedo con moteado escaso, medio, distinto; textura franco arenosa; estructura de bloques subangulares medios, moderados; poros finos comunes. Límite inferior abrupto, lineal.
- 62 - 85 Gris muy oscuro (10YR 3/1) con vetas gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo con moteado fino, escaso, distinto; de textura franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares medios, moderados, no plástico, no adhesivo; suelto, friable. Poros finos comunes. Raíces medias y finas aisladas.
- 85 - 93 Pardo (10YR 5/3) en húmedo; no presenta moteado; de textura franco arenosa muy fina; estructura de bloques subangulares finos, firmes; no plástico, ligeramente adhesivo; suelto, friable; poros finos comunes; raíces aisladas finas. Límite inferior abrupto, lineal.
- 93 y + Substratum de gravas medias, finas y piedras con arena media. Sin raíces.

Rango de variaciones

Pueden presentarse gravas finas en la primera estrata. Se puede presentar nódulos de arcilla entre 62 y 85 cm.

Esta Serie se describió en las Coordenadas UTM 7880,30 norte y 373,60 este.

Unidades Cartográficas

HUN - 1 Humallane franco arenosa, moderadamente profundo, drenaje imperfecto, con pendiente ligeramente inclinado 1 a 2%. Superficie: 215.68 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III w 6
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	3 w
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

HUN - 2v Humallane arena franca, moderadamente profundo, pobremente drenado, moderadamente salino a fuertemente salino con pendiente plano de 0 a 1%.

Generalmente con vegetación de grama salada (*Distichlis* sp.), ocupando sectores bajos con manchas salinas en superficie y manchas y vetas de color negro a los 65 cm y moteado desde la superficie. Superficie: 100.8 há.

Se le clasifica en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VI w 6
Clase de Drenaje	:	2
Categoría de Riego	:	4 w
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Suelo Timalla

Símbolo Cartográfico: TMA

Caracterización General:

Son suelos profundos, estratificados con vegetación principalmente de grama salada (*Distichlis* sp.), con pendiente plana de 0 a 1%, ocupando sectores bajos dentro de la topografía general del área, de texturas muy gruesa en superficie, seguida de estratas de texturas moderadamente fina, con una estrata gruesa en profundidad, para descansar sobre una estrata fina; de drenaje pobre, con nivel freático a 36 cm (diciembre), con colores gris oscuro a pardo grisáceo muy oscuro sobre un color gris oscuro y pardo grisáceo; presenta moteado entre la superficie hasta 60 cm no en profundidad. En superficie presenta manchas salinas.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon

Profundidad (cm)

0 - 19	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) (h); con moteado fino, medio, distinto; textura arenosa; estructura de grano simple; ligeramente duro en seco, firme en húmedo; no plástico, no adhesivo, raíces finas y medias abundantes. Límite inferior claro, lineal.
19 - 36	Gris muy oscuro (10YR 3/1) (h), con moteado común, medio, distinto; textura franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares medios, firmes; duro en seco, firme en húmedo, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo, raíces finas y medias comunes. Nivel freático a 36 cm.
36 - 60	Gris oscuro (10YR 4/1) (h), con moteado fino, escaso, distinto; textura franco arcillo limosa a arcillo limosa; estructura de bloques angulares y subangulares medios, firmes; ligeramente duro (s) firme (h); plástico y adhesivo; raíces finas y medias comunes; límite inferior claro, lineal.
60 - 86	Pardo grisáceo (10YR 5/2) (h); textura arcillo limosa; estructura de prismas medios, moderados; duro(s), firme (h); plástico y adhesivo; raíces medias finas escasas; límite inferior abrupto, lineal.
86 - 110	Pardo grisáceo (10YR 5/2) (h); textura franco arenosa fina; estructura de grano simple; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico, no adhesivo; raíces finas y medias aisladas; límite inferior abrupto, lineal.
110-139 y +	Pardo grisáceo (10YR 5/2) (h); textura arcillo limosa; estructura de bloques angulares duros (s) firmes(h); plástico y adhesivo; raíces no hay.

Esta serie fue descrita en las Coordenadas UTM 7890,30 norte y 338,40 este.

Unidades Cartográficas

TMA - 1 Timalle arenosa; moderadamente profundo, drenaje pobre, fuertemente salino, 0 a 1 % de pendiente.- Superficie: 103.7 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VII w 6
Clase de Drenaje	:	2
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Serie Paucata

Símbolo Cartográfico: PCT

Caracterización General.

