

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION
(FAO - PROYECTO TCP/CHI/4503/(I) 2/DDC)

COMISION NACIONAL DE RIEGO
SECRETARIA EJECUTIVA

**ESTUDIO DE SUELOS EN EL AREA
DEL PROYECTO LAJA DIGUILLIN**

AGROLOG CHILE LTDA.

MAYO 1987

TOMO I

I N D I C E

TOMO I

	Pag.
INTRODUCCION.	1
CAPITULO 1. CARACTERIZACION DE LA ZONA EN ESTUDIO.	3
1. Algunos factores geográficos relacionados con los suelos.	3
1.1 Ubicación, lfmities y vfas de comunicación.	3
1.2 Superficie del estudio.	5
1.3 Clima.	6
1.4 Caracterfsticas vegetacionales.	10
1.5 Fisiograffa y los materiales de suelos.	16
1.6 Hidrograffa.	30
1.7 Agricultura.	33
CAPITULO 2. SUELOS, METODO DE TRABAJO Y CLASIFICACION.	44
2. Suelos	44
2.1 Cartograffa básica.	44
2.2 Método de trabajo.	45
2.3 Unidades de clasificación.	48
2.4 Agrupaciones de suelos.	50

2.5	Formación de suelos y clasificación.	58
CAPITULO 3. AGRUPACIONES INTERPRETATIVAS DE SUELOS.		62
3.	Clasificaciones interpretativas	62
3.1	Capacidad de Uso de los suelos.	62
3.2	Clases de Drenaje de los suelos.	65
3.3	Categorfa de suelos para Regadfo.	66
3.4	Aptitud Frutal de los suelos.	69
3.5	Situación de Erosión.	70
3.6	Unidades de Manejo.	72
CAPITULO 4. CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DE LOS SUELOS		74
4.1	Caracterfsticas ffsicas, ffsico - qufmicas y qufmicas de los suelos.	74
4.1.1	Sector Oriental	74
4.1.2	Sector Occidental	82
APENDICE I. SIMBOLOS Y LEYENDAS		90
1.1	Leyenda descriptiva y simbologfa.	90
1.2	Capacidad de Uso de los suelos.	97
1.3	Categorfa de suelos para Regadfo.	105

1.4	Clases de Drenaje.	108
1.5	Clases de Aptitud Frutal.	113
1.6	Situación Actual de Erosión.	116
1.7	Unidades de Manejo de suelos.	118

LITERATURA CITADA	140
-------------------	-----

ANEXOS TOMO I.	143
----------------	-----

1.3	Clima	144
1.6	Hidrografía	169
1.7	Agricultura	184

TOMO II

APENDICE II. DESCRIPCION DE SERIES	194
------------------------------------	-----

2.1	Serie Arrayán	195
2.2	Serie Bulnes	205
2.3	Serie Cauquenes	213
2.4	Serie Carimay	220
2.5	Serie Collinco	226
2.6	Serie Colton	235
2.7	Serie Gallipavo	242

2.8	Serie Huenutil	249
2.9	Serie Los Tilos	257
2.10	Serie Mayulermo	263
2.11	Serie Mirador	271
2.12	Serie Pueblo Seco	279
2.13	Serie Quillon	284
2.14	Serie Quilmen	291
2.15	Serie Santa Bárbara	296
2.16	Serie Santa Clara	304
2.17	Serie Tres Esquinas	311
2.18	Unidades no diferenciadas	319
2.19	Otras unidades	321
APENDICE III. INFILTRACION		324
APENDICE IV. SUPERFICIE DE LOS SUELOS		361
4.1	Listado de suelos y superficies.	362
4.2	Listado de suelos y superficies de acuerdo a las unidades de capacidades de uso.	364
APENDICE V. CUADRO RESUMEN DE LAS SUPERFICIES DE LOS SUELOS.		372
5.1	Superficie de los suelos por series.	373

5.2 Superficies de los suelos por unidades de acuerdo a distribución de láminas (Ortofotos). Proyecto Diguillín - Mini Agri y nuevas superficies adicionales

374

INTRODUCCION

A fines de 1986, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) llamó a propuesta privada para la ejecución del Proyecto titulado "Apoyo a la Preparación de un Proyecto de Riego", contrato TCP/CHI/4503 (I)-2/DDC.

La firma Consultora Agrolog Chile Ltda. fué seleccionada para la ejecución del estudio de suelos de la parte oriental de la cuenca del río Diguillín y un ajuste del estudio de suelos ejecutado por el Ministerio de Agricultura en el resto de esta mini cuenca. El control técnico del trabajo fué ejecutado por la Comisión Nacional de Riego y los análisis químicos, físicos e hídricos se efectuaron en la Facultad de Ciencias Vegetales de la Universidad Católica de Chile.

El estudio de suelos propiamente tal, fué ejecutado por los Ingenieros Agrónomos, especialistas en Agrología, señores : Sergio Alcayaga Casali, Manuel Narbona Gómez, Arnoldo Mella Lagos y Patricio Lara Greene. La dirección administrativa del proyecto estuvo a cargo del Ingeniero Agrónomo señor Patricio Carmona Broussain, las interpretaciones analíticas y la asesoría en fertilidad a cargo de la Ingeniero Agrónomo señora Angela Urbina Cabañas. La infiltrometría fué realizada por la egresada de Agronomía - Mención Suelos, Srta. Patricia Céspedes. Se desempeñaron como asesores en la preparación de

los grupos de manejo los Ingenieros Agrónomos señores Jorge Benavides Seoane, Miguel Legarraga Duchesne y Felix Susaeta Saenz de San Pedro. El trabajo de cartografía y dibujo borrador fue realizado por el cartógrafo-dibujante señor José Joaquín Pérez Arriagada; la cartografía final se hizo con los equipos técnicos de la firma R & Q Ingeniería. Los listados computacionales estuvieron a cargo del Ingeniero Civil Industrial señor Rodrigo Plaza Schuler.

Para la preparación de los grupos de manejo, la participación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental de Quilmapu, fué fundamental al permitir asociar el Estudio Agrológico con los ensayos en rotaciones culturales, trabajos inéditos a la fecha por su larga duración previa a la obtención de resultados definitivos. Estos ensayos son realizados por el Ingeniero Agrónomo Señor Nicasio Rodríguez a quién se agradece su colaboración.

El trabajo cubre una superficie de 124.155,6 ha . Incluye el estudio agrológico y los correspondientes mapas interpretativos de Capacidad de Uso, Categorías de Riego, Clases de Drenaje, Aptitud Frutal de los Suelos, Situación Actual de Erosión y Unidades de Manejo. El estudio de terreno de las nuevas superficies , se efectuó en escala 1:50.000 y la leyenda de suelos se adapta a esa escala; los mapas de la totalidad de estudio se presentan en escala 1:20.000.

ESTUDIO DE SUELOS DEL PROYECTO DIGUILLIN (CHILE)

CAPITULO 1

CARACTERIZACION DE LA ZONA EN ESTUDIO1. Algunos factores geográficos relacionados con los suelos.1.1 Ubicación, lmites y vfas de comunicación.

De acuerdo a la división política administrativa de Chile, el área del estudio comprende la parte central de la provincia de Ñuble y ésta a su vez es la más septentrional de las provincias que componen la VIII Región del Bío - Bío. Geográficamente la zona en estudio se extiende por el Llano Central entre los ríos Larqui por el Norte e Itata por el Sur, la precordillera de Los Andes por el oriente y el río Itata por el occidente; por ajustes de superficies de acuerdo a los términos contractuales se incluye una faja al sur del río Itata en el sector de Yungay.

La provincia de Ñuble es cruzada en dirección aproximada Noreste - Suroeste por el Camino Longitudinal Sur (Ruta 5), que es la espina-dorsal vial del país y que en esta zona se presenta como una vía pavimentada de dos pistas, salvo en las proximidades de Chillán en que toma la forma de una doble vía pavimentada, cada una de dos pistas, en buen estado de conservación, ya que se encuentra recién repavimentada.

El camino transversal más importante es el Bulnes a Concepción (Ruta 148) de 85 Km de longitud, pavimentada de dos pistas de circulación y en regular estado de conservación.

Dentro de los caminos pavimentados con macadam se encuentran los de Chillán a Coihueco, de 36 Km de longitud y de Chillán a Tres Esquinas, de 33 Km de longitud; ambos en buenas condiciones de tránsito. El camino de Chillán a las Termas de Chillán pavimentado hasta más allá de Pinto y luego bien ripiado.

El camino de Chillán a Yungay, que corresponde al trazado de la antigua carretera longitudinal Sur, está pavimentado con macadam hasta el río Diguillín y en regulares condiciones de tránsito durante todo el año. Unos 23 Km al sur de Chillán, en el cruce de Colton sale hacia el oriente un camino ripiado que pasando por San Ignacio y San Miguel alcanza hasta el sector de Las Cruces, ya en la precordillera andina, este camino se encuentra en buenas condiciones de tránsito hasta San Miguel. Unos 34 Km al sur de Chillán sale hacia el oriente un camino ripiado en buen estado y transitable durante todo el año que alcanza hasta un poco al oriente de El Carmen. Unos 37 Km al sur de Chillán, sale hacia el poniente un camino bien ripiado y en excelentes condiciones de tránsito para el sector de Rinconada. Hacia el poniente los caminos más importantes del sector corresponde al de Tres Esquinas entre los esteros Colton y Gallipavo y el de Diguillín un poco al norte

del rfo del mismo nombre y que alcanza la ruta 5, unos Km al sur de Santa Clara, ambos caminos se encuentran ripiados y tienen sectores pavimentados con macadam, transitables todo el año en condiciones más que regulares.

Los caminos de Chillán a Coelemu, el primero por Portezuelo y el segundo por Nueva Aldea, están ripiados y en buenas condiciones de tránsito.

La red caminera de la provincia de Nuble es considerable especialmente si se la analiza en relación a la utilización agrícola de la tierra y al número de habitantes por Km². Desde el punto de vista de movilización de la producción agrícola aparece como suficiente incluso considerando un fuerte incremento de la producción; un problema que debe analizarse muy seriamente es el mal trato que sufren los caminos ripiados durante el período invernal por efectos del transporte de la remolacha azucarera, situación que no ha podido ser resuelta en forma adecuada.

1.2 Superficie del estudio.

El área cubierta por el estudio alcanza a 124.155,6 ha. De ellas, 123.101,2 ha corresponden al estudio de suelos propiamente tal; 49,2 ha a tranques y embalses; 279,6 ha a lagunas y, 725,6 ha a superficies urbanas.

1.3 Clima.

De acuerdo a las informaciones presentadas en diversos estudios climáticos : Almeyda y Saez (1), Fuenzalida (7), FACH (8), el clima del Llano Central en la parte septentrional de la VIII Región es templado con estación seca que se prolonga entre 3 y 5 meses, correspondiendo en la clasificación de Köppen a Csb1.

King (11) estima que el sector del Llano que se extiende entre los paralelos 31° y 38° de Latitud Sur, vale decir entre Combarbalá por el Norte y Los Angeles por el Sur, muestra un clima mediterráneo caracterizado por veranos secos, dominados por vientos ciclónicos variables - alisios - y por inviernos lluviosos, donde la mayor o menor actividad de las borrascas se traduce en un invierno con más o menos agua, produciéndose considerables diferencias de un año a otro.

La Cordillera de la Costa tiene una importancia geofísica considerable, porque dificulta una más efectiva propagación de la influencia marina hacia el interior del territorio y a ello se debe que el Llano Longitudinal sea una zona de calores en verano y de fríos en invierno, acentuado esto por factores regionales (Fuenzalida, 7).

Junto con el aumento de la altitud se produce una disminución de la temperatura, sin embargo este fenómeno de todos conocido, en algunos

lugares no se cumple por efecto de las llamadas inversiones térmicas que afortunadamente se presentan limitadas a las capas inferiores de la atmósfera, de modo tal que a partir de una cierta altitud se restituye el descenso normal de la temperatura. Estos efectos locales pueden traducirse en pequeñas áreas con microclimas (Fuenzalida, 7).

Chillán presenta una temperatura media anual de 12,5 °C. El mes más caluroso es Enero con 18,7 °C. El mes más frío es Julio con 7,2 °C. La amplitud diaria es considerable y es uno de los rasgos más característicos del clima en Chile; en verano sube hasta 18,1 °C en Enero y durante los meses invernales, ella se reduce a 10,9 °C. La temperatura máxima absoluta observada es de 37,1 °C y la temperatura invernal más baja registrada es de - 5,4 °C (FACH, 8). Los valores consignados por Almeyda y Saez (1) para un período similar de años en la década del 50, eran unos 2 °C más altos, ya que la media era de 14,6 °C, la temperatura media de Enero era 21,9 °C y la temperatura media de Julio de 9,1 °C, la máxima media de Enero era de 28,6 °C con una humedad del aire variable entre 40 y 50% entre 1 y 2 de la tarde; la nubosidad media anual se define como de 50%.

Las precipitaciones con un promedio anual - para 72 años - de 1.042,9 mm se presentan distribuidas en forma muy irregular, mostrando una fuerte acumulación durante los meses invernales y particularmente en los meses de Mayo (172,7 mm), Junio (207,3 mm), Julio (181,4 mm) y

Agosto (140,3 mm); en el mes de Septiembre ocurre una fuerte reducción (88,6 mm) y los meses de Abril y Octubre acusan valores similares (58,1 mm y 52,4 mm respectivamente). Todas estas lluvias son de tipo ciclonal y se ven incrementadas fuertemente por efectos del relieve, la cantidad de precipitaciones crece de acuerdo a la exposición del relieve a los vientos marinos, manteniéndose la característica general del régimen. Un rasgo importante que muestran las lluvias es su gran variabilidad de un año a otro, en el ciclo de 11 años establecido por Almeyda para Chile Central, 5 años son con lluvias y 6 años presentan lluvias por debajo del promedio. Los vientos asociados a las lluvias son casi siempre del Norte y Noreste que traen la influencia marítima, pero los vientos dominantes son del Sur y Suroeste con los que se observa buen tiempo.

Al analizar la distribución de las precipitaciones dentro del área de estudio, se puede apreciar una reducción de la lluvia desde el sector Sur del río Niquén (1.350 mm) hasta las proximidades de la ciudad de Chillán; los valores más bajos se presentan en el área Chillán - Quillón (1.030 - 1.040 mm) para incrementarse nuevamente hacia el Sur, alcanzando valores cercanos a 1.100 mm en la localidad de Bulnes. El sector de Nueva Aldea acusa las cifras más bajas dentro del Llano Central con menos de 900 mm; hacia la precordillera de Los Andes, las precipitaciones crecen en forma sostenida hasta llegar a los 1.900 mm en San Fabián de Alico.

En el anexo 1.3 Clima se presentan cuadros específicos. En el cuadro 1.3.1 del Anexo, se presenta la distribución estacional de las precipitaciones en el sector San Carlos - Bulnes, sus totales anuales y el número de años observados en las distintas localidades incluidas. En los cuadros 1.3.2 al 1.3.11 del Anexo Clima (FACH, 8) se presenta la distribución mensual de las precipitaciones, promedios anuales, mínimos absolutos mensuales, máximos absolutos mensuales y media anual para el total de los años observados en cada una de las siguientes localidades: San Fabian de Alico, La Punilla, San Carlos, Ninquihue, San Nicolás, Lircay, Chillán (3 estaciones), Nueva Aldea y Bulnes. En el cuadro 1.3.12 del Anexo se presentan los valores de las temperaturas máximas medias de la ciudad de Chillán, en el cuadro 1.3.13 del Anexo, los valores de las temperaturas mínimas medias y en el cuadro 1.3.14 las temperaturas medias mensuales de Chillán. El número de meses secos en el año en diversas localidades del área se presenta en el cuadro 1.3.15 del Anexo Clima. (Almeyda y Saez, 1).

Para finalizar el párrafo sobre Clima es interesante mencionar un análisis efectuado sobre la variación climática en Chile. Al comparar algunos factores meteorológicos a través del tiempo (King, 11) se pudo establecer que alrededor del año 1.900 se alcanzó la temperatura mínima en el Llano Longitudinal Central y que dicha situación se mantuvo hasta el año 1930, produciéndose un incremento de medio grado en pocos años y estabilizándose dicho incremento hasta hoy día. Con las precipitaciones

de Chillán no es posible efectuar la curva equivalente porque no hay datos fidedignos entre 1892 y 1912 (20 años), pero si consideramos el promedio de las precipitaciones para los 66 años de observaciones completas se tiene una media de 1.042,9 mm . Si se consideran los valores de los últimos 30 años (*) correspondientes al llamado promedio de precipitación normal se tiene una media de 1.050,4 mm; esto significaría que al parecer no existe una disminución sostenida y creciente de las precipitaciones como sucede en Santiago, de modo que el sector de Chillán pasaría por un período algo más caluroso pero no más seco.

1.4 Características vegetacionales

El área del estudio se encuentra incluida dentro de la zona Mesomórfica que se extiende entre los ríos Choapa e Itata y dentro de las formaciones vegetales corresponde en su casi totalidad a la llamada estepa de Acacia cavenia (Pisano y Fuenzalida, 18).

(*) Datos disponibles sólo hasta 1978.

1.4.1 Estepa de Acacia cavenia

Se extiende desde algo al Sur del río Limar hasta la región del Laja por el valle Longitudinal, formando los llamados espinales. En las pendientes de la Cordillera de Los Andes, lo mismo que en los cerros islas que se levantan en medio del valle, la formación se mezcla en un ecotono con los representantes de las agrupaciones de plantas que se encuentran en las asociaciones vecinas, perdiendo de esta manera, su carácter específico.

El aspecto general de la estepa de *Acacia cavenia* es el de una maraña más o menos abierta, de árboles y arbustos espinudos, con una cubierta herbácea rica en plantas anuales, de vida primaveral.

La especie arborescente predominante es el espino (*Acacia cavenia*), asociada con varios otros arbustos altos y pequeños árboles; los más importantes son: huañil (*Proustia pungens*), trebu (*Trevoa trinervis*), yaquil (*Colletia spinosa*), quillay (*Quillaja saponaria*), maitén (*Maytenus boaria*), huingan (*Schinus dependens*), molle (*Schinus latifolius*), talgüen (*Adesmia arborea*), talhuen (*Talguenea quinquinervia*), palqui (*Cestrum parqui*), boldo (*Boldea boldus*), mitriú (*Podanthus mitiqui*), collihuai (*Colliguaya odorifera*), pegajosa (*Eupatorium salvia*), romerillo (*Baccharis rosmarinifolia*), guayacan (*Porlieria chilensis*), litre (*Lithraea caustica*), vailahuen (*Haplopappus*

Berteri), etc. En los sitios húmedos, el sauce chileno (*Salix chilensis*) y el maitén (*Maitenus boaria*) substituyen a las especies anteriores. En sectores localmente áridos, la vegetación arborecente e incluso arbustiva puede desaparecer y ser reemplazada por quiscos (*Cereus chilensis*).

La vegetación herbácea se encuentra compuesta por : centella (*Anemone decapetala*), culle colorado (*Oxalis rosea*), flor de Mayo (*Oxalis lobata*), vinagrillo (*Oxalis micrantha*), almizcle (*Moscharia pinnatifida*), geranio (*Geranium rovertianum*), lengua de gato (*Galium aparine*), china (*Chaetanthera moenchioides*), cebolleta (*Scilla chloroleuca*), huilmo (*Sisyrinchium pedunculatum*), flor del soldado (*Alonsoa incisifolia*), flor de queltehue (*Pasithea coerulea*), topa topa (*Calceolaria ascendens*) y especies de los géneros *Stipa*, *Bromus*, *Nasella*, *Melica*, *Tropaelum*, *Gastridium*, *Dioscorea*, *Erigeron*, *Valeriana*, *Vervena* y otros de menor importancia.

En las pendientes y en el fondo de las quebradas, en especial en la zona de contacto con la Cordillera de la Costa o dentro de ella, alcanzan desarrollo arboreo, el quillay (*Quillaja saponaria*), el litre (*Lithraea caustica*) y el algarrobo (*Prosopis chilensis*).

En los lechos de los ríos y en las planicies aluviales toman cierto desarrollo arbóreo : chequen (*Myrceugenia chequen*), lilén (*Azara*

gillesii), peumo (*Cryptocaria rubra*), maitén (*Maytenus boaria*) y patagua (*Crinodendron patagua*).

Esta formación es designada por Quintanilla (17) como ecoregión de las estepas de arbustos espinosos.

1.4.2 Matorral preandino de hojas lauriformes.

Las pendientes más bajas de Los Andes - precordillera - entre los ríos Cachapoal (34° lat. Sur) y Quillén (38° 25' lat. Sur), presentan una formación de características claramente mesófitas. El aspecto de esta formación es de un matorral denso que en las quebradas presenta una asociación de árboles siempre verdes.

Entre los arbustos, las especies dominantes son : romerillo, pichi (*Fabiana inbricata*), yaquil (*Colletia* sp), pingo pingo (*Ephedra andina*), hierba blanca (*Chuquiragua oppositifolia*) y yaqui (*Retamilla ephedra*). Las especies dominantes en altura y que sobresalen por su porte son: boldo (*Boldea boldus*), peumo (*Cryptocarya rubra*), patagua (*Crinodendrom patagua*), lingue (*Persa lingue*), litre (*Lithraea caustica*), etc. En los sitios húmedos se mezclan con ellas : maqui (*Aristotelia chilensis*), canelo (*Drimys Winteri*), arrayan (*Myrceugenia apiculata*), chequen (*Myrceugenia chequen*), ñipa (*Escallonia rubra*), etc.

El estrato inferior de la vegetación está constituido por yerbas y arbustos enanos, entre los cuales se distinguen especies de los generos Alstroemeria, Schizanthus, Calandrinia, Bromus, Deschampsia, Danthonia, Melica, Aster, Calamagrostis, etc.

1.4.3 Bosque transicional o maulino.

Entre las latitudes de 34° 55' y 37° 20', la Cordillera de la Costa presenta una formación de carácter boscoso que puede considerarse como un ecotono entre las formaciones arbustivas que se extienden al norte de ella y la selva valdiviana de la costa.

Aunque el área de esta formación tiene una estación seca más o menos marcada durante los meses de verano, dispone de mayores lluvias que las regiones situadas inmediatamente más al norte y al este; aun más, la vegetación aprovecha mejor estas mayores lluvias, gracias al efecto de las frecuentes neblinas de origen oceánico.

La duración de la estación seca disminuye a medida que aumenta la latitud, y con este acortamiento de la sequía estival aumentan las especies componentes de las formaciones más higrófilas de más al sur.

En esta formación se nota una distribución de los elementos vegetacionales de la zona mesomórfica en los lugares más áridos, tales como los faldeos con exposición norte y aquellos lugares con suelos

delgados y rocosos, mientras que los de la zona higromórfica se presentan principalmente en sitios húmedos, como quebradas, valles, orillas de los cursos de agua y faldeos con exposición sur.

Los árboles principales son : roble o hualle (*Nothofagus obliqua*), coihue (*Nothofagus Dombeyi*), hualo (*Nothofagus glauca*), ruil (*Nothofagus Alessandrii*), roble colorado (*Nothofagus Leoni*), estos dos últimos son endémicos del área de la formación, lingue (*Persea lingue*), olivillo (*Aextoxicon punctatum*), canelo (*Drimys Winteri*), laurel (*Laurelia sempervirens*), mañiu (*Podocarpus nubigenus*) y mañfo (*Saxegothaea conspicua*). El subestrato más bajo está representado por los árboles dominantes de las regiones algo más áridas y esta constituido por : boldo (*Boldea Boldus*), quillay (*Quillaja saponaria*), litre (*Lithraea caustica*), naranjillo (*Villaresia mucronata*), arrayán (*Myrceugenia apiculata*), luma (*Myrtus luma*), avellano (*Guevinia avellana*), queule (*Gomortega queule*), peumo (*Cryptocarya rubra*), fuinque (*Lomatia ferruginea*, *L. dentata*) y palo santo (*Weinmannia trichosperma*).

Los principales arbustos son: arrayan macho (*Rhaphithammus spinosus*), maqui (*Aristolelia chilensis*), chilquilla (*Baccharis concava*), bollen (*Kageneckia oblonga*), salvia (*Sphacele campanulata*), chilco (*Fuchsia coccinea*), quila (*Desopsis glechomoides*).

En las superficies demasiado áridas para el desarrollo del bosque se presenta una flora herbácea de crecimiento primaveral compuesta principalmente por : frutilla (*Fragaria chiloensis*), cadillo (*Acaena argentea*), violeta del monte (*Viola maculata*), ñanco lahuen (*Linum aquilinun*), coirón (*Aristida pallens*), ñanco (*Hypericum chilensis*) y especies de *Calceolaria*, *Hypochaeris*, *Oenothera*, etc.

En los lugares más húmedos del bosque se encuentra una cubierta densa formada de : *Lomaria chilensis*, *Lomaria magallánica*, palmilla (*Blechnum* spp), helecho película (*Himenophyllum* spp), hierba loca (*Gleichenia* spp), coralito (*Nertera depressa*) y quila (*Disopsis glechomoides*).

Esta formación es designada por Quintanilla (17) como ecosistema del matorral esclerófito latifoliado cordillerano y se extiende entre los 32° 50' y 35° 30' lat. sur tanto por la Cordillera de la Costa en alturas entre 300 y 700 m, como en la Cordillera de Los Andes entre los 700 y 1.500 m, alcanzando ocasionalmente hasta 1.700 m.

1.5 Fisiografía y los materiales de suelos.

1.5.1 Orografía.

Los relieves de Chile se ordenan conforme a tres unidades morfoestructurales, orientadas de este a oeste; Cordillera de Los

Andes, Llano Longitudinal o Central y Cordillera de la Costa (Fuenzalida, 7). De estas tres unidades orográficas, sólo la primera de ellas constituye un rasgo orográfico continuado a través de todo el territorio; las otras desaparecen o se diluyen local o zonalmente (Brügger, 4).

Los relieves se originaron por la formación de una cadena andina en el Cretáceo medio debido al plegamiento de los materiales que se habían depositado en la cuenca andina correspondiente a un fondo marino. Estos relieves constituían un todo continuo desde el eje mismo de la cadena hasta el mar cretácico, que en grandes líneas coincidía con el mar actual, no existía un Llano longitudinal ni una Cordillera de la Costa. Desde entonces, varias fases de diastrofismo vertical han rejuvenecido o reajustado el relieve, al mismo tiempo que los agentes externos actuaban rebajando la superficie de las montañas; debido al doble juego de estos factores, en la actualidad se ha llegado a una situación orográfica que no representa un estado de equilibrio.

Hacia fines del Terciario, la acción de las fuerzas externas habían reducido la montaña pre-Andina a un paisaje maduro, por efectos de nuevas acciones tectónicas se originaron tres fajas sensiblemente paralelas de relieve, dos de las cuales ascienden - Cordillera de la Costa y Cordillera de Los Andes - mientras que la parte intermedia correspondiente al Llano Longitudinal, se deprime.

Las características del modelado de esta parte de la cadena andina se encuentran determinadas por la evolución conseguida a fines del Terciario - antes del sollevamiento definitivo de la cadena - por la fuerte erosión producto de los hielos y de las aguas corrientes, que disectaron enérgicamente las formas pre-existentes. Esta erosión que prosigue hasta nuestros días, ha labrado profundos valles, generalmente estrechos y de vertientes muy abruptas. En algunas partes es posible advertir el tronco peniplanizado que constituía la Cordillera primitiva hacia fines del Terciario; estos relieves suaves de altura tienen importancia económica, porque en ellas es donde se establecen las veranadas. Esta peniplanización más o menos avanzada de la Cordillera se ve reforzada en algunas partes por la circunstancia, de que en el Terciario medio y superior, se ha mantenido un volcanismo efusivo muy intenso, ocasionando rellenos volcánicos que contribuyeron a reforzar las planicies de altura.

Las cumbres más importantes corresponden a volcanes cuaternarios : Nevado de Longaví (3.242 m) y Nevados de Chillán (3.180 m y 3.312 m), o bien, a cerros estrictamente relacionados a acciones tectónicas: Maravilla (2.665 m), Colorado (2.330 m), San Lorenzo (2.080 m), de las Minas (2.987 m), Negro (2.255 m) y Los Columpios (3.155 m)

Con el nombre de Llano Central se designa a aquella porción del Llano Longitudinal que se extiende entre el Cordón de Chacabuco por el norte

y el río Bío - Bío por el sur. Al principio, el Llano Central aparece disuelto en cuencas: la de Santiago casi se cierra por el sur por un cordón transversal continuado (cuesta de Chada); la de Rancagua enmarcada por el sur entre la Punta del Diablo y el macizo de Pangalillo; desde allí el Llano muestra la característica propia de una amplia fosa - de hundimiento tectónico-limitada por dos líneas de fallas, la oriental que corre al pie de la Cordillera de los Andes y la occidental que lo hace al pie de la Cordillera de la Costa; el fondo de este llano fue rellenado por sedimentos fluvio-glaciales y lacustres junto a un aporte de importancia creciente de los productos volcánicos emitidos por los volcanes en erupciones catastróficas acompañadas de cenizas incandescentes y voluminosos lahares que alcanzan hasta la Cordillera de la Costa en incluso en algunos casos hasta el mar (Varela y Moreno 24).

A estos rellenos más antiguos del llano, se han unido los aluviones más recientes de los ríos Lontué, Maule e Itata-Nuble e incluso del Laja, cuyo lahar se vació en parte hasta el mar por la hoya del río Itata (Moreno *). Las observaciones efectuadas muestran que el relleno es bastante irregular y que su espesor se puede estimar del orden de unos pocos a varios cientos de metros.

En la zona comprendida entre los ríos Niquén e Itata, el llano se presenta como un plano inclinado de dirección este-oeste y de sur-este a noroeste. Los puntos más altos se presentan en los sitios donde los

* Moreno Hugo. Comunicación personal

rios abandonan la cordillera andina: Las Pampas al norte del Estero Palpal (700 m), San Antonio (420 m) a medio camino entre los ríos Dañicalqui y Cholguán. La altura mínima se observa en Confluencia (50 m.) en una área próxima a la Cordillera de la Costa.

En este sector, la Cordillera de la Costa se presenta bastante deprimida y la mayor parte de las cumbres se mantiene por debajo de los 500 m; el área más alta se ubica al norte del río Lonquén -afluente del río Itata próximo a la desembocadura- y corresponde al cerro Coiquén de 908 msnm y a diferencia de lo que sucede más al norte, las cumbres altas no constituyen el límite occidental del llano, ellas se presentan en la parte central de la cordillera. Hacia el mar, esta formación se deprime rápidamente e incluso desaparece siendo reemplazada por planicies litorales de escasa significancia y vegas relativamente importantes, como es el caso del Itata.

1.5.2 Geomorfología.

Borgel (2) ha presentado una zonificación geomorfológica del país, y en el gráfico No. 1.5.3.1 se incluye la correspondiente a la Región Central de Chile. El sector del estudio corresponde al llano longitudinal enmarcado por la Cordillera de los Andes por el este y la Cordillera de la Costa por el oeste.

Todos los estudios efectuados con anterioridad a 1960 asignaban un

origen glacial a los depósitos sedimentarios gruesos que se extendían en el denominado Valle Central de Chile, aún cuando ellos estuvieran constituidos por bloques de lava con una matriz cinerítica" (Varela y Moreno 24). Entre los autores que asignaban un origen glacial a los sedimentos se encontraban Brüggen (3,4), Fuenzalida (7), Muñoz Cristi (15), Instituto de Investigaciones Geológicas (9) y, los estudios que cambiaron estos conceptos se deben a Borgel (2), MacPhail (12) y Stiefel (19) quienes introdujeron las nuevas ideas de los "lahares", los "flujos de cenizas volcánicas", etc., desde ese momento, las nuevas investigaciones han determinado que en el relleno de la Depresión Longitudinal, los fenómenos de los volcanes andinos han tenido un rol principalísimo (Varela y Moreno, 24).

La distribución de los glaciales - durante la última época glacial - a lo largo de la Cordillera Andina varía con la altitud a la línea de las nieves. En el extremo sur de la región central, una lámina de hielo de montaña de más de 200 Km de ancho - que en su parte axial tenía entre 800 y 1.200 m de altura - penetraba en el Pacífico a lo largo de la costa de Chile desde el paralelo 43 S hacia el sur. Al norte del paralelo 39 S, los márgenes oriental y occidental del hielo se retiran hacia la cordillera y al norte del 30 S, las áreas continuas de glaciación se rompan en grupos y aglomeraciones de lo que eran pequeños campos de hielo, valles y circos glaciales, la mayor parte de ellos entre 4.500 y 5000 m. Existe una clara evidencia que al norte del paralelo 39, los glaciares nunca ocuparon el Llano Longitudinal y su

efecto estuvo confinado a los valles montañosos semiáridos en plena cordillera, llegando en algunos casos a dejar materiales a la salida de la cordillera que las aguas se encargaron de repartir (Flint 6, Mercer 13) por el Llano en forma extensa.

El estudio de Varela y Moreno (24) sobre los depósitos de relleno de la Depresión Central de Chile ha permitido seleccionar unidades geomorfológicas que se presentan dentro del área del Proyecto Diguillfn, ellas son:

Abanico piroclástico de San Ignacio (Pleistoceno).

Cono II de la Isla de San Vicente-Recinto (Pleistoceno Superior)

Abanico de Bulnes (Pleistoceno superior - Holoceno)

Abanico piroclástico de Pemuco (Pleistoceno superior)

Cono I de las mesetas de Trupan y cono II del cerro Mirador-cerro Los Nogales de Trupan (Pleistoceno inferior).

Cono I de Quilleco (Pleistoceno inferior)

Terrazas fluviales (Holoceno)

Depósitos fluviales de los cursos actuales (Holoceno-Actual).

Las unidades que participan en mayor grado en la formación de esta cuenca corresponden a : abanicos aluviales (fluviales), abanicos piroclásticos (flujos de cenizas), conos proglaciales y los conos poligénicos (lahares, depósitos proglaciales y flujos piroclásticos). Conos piroclásticos y depósitos laháricos se encuentran asociados a la ocurrencia de eventos glaciales en la Cordillera de los Andes. Los conos proglaciales alcanzan la zona de la Depresión Central desde el área del río Ancoa hacia el Sur.

Abanico piroclástico de San Ignacio (Pleistoceno).

Esta unidad se extiende prácticamente a todo lo ancho de la Depresión Longitudinal en el sector comprendido entre el río Chillán y el río Diguillín con una prolongación hacia el sector de San Nicolás y San Agustín en la Cordillera de la Costa. Corresponde a un abanico casi plano de suave inclinación, que está constituido en su nivel superior por cenizas ácidas a intermedias de colores claros y estructuras internas laminadas y masivas en diferentes niveles. El grado de consolidación de estas cenizas es variado e incluye desde clastos pulverulentos sueltos hasta soldados y muy litificados. Estas cenizas presentan en algunos sectores espesores aflorables de 25 a 30 m con niveles de piedra pómez y lapillis y en algunos casos arenas. Bajo las cenizas se ubica en la zona del río Chillán-Rucapequén, arenas fluviales con un cierto grado de consolidación y alteración las cuales presentan un color gris azulado que le es característico. En las

restantes regiones, tanto al este como al oeste de la zona señalada, se ubican bajo las cenizas depósitos laháricos gruesos.