Son suelos profundos, estratificados, con vegetación principalmente de grama salada (*Distichlis* sp.) ocupando sectores bajos con pendientes planas (0-1%) que en muchos sectores corresponden a antiguas vegas. De colores pardo oscuro en húmedo y pardo grisáceo (en seco) sobre gris muy oscuro (en humedad) y pardo amarillento y pardo grisáceo oscuro, en profundidad; de texturas gruesas sobre texturas moderadamente fina, descansando sobre textura media o moderadamente gruesa. De drenaje imperfecto, ocasionalmente presente nivel freático (diciembre) entre 70 a 80 cm. Presenta manchas y estas son salinas entre 45 y 60 cm. Moteado presenta desde los 60 cm inmediatamente sobre el cambio abrupto de textura, y junto a esto el material suelo se presenta endurecido por sal, fuertemente salino.

Características Físicas y Morfológicas del Pedon.

Profundidad (cm)

- 0 - 23 Pardo oscuro (10YR 3/3) (h) y pardo grisáceo (10YR 5/2) (s); de textura arena franca; estructura de bloques medios, moderados, no plástico, no adhesivo; ligeramente duro en seco, friable en húmedo, raíces finas y medias comunes; límite inferior abrupto, lineal.
- 23 - 46 Pardo oscuro (10YR 3/3) (H) y gris pardusco claro (10YR 6/2) (s); textura de arena fina y arena en estratificación; estructura grano simple; no plástico, no adhesivo; suelto friable, raíces finas y medias comunes y gruesas escasas.
- 46 - 56 Pardo oscuro (10YR9 (H) con manchas salinas de color pardo muy pálido (10YR 7/3) (h); de textura de arena fina franca; estructura de bloques subangulares medios, débiles; no plástico, no adhesivo; suelto, friable; raíces gruesas escasas y finas comunes; límite inferior abrupto, lineal.
- 56 - 59 Gris oscuro (10YR 3/1) (h) con manchas salinas abundantes de color pardo muy pálido (10YR 7/3) (h); de textura de arena fina franca; estructura de grano simple; no plástico, no adhesivo; suelto, friable; raíces escasas; límite inferior abrupto, lineal.
- 59 - 74 Pardo amarillento (10YR 5/4) (h) con moteado medio; común, prominente; textura de arena fina franca, estructura, de grano simple con sectores endurecidos por sal; no plástico, no adhesivo, ligeramente endurecido en seco friable en húmedo; raíces escasas, límite inferior abrupto, lineal.
- 74 - 94 Gris muy oscuro (10YR 3/1) (h); con moteado abundante, grueso, prominente; textura franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares medios, moderados; ligeramente duro en

seco, friable en húmedo, no plástico, no adhesivo; raíces aisladas, límite inferior abrupto, lineal. Común, medio, prominente; textura franco limosa, estructura de bloques subangulares medios, moderados; ligeramente plástico, no adhesivo, suelto, friable, raíces no; límite inferior abrupto, lineal.

94 - 106 Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) (h) ; con moteado común, medio prominente; textura franco limosa, estructura de bloques subangulares medios , moderados, ligeramente plástico, no adhesivo; suelto, friable, raíces no; límite inferior abrupto, lineal.

106 - 114 Piedras, gravas gruesas y rocas con arena fina. Substratum.

Rango de variaciones

La última estrata puede ser de textura FAL sobre el substratum.

Esta Serie se describió en las Coordenadas UTM 7880,20 norte y 371,50 este.

Unidades Cartográficas

PCT - 1 Pancata arena franca, moderadamente profundo a profundo, imperfectamente drenado, moderadamente salino, 0 a 1% de pendiente. Superficie: 223.4 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV w 6
Clase de Drenaje	:	3
Categoría de Riego	:	4
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Unidades no diferenciadas

Terrazas aluviales

TA - 1 Suelos delgados (25 – 50 cm); ocupando terrazas bajas e intermedias del río, texturas moderadamente fina sobre moderadamente gruesa descansando sobre un substratum de grano, piedras y arena: De pendiente 1 a 2%. De drenaje excesivo. Superficie: 148.7 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 6
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

TA - 2 Terrazas aluviales moderadamente profundo (85 – 90 cm), ocupando terrazas bajas e inundables del río, muy estratificado, con texturas gruesas en la superficie que se endurece con el suelo seco sobre texturas muy gruesas que descansan sobre una textura gruesa con un substratum de gravas, piedras con arena. De pendiente 1 a 2%. Drenaje excesivo. Superficie: 179.9 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 4
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	B

TA - 3 Terraza aluvial alta con pendiente de 1 a 2%, delgada, con texturas moderadamente fina en todo el perfil sobre un substratum de gravas, piedras y arena. De drenaje moderadamente bueno. Superficie: 34.48 há.

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	IV s 6
Clase de drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	4 s
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

TA - 4 Terraza aluvial ligeramente inclinada, 1 a 2% pendiente; moderadamente profunda, (60 – 90 cm) de texturas medias en los primeros 30 cm con una estrata moderadamente fina entre 30 a 50 cm descansando sobre una textura moderadamente gruesa sobre el substratum aluvial. De drenaje moderadamente bueno. Superficie: 7.1 há.