Los materiales piroclásticos de esta unidad han sido originados por flujos cinerfticos de temperaturas comprendidas entre bajos niveles y niveles equivalentes al de nubes ardientes. Estos flujos provendrían del grupo volcánico Los Nevados de Chillán. Ellos se desplazaron sobre un abanico preexistente de caracter lahárico. Esta unidad corresponde en su conjunto a un abanico poligénico.

Cono II de Isla de San Vicente - Recinto (Pleistoceno superior).

Esta unidad se desarrolla en el margen oriental de la Depresión intermedia entre el río Cato y el Estero La Capilla. Corresponde a un cono de pendiente fuerte hacia el este comprendido entre las cotas 500 y 800 msnm . Está constituido por depósitos laháricos y cenizas en el sector central y por gravas descompuestas de clastos redondeados, matriz cinerftica y escasa estratificación interna en el sector distal Norte. El origen de estos materiales parece corresponder a un cono proglacial con aporte conjunto de materiales volcánicos laháricos provenientes de los Nevados de Chillán. Esta unidad correspondería en consecuencia a un cono poligénico.

Abanico de Bulnes (Pleistoceno superior - Holoceno).

Esta unidad se extiende en el sector occidental de la Depresión intermedia entre el río Larqui y el río Diguillín. Corresponde a un abanico

aluvial de suave pendiente hacia el este, constituido por gravas arenosas con intercalaciones de arenas de origen fluvial las cuales han sido depositadas por el río Diguillín.

Abanico piroclástico de Pemuco (Pleistoceno superior).

Esta unidad se extiende a todo lo ancho de la Depresión Longitudinal en el sector comprendido entre el río Diguillín y el río Itata. Corresponde a un amplio abanico de pendientes relativamente fuertes hacia el este que asciende desde una cota de 100 msnm en el extremo distal hasta una cota de 1.100 msnm en su sector apical donde pasa gradualmente a través de un engrane a una secuencia volcánica superior. El reconocimiento de los materiales constitutivos de esta unidad sólo cubre los niveles más superficiales, estos corresponden a un paquete de cenizas de carácter ácido a intermedio alterado en parte a arcilla de colores pardo rojizos. Bajo estas cenizas se dispone un paquete lahárico potente y muy consolidado de color gris oscuro, constituido por clastos de tamaños variados y formas angulosas que corresponden principalmente a basaltos y matriz cinerítica vítrea. La formación de estos depósitos corresponde a potentes flujos laháricos que culminan con la depositación de flujos cineríticos todos ellos provenientes de un centro volcánico situado en el área de cordillera andina inmediatamente al este de la zona apical del abanico. Este centro de emisión volcánica reconocido en este estudio ha sido denominado volcán Dañicalqui.

Cono I de las Mesetas de Trupán y Cono II del Cerro Mirador -
Cerro los Nogales de Trupán (Pleistoceno inferior).

Estas unidades se desarrollan en el margen oriental de la Depresión Intermedia, en el sector comprendido entre el río Cholguán y la localidad de Trupán - río Huepil. El primero de ellos está parcialmente recubierto por los depósitos del segundo que se ubican más hacia el oriente; su pendiente es fuerte y queda comprendida entre las cotas de 380 y 700 msnm. El 2º cono se desarrolla entre las cotas de 700 y 950 msnm. La constitución de estas unidades no ha sido reconocida en terreno debido a lo cual ellas tienen una connotación puramente morfológica. Las características que ellas tienen permiten sin embargo atribuirles tentativamente un origen a partir de conos proglaciales que registrarían en este caso dos eventos glaciales diferentes y anteriores en todo caso a la formación del abanico piroclástico de Pemuco.

Cono de Quilleco (Pleistoceno inferior?).

Esta unidad tiene su desarrollo en el sector oriental de la Depresión intermedia en el sector comprendido entre el río Huepil y el río Cañicura. Corresponde a un cono interrumpido en tres sectores por los ríos Huepil, Laja y Coreo respectivamente, el cual se extiende entre las cotas 300 y 850 msnm. Este cono está constituido por gravas alteradas por rodados de tamaños variados y formas subredondeadas y escasa estratificación interna, bajo las cuales se desarrolla un grueso

depósito lahárico color oscuro constituido por clastos y bloques angulosos de composición basáltica y matriz cinerítica vítrea. Este caudal corresponde a un cono proglacial desarrollado en el Valle Andino de Laja y al cual arribaron también flujos laháricos provenientes del grupo volcánico de Antuco.

Depósitos fluviales de cursos actuales (Holoceno-Actual).

Esta unidad comprende los depósitos fluviales de cursos actuales de los ríos más importantes. Los materiales depositados corresponden generalmente a gravas y gravas arenosas.

Terrazas fluviales (Holoceno).

Esta unidad agrupa en conjunto los diferentes niveles o superficies aterrazadas presentes en muchos de los ríos de la zona estudiada. El desarrollo de estas terrazas se va haciendo cada vez más frecuente a medida que se avanza hacia el sur de la zona comprendida en este estudio. Los materiales que constituyen esta unidad corresponden principalmente a gravas y gravas arenosas.

1.5.3 Geología.

Como se expresó en el párrafo correspondiente a Orografía, el país en el sector del estudio puede dividirse en tres unidades estructurales: Cordillera de Los Andes, Llano Central y Cordillera de la Costa.

La Cordillera de Los Andes, constituye una importante cadena de montañas profundamente disectadas, estando su parte occidental constituida por dos cordones de dirección norte-sur y sensiblemente paralelos (Borgel, 2). En ella hay evidencias de un volcanismo Terciario (Fuenzalida, 7) representadas por grandes espesores de lavas estratificadas superpuestas a porfiritas mesozoicas y que rellenaron los antiguos valles preexistentes dejando afuera sólo los cerros más altos. Estas lavas emergieron por grietas en las vecindades del límite actual o un poco más al este; en todo el conjunto volcánico, las tobas tienen una importancia muy secundaria y sólo se las encuentra ubicada en la parte occidental. La composición petrográfica de estas lavas parece corresponder a andesitas y posiblemente a basaltos (Múñoz Cristi, 15).

En el sector de Ñuble, hay poco conocimiento de estas lavas terciarias, pero con seguridad existen y es más, son importantes ya que todos los materiales que constituyen los sedimentos fluvio glaciales que rellenan el Llano longitudinal y aún los sedimentos fluviales más antiguos a los depósitos postglaciales en esta provincia y en la de Bfo-Bfo, están

constituidos casi exclusivamente por materiales basálticos y andesíticos.

Por efecto de la fuerte glaciación que afectó la zona cordillerana en este sector, se podría explicar la desaparición de la casi totalidad de las cubiertas de las lavas volcánicas de la peniplanicie terciaria.

Desde Molina hasta el río Bfo-Bfo, el piso del Llano Longitudinal está ocupado casi exclusivamente por sedimentos tobíferos depositados posiblemente en condiciones lacustrinas (Muñoz Cristi, 15). Ellos quedan interrumpidos hacia el este por una falla que corre al pie oriental de la Cordillera de la Costa, pero la separación al sur del río Perquilauquén no es tan nítida porque las rocas de la cordillera -correspondientes a la diorita andina- avanzan en forma irregular hacia el Llano, dejando entre las diversas puntillas rocosas amplias abras rellenas por sedimentos cuaternarios.

Los depósitos de arcillas y areniscas tobíferas del Llano aparecen interrumpidas en algunas partes por valles fluviales cuyo relleno consiste de rodados bien redondeados constituidos casi exclusivamente por materiales basálticos (Muñoz Cristi, 15).

Los depósitos morrénicos que alcanzan la salida de los valles cordilleranos próximos al Llano, constituyen la morrena de la Montaña y ella se encuentra en contacto con rocas mesozoicas que presentan una

falla de alineación Norte-Sur. Dentro de los valles cordilleranos se observa otro grupo de morrenas y que Brüggen (4) asigna a un avance post-glacial del hielo.

El volcanismo del Terciario llegó a su apogeo durante el Mioceno y el Plioceno, de modo que en el cuaternario tenemos un volcanismo decadente (Fuenzalida, 7) pero es difícil diferenciar de un modo preciso los volcanes de una y otra época. Brüggen (3, 4) ha hecho notar la estrecha relación existente entre la distribución de los volcanes y las depresiones modernas de origen tectónico y sólo en aquellos sectores en que Llano Longitudinal está bien desarrollado, la Cordillera de los Andes presenta abundantes volcanes. Las lavas de los volcanes más antiguos son basaltos de hiperstena y los más recientes, basaltos de olivina (Muñoz Cristi, 15).

1.6 Hidrografía.

1.6.1 Hoya hidrográfica del río Itata.

Esta hoya cubre una superficie de 11.090 Km² según unos autores (Niemeyer y Cereceda, 16) y de 11.633 Km² según otros (Fuenzalida, 7) y la forman dos subhoyas, la del Itata propiamente tal y la del Ñuble, siendo este río el más importante en cuanto a caudal y es por ello que a esta cuenca se la ha designado como sistema Ñuble-Itata.

El río Itata se forma muy cerca de la estación Cholguán del ferrocarril sur, de la confluencia de dos ríos : Cholguán que viene de la cordillera y Huepil (Itatita) que viene del sureste; en un recorrido de 82 Km corre por el Llano longitudinal en dirección Nornoroeste hasta su junta con el Ñuble, al que recibe por la ribera derecha y en este recorrido va captando sus principales tributarios que constituyen una red de drenaje paralela, de ella forman parte los ríos : Trilaleo, Dañicalqui, Relbun, Diguillin y Larqui (Niemeyer y Cereceda, 16). Aguas abajo de la confluencia con el Ñuble recibe al Chudal, Lonquen y Quilpolemo por la ribera derecha y al Narilihue por la ribera izquierda, todos en plena Cordillera de la Costa. El recorrido total del río Itata es de 230 Km (Fuenzalida, 7).

Aguas arriba de su junta con el Dañicalqui, el Itata presenta un salto de unos 25 m de altura y que es importante por las interpretaciones geomorfológicas del paisaje.

El principal afluente del río Itata es el río Ñuble, que es el más importante del sistema y cuya hoya tiene 5.097 Km² . Nace al oriente de los Nevados de Chillán, desarrolla su curso superior en medio de un bien conformado valle de dirección NNW, recibiendo después de unos 40 Km a su principal afluente, el río Los Sauces que viene del Norte y, cambia su curso hacia el oeste al entrar en el Llano; por su ribera izquierda recibe varios afluentes siendo los más importantes los ríos

Chillán, Cato y Cocharcas; por la ribera derecha el único importante es el río Changaral; después de un recorrido de 155 Km, el Ñuble se junta con el Itata en Confluencia ya en el linde oriental de la Cordillera de la Costa.

El régimen del sistema Itata - Ñuble es mixto, los tributarios de cordillera y sobre todo el río Ñuble tienen un marcado carácter nival, en tanto que el Itata propiamente tal - especialmente su curso inferior - muestra indudable régimen pluvial. El río Itata en Cholguán tiene un caudal medio de 52 m³/seg (1938 - 1970), el río Diguillín un caudal de 16,7 m³/seg (1946 - 1970), el río Chillán en Esperanza unos 14.6 m³/seg (1935 - 1970) y el río Ñuble en San Fabian unos 106 m³/seg (1946 - 1970) de acuerdo a datos de la Dirección General de Agua. (Niemeyer y Cereceda, 16).

Los acuíferos del sector se aprovechan mediante 63 pozos profundos y el gasto total extraído por ellos alcanza a 1,57 m³/seg (Niemeyer y Cereceda, 16).

En los cuadros Nos.1.6.1 al No 1.6.6 del anexo Hidrografía (1.6), se acompañan los datos de los caudales medios mensuales, promedio anual, caudal máximo medio y mínimo medio diario de diversas estaciones limnimétricas del río Diguillín y el río Itata.

En el gráfico No. 1.6.1 del Anexo Hidrografía (1.6) se acompaña un esquema del sistema hidrográfico Itata - Nuble y sus afluentes principales.

1.7 Agricultura

La agricultura de la VIII Región y de la provincia de Nuble en particular está dominada fuertemente por una explotación de secano de tipo extensivo. Para una superficie utilizable total - agrícola, ganadera y forestal - de casi un millón de hectáreas (983.410 ha) menos del 10% están definidas como superficie regada (94.704 ha). La superficie agrícola (382.192 ha) representa menos del 40% de la superficie utilizable, las praderas de todo tipo (368.865 ha) algo más del 35% y las plantaciones forestales y montes en explotación menos del 10% (94.066 ha), ocupando bosques y montes naturales casi 15% (138.283 ha). Los terrenos utilizables de algún modo apenas superan el 80%, el 20% restante está representado por terrenos estériles con casi 17% (199.428 ha) y terrenos indirectamente productivos con algo más de un 2% (19.998 ha).

El tipo de explotación por distribución de la superficie para la provincia de Nuble se acompaña en el cuadro No. 1.7.1

Al analizar el destino de la tierra arable en rotación y plantada (200.264 ha) se puede apreciar que algo más del 56% se destina a cultivos anuales (144.700 ha) y de ellos, los cereales y chacras (125.403 ha) son ampliamente dominantes, seguidos por cultivos industriales (15.298 ha) y una pequeña proporción de hortalizas y flores (4.000 ha); las praderas en rotación tienen un escaso significado (30.974 ha). El total de tierra arable plantada se confunde con el total de tierra de uso agrícola y ganadero en rotación plantada. Los forestales plantados en terreno susceptible de ser arado representan 54.674 ha, o sea, que el total arable plantado podría elevarse hasta 254.898 ha .

En el cuadro No. 1.7.1 del Anexo Agricultura (1.7), se presenta un resumen de la superficie o sembrada o plantada de acuerdo a las explotaciones agrícolas en la provincia de Nuble.

En el cuadro No. 1.7.2 del mismo anexo se acompañan las cifras correspondientes a las superficies sembradas con cereales tanto en riego como en secano y los valores totales, acompañados de los datos de rendimientos para el riego, el secano y para la superficie total por cultivo. De la superficie bajo riego sembrada un 75% corresponde al trigo (18.193 ha), al arroz un 15% (3.640 ha) y a la avena y la cebada en porcentajes iguales, 8% (1.013 ha y 1.014 ha respectivamente). Los rendimientos son bajos en riego para todos los cereales, inferiores a 15 qqm por ha,

siendo inferiores a 10 qqm por ha en seco, solo el arroz muestra valores cercanos a los 30 qqm en riego, lo que también es bajo.

En el cuadro No. 1.7.3 del anexo se acompañan las cifras correspondientes a las superficies sembradas con chacaras tanto en riego como en seco y los valores totales, acompañadas de los datos de rendimientos para el riego, el seco y para la superficie total por cultivo. De la superficie total bajo riego sembrada con chacaras (17.979 ha), el frejol representa cerca de 47,8% (8.593 ha), y el maiz alrededor de un 34,5% (6.190,7 ha), y las papas algo más de un 13,5% (2.433,7 ha); lentejas, garbanzos y chícharos completan estas explotaciones con un 4,2%.

En el cuadro No. 1.7.4 del anexo se acompañan las cifras correspondientes a las superficies sembradas con cultivos industriales, tanto en riego como en seco acompañadas de los datos de rendimientos para la superficie total por cultivo. La totalidad de la superficie cultivada con remolacha azucarera es regada, de la superficie con maravilla el 96% es regada y del raps el 38% es regada. De la superficie total bajo riego sembrado como cultivos industriales (13.417 ha), el 78% corresponde a remolacha azucarera (10.519 ha), el 13% a maravilla (1.785 ha) y algo menos del 9% a raps (1.113 ha).

En relación a la superficie sembrada con praderas artificiales, su situación al año 1976 se presenta en el cuadro 1.7.5 del anexo para toda la provincia de Ñuble y separando la que es riego de la que es seco; la siembra de praderas en el último año se presenta separada en riego y en seco. La especie más importante en la provincia es el trébol rosado con un 37,3%, y las mezclas forrajeras con un 31,4% en riego; a continuación viene el trébol subterráneo con un 22,1% pero principalmente en seco; el resto de las especies forrajeras - 14 - tiene una importancia muy secundaria y en conjunto representan un 9,2%.

La superficie cultivada con hortalizas y flores es reducida, algo más de 4.000 ha para toda la provincia donde, las hortalizas surtidas representan el 69,4% (2.818,3 ha) y las flores sólo un 0,8% (31,6 ha). De las hortalizas, en orden de importancia se tiene: choclos, cebollas de guarda, porotos verdes y granados, sandías y tomates con superficies de 100 y más hectáreas; con menores superficies entre 90 y 30 ha : zanahorias, arvejas, melones, zapallos, ajos, nabos, etc.

En el cuadro No. 1.7.6 del Anexo se presentan los valores correspondientes a superficies y especies hortícolas de importancia económica en la provincia de Ñuble.

En relación a la utilización de la tierra con cultivos permanentes, aparece una cifra global de frutales de 1.978,5 ha y una superficie de

viñas y parronales de 22.611 ha, siendo el total de los terrenos ocupados por cultivos permanentes de 24,5 ha, es decir, las viñas y parronales representan más del 93% del total.

Al considerar las especies frutales - en plantación, en producción y en formación en conjunto - los manzanos son la especie más importante, seguida por olivos, cerezos y guindos y luego castaños, secundariamente durazneros y ciruelos; especies menores son: membrillos, perales, limoneros y nogales. Los frutales en huertos caseros o plantados en hileras se han ajustado a superficies equivalentes de plantaciones en cuadrado a fin de poder cuantificarlos; los manzanos son los más importantes seguidos por durazneros, ciruelas, cerezos y guindos, perales, olivos y castaños, especies menores son naranjos, higueras, paltos, almendros.

En el cuadro No. 1.7.2 se presenta la información sobre las especies frutales dispuestas en plantaciones y separadas las en formación, de las en producción a la fecha del Censo y la superficie total de cada una de ellas; la superficie equivalente expresada en hectáreas para huertos caseros y plantaciones en hileras y la superficie total para la provincia de cada una de las especies frutales.

Cuadro N° 1.7.2

Distribución de las especies frutales de acuerdo
a la superficie que ocupan en la provincia de Nuble (ha)

<u>Especie</u>	<u>En plantaciones</u>			<u>En huertos (*)</u>	<u>Superficie</u> <u>Total</u>
	<u>Producción</u>	<u>Formación</u>	<u>Total</u>	<u>Caseros, hileras</u>	
Manzanos	365,4	45,7	411,1	814,8	1.225,9
Olivos	217,3	7,5	224,8	198,8	423,6
Cerezos y Guindos	175,0	80,4	255,4	317,1	572,5
Castaños	100,5	9,5	110,0	177,5	287,5
Durazneros	49,5	32,3	81,8	526,6	608,4
Ciruelos	43,8	5,4	49,2	411,4	460,6
Perales	18,0	4,6	22,6	273,7	296,3
Limoneros	4,6	-	4,6	45,3	49,9
Naranjos	10,0	2,5	12,5	73,9	86,4
Otras especies	38,2	10,1	48,3	231,3	279,6
Total	1.022,3	198,0	1.220,3	3.070,4	4.290,7
Viñas y parronales			22.611,0	205,8	22.816,8

(*) Superficie equivalente.

En el cuadro No. 1.7.3 se presentan las superficies con árboles frutales de riego y de secano de acuerdo al sistema de plantación para la provincia de Ñuble.

Cuadro Nº 1.7.3

Superficie con árboles frutales en riego y secano de acuerdo al sistema de plantación en la provincia de Ñuble (ha).*

<u>Tipo de plantación</u>	<u>Regado</u>	<u>Secano</u>	<u>Total</u>
Sólo	304,4	885,4	1.189,8
Asociado	-	3,9	3,9
Huertos caseros	167,6	600,9	768,5
Superficies Totales	472,0	1.490,2	1.962,2

En el cuadro No. 1.7.7 del Anexo se presenta la distribución de la superficie total, de la superficie regada y de la superficie ocupada por frutales para el número total de huertos por comunas dentro de la Provincia de Ñuble. Los datos del Catastro Frutícola de la VIII Región, reactualizados en 1982 por IREN -CORFO.

* Tomado del Cuadro 10.66 : V Censo Agropecuario 1975-1976

En el cuadro No. 1.7.4 se presentan los datos existentes sobre forestales en la provincia, se incluye la superficie de plantaciones forestales, la del bosque natural y de los montes en explotación y de los mismos tipos vegetales no explotados; para las plantaciones forestales se indican las especies principales y las superficies correspondientes.

Cuadro N° 1.7.4

Superficie ocupada por las plantaciones forestales,
bosques naturales y montes en la provincia de Nuble (ha.) *

<u>Tipo de formación vegetal:</u>	<u>Superficie</u>	<u>%</u>
Plantación de álamos	165,4	0,1
Plantación de eucaliptus	2.585,8	1,1
Plantación de pinos	51.480,4	22,2
Plantación de otras especies	402,8	0,1
	<hr/>	
Total plantaciones forestales	54.634,4	23,5
Bosques naturales y montes en explotación	34.431,8	17,0
Bosques naturales y montes no explotados	138.282,7	59,5
	<hr/>	<hr/>
Superficie total ocupada por forestales	232.348,9	100,0

* Adaptado de los Cuadros 11.01 y 11.03. V Censo Agropecuario 1975 - 76.

En el cuadro No. 1.7.5 se presentan los datos del censo 1975-76 sobre la composición de la dotación ganadera en la provincia de Nuble. El número de vacunos y ovejunos es sensiblemente igual, alrededor de 155.000 cabezas, seguido de los cerdos con algo más de 73.000 animales y por caprinos que superan ligeramente las 55.000 cabezas; el total de caballos es cercano a las 37.000 cabezas.

Cuadro N° 1.7.5

Existencia de ganado por clases en la provincia de Nuble (*)

Vacunos	154.679
Ovejunos	154.548
Cerdos	73.229
Caprinos	55.296
Caballares	36.902
Mulares y asnales	489
Llamas y alpacas	42
Total	475.185

En el cuadro No. 1.7.8 del Anexo se presentan las existencias de ganado vacuno por tipos. El total de toros es algo menor a 3.000, llegando los novillos a 29.000; las vacas son algo más de 49.000 y las vaquillas

* Cuadro 12.01 : V Censo Agropecuario 1975-1976

alrededor de 20.000; terneros machos y hembras algo más de 28.500 y los bueyes casi 25.000.

En el cuadro No. 1.7.9 del Anexo se incluye la dotación de ovejunos por sexo y edad. Un 16,3% de la masa tiene menos de un año (25.135 cabezas), predominantemente hembras con 13,75% (21.254 cabezas). Los animales de 1 año y más representan el 83,7% de la masa (129.413 cabezas) y de ellas son hembras un 76,7% (118.513 cabezas). La producción de lana sin lavar es de 2.405 qqm para un total de 124.888 ovejas esquiladas y un rendimiento promedio de 1.9 Kg de lana/oveja.

En el cuadro No. 1.7.10 del Anexo se presentan las existencias de cerdos en la provincia de acuerdo a sexo y edad. El total de animales es de 73.229 y de ellos son menores de 6 meses al 36,4% (26.675), siendo ligeramente mayor el número de machos 19,7% que el de hembras 16,8%. Los cerdos de 6 meses y más representan algo más de 46.500 animales (63,6%), siendo los machos un 32,8% de la masa y las hembras un 30,8%. El número de cerdas madres y cerdas preñadas es de 15.767, o sea, 21,5% de la masa total.

Para completar la información pecuaria, se consignan algunos datos sobre aves, el número total es de 391.874 y son aves de postura 71.333 (18,2%); el número de huevos producidos el día del censo fue de 21.593.

Finalmente, el número de embalses y tranques en la provincia de Ñuble al año de 1976 era de 178 y tenían una capacidad de almacenamiento de 8.302.594 m³ .

CAPITULO 2

SUELOS, METODO DE TRABAJO Y CLASIFICACION2. Suelos.2.1 Cartografía básica.

Se usó como mapa base para la presentación final del estudio una reducción a escala 1:20.000 del plano correspondiente al levantamiento aerofotogramétrico de escala 1:10.000, preparado por la firma Degavardo en base a fotografías aéreas tomadas por la Fuerza Aérea de Chile en 1986 para el estudio del "Proyecto Itata"; estas fotografías aéreas eran de una escala aproximada 1:20.000, del tipo blanco y negro en papel semimate, de doble peso.

El plano restituido tiene curvas de nivel cada 2,5 m en las partes más planas, cada 5 m cuando las pendientes eran algo más marcadas y cada 10 m para los sectores de mayor pendiente.

La reducción del mapa base se efectuó en una máquina horizontal de precisión para tener el menor número de distorsiones posibles, tanto de los negativos como de los positivos de contacto. Del positivo se obtienen todas las copias plásticas no alteradas para el dibujo de la cartografía de los distintos originales exigidos en el contrato:

- Mapa base correspondiente al estudio agrológico.
- Mapa interpretativo de clases, subclases y unidades de capacidad de uso.
- Mapa interpretativo de categorías y subcategorías de riego, y aptitudes frutales.
- Mapa interpretativo de clases de drenaje, y situación de erosión.
- Mapa interpretativo de unidades de manejo.

2.2 Método de trabajo.

En relación al método de trabajo que se emplea corrientemente en los estudios de suelos, se efectuaron algunas modificaciones, especialmente en lo que se refiere al reconocimiento general del área para la preparación de la leyenda descriptiva. Como el área del Diguillín tenía un estudio agrológico detallado de escala 1:20.000 con las series de suelos definidas, el énfasis fue puesto en lograr una adecuada descripción del rango de variaciones y un ajuste de las unidades cartográficas a los términos actualmente en uso en el país, fases de series de suelos o de asociaciones de suelos de acuerdo a la escala de trabajo de terreno 1:50.000 y su vaciamiento a mapas de escala 1:20.000.

Junto a la preparación de esta leyenda, otro grupo de profesionales efectuó la fotointerpretación preliminar y se procedió a establecer las separaciones geomorfológicas y dentro de ellas, los elementos más significativos del "pattern", como son las formas de la tierra, la

diversidad de problemas de drenaje, pedregosidad, intensidad de la cubierta vegetal que podría atribuirse a diferencias de suelo, etc.

El trabajo de reconocimiento propiamente tal, se inició efectuando la demarcación de las unidades cartográficas en terreno, trabajo que se vio complicado en la etapa inicial por una natural tendencia a emplear el detalle de los mapas y de las fotos con que se estaba trabajando y que eran de escala 1:20.000; por otro lado, el factor caminos permitió cubrir el área en la forma acostumbrada, aunque unas pocas áreas que pueden estimarse del orden del 3% no pudieron cubrirse adecuadamente y sólo se trabajaron por fotointerpretación.

El mapeo de suelos se efectuó sobre fotos aéreas y este material fué vaciado sobre copias oxalid de ortofotos a fin de cumplir con lo dispuesto en el contrato y para la entrega de un mapa agrológico final, sobre fondo de ortofotos y donde las líneas de suelos se presentan en un "over laid".

Donde las condiciones de acceso eran favorables, las líneas demarcatorias de los suelos fueron trazadas en terreno en base a observaciones con barreno agrológico y calicatas de una profundidad de 150 cm, en el caso de las calicatas con niveles freáticos se trabajan unos 30 cm bajo este nivel y se continuó con barreno agrológico. En las caídas con pendientes fuertes, la individualización de los suelos no parece ser lo

más importante sino el establecimiento de las condiciones de los suelos, sus espesores, los materiales del substratum que junto a las pendientes, regulan el uso del suelo de secano, ya que no se deben regar para evitar su destrucción.

A medida que avanzaba el reconocimiento, se procedía a los ajustes o a la redefinición de los pedones tipificados de las series que se estaban mapeando de acuerdo a la leyenda descriptiva y a las nuevas series que fueron apareciendo en sectores donde la información de suelos era incompleta. Junto con la definición del pedón tipificado de las nuevas series se procedió a tomar las muestras de caracterización que fueron enviadas para su análisis a los Laboratorios de la Universidad Católica de Chile, Facultad de Ciencias Vegetales.

Al efectuar las descripciones de los suelos en terreno y para cada observación agrológica, se trataba de evaluar los suelos desde un punto de vista interpretativo en relación a su uso o manejo, definiendo clase, subclase y unidad de capacidad de uso, clase de drenaje, categoría y subcategoría de riego y aptitud frutal, las que sirvieron para fijar las características de cada una de las unidades cartográficas que finalmente fueron mapeadas. Especial énfasis se puso en la definición de la situación de erosión para aquellas áreas que evidenciaron este tipo de problema.

2.3 Unidades de clasificación.

2.3.1 Unidades taxonómicas.

De acuerdo a lo establecido en el Manual de Reconocimiento de Suelos (*) se utilizó la serie de suelos como unidad básica de clasificación, igual que si se tratara de un estudio detallado. Este criterio se aplicó tanto para los suelos con horizontes evolucionados como para los suelos recientes sin horizontes evolucionados; sólo los suelos excesivamente estratificados cayeron fuera de este esquema.

2.3.2 Unidades cartográficas.

Aunque no se trataba de un estudio de suelos detallado, las especificaciones técnicas establecían el empleo de fases de series como las unidades cartográficas básicas. Aunque una buena parte de las series corresponden a suelos de escasa evolución, las variaciones permitidas en términos de inclusiones de otros suelos dentro de cada unidad cartográfica fue de un 15% como máximo, lo que no es corriente y menos tratándose de un estudio semi detallado.

(*) Soil Survey Manual. Revised. U.S.D.A., USA. 1984.

No se emplearon complejos por la escala de mapa (1:50.000). Asociaciones de fases de diferentes series no se emplearon en este estudio; unidades no diferenciadas fueron empleadas localmente en terrazas aluviales, de escasa significación geográfica.

El empleo de tipos misceláneos de terrenos quedó restringido a los sectores que presentan poco o nada de suelo o ellos no se encuentran estabilizados, como son las cajas de los ríos, pendientes excesivas, etc. Sólo se trató de caracterizarlos globalmente.

Cada unidad cartográfica tiene un símbolo que la identifica en el mapa, para una fase de una determinada serie, el símbolo cartográfico está representado por letras y números dispuestos en forma consecutiva. Lo mismo se hace para las unidades no diferenciadas, la diferencia se encuentra en que la caracterización de la serie se hace mediante dos letras y las unidades no diferenciadas por dos letras por cada componente seguidas de un número para diferenciar la existencia de las distintas fases en áreas distintas por tener materiales generadores diferentes por ejemplo. Los tipos misceláneos de terreno se representan por una letra sin especificar otras condiciones, dado a que prácticamente no existe suelo.

2.3.3 Horizontes y propiedades de diagnóstico.

Para efectuar la clasificación genética de los suelos se utilizaron un conjunto de requisitos establecidos en el libro sobre Taxonomía de Suelos (*), en el que se definen básicamente algunas propiedades específicas conocidas con el nombre de propiedades de diagnóstico, ellas permiten reconocer la existencia de los llamados epipedones (cuando son superficiales) o de los horizontes de diagnóstico (cuando son subsuperficiales) y sirven para caracterizar las categorías más altas en el sistema de clasificación : Orden y Suborden. Al más bajo nivel categórico de clasificación se emplean otros factores como ser : clases texturales, mineralogía y litología, grupos de temperatura en el suelo, etc., todo esto permite la creación de las llamadas Familias donde se incluyen las series de cada reconocimiento y así, se les integra al sistema general de clasificación.

2.4 Agrupaciones de suelos.

Los suelos del área en estudio se han agrupado en dos grandes sectores que reúnen características geomorfológicas, geológicas y climatológicas diferentes y que han sido designadas con el nombre de sector oriental y sector occidental del Llano Central.

(*) Soil Taxonomy. Handbook 436, U.S.D.A. Dic. 1975.

El sector Oriental comprende la mayor parte del abanico piroclástico de San Ignacio que está constituido por cenizas volcánicas ácidas e intermedias en su nivel superior presentando diversos grados de consolidación; estas cenizas son muy profundas y bajo ellas existen depósitos laháricos gruesos. Los suelos mismos están constituidos por cenizas volcánicas de dos tipos, las recientes que en la zona se conocen con el nombre de "trumaos" incluyen las series Santa Bárbara, Mayulermo, Arrayán, Gallipavo y Pueblo Seco, esta última con una gran cantidad de materiales aluviales gruesos; las cenizas más antiguas corresponden a los llamados "suelos rojos arcillosos" e incluye las series Collinco, Mirador y Bulnes.

Estos suelos no están distribuidos al azar sino que se presentan constituyendo asociaciones claramente definidas y siguiendo un "pattern" de ocurrencia que se repite en toda la zona, localmente esta asociación puede presentar variaciones que no alteran su constitución básica pero la ajustan a condiciones locales de la topografía y el drenaje.

Para definir en una forma más precisa estas asociaciones se efectuaron tres transectos desde la base de la precordillera de los Andes (excluyéndola) hasta el río Itata. En estos transectos se separó la parte Oriental de la Occidental, lo que fue fácil de efectuar en los dos primeros y bastante difícil en el tercero por el tipo de transición

de los suelos.

El sector Occidental comprende el abanico de Bulnes y otros de menor importancia y en general son formaciones aluviales de una pendiente baja de Oriente a Poniente y constituidas por gravas y arenas depositadas por el río Diguillín. Incluye parte del abanico piroclástico de Pemuco que presenta mayores pendientes y comprende cenizas volcánicas ácidas a intermedias que se han alterado en parte a arcillas de colores pardo rojizas, bajo estas cenizas hay importantes formaciones laháricas. Los suelos están representados por cenizas volcánicas antiguas que han evolucionado bajo condiciones de humedad variable, algunos son bien drenados otros moderadamente bien drenados, otros son imperfectamente drenados. Las partes más bajas de la topografía presentan suelos con más arcilla y que no son de origen volcánico, estos suelos tienen un origen lacustre. Las terrazas del río Itata presentan suelos aluviales arenosos generalmente de drenaje excesivo.

Las series más importantes dentro de esta asociación son : Collinco - Mirador, Bulnes y Carimay derivadas de cenizas antiguas y Santa Clara y Tres Esquinas derivados de materiales más arcillosos y condiciones de drenaje más restringidas; la serie Quilón es arenosa.

Las asociaciones catenarias de suelos para los distintos sectores se presentan a continuación para tres transectos dentro del área del estudio de Diguillín :

Suelo del sector oriental del Llano.

Transecto 1. (Km 246 al Km 228 y Km 764 al Km 742)

Los suelos del sector Oriental del Llano se presentan generalmente en la forma de extensos abanicos aluviales que bajan desde la precordillera Andina y en estos abanicos, los rfo han excavado profundas terrazas aluviales en las que se han desarrollado suelos que son caracterfsticos de ellas.

En el área de San Miguel - San Ignacio todos los materiales son de origen volcánico, unos recientes otros antiguos y el grado de evolución está estrechamente ligado a los contenidos de arcilla y al grado de expresión de estos horizontes argflicos, por ejemplo el tipo de estructura, consistencia, etc.

Al analizar la secuencia de ocurrencia de Este a Oeste de los suelos se tiene la siguiente asociación :

Mayulermo - Collinco - Bulnes - Arrayán - Tres Esquinas - Arrayán

en las partes bajas del suelo Mayulermo se presenta la serie Gallipavo

en las partes bajas del suelo Bulnes se presenta la serie Huenutil

en las partes bajas de la serie Arrayán se presenta la serie Gallipavo

Arrayán - Collinco - Arrayán - (Pueblo Seco)

En las partes bajas del suelo Arrayán se presenta la serie Gallipavo

En sectores aluviales asociados al suelo Arrayán se presenta la serie Pueblo Seco.