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	III s 6
Clase de Drenaje	:	4
Categoría de Riego	:	3 s
Aptitud Frutal	:	D
Unidad de Manejo	:	B

Piedmont

PD – 1 Suelo de formación coluvial de pendiente suavemente inclinado, 2 a 3% ; muy delgado (15 a 30 cm); de texturas moderadamente gruesa sobre texturas moderadamente fina y substratum de gravas y piedras con arena. De buen drenaje. Superficie: 75.97 há.

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	VI s 6
Clase de Drenaje	:	5
Categoría de Riego	:	6 s
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Tipos Misceláneas de Terrenos

MA Misceláneo Aluvial

Suelos con depósitos de rocas y bolones abundantes con material de arena fina, corresponde a planicies de inundación del río. Superficie: 647.9 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VIII
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

MQ Misceláneo Quebrada

Corresponde a terrenos de pendientes abruptas que presentan en su cauce piedras, gravas y rocas abundantes y que corresponden a antiguos cursos de agua. Superficie: 44.2 há.

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	VIII
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

E Misceláneo Escarpe.

Corresponde a las pendientes abruptas y delgadas de más de 60%, que son las caídas a los valles del sector.

Se ha clasificado en :

Clase de Capacidad de Uso	:	VIII
Clase de Drenaje	:	6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

MP Misceláneo Pantano

Terrenos húmedos, de topografía plana y cóncava con agua superficial a nivel freático cercano a la superficie durante todo el año, la vegetación es hidromórfica. Superficie: 28.7 há.

Se ha clasificado en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VIII
Clase de Drenaje	:	1
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

TD - 1 Terrenos disectados por cursos de agua, delgados, los bajos ocupados por plantas Hidromórficas. Superficie: 41.0 há.

Se clasifica en:

Clase de Capacidad de Uso	:	VIII
Clase de Drenaje	:	1 y 6
Categoría de Riego	:	6
Aptitud Frutal	:	E
Unidad de Manejo	:	C

Otros Símbolos

CJ	Caja de los cursos de agua. Superficie: 86.64 há.
Py	Playa. Terrenos cercanos al mar, arenosos profundos, salinos. Superficie: 65.2 há.
Co	Construcciones. Superficie: 21.6 há.
Ce	Cerros
T	Tranque. Superficie: 5.8 há.
G	Gallineros. Superficie: 9.4 há.
V	Caída al romper los cursos de agua las terrazas existentes. Superficie: 10 há.
U	Urbano. Superficie: 9.1 há.
MP	Misceláneo pantano. Superficie: 28.7 há

ANEXO V - 2

**TABULACION DE LAS ENCUESTAS
VALLE DE CAMARONES**

ENCUESTA : "ESTUDIOS AGRONOMICOS BASICOS DE LOS VALLES LLUTA, AZAPA, VITOR Y CAMARONES, I REGION"
 FECHA: 10 al 18 de Diciembre 2001

VALLE: CAMARONES

UBICACIÓN	PREDIO	TENENCIA DE LA TIERRA					TRABAJADORES				FUENTE DE AGUA		
		Propiedad	Arriendo	Mediería	Sucesión	Otra	Permanentes	Familiares	Jorn-Año Temp	Medieros	Canal	Pozo	
Sector Medio	Ex Establo	X						1	200			Si	
TOTAL ESTRATO 1		1	0	0	0	0	0	1	200	0		1	0
1		100%	0%	0%	0%	0%						100%	0%
Sector Medio	El Establo	X					2					Si	
Sector Medio	El Establo	X	X				1					Si	
Sector Medio				X			1					Si	
TOTAL ESTRATO 2		2	1	0	0	0	4	0	0	0		3	0
3		67%	33%	0%	0%	0%						100%	0%
% DE LOS PREDIOS													
Sector Alto	Parc 8 Humaya				X		3	3				Si	
Sector Alto	Humaya	X					1					Si	
Sector Medio		X					3					Si	
TOTAL ESTRATO 3		2	0	0	1	0	7	3	0	0		3	0
3		67%	0%	0%	33%	0%						100%	0%
% DE LOS PREDIOS													
Sector Bajo	Lotes varios	X					12					Si	
TOTAL ESTRATO 4		1	0	0	0	0	12	0	0	0		1	0
1		100%	0%	0%	0%	0%						100%	0%
% DE LOS PREDIOS													
TOTAL VALLE													
TOTAL		6	1	0	1	0	23	4	200	0		8	0
60		10%	2%	0%	2%	0%						13%	0%
% DE LOS PREDIOS													

DERECHOS DE AGUA		CULTIVOS												TOTAL CULTIVOS	
Superficiales	Subterráneos	Melón	Poroto	Poroto verde	Tomate	Aji Rocoto	Morrón	Arvejas	Cilantro	Lechuga	Cebolla	Papas	Maíz		
Si		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Si		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Si		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Si		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%
													3.00		3.00
Si		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Si		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Si		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%
													5.00		5.00
Si		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0	0
													4.00		4.00