Transecto 3. (Km 758 al Km 736)

Este transecto realizado en el área sur del estudio, al Occidente del pueblo de Pemuco se tradujo en una situación poco clara para poder caracterizar y diferenciar el sector Oriental del Occidental del Llano.

Los suelos de esta área muestran perfiles bien evolucionados con horizontes argílicos notorios y donde los suelos derivados de cenizas volcánicas antiguas se encuentran repartidos en todo el Llano. En forma más o menos arbitraria podría establecerse la presencia del suelo Quillon como límite definitivo del sector Occidental para la parte más meridional del estudio, ello ocurre en las vecindades del Km 748.

Al analizarse la secuencia de ocurrencia de Este a Oeste de los suelos se tiene la siguiente asociación :

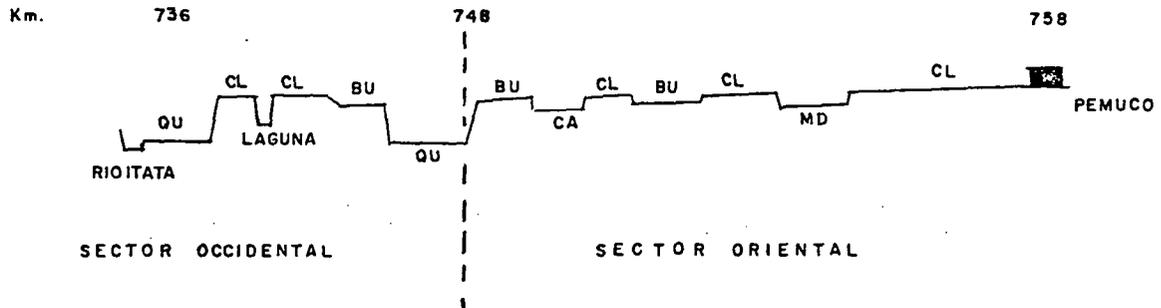
Sector Oriental : (Km 758 al Km 748)

Collinco - Mirador - Collinco - Bulnes - Tres Esquinas - Collinco - Bulnes.

En las partes bajas de la serie Bulnes se presenta la serie Carimay

Sector Occidental : (Km 748 al Km 736)

Quillon - Bulnes - Collinco - Quillon



Suelos del sector Occidental del Llano.

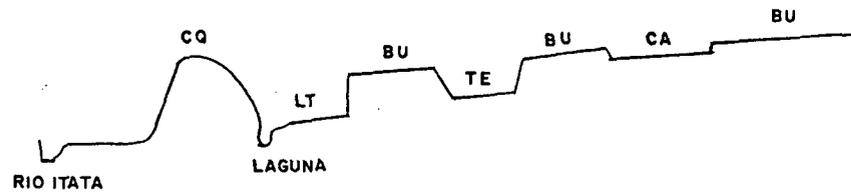
Transecto 1. (Km 742 al Km 730)

Representa la continuación hacia el Poniente del primero de los transectos, es por ellos que el abanico aluvial se aplanan considerablemente y los suelos de cenizas volcánicas son reemplazados por suelos bien evolucionados que se asocian a terrazas aluviales antiguas y finalmente a terrazas recientes y depósitos arenosos asociados al río Itata, antes de alcanzar el río se presentan cerros aislados de materiales granfíticos.

Al analizar la secuencia de ocurrencia de Este a Oeste de los suelos se tiene la siguiente asociación :

Carimay - Bulnes - Los Tilos - Cauquenes - Quillon - (Rfo Itata).

En sectores aluviales asociados al suelo Bulnes se presenta la serie Tres Esquinas.



Km. 734

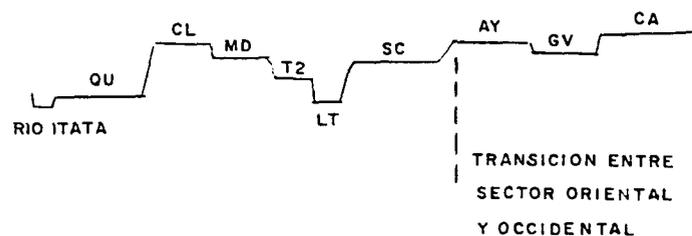
740

Transecto 2. (Km 740 al Km 734)

Representa la continuación hacia el Poniente del segundo de los transectos, el abanico se ha aplanado fuertemente y la transición entre los suelos no es tan clara, los suelos bien evolucionados representan pequeños sectores asociados a los suelos de cenizas volcánicas y finalmente ocupan la totalidad del sector Occidental antes de alcanzar los depósitos arenosos asociados al río Itata .

Al analizar la secuencia de ocurrencia de Este a Oeste de los suelos se tiene la siguiente asociación :

Carimay - Gallipavo - Arrayán - Santa Clara - Los Tilos - Mirador - Collinco - Quillon.



2.5 Formación de suelos y clasificación.

2.5.1 Formación de suelos.

Al efectuar el agrupamiento de los suelos del area y analizar los parámetros que regulan su formación, se ve que ellos muestran una escasa evolución y por lo tanto, existe una influencia muy marcada de los materiales generadores sobre las propiedades de los suelos, además con excepción de las series Mayulermo y Santa Bárbara y las diferencias climáticas no son de un nivel alto como para alterar la designación de "técnicas" en todas las familias con excepción de las correspondientes a las series Santa Bárbara y Cauquenes que son "mesicas".

La asociación de tipo caterario con que se visualizó la agrupación de los suelos de cada área geográfica son importantes para la comprensión de la evolución de los suelos.

2.5.2 Clasificación de las series de acuerdo al Sistema de Clasificación "Taxonomía de Suelos.

<u>Serie</u>	<u>No.</u> (*)	<u>Orden</u>	<u>Subgrupo</u>	<u>Familia</u>
Arrayán	1	Inceptisol	Typic Dystrandeps	media, térmica
Bulnes	2	Mollisol	Ultic Haploxerolls	limosa fina, mixta, térmica
Carimay	3	Mollisol	Ultic Haploxerolls	limosa fina, mixta, térmica
Cauquenes	4	Alfisol	Ultic Palexeralfs	fina, caolínica, mésica
Collinco	5	Alfisol	Ultic Palexeralfs	fina, mixta, térmica
Colton	6	Alfisol	Ultic Haploxeralfs	franca fina, mixta, térmica
Gallipavo	7	Mollisol	Typic Duraquolls	franca fina, mixta, térmica
Huenutil	8	Inceptisol	Typic Xerochrepts	franca fina, mixta, térmica
Los Tilos	9	Entisol	Typic Xeropsamments	mixta, térmica
Mayulermo	10	Inceptisol	Andic Haplumbrepts	limosa fina, mixta, térmica
Mirador	11	Alfisol	Ultic Palexeralfs	fina, mixta, térmica
Pueblo Seco	12	Inceptisol	Dystric Xerochrepts	franca gruesa sobre arena esquelética, mixta, térmica
Quillon	13	Entisol	Typic Xeropsamments	mixta, térmica
Quilmen	14	Inceptisol	Typic Xerochrepts	arcillosa, mixta, térmica
Santa Barbara	15	Inceptisol	Typic Dystrochrepts	media, mésica
Santa Clara	16	Vertisol	Typic Pelloxererts	fina, mixta, térmica
Tres Esquinas	17	Alfisol	Typic Umbraqualfs	fina, mixta, térmica

(*) Número correlativo que corresponde a cada serie en el estudio.

2.5.3 Resumen de la clasificación de las Series de acuerdo a la "Taxonomía de Suelos".

De las 17 series de suelos que fueron definidas y mapeadas durante la ejecución del estudio, sólo 3 corresponden a nuevas series - Huenutil, Mayulermo y Quilmen - y se cambió el nombre de las series Bulnes (antiguo Larqui del Proyecto Diguillín - Mini Agri) y Carimay (antiguo Bulnes del Proyecto Diguillín - Mini Agri) porque no correspondían al concepto original con que se mapeo el suelo Bulnes en el primer reconocimiento de suelos del Ministerio de Agricultura de 1952 - 1954 y que se ha mantenido vigente a nivel profesional dentro de la provincia por los trabajos de la Universidad de Concepción.

La clasificación de estas 17 series permitió establecer la siguiente distribución de los suelos en relación a los 5 ordenes existentes por orden de importancia : Inceptisoles 6 (35,3%), Alfisoles 5 (29,4%), Mollisoles 3 (17,6%), Entisoles 2 (11,8%) y Vertisoles 1 (5,9%).

A nivel de grandes grupos se han separado 10 de ellos; los Inceptisoles se encuentran representados por tres grandes grupos : Dystrandeps, Xerochrepts y Haplumbrept; los Mollisoles están representados por dos grupos : Haploxerolls y Duraquolls; los Alfisoles están representados por tres grandes grupos : Palexeralfs, Haploxeralfs y Umbraqualfs; los Entisoles presentan un sólo gran grupo : Xeropsamments y finalmente los Vertisoles un gran grupo : Pelloxererts.

2.5.3.1 Cuadro resumen de la clasificación de suelos de acuerdo a la "Taxonomía de Suelos".

Orden	Grandes Grupos	No. de series	Series incluidas
Alfisoles		5	
	Palexeralfs	3	Cauquenes-Collinco-Mirador
	Haploxeralfs	1	Colton
	Umbrqualfs	1	Tres Esquinas
Entisoles		2	
	Xeropsamments	2	Los Tilos-Quillon
Inceptisoles		6	
	Dystrandeps	2	Arrayán-Santa Bárbara
	Xerochrepts	3	Huenutil-Pueblo Seco-Quilmen
	Haplumbrepts	1	Mayulermo
Mollisoles		3	
	Haploxerolls	2	Bulnes-Carimay
	Duraquolls	1	Gallipavo
Vertisoles		1	
	Pelloxererts	1	Santa Clara
TOTAL	5	10	17

CAPITULO 3.

AGRUPACIONES INTERPRETATIVAS DE SUELOS3. Clasificaciones interpretativas de suelos.

Como su nombre lo indica estas son agrupaciones que se hacen con fines específicos, generalmente tendientes a la utilización del suelo. Estas clasificaciones interpretativas permiten la preparación de una leyenda simple, con pocos grupos que sea fácil de utilizar por parte de otros profesionales o por los agricultores directamente.

En el presente trabajo, los estudios interpretativos de suelos son : Capacidades de Uso, Clases de Drenaje, Categorías de Riego, Aptitud Frutal, Situación Actual de Erosión y Unidades de Manejo.

3.1 Capacidad de Uso de los Suelos.

Las capacidades de uso determinadas son las potenciales de acuerdo a las normas internacionales. Las pautas sobre características de las Clases, Subclases y Unidades de Capacidades de Uso se acompañan en el Apéndice I.

3.1.1 Subclases de Capacidad de Uso.

Las limitaciones más frecuentes son las de humedad excesiva que afecta la utilización de los suelos (w), las de suelos (s) y muy secundariamente, las de erosión (e). No se ha separado limitaciones climáticas en el presente estudio (cl).

3.1.2 Unidades de Capacidad de Uso.

En el cuadro No. 4.2 del Apéndice IV Suelos se acompaña la distribución de las unidades de capacidad de uso de las subclases correspondientes para todo el estudio de suelos.

3.1.3 Cuadro resumen de las Clases y Subclases de Capacidad de Uso de Los Suelos

Clase de Capacidad de Uso y subclase	superficie (ha).	%
I	12.528,4	10,18
II s	4.502,0	3,66
II w	6.704,8	5,45
II e	25.697,2	20,87
III s	5.452,4	4,43
III w	13.091,6	10,63
III e	10.557,6	8,58
IV s	7.652,0	6,22
IV w	9.667,2	7,85
IV e	5.428,8	4,41
VI s	166,0	0,13
VI w	3.616,4	2,94
VI e	2.270,0	1,84
VII s	6.837,2	5,55
VII w	1.193,6	0,98
VII e	5.997,2	4,87
VIII	1.738,8	1,41
T O T A L	123.101,2	100,0
Areas no clasificadas	1.054,4	
Superficie total estudio	124.155,6	

3.1.4 Cuadro Resumen de las Clases de Capacidad de Uso de los Suelos

CLASE	SUPERFICIE (ha)	%
I	12.528,4	10,18
II	36.904,0	29,98
III	29.101,6	23,64
IV	22.748,0	18,48
VI	6.052,4	4,91
VII	14.028,0	11,40
VIII	1.738,8	1,41
SUPERFICIE TOTAL	123.101,2	100,0

3.2 Clases de Drenaje de los Suelos.

Las clases de drenaje establecidas para el presente trabajo son seis y se encuentran definidas en el Apéndice I.

En el sector del Llano Central predominan los suelos bien drenados con áreas de suelos moderadamente bien drenados o imperfectamente drenados, los que son más importantes mientras más baja sea la posición fisiográfica que ocupa el suelo.

Los suelos de drenaje excesivo se encuentran limitados a los sectores de mayor pendiente, de texturas gruesas y de escaso espesor de arraigamiento; prácticamente no existen.

3.2.1 Cuadro Resumen de las Clases de Drenaje

CLASES	SUPERFICIE (ha)	%
6 Excesivo	18.090,4	14,70
5 Bueno	68.724,8	55,83
4 Moderado bueno	9.201,2	7,47
3 Imperfecto	22.274,8	18,09
2 Pobre	3.762,0	3,06
1 Muy pobre	1.048,0	0,85
T O T A L	123.101,4	100,0
Areas no clasificadas	1.054,4	
Superficie total estudio	124.155,6	

3.3 Categorfa de Suelos para Regadfo

Esta clasificación de suelos diseñada por la Oficina de Habilidadón de Suelos de los Estados Unidos en el año 1950 y distribufda en la forma de un Manual, establece un sistema de seis categorfas, las cuatro primeras susceptibles de ser regadas, la sexta no regable y una intermedia que podrfia regarse si las condiciones económicas así lo

justifican, o bien, mediante estudios de mucho detalle pueden incluirse en las zonas de riego o excluirse definitivamente de ellas.

La definición de estas seis categorías para riego se acompaña en el Apéndice I.

Los escasos suelos clasificados en categoría 5, pertenecen a los antiguos reconocimientos de suelos efectuados por el Ministerio de Agricultura y que fueron incorporados al presente trabajo. En el estudio agrológico no se reconocieron suelos de categoría 5, porque los terrenos tenían claras aptitudes para riego o no tenían ninguna.

3.3.1 Subcategorías de Suelos para Riego.

Las limitaciones más frecuentes son de suelo (s) y de drenaje (w). Se procuró no utilizar dos subíndices simultáneos por los problemas interpretativos que ello trae consigo al trabajar con unidades no homogéneas en los estratos intergradados y para cumplir con las nuevas disposiciones sobre la materia.

3.3.2 Cuadro Resumen de las Categorías y Subcategorías de Suelos para Regadío

CATEGORIAS Y SUBCATEGORIAS DE SUELOS	SUPERFICIES (ha)	%
1	12.528,4	10,17
2s	7.876,4	6,40
2w	6.704,8	5,45
2t	18.664,4	15,16
3s	6.312,8	5,15
3w	11.722,0	9,51
3t	5.749,2	4,66
4s	13.116,0	10,65
4w	11.036,8	8,97
4t	7.556,0	6,14
5	-	-
6	21.834,4	17,74
T O T A L	123.101,2	100,0
Areas no clasificadas	1.054,4	
Superficie total estudio	124.155,6	

3.3.3 Cuadro Resumen de las Categorías de Suelos para Regadío

CATEGORIA	SUPERFICIE (ha)	%
1	12.528,4	10,17
2	33.245,6	27,01
3	23.784,0	19,32
4	31.708,8	25,76
5	-	-
6	21.834,4	17,74
TOTAL	123.101,2	100,0

3.4 Aptitud Frutal de los Suelos.

Las clases de aptitudes frutales establecidas en el presente trabajo corresponden a las aprobadas por la Asociación de Especialistas en Agrología y basadas en las que tenía el Ministerio de Agricultura y de uso corriente en Chile, ellas son cinco y se encuentran en el Apéndice I.

3.4.1 Cuadro Resumen de Aptitud Frutal de los Suelos.

CLASE	SUPERFICIE (ha)	%
A Sin limitaciones	15.932,8	12,94
B Ligeras	23.144,4	18,80
C Moderadas	15.470,4	12,57
D Severas	24.965,6	20,28
E Sin aptitudes	43.588,0	35,41
T O T A L	123.101,2	100,00
Areas no clasificadas	1.054,4	
Superficie total estudio	124.155,6	

3.5 Situación de Erosión.

La situación de erosión de los suelos presenta comportamientos disímiles según se trate de suelos de cenizas volcánicas recientes (trumaos) o de cenizas volcánicas antiguas (suelos rojos arcillosos), ya que los fenómenos de erosión son más evidentes en estos últimos.

En el caso de los trumaos, es muy difícil de apreciar la erosión - especialmente la laminar - salvo que se observe el terreno durante una lluvia o inmediatamente después de ella y se aprecie una multitud de pequeñísimos surcos que siguen la pendiente y que representan pérdidas

considerables de suelo cuando las pendiente sobrepasan el 9%. (Peña *)

En general, los suelos con pendientes inferiores a 10% de todo el Proyecto no muestran problemas de erosión, o éstos son locales y sin importancia cartográfica.

Las clases de erosión separadas en el estudio se definen en el Apéndice I y se encuentran ligadas a las respectivas fases de erosión del reconocimiento de suelos.

3.5.1 Cuadro Resumen de la Situación de Erosión.

CLASE	SUPERFICIE (ha)	%
0 Sin erosión	109.681,1	89,10
1 Ligera	7.422,8	6,03
2 Moderada	2.328,0	1,89
3 Severa	3.669,3	2,98
T O T A L	123.101,2	100,0
Areas no clasificadas	1.054,4	
Superficie total estudio	124.155,6	

(*) Peña M. Luis. Comunicación personal.

3.6 Unidades de Manejo.

Las Unidades de Manejo establecidas en el presente trabajo constituyen unidades interpretativas determinadas por la agrupación de diferentes suelos en clases, subclases y unidades de capacidades de uso con el fin de establecer para cada una de ellas, las alternativas más favorables de uso y las medidas de conservación y de manejo tendientes a lograr una adecuada explotación racional de la tierra conservando, al mismo tiempo, el patrimonio suelo sin deterioros.

Para cada una de las unidades establecidas se recomiendan las diferentes posibilidades de uso y manejo en término de rotaciones culturales, basándose en las características edafológicas y climáticas que presentan los suelos.

En la definición de los grupos de manejo que se acompañan en el Apéndice I, se parte de la premisa de que todos los suelos se encuentran regados y que la dotación de agua es suficiente para una adecuada explotación agrícola-ganadera sin existir ninguna limitación por este concepto.

En el estudio se han separado 17 grupos de manejo, 10 de ellos agrícolas, 6 ganaderos y 1 sin utilización agrícola-ganadera o forestal.

3.7.1 Cuadro Resumen de los Grupos de Manejo.

UNIDAD DE MANEJO	UNIDADES DE CAPACIDAD DE USO (INCLUIDAS)	SUPERFICIE (ha)	%
A	I	12.528,4	10,18
B	II s0	4.502,0	3,66
C	II w2 (II w8 y II w4)	6.704,8	5,45
D	II e1	25.697,2	20,87
E	III s0 (III s3)	5.452,4	4,43
F	III w2 (III w3-w5-w8)	13.091,6	10,63
G	III e1	10.557,6	8,58
H	IV s0 (IV s3)	7.652,0	6,22
I	IV w2 (IV w3-w5)	9.667,2	7,85
J	IV e1	5.428,8	4,41
K	VI s0	166,0	0,13
L	VI w2	3.616,4	2,94
M	VI e1	2.270,0	1,84
N	VII s0	6.837,2	5,55
O	VIII w8 (VII w2)	1.193,6	0,98
P	VII e1	5.997,2	4,87
Q	VIII	1.738,8	1,41
T O T A L		123.101,2	100,00
Areas no clasificadas		1.054,4	
Superficie total estudio		124.155,6	

CAPITULO 4

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS SUELOS.4.1 Características físicas, físico-químicas y químicas de los suelos.

Se analizaron las propiedades físicas, tales como textura, densidad aparente, agua aprovechable; las propiedades químicas como ser contenido de materia orgánica, reacción (pH) y capacidad de intercambio de cationes: bases de cambio y total.

Estas propiedades se analizaron en los dos sectores en que se ha dividido el Llano Central : Oriental y Occidental y dentro de ellos se analizaron los diversos transectos que reflejan las variaciones de las propiedades de los suelos en las relaciones catenarias de las diferentes series, o por lo menos de las más importantes.

4.1.1 Sector Oriental.4.1.1.1 Grupo 1. (Transecto 1)

Relación catenaria de series :

Mayulermo	-	Collinco	-	Bulnes	-	Arrayán	-	Tres Esquinas	-	(Arrayán)
Gallipavo		Henuñil		Gallipavo						

Al analizar las catenas desde un punto de vista textural se observa que existen dos condiciones muy diferentes, los suelos de cenizas volcánicas recientes Mayulermo y Arrayán son de texturas franco limosas parejas con un ligero incremento de arcilla en la parte inferior del subsuelo en el caso de la serie Arrayán, la serie asociada Gallipavo desarrollada bajo condiciones de humedad excesiva presenta texturas francas siendo los subsuelos franco arcillo arenosos. Los valores de densidad aparente son ligeramente superiores a 1 para las series Mayulermo y Arrayán, existiendo valores inferiores a 0,9 para algunos segmentos superficiales de la serie Arrayán; los valores de la serie Gallipavo son altos cercanos a 1,5 g/cm³.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas antiguas que están representados por las series Collinco y Bulnes, son de texturas franco arcillosas en la superficie y arcillosas en profundidad siendo la densidad aparente cercana a 1,5 g/cm³, la superficie presenta siempre los valores mínimos, alrededor de 1,45 g/cm³.

La humedad aprovechable de los suelos de cenizas volcánicas aparece como muy elevada y esta es una condición propia de los trumaos y los valores aumentan con la profundidad en la serie Mayulermo y se reducen en profundidad para la serie Arrayán. La serie asociada Gallipavo presenta valores estables en todo el perfil y

considerablemente más bajos que los antes mencionados. En el caso de los suelos rojo-arcillosos, los valores de humedad aprovechable son inferiores a 10% y se mantienen relativamente constantes en todo el perfil.

El contenido de materia orgánica en los trumaos es muy elevado entre 8 y 10% en la superficie y se reduce lentamente hasta los 50 cm, profundidad a que se encuentran valores entre 4 y 5%; el comportamiento a mayores profundidades es diferente, la serie Mayulermo reduce sus porcentajes drásticamente para llegar a menos de 1% muy por encima del metro, en la serie Arrayán valores superiores a 1,2% se observan a los 120 cm. El contenido de materia orgánica de la serie Gallipavo es más reducido en todo el pedón, los valores superficiales son cercanos a 6% y están reducidos a menos de 2% a los 50 cm para alcanzar valores inferiores a 1/2 % en la parte baja del subsuelo, alrededor del metro. En los suelos rojos arcillosos los valores son considerablemente más bajos, alrededor de 2% en la superficie con rápida caída en profundidad, menos de 1% desde los 35 cm; en el caso del suelo Bulnes, los valores máximos nunca pasan de 1% y rara vez superan el 1/2 % a los 50 cm.

La serie Huenutil asociada a sectores aluviales bajos y húmedos entre pendientes fuertes de suelos Bulnes, presenta contenidos superficiales de materia orgánica altas para el grupo, casi 4% en el

primer horizonte y 2.5% en el segundo, la reducción a 1/2% se produce por debajo de los 65 cm; las texturas son francas casi bordeando las franco limosas con un ligero incremento de arcilla entre los 15 y los 30 cm, densidades aparentes de 1,5 g/cm³, mostrando el valor más alto de superficie con 1,55 g/cm³ y la humedad aprovechable se mantiene alrededor del 10%.

Se acompaña cuadro resumen No. 4.1.1.1 de cifras analíticas a tres niveles de profundidad (15 cm, 50 cm, 100 cm) de los pedones de las series de suelos incluidas en la secuencia catenaria con fines comparativos.

CUADRO No. 4.1.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS DEL GRUPO 1

CARACTERÍSTICAS	MAYULEPPO			APRAYAN			GALLIPAVO			COLLINCO			BULNES			HUENTIL			
	cm	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100
TEXTURAS		FL	FL	FL	FL	FL	FL	F	F	FA	FA	A	A	F	A	-	F	F	F
DENS. APARENTE (g/cm ³)		0.98	1.36	1.06	1.10	1.04	1.16	1.48	1.31	1.60	1.44	1.54	1.53	1.47	1.40	-	1.55	1.51	1.51
HUMEDAD APROV. (%)		38.7	25.9	15.7	38.5	22.4	18.4	9.8	7.8	9.8	11.1	3.7	8.5	8.8	9.2	-	18.8	7.8	11.7
MATERIA ORGAN. (%)		8.2	4.8	8.8	9.7	4.5	1.2	5.9	1.7	8.4	3.2	8.9	8.8	8.8	8.6	-	3.8	1.2	8.5
pH 1:1 AGUA		6.1	6.4	6.6	5.8	6.3	6.5	5.3	6.7	6.8	5.9	5.6	5.6	5.5	5.6	-	6.8	7.6	7.6
CAP. INTERCAM. CATIONES (meq)		41.6	39.8	41.6	24.7	37.5	33.8	31.8	28.7	23.8	26.6	23.6	24.7	19.5	28.6	-	33.8	38.4	24.7
% SATURACION BASES		38.3	25.3	22.7	29.3	37.1	52.6	35.5	78.8	84.5	55.6	48.6	41.3	41.1	56.9	-	46.9	62.9	54.7
AL. EXTR. AC. OXAL.		5.1	4.5	5.1	3.6	2.7	2.2	ND			ND			ND					ND
PETENCION FOSFATOS (%)		95.4	94.6	95.5	78.6	76.9	75.9	ND			ND			ND					ND

4.1.1.2 Grupo 2. (Transecto 2)

Relación catenaria de series :

Arrayán - Collinco - Arrayán

Gallipavo	Pueblo Seco

Al analizar las catenas desde un punto de vista textural se aprecian las condiciones ya descritas en el Grupo 1, suelos de trumaos (Arrayán) y suelos rojos arcillosos (Collinco). Los suelos Arrayán presentan dos tipos de asociados, uno por drenaje corresponde a la serie Gallipavo y otro por posición topográfica, la serie Pueblo Seco que ocupa las terrazas aluviales bajas y más recientes de rfo como son las del Pal-Pal o del Diguillfn.

Para la caracterización del suelo Arrayán se han tomado dos perfiles, uno mejor drenado que ocupa el sector más alto y que se ajusta a la descripción del modal, el otro en un área más baja refleja condiciones de arcilla más elevadas en todo el pedón, mayor contenido de materia orgánica y por ende una mayor cantidad de cationes, una capacidad total de intercambio bastante más elevada y un menor porcentaje de saturación de bases.

El suelo Collinco elegido es también algo más húmedo, con un contenido de arcilla ligeramente superior al modal, siendo las

densidades aparentes algo menores en los horizontes superficiales y algo más elevadas en los subsuelos; los contenidos de materia orgánica son ligeramente mayores excepto en la superficie donde aparece como bastante más bajo por problemas de utilización; los pH son sensiblemente iguales. La capacidad de intercambio de bases de estos suelos son similares pero la saturación de bases es mayor en el suelo algo más húmedo.

La definición de la serie Gallipavo corresponde a la ya dada en el Grupo 1.

La serie Pueblo Seco es un suelo aluvial reciente con un fuerte aporte de cenizas volcánicas también muy recientes. La textura del suelo es franco arenosa fina aunque la superficie es predominantemente muy fina, densidades aparentes ligeramente por encima de $1,2 \text{ g/cm}^3$ y de valores decrecientes en profundidad, una cosa similar sucede con el porcentaje de agua aprovechable cuyos valores máximos se presentan en la superficie y decrecen hacia abajo aunque en forma regular; los valores de materia orgánica son altos considerando las texturas, se mantienen por encima de tres en la superficie y se encuentran próximos a 2% a los 50 cm. La capacidad total de intercambio es más bien baja y el porcentaje de saturación de bases cercano al 30%, más baja en la superficie que en profundidad; los valores de retención de fosfatos son bajos para suelos con cenizas volcánicas fluctuando

entre 44 y 65% como máximo y el aluminio extraíble también es bajo, entre 1,6 y 1,9.

Se acompaña cuadro resumen No. 4.1.1.2 de cifras analíticas a tres niveles de profundidad (15, 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos incluidos en la secuencia catenaria con fines comparativos.

CUADRO No. 4.1.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS DEL GRUPO 2

CARACTERÍSTICAS	ARRAYAN			ARRAYAN			GALLIPAVO			COLLINCO			PUEBLO SECO			SANTA BARBARA *			
	cm	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100
TEXTURAS		FL	FL	FL	FL	FAL	FAL	F	F	FAa	A	A	A	Fanf	Faf	-	FL	FAL	FAL
DENS. APARENTE (g/cm ³)		1.10	1.04	1.16	0.70	0.92	1.11	1.48	1.31	1.60	1.44	1.53	1.58	1.26	1.20	-	0.70	0.80	0.90
HUMEDAD APROV. (%)		38.5	22.4	18.4	37.1	23.8	20.8	9.0	7.8	9.0	8.2	9.6	8.3	11.1	9.9	-	33.8	25.0	30.0
MATERIA ORGAN. (%)		9.7	4.5	1.2	12.2	5.0	1.9	5.9	1.7	0.4	2.1	1.0	0.7	3.2	1.8	-	14.8	11.1	5.2
pH 1:1 AGUA		5.8	6.3	6.5	6.0	6.2	6.3	5.3	6.7	6.8	5.5	5.7	5.9	5.8	6.1	-	6.2	6.6	6.6
CAP. INTERCAM. CATIONES (meq)		24.7	37.5	33.0	47.6	45.4	39.7	31.0	28.7	23.8	27.7	23.2	23.2	18.4	16.9	-	46.3	49.8	37.5
% SATURACION BASES		29.3	37.1	52.6	16.1	9.8	9.9	35.5	78.0	84.5	33.1	50.7	62.5	26.4	33.9	-	21.0	22.0	23.0
AL. EXTR. AC. OXAL.		3.6	2.7	2.2	6.7	7.1	7.5	ND			ND		1.6	1.9	-	ND			
RETENCION FOSFATOS (%)		78.6	76.9	75.9	92.9	91.3	89.8	ND			ND		43.7	57.5	-	ND			

4.1.1.3 Grupo 3 (Transecto 3).

Relación catenaria de series :

Collinco - Mirador - Collinco - Bulnes - Collinco - Carimay - Bulnes

Al analizar las catenas desde un punto de vista textural se puede

constatar de que en este grupo no existen suelos de cenizas volcánicas recientes, de modo que sólo los suelos rojos arcillosos tienen una amplia representación. Las texturas superficiales son todas franco arcillosas y en profundidad son arcillosas, siendo la densidad aparente muy cercana a 1,5 g/cm³ en todos los pedones con determinaciones analíticas. La humedad aprovechable también se mantiene estable, ligeramente por debajo del 10%, excepto en la superficie que varía entre 11 y 14%.

La reacción del suelo presenta algunas variaciones, en general el pH se reduce en profundidad para luego aumentar ligeramente, en el caso de la serie Carimay el pH aumenta en profundidad.

La capacidad total de intercambio se ordena en forma decreciente en las series : Carimay (alrededor de 35 me%), Collinco (alrededor de 25 me%) y Mirador y Bulnes (ambas con valores cercanos a 20 me%), sin embargo los porcentajes de saturación de bases de estas dos últimas series las diferencian, aunque ambas aumentan en profundidad, Mirador lo hace en las cercanías del 40% y Bulnes llega a sobrepasar el 50%. Sólo la serie Mirador acusa bajas cantidades de Mg de intercambio en el suelo, el resto de las series muestran valores altos, en el caso de Carimay son tan altos como los valores de calcio, algo no corriente en los suelos de estas áreas.

Se acompaña cuadro resumen No. 4.1.1.3 de cifras analíticas a tres niveles de profundidad (15, 50 y 100 cm) de los pedones de las series incluídas en la secuencia catenaria con fines comparativos.

CUADRO No. 4.1.1.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS DEL GRUPO 3

CARACTERÍSTICAS	COLLINCO			MIRADOR			COLLINCO			BULNES			COLLINCO			CARIMAY			BULNES			
	cm	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100
TEXTURAS		FA	A	A	FA	A	A	FA	A	A	F	A	-	A	A	A	FA	FA	-	FAL	FAL	-
DENS. APARENTE (g/cm ³)		1.44	1.54	1.53	-	-	-	1.44	1.54	1.53	1.47	1.40	-	1.44	1.53	1.50	1.41	-	-	1.42	1.1	-
HUMEDAD APROV. (%)		11.1	3.7	8.5	14.0	7.0	7.0	11.1	3.7	8.5	8.8	9.2	-	8.2	9.3	8.6	8.0	5.0	-	10.0	8.0	-
MATERIA ORGAN. (%)		3.2	8.9	8.8	2.5	1.2	0.8	3.2	8.9	8.8	0.8	0.6	-	2.1	1.0	0.7	4.8	1.3	-	2.8	0.7	-
pH 1:1 AGUA		5.9	5.6	5.6	5.9	5.9	6.1	5.9	5.6	5.6	5.5	5.6	-	5.5	5.7	5.9	5.9	6.2	-	6.2	6.6	-
CAP. INTERCAM. CATIONES (meq)		26.6	23.6	24.7	20.2	22.3	23.8	26.6	23.6	24.7	19.5	20.6	-	27.7	23.2	23.2	34.2	33.0	-	32.1	36.1	-
% SATURACION BASES		55.6	40.6	41.3	30.0	30.0	44.0	55.6	40.6	41.3	41.1	56.9	-	33.1	50.7	62.5	51.0	50.0	-	63.0	68.0	-

4.1.2 Sector Occidental.

4.1.2.1 Grupo 4. (Transecto 1)

Relación catenaria de series :

Bulnes - Carimay - Bulnes - Los Tilos - Cauquenes - Quillón (rfo Itata)

|
Tres Esquinas

Al analizar los cationes desde un punto de vista textural se observa que las series Bulnes, Carimay, Tres Esquinas y Cauquenes tienen una textura superficial FA y un horizonte de acumulación de arcilla en

profundidad, sin embargo, la serie Cauquenes es la única que deriva de materiales granfíticos; los suelos Bulnes y Carimay tienen escasamente 50 cm de espesor, Las series Los Tilos y Quillon se encuentran estrechamente relacionados y ambos derivan de arenas de tipo basaltico asociadas a los depósitos del río Itata, sólo se diferencian en la finura de los materiales arenosos, en la serie Los Tilos predominan las arenas finas, en cambio en la serie Quillon las arenas son medias y en profundidad son gruesas y el contenido de arcillas es muy bajo, menos de 8% en Los Tilos y menos de 5% en Quillon.

La humedad aprovechable de los suelos al considerarlos a nivel de estratos sigue un ordenamiento Bulnes > Carimay > Tres Esquinas > Cauquenes y en un plano inferior Los Tilos y Quillon; al analizar el problema considerando el agua acumulada en el perfil el orden se transforma a Tres Esquinas > Cauquenes > Los Tilos > Bulnes > Carimay > Quillon. La densidad aparente de los suelos Bulnes y Carimay es ligeramente superior a 1.4 g/cm³, la información de las series Tres Esquinas y Cauquenes, no consignadas, aquí corresponden a valores del tipo 1.5 g/cm³, no existiendo información de la serie Los Tilos y Quillon.

El contenido de materia orgánica de los suelos acusa una disminución paulatina y constante con la profundidad con una fuerte diferencia

entre los valores de la superficie del suelo y los horizontes inmediatamente subyacentes, estas diferencias son más notorias en los suelos más húmedos - serie Carimay - esta serie acusa los valores de materia orgánica más altos, cercanos a 5% en la superficie y a 1.3% a los 50 cm, seguida por otra serie de características aluviales, la serie Los Tilos, con valores ligeramente superiores a 3.5% en la superficie y 0.4% a los 50 cm; Quillon y Tres Esquinas tienen valores de 3% en la superficie.

La capacidad total de intercambio es alrededor de 20 me% para la serie Bulnes, Tres Esquinas y Cauquenes y algo más elevada para la serie Carimay, 34% en la superficie y 23% a los 50 cm, los valores de las series Los Tilos y Quillon son considerablemente más bajas, de 14 me% en Los Tilos y de 8 me% en la serie Quillon para las determinaciones superficiales, en profundidad las cifras son similares alrededor de 5 me%.

El porcentaje de saturación de bases aparece como muy variable, las cifras más altas corresponden a la serie Los Tilos, las que varían de 60 a 77% aumentando en profundidad, los valores más bajos corresponden a la serie Quillon con menos de 30% en los primeros 50 cm y valores cercanos al 70% en profundidad. Para las otras series, los valores se mantienen entre 40 y 50%.

Se acompaña cuadro resumen No. 4.1.2.1 de cifras analíticas a tres niveles de profundidad (15, 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos incluidas en la secuencia catenaria con fines comparativos.

CUADRO No. 4.1.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS DEL GRUPO 4

CARACTERÍSTICAS	BULMES			CARIMAY			TRES ESQUINAS			LOS TILOS			CAUAYENES			QUILLON			
	cm	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100
TEXTURAS		F	A	-	FA	FA	-	FA	A	FA	aF	abf	af	FA	A	A	aF	aF	a(g)
DENS. APARENTE (g/cm ³)		1.47	1.48	-	1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HUMEDAD APROM. (%)		8.8	9.2	-	8.8	5.8	-	6.8	7.8	8.8	7.8	5.8	2.8	6.8	7.8	6.8	5.8	3.8	2.8
MATERIA ORGAN. (%)		0.8	0.6	-	4.8	1.3	-	3.8	1.9	1.8	3.6	0.4	0.2	1.8	1.4	0.8	3.1	1.2	0.1
pH 1:1 AGUA		5.5	5.6	-	5.9	6.2	-	6.4	6.1	6.2	6.3	6.7	7.1	5.7	5.6	5.8	6.1	6.4	6.6
CAP. INTERCAM. CATIONES (me ⁺)		19.5	20.6	-	34.2	23.8	-	21.3	21.5	21.7	14.4	6.4	8.4	20.5	20.1	18.6	8.8	7.3	3.1
% SATURACION BASES		41.1	56.9	-	51.8	58.8	-	51.8	43.8	49.8	68.8	77.8	76.8	44.8	41.8	45.8	24.8	38.8	68.8

4.1.2.2 Grupo 5. (Transecto 2)

Relación catenaria de series :

Arrayán - Santa Clara - Los Tilos - Mirador - Collinco - Quillon

Al analizar las catenas se puede apreciar que la parte inicial de la secuencia está constituida por suelos que son importantes en el sector Oriental - Serie Arrayán - pero que penetran profundamente en el sector Occidental y amenudo son más húmedos, en la parte más Occidental de este sector también aparecen suelos rojos arcillosos

que son característicos de la zona Oriental, ellos son las series Mirador y Collinco. La presencia de estos suelos asociados a terrazas aluviales bajas con suelos arenosos como la serie Los Tilos y Quillon y, con depósitos lacustrinos donde predominan los suelos Santa Clara complican una definición de la relación catenaria por que ella es sólo de tipo topográfico y no de ligazón genética de los suelos en función de su evolución.

Al buscar las relaciones texturales se observa que la serie Arrayán es de textura moderadamente fina en este sector, que las series Collinco y Mirador son de comportamiento similar franco arcillosas en la superficie y arcillosas en profundidad, la serie Santa Clara es arcillosa en su totalidad y la serie Los Tilos y Quillon tienen un comportamiento similar, son arenosas francas descansando sobre arenas. Las densidades aparentes son diferentes según se trate de trumao con valores inferiores a 1, y suelos rojos arcillosos con valores de 1.5 g/cm³ aproximadamente.

Los contenidos de materia orgánica son decrecientes en profundidad en forma constante para todos los suelos; la serie Arrayán presentan los valores más altos y ello es propio de los suelos de trumao con valores superficiales de 12%, la serie Santa Clara de características vérticas ofrece los valores más altos que siguen a continuación, 5,5% en la superficie, seguidos a continuación por las series Collinco y

Mirador. La cifra de los suelos aluviales arenosos Los Tilos y Quillon son altas en la superficie, más de 3% pero se reducen violentamente en profundidad.

La reacción del suelo es similar en los suelos Arrayán, Quillon, Los Tilos y Santa Clara con valores ligeramente crecientes en profundidad. Las series Mirador y Collinco presentan perfiles que son ligeramente más ácidos pero los valores de pH también se incrementan en profundidad.

La capacidad total de intercambio es muy variable y la secuencia es la siguiente por orden decreciente : Arrayán (+ 40 me%) > Santa Clara (+ 25 me%) > Mirador (+ 20 me%) > Collinco (+ 15 me%) > Los Tilos (- 14 me%) > Quillon (- 8 me%).

El porcentaje de saturación de bases es aún más variable, el suelo más insaturado es Arrayán con valores inferiores de 10%, sólo la superficie excede a 15%, Collinco y Mirador cifras de 40% en la superficie y 45% en profundidad. Santa Clara y Los Tilos acusan los valores más altos 60% en la superficie y hasta 90% en profundidad en Santa Clara y 75% en Los Tilos; la serie Quillon muestra cifras bajas entre 25 y 30% en los primeros 50 cm y cercano a 70% alrededor del metro de profundidad.

Se acompaña cuadro resumen No. 4.1.2.2 de cifras analíticas a tres niveles de profundidad (15, 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos incluida en la secuencia catenaria con fines comparativos.

CUADRO No. 4.1.2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS DEL GRUPO 5

CARACTERÍSTICAS	ARRAYAN			SANTA CLARA			LOS TILOS			MIRADOR			COLLINCO			QUILLON (rio Itata)			
	cm	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50	100
TEXTURAS		FL	FAL	FAL	A	A	A	aF	af	af	FA	A	A	FAa	A	A	aF	aF	a(g)
DENS. APARENTE (g/cm ³)		0.70	0.92	1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.40	1.50	1.50	-	-	-
HUMEDAD APROV. (%)		37.1	23.8	20.8	14.0	12.0	12.0	7.0	5.0	2.0	14.0	7.0	7.0	12.0	9.0	9.0	5.0	3.0	2.0
MATERIA ORGAN. (%)		12.2	5.0	1.9	5.5	0.8	0.4	3.6	0.4	0.2	2.5	1.2	0.8	4.1	0.8	0.8	3.1	1.2	0.1
pH 1:1 AGUA		6.0	6.2	6.3	6.0	6.0	7.5	6.3	6.7	7.1	5.9	5.9	6.1	5.5	5.8	6.0	6.1	6.4	6.4
CAP. INTERCAM. CATIONES (meq)		47.6	45.4	39.7	21.0	26.8	25.9	14.4	6.4	0.4	20.2	22.3	23.0	21.3	16.6	15.5	8.0	7.3	3.1
% SATURACION BASES		16.1	9.0	9.9	60.0	00.0	92.0	60.0	77.0	76.0	38.0	38.0	44.0	37.0	44.0	40.0	24.0	30.0	60.0

4.1.2.3 Grupo 6. (Transecto 3)

Relación catenaria

Quillon - Bulnes - Collinco - Quillon

Los suelos que constituyen esta relación catenaria han sido analizados en las dos formaciones anteriores; en el grupo 4 se incluyen los suelos : Bulnes y Quillon y en el grupo 5 se incluyen los suelos : Collinco y Quillon.

Se acompaña cuadro resumen No. 4.1.2.3 de cifras analíticas a tres niveles de profundidad (15, 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos incluidos en la secuencia catenaria con fines comparativos.

CUADRO No. 4.1.2.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS DEL GRUPO 6

CARACTERÍSTICAS	QUILLON			BULNES			COLLINCO			QUILLON		
	ca	15	50	100	15	50	100	15	50	100	15	50
TEXTURAS	aF	aF	a(g)	F	A	-	FAa	A	A	aF	aF	a(g)
DENS. APARENTE (g/cm ³)	-	-	-	1.47	1.48	-	1.48	1.58	1.58	-	-	-
HUMEDAD APPROV. (Z)	5.8	3.8	2.8	8.8	9.2	-	12.8	9.8	9.8	5.8	3.8	2.8
MATERIA ORGAN. (Z)	3.1	1.2	0.1	8.8	8.6	-	4.1	8.8	8.8	3.1	1.2	0.1
pH 1:1 AGUA	6.1	6.4	6.4	5.5	5.6	-	5.5	5.8	6.8	6.1	6.4	6.4
CAP. INTERCAM. CATIONES (meZ)	8.8	7.3	3.1	19.5	28.6	-	21.3	16.6	15.5	8.8	7.3	3.1
% SATURACION BASES	24.8	38.8	68.8	41.1	56.9	-	37.8	44.8	48.8	24.8	38.8	68.8

APENDICE I

1. Símbolos y leyendas.
- 1.1 Leyenda descriptiva y simbología.
- 1.1.1 Profundidad.

<u>Características de la clase</u>	<u>Profundidad efectiva (cm)</u>
1. Muy profundo	más de 150
2. Profundo	100 - 150
3. Moderadamente profundo	50 - 100 *
4. Delgado	25 - 50
5. Muy delgado	menos de 25

* Para el caso de algunas series específicas y siempre que se justifique técnicamente se podrá separar una clase intermedia:

3.1 Ligeramente profundo 50 - 75 cm

- 1.1.2 Textura del suelo (de acuerdo al triángulo textural de USDA, USA)

<u>Clases texturales</u>	<u>Texturas</u>
Suelos arenosos : Texturas gruesas	arenas (a)
	areno francosas (aF)
Suelos francosos : Texturas moderadamente gruesas	franco arenosa (Fa)
	franco arenosa fina (Faf)

Texturas medias	franco arenosa muy fina (Famf)
	franca (F)
	franco limosa (F1)
Texturas moderadamente finas	limosa (1)
	franco arcillosa (FA)
	franco arcillo arenosa (FAa)
Suelos arcillosos: Texturas finas	franco arcillo limosa (FA1)
	arcillo arenosa (Aa)
	arcillo limosa (A1)
	arcilla (A)

1.1.3 Pedregosidad.

Porcentaje en volumen

Gravas 0,2-7,5 cm Ø	Guijarros 7,5-15 cm Ø	Piedras 15-60 cm Ø
------------------------	--------------------------	-----------------------

<u>Porcentaje en volumen</u>			<u>Nombre</u>	<u>Características</u>
- 15	-15	- 15	No pedregoso*	Clase I,II,III de capacidad de uso según %
15-35	15-35	15-35	Pedregoso	Clase III o IV de capacidad de uso de acuerdo a %
35-60	35-60	35-60	Muy Pedregoso	Clase IV a VI de capacidad de uso de acuerdo a %
+60	+60	+60	Extremadamente Pedregoso	Clase VII a VIII de capacidad de uso.

- (*) No se emplea designación, salvo que se trate de una unidad de un taxon pedregoso. El nombre de la clase de fragmentos se emplea como modificativo de la clase textural. Las gravas pueden ser : finas (0,2-0,5 cm ϕ), medias (0,5-2,0 cm ϕ) o gruesas (2,0-7,5 cm ϕ).

1.1.4 Pendiente.

Para los suelos chilenos, se ha adaptado la siguiente escala dentro de los límites establecidos por el S.S.M. (1984).

Pendiente Simple

<u>Designación</u>	<u>%</u>	<u>Símbolo</u>
Plana	0-1	A
Ligeramente inclinada	1-2	B1
Suavemente inclinada	2-3	B2
Moderadamente inclinada	4-8	C1
Fuertemente inclinada	9-15	C2
Moderadamente escarpada	15-25	D
Escarpada	25-45	E
Muy Escarpada	45-65	F

Pendiente Compleja

<u>Designación</u>	<u>%</u>	<u>Símbolo</u>
Casi plana	1-3	Ak
Ligeramente ondulada	2-5	B1k
Suavemente ondulada	5-8	B2k
Moderadamente ondulada	9-15	C1k
Fuertemente ondulada	15-20	C2k
De lomajes	20-30	Dk
De cerros	30-50	Ek
De Montañas	+50	Fk

1.1.5. Erosión.

Clases de erosión

- 0. ninguna *
- 1. ligera
- 2. moderada
- 3. severa

(*) No se emplea designación; sólo en casos de áreas erosionadas sirve para mostrar situaciones de sectores sin erosión.

1.1.6. Clases de Drenaje.

1. Muy pobre
2. Pobre
3. Imperfecto
4. Moderadamente bueno
5. Bueno
6. Excesivo

1.1.7 Clases de profundidad al estado mojado

(para suelos con nivel freático y de secano)

1. No está mojado en una profundidad de 150 cm
2. Mojado por encima de los 150 cm pero no por encima de los 100 cm
3. Mojado por encima de los 100 cm pero no por encima de los 50 cm
4. Mojado por encima de los 50 cm pero no por encima de los 25 cm
5. Mojado por encima de los 25 cm

1.1.8 Clases de duración del estado mojado.

- a. Mojado 1/12 del tiempo (año)
- b. Mojado de 1/12 a 1/4 del tiempo
- c. Mojado de 1/4 a 1/2 del tiempo
- d. Mojado más de 1/2 del tiempo

1.1.9 Indicaciones.

1. Inundaciones frecuentes de tipo periódico
2. Inundaciones muy fuertes (casi permanentes)

1.1.10 Salinidad.

Se separan las siguientes claves de salinidad de acuerdo a la conductividad eléctrica de la pasta saturada.

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. No salino a muy ligeramente salino | 0 -0,4 siemens/metro |
| 2. Ligeramente salino | 0,4-0,8 |
| 3. Moderadamente salino | 0,8-1,6 |
| 4. Fuertemente salino | más 1,6 |

1.1.11 Sodicidad.

- | | |
|----------|--------------------|
| 1 Sódico | SAR mayor de 10-12 |
|----------|--------------------|

1.1.12 Unidades cartográficas.

Cada unidad cartográfica (fases de serie, fases de asociaciones de serie, unidades no diferenciadas, misceláneos, etc.) tienen un símbolo que la identifica y la representa en el mapa de suelos. Este símbolo está representado por un conjunto de letras y números. Un sistema binominal de letras sirve para designar la serie de suelo; una asociación estará representada por los símbolos de las series

integrantes de ella separada por el signo más y entre paréntesis sus porcentajes de ocurrencia, la serie dominante debe encabezar siempre la asociación.

Para la caracterización de las fases de una serie, a continuación del binomio de letras de la serie se pone un número para representar las distintas unidades, llevando el número 1 la unidad cartográfica representativa de la serie y el resto, números secuenciales. En la leyenda del mapa de suelos y en el texto del informe, a continuación del símbolo que caracteriza el suelo se coloca el nombre del suelo, o sea, de la unidad cartográfica correspondiente donde deben considerarse los factores definitorios más característicos, como por ejemplo:

- AY1 Arrayan franco, muy profundo, 1-3% pendiente
- AY2 Arrayan franco, moderadamente profundo, bien drenado, 1-2% pendiente.
- AY3 Arrayan franco limoso, profundo, moderadamente bien drenado, 1-3% pendiente.

Para el caso de la serie Arrayán definida como bien drenada, no puede existir una fase imperfectamente drenada porque ella excederfa los rangos establecidos para la variación de la serie, una condición de este tipo debe ser lidiada a nivel de otra serie.

1.2 Capacidad de Uso de los Suelos .

1.2.1 Generalidades.

La agrupación de los suelos en Clases (Clase, Subclase y Unidades) de Capacidad de uso es una ordenación de los suelos existentes, para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos; además, indica las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlo. Está basado en la capacidad de la tierra para producir, señalando las limitaciones naturales de los suelos.

Las clases convencionales para definir las Clases de Capacidad de Uso, son ocho, que se designan con números romanos del I al VIII, ordenadas según sus crecientes limitaciones y riesgos en el uso.

1.2.2 Clases de Capacidades de Uso.

Tierras adaptadas para cultivo

CLASE I

Los suelos Clase I tienen pocas limitaciones que restrinjan su uso. Son suelos casi planos, profundos, bien drenados, fáciles de trabajar, poseen buena capacidad de retención de humedad y la fertilidad natural es buena o responden en muy buena forma a las

aplicaciones de fertilizantes. Los rendimientos que se obtienen, utilizándose prácticas convenientes de cultivo y manejo, son altos en relación con los de la zona. Los suelos se adaptan para cultivos intensivos. En su uso se necesitan prácticas de manejo simples para mantener su productividad y conservar su fertilidad natural.

CLASE II

Los suelos de Clase II presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes. Son suelos profundos a moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la Clase anterior.

Las limitaciones más corrientes son:

- Pendientes suaves
- Moderada susceptibilidad a la erosión por agua o viento o efecto adverso moderado de erosión pasada.
- Profundidad menor que la ideal.
- Estructura y facilidad de laboreo desfavorable.
- Ligera a moderada salinidad o sodicidad fácilmente corregible pero con posibilidad de recurrencia.
- Humedad corregible por drenaje, pero existiendo siempre como una limitación moderada.

- Limitaciones climáticas ligeras.

Estas limitaciones pueden presentarse solas o combinadas.

CLASE III

Los suelos de la Clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringuen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. Tienen severas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren de prácticas especiales de conservación o de ambas.

Las limitaciones más corrientes para esta Clase, pueden resultar del efecto de uno o más de las siguientes condiciones :

- Relieve moderadamente inclinado a suavemente ondulado.
- Alta susceptibilidad a la erosión por agua o viento o severos efectos adversos de erosiones pasadas.
- Suelo delgado sobre un lecho rocoso, hardpan, fragipan, etc. que limita la zona de arraigamiento y almacenamiento de agua.
- Permeabilidad muy lenta en el subsuelo.
- Baja capacidad de retención de agua.
- Baja fertilidad no fácil de corregir.
- Humedad excesiva o algún anegamiento continuo después de drenar.
- Limitaciones climáticas moderadas.

- Inundación frecuente acompañada de algún daño a los cultivos.

Los suelos de esta Clase requieren prácticas moderadas de conservación y manejo.

CLASE IV

Los suelos de la Clase IV presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Estos suelos al ser cultivados, requieren muy cuidadosas prácticas de manejo y de conservación, más difíciles de aplicar y mantener que las de la Clase III. Los suelos en Clase IV pueden usarse para cultivos, praderas, frutales, praderas de secano, etc. Los suelos de esta clase pueden estar adaptados sólo para dos o tres de los cultivos comunes y la cosecha producida puede ser baja en relación a los gastos sobre un período largo de tiempo.

Las limitaciones más usuales para los cultivos de esta Clase se refieren a:

- Suelos delgados
- Pendientes pronunciadas
- Relieve moderadamente ondulado y disectado
- Baja capacidad de retención de agua
- Humedad excesiva con riesgos continuos de anegamiento después del drenaje.

- Severa susceptibilidad a la erosión por agua o viento o severa erosión efectiva.

Tierras de uso limitado : generalmente no adaptadas para cultivos.(1)

CLASE V

Los suelos de clase V tienen escaso o ningún riesgo de erosión pero presentan otras limitaciones que no pueden removerse en forma práctica y que limitan su uso a empastadas, praderas naturales de secano (range) o forestales.

Los suelos de esta Clase son casi planos, demasiado húmedos o pedregosos y/o rocosos para ser cultivados. Están condicionados a inundaciones frecuentes y prolongadas o salinidad excesiva.

Los suelos son planos o plano inclinados (piedmont) y que por efectos climáticos no tienen posibilidad de cultivarse pero poseen buena aptitud para la producción de praderas todo el año o parte de él; como ejemplo pueden citarse: turbas, pantanos, mallines, ñadis, etc.; es decir suelos demasiado húmedos o inundados pero susceptibles de ser drenados, no para cultivos sino para producción de pasto. Otros suelos en posición de piedmont en valles andinos y/o costinos por

(1) Excepto grandes movimientos de tierra y/o continuos procesos de habilitación o recuperación.

razones de clima (pluviometría o estación de crecimiento demasiado corta, etc.) no pueden ser cultivados pero donde los suelos pueden emplearse en la producción de praderas o forestales.

CLASE VI

Los suelos Clase VI corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado para pastos y forestales. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como : pendientes pronunciadas, susceptibles a severa erosión, efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona redicular poco profunda, excesiva humedad o anegamientos, clima severo, baja retención de humedad, alto contenido de sales o sodio.

CLASE VII

Son suelos con limitaciones muy severas que la hacen inadecuadas para los cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y forestal. Las restricciones de suelos son más severas que en la clase VI por uno o más de las limitaciones siguientes que no pueden corregirse: pendientes muy pronunciadas, erosión, suelo delgado, piedras, humedad, sales o sodio, clima no favorable, etc.

CLASE VIII

Corresponden a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoya hidrográficas.

1.2.3 Sub-clase de Capacidad de Uso.

Está constituida por un grupo de suelos dentro de una Clase que posee el mismo tipo de limitaciones que se reconocen a este nivel y son:

s : Suelo

w : Humedad, drenaje o inundación

e : Riesgo de erosión o efectos de antiguas erosiones

cl: Clima

1.2.4 Unidades de Capacidad de Uso.

En Chile se han utilizado las siguientes unidades hasta la fecha :

0. Suelos que presentan una estrata arenosa gruesa o con muchas gravas que limita la retención de la humedad y la penetración de las raíces.
1. Erosión actual o potencial por agua o viento
2. Drenaje o riesgos de inundación
3. Subsuelo o substratum 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 sodicidad suficiente para constituir una limitación o riesgo permanente
7. Suficientes fragmentos de rocas superficiales para interferir en las labores culturales.
8. Hardpan, fragipan o lecho rocoso en la zona de arriagamiento
9. Baja fertilidad inherente del suelo
10. Otras no especificadas a la fecha

1.3 Categorías de suelos para Regadío.

1.3.1 Generalidades.

Una Categoría de Suelos para Regadío consiste en una agrupación de suelos con estos fines, que se asemejen con respecto al grado de sus limitaciones y riesgos en su uso.

No puede establecerse una delimitación muy exacta entre las Categorías de Suelos para Regadío, sin embargo, hay ciertas características inherentes a cada una de ellas. A continuación se definen brevemente cada una de las seis Categorías.

1.3.2 Categorías.

CATEGORIA 1

Muy bien adaptada. Los suelos de esta Categoría son muy apropiados para el regadío y tienen escasas limitaciones que restringen su uso. Son suelos casi planos, profundos, permeables y bien drenados, con una buena capacidad de retención de agua.

CATEGORIA 2

Moderadamente bien adaptada. Los suelos de esta Categoría son moderadamente apropiados para el riego y poseen algunas limitaciones que reducen la elección de cultivos y/o requieren prácticas especiales de conservación, una pequeña limitación con respecto a cualquiera de las características de los suelos mencionados bajo la Categoría 1, coloca generalmente los suelos en Categoría 2.

CATEGORIA 3

Pobrementemente adaptada. Los suelos de esta Categoría son poco apropiados para el riego y poseen serias limitaciones que reducen la elección de cultivos y requieren de prácticas de conservación.

CATEGORIA 4

Muy pobrementemente adaptada. Los suelos de esta Categoría son muy poco apropiados para el riego y tienen limitaciones muy serias que restringen la elección de los cultivos. Requieren un manejo muy cuidadoso y/o prácticas especiales de conservación.

CATEGORIA 5

Esta es la Categoría de condiciones especiales. Los suelos de la Categoría 5 no cumplen con los requerimientos mínimos para las

Categorías 1 a 4. Con condiciones climáticas favorables y prácticas especiales de tratamiento, manejo y conservación pueden ser aptos para ser usados en cultivos especiales.

CATEGORIA 6

No apta. Los suelos de esta Categoría no son apropiados para el riego y corresponden a aquellos que no cumplen con los requerimientos mínimos para ser incluidos en las Categorías 1 a 5.

1.3.3 Sub-categorías.

Son agrupaciones dentro de cada Categoría en las cuales se indica la causa por la que una superficie determinada se considera inferior a la Categoría, éstas deben indicarse colocando como subíndice las letras "s", "t" o "w" al número de la Categoría, si la deficiencia es por "suelo", "topografía" o "drenaje". La Subcategoría refleja el factor más limitante para la condición de riego; sólo en forma muy ocasional y siempre que ello se justifique se podrá usar más de un subíndice.

1.4 Clase 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 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 comunmente en o

* Tomado de Soil Survey Manual, 430 - V, 1984 U.S.D.A., USA.

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 mantenerlo húmedo por significativos períodos, pero no durante todo el tiempo. Los suelos imperfectamente drenados comunmente 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.

4. Moderadamente bien drenado.

El agua es removida algo lentamente, de tal forma que el perfil está húmedo por poco pero significativa parte del tiempo. Los suelos moderadamente bien drenados comunmente 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 comunmente 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 comunmente 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 regadfo e incluso así, no pueden lograrse rendimientos máximos en la mayoría de los casos.

Cuando la estructura y porosidad son muy favorables, se pueden subir en una clase la aptitud del suelo. A la inversa, cuando estos factores son limitantes se puede bajar la aptitud a la clase siguiente. En los 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.

1.4.1 Caracterización de la humedad del suelo.

Las siguientes clases describen la profundidad al estado mojado y la duración de dicho estado mojado. No existen clases específicas definidas en relación al espesor de la estrata mojada (saturada) o para el período del año en que el suelo está mojado. Ellas generalmente se describen estableciendo el espesor promedio del horizonte mojado - cuando se trata de horizontes colgados - y de los meses en que el exceso de humedad ocurre.

Las clases de profundidad al estado mojado que se reconocen hoy día son :

- | | |
|---------|---|
| Clase 1 | No está mojado por encima de los 150 cm |
| Clase 2 | Mojado en alguna parte por encima de 150 cm pero no |

- por encima de 100 cm
- Clase 3 Mojado en alguna parte por encima de 100 cm pero no
por encima de 50 cm
- Clase 4 Mojado en alguna parte por encima de 50 cm pero no
por encima de 25 cm
- Clase 5 Mojado por encima de 25 cm

Esta caracterización de la humedad del suelo debe tomarse muy en cuenta para una definición más cuantitativa de las clases de drenaje especialmente a nivel local, como es en el caso de presente estudio.

1.5 Clases de Aptitud Frutal.

Uno de los principales problemas que presenta cualquier clasificación, es ~~en~~ que sólo considera factores inherentes al suelo y no toma en consideración otros factores - como ser climáticos, 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 la Asociación de Especialistas en Agrología, basada en una anterior preparada por 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 100 cm (1), textura superficial que varía de arena 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

(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.

más de 100 cm profundidad, permeabilidad moderada a moderadamente rápida (2 - 12,5 cm/hora); pendientes entre 0 y 1,5% y libres de erosión, salinidad inferior a 0,2 s/m y escasos carbonatos (muy ligera reacción al HCl 1/3).

Clase B. Ligeras limitaciones

Suelos cuya profundidad varía entre 75 y 100 cm, la textura superficial varía entre arenosa franca 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 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía entre moderada y moderadamente rápida (2 - 12,5 cm/hora); la pendiente debe ser inferior a 3% y la erosión ligera o no existir; la salinidad inferior a 0,4 s/m y escasos carbonatos (ligera reacción al HCl 1/3).

Clase C. Moderadas limitaciones.

Suelos cuya profundidad efectiva varía entre 40 y 75 cm; tanto la textura superficial como la del subsuelo, varían entre arenosa fina y arcillosa; el drenaje es excesivo a moderadamente bueno; puede presentar moteado común medio distinto a más de 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía de moderadamente lenta a rápida (0,5 a 25 cm/ho-

ra); la pendiente es inferior a 6 % y la erosión puede ser moderada; la salinidad inferior a 0,6 s/m y los carbonatos moderados en relación a su abundancia (reacción fuerte 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 abajo y presentar cualquier tipo de moteados; la permeabilidad varfa 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 0,8 s/m ; el contenido de carbonato elevado (fuerte reacción al HCl 1/3).

Clase E. Sin aptitudes.

1.6 Situación Actual de Erosión.

Erosión es el movimiento de arrastre de las partículas del suelo por los agentes naturales, viento, agua, hielo, etc. Indica los daños que se han producido o pueden producirse en el futuro. Al mismo tiempo indica los cambios que se han operado o se están operando en el suelo.

La medida de los procesos de erosión es sólo estimativa, ya que la mayoría de las veces resulta difícil relacionar los datos con el suelo original. Para la definición de las clases de erosión se utiliza la remoción efectiva del suelo o de parte de él, en las pérdidas fertilidad del suelo evaluadas por los cambios de color, afloramiento de materiales parentales, reducción de la vegetación a manchones o pérdida completa de la vegetación e indicadores como cantidad y magnitud de las zanjas.

En este estudio, se ha considerado preferentemente la erosión de manto debiendo ser la más frecuente en las zonas de pendiente a que se circunscribe el reconocimiento de suelos, sin dejar de apreciar este tipo de erosión combinado con erosión de zanjas.

Las clases de erosión han servido como orientadoras para definir fases de erosión dentro de cada serie en donde existen problemas, porque los principios básicos que orientan ambos sistemas son diferentes, las

fases de erosión reflejan la situación actual de deterioro y la forma de utilizar el suelo en un futuro inmediato y se basan en lo que queda del suelo - suelo remanente - y no en la estimación del porcentaje del suelo perdido, lo que tiene demasiadas limitaciones.

En el estudio se han considerado cuatro formas de erosión:

0. Sin erosión
1. Ligera
2. Moderada
3. Severa

1.7 Unidades de Manejo de Suelos.

Las Unidades de Manejo de Suelos constituyen las más homogéneas unidades interpretativas determinadas por la agrupación de diferentes suelos - de una región, área o predio - a nivel de subclases y dentro de lo posible, de unidades de capacidades de uso con el fin de establecer para cada una de ellas, las alternativas más favorables de uso y las medidas de conservación y manejo tendientes a lograr una adecuada explotación racional de la tierra y conservar el patrimonio suelo sin deterioros.

En el presente estudio se ha tratado de que las recomendaciones de las unidades de manejo más intensivas se mantengan a nivel de las unidades de capacidades de uso, en el resto del estudio se mantiene a nivel de subclases de capacidad de uso debido principalmente a la escala de trabajo empleada y secundariamente, por la información fragmentaria existente, a nivel de unidades de capacidad de uso en todos los suelos de textura predominantemente arcillosas donde se alternan períodos fuertemente contrastantes de humedad muy alta y sequía considerable en la sección de control del suelo.

Para cada una de las unidades de manejo establecidas se recomiendan las diferentes posibilidades de uso y manejo en términos de rotaciones culturales, basándose principalmente en las características edafológicas y climáticas que presentan los suelos.

Las prácticas de soporte que debieran recomendarse en cada uno de las unidades de manejo no son parte de este trabajo pero deben considerarse en un futuro próximo al analizarse la parte económica de la utilización de la tierra porque estas prácticas afectan los costos de producción y en general, son de un valor elevado, especialmente si se trata de control de erosión o habilitaciones de suelos.

En la definición de estas unidades de manejo se parte de la premisa de que los suelos se encuentran regados y que la dotación de agua es más que suficiente para la obtención de rendimientos que no sufran limitaciones por este concepto.

Para cada unidad de manejo establecida se da una o más alternativas de rotaciones, al mismo tiempo se consideran las proporciones mínimas que - a juicio de los autores - puede destinarse a explotaciones permanentes, ya sean frutales o cultivos permanentes. Las plantaciones frutícolas se han puesto dentro del marco del Plan de Desarrollo Frutícola de la Corporación de Fomento de la Producción y adoptado por ODEPA. Las intensidades en el uso de las unidades de manejo dependen de las características de los suelos, de modo que el uso se hace más extensivo a medida que las condiciones son más desfavorables y ello se refleja en la numeración o en la designación correlativa de estos grupos de manejo.

En el estudio de suelos del Diguillín se han separado 17 grupos de manejo, las primeras 10 unidades son agrícolas o agrícolas-ganaderas, las siguientes 6 son ganaderas y/o forestales y existe una unidad que no tiene utilización alguna, solo es de protección.

Las siguiente es la definición de las unidades de manejo establecidas en el estudio:

Grupo A de Manejo.

Comprende todos aquellos suelos aptos para cultivos sin prácticas especiales de conservación. En general, incluye suelos planos, profundos o muy profundos, bien drenado, de texturas medias a moderadamente finas y fertilidad natural moderada a alta, elevada capacidad de retención de agua disponible y sin restricciones de arraigamiento. Son suelos que ocurren en pendientes dominantes de 0 a 2% - predominando las pendientes simples 0-1% - y los materiales se erosionan con cierta facilidad especialmente en el caso del suelo Arrayán. Son aptos para todos los cultivos de la zona y con una buena aptitud para frutales.

Incluye todos los suelos de la clase I de Capacidad de Uso, aunque algunos investigadores piensan que por limitaciones climáticas de la zona, esta clase no debiera separarse y considerarse en conjunto con los suelos de la clase IIel.

Se estima que un 25% de los suelos de este grupo puede destinarse a frutales o a cultivos permanentes, como ser espárragos.

Rotaciones posibles :

Rotación de 2 años (sólo cultivos)

Primer año : Remolacha - papas - porotos

Segundo año : trigo

(100% cultivos - 0% praderas)

Rotación de 3 años (sólo cultivos)

Primer año : Remolacha - papas - porotos

Segundo año : Maíz

Tercer año : Trigo

(100% cultivos - 0% praderas)

De acuerdo a la información existente, rotaciones de este tipo no están afectando las condiciones físicas de los suelos después de 8 a 10 años de cultivos permanentes.

Grupo B de manejo.

Comprende suelos para cultivos con prácticas simples de conservación. En general incluye suelos planos, profundos, de texturas moderadamente

gruesas, bien drenados, moderada capacidad de retención de agua disponible y con escasas limitaciones de arraigamiento, las raíces penetran en el substratum. Son suelos de pendientes dominantes de 1 a 2% y aptos para todos los cultivos de la zona y con una buena aptitud para frutales aunque la fertilidad no es muy elevada. Comprende todos los suelos correspondientes a la unidad IIS0 de capacidad de uso.

Se considera que un 20% de la superficie ocupada por este grupo debería destinarse a frutales o a cultivos permanentes.

Rotaciones posibles :

Rotación de 2 años :

Primer año : Remolacha - papas (mafz) - porotos

Segundo año : Trigo - raps

(100% cultivos - 0% praderas).

Rotaciones para una ganadería intensiva :

Rotación de 5 años :

Primer año : Remolacha - maíz sólo

Segundo año : Alfalfa

Tercer año : Alfalfa

Cuarto año : Alfalfa

Quinto año : Alfalfa
(20% cultivos - 80% praderas)

Rotación de 6 años :

Primer año : Trigo + avena forrajera (sembrada