COLUMNA AUX COLUMNA AUX

FRUTALES					TOTAL FRUTALES	PRADERAS	BARBECHOS	SIN USO AGRIC	PERDIDO POR RIO	TOTAL SUPERFICIE	DIF PERD RIO	DIFERENCIA	SUPERFICIE		
Olivos	Mangos	Naranjos	Tunes	Varios									Bajo Canal	Sobre Canal	Agua Pozo
0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0.5	0	0
0%	0%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%						
						0.50				0.50					
0	0	0	0	0	0	4		1		5	0	0	5		
0	0	0	0	0	0	4				4	0	0	4		
0	0	0	0	0	0	0				3	0	0	3		
0	0	0	0	0	0	8	0	1	0	12	0	0	12	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3					
0%	0%	0%	0%	0%		87%	0%	33%	0%						
						4.00		1.00		4.00					
0	0	0	0	0	0	5.5		6.75	4	15.25	0	0	15.25		
0	0	0	0	0	0	5		2		7	0	0	7		
0	0	0	0	0	0		2		1	8	0	0	8		
0	0	0	0	0	0	10.5	2	7.75	5	30.25	0	0	30.25	0	0
0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	3					
0%	0%	0%	0%	0%		87%	33%	67%	67%						
						5.25	2.00	3.88	2.50	10.08					
0	0	0	0	0	0	250	78	1038	20	1386	0	0	1386		
0	0	0	0	0	0	250	78	1038	20	1386	0	0	1386	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1					
0%	0%	0%	0%	0%		100%	100%	100%	100%						
						250.00	78.00	1,038.00	20.00	1,386.00					
0	0	0	0	0	0	269	80	1046.75	25	1428.75	0	0	1428.75	0	0
0	0	0	0	0	0	6	2	4	3	8					
0%	0%	0%	0%	0%		10%	3%	7%	5%						
						44.83	40.00	261.69	8.33	178.59					

EXISTENCIA PECUARIA											VENTA PRODUCTOS PECUARIOS								
Total	Toros	Vacas	Vaquillas	Novillos 2-3	Novillos 1-2	Terminos/as	Total Vacuno	Auquenidos	Ovejas	Corderos	Cabras	Vacas	Vaquillas	Novillos	Terminos	Corderos	Cabras	Leche lts	Queso Kg
0.5						2	2	3	23							5			
0.5	0	0	0	0	0	2	2	3	23	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
						2.00		3.00	23.00						5.00				
5	1	8		3			10		15							10		8000	
4		8					8		40										
3							0												
12	1	12	0	3	0	0	16	0	55	0	0	0	0	0	0	10	0	8000	0
	1	2	0	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	33%	87%	0%	33%	0%	0%		0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	33%	0%
	1.00	6.00		3.00					27.50						10.00			8,000.00	
15,25	1	5				3	9		27									7300	1000
7		8		2			8											8000	
8							0												
30,25	1	11	0	2	0	3	17	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	15300	1000
	1	2	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
	33%	87%	0%	33%	0%	33%		0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	33%
	1.00	5.50		2.00		3.00			27.00									7,650.00	1,000.00
1388							0												
1388	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1428.75	2	23	0	5	0	5	35		105	0	0	0	0	0	15	0	0	23300	1000
	2	4	0	2	0	2	5		4	0	0	0	0	2	0	0	0	3	1
	3%	7%	0%	3%	0%	3%			7%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	5%	2%
	1.00	5.75		2.50		2.50			26.25					7.50				7,768.87	1,000.00

Cuestito	Lana	RESTRICCIONES AL DESARROLLO								DANOS INVIERNO BOLIVIANO 2001						TOTAL
		Agua	Cerros	Financ.	Mercados	Precios	Asesoría	Capacitación	Otras	Terreno Agrícola	Frutales	Subtotal	Recuperables	No recup.	Subtotal	
										Recuperables	No recup.	Subtotal	Recuperables	No recup.	Subtotal	
		X	X									0			0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
		X	X									0			0	0
		X				X						0			0	0
		X										0			0	0
0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	100%	33%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
		X	X									4			0	4
		X	X									0			0	0
		X										1			0	1
0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	5
0	0	100%	87%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2	2	0	0	0	5
0%	0%									0%	67%	2	0%	0%		
											2.50					
		X										20			0	20
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	20
0	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1	1	0	0	0	20
0%	0%									0%	100%	20.00	0%	0%		
0	0	8	4	0	0	1	0	0	0	0	25	25	0	0	0	25
0	0	13%	7%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0	3	3	0	0	0	25
0%	0%									0%	5%	3	0%	0%		
											8.33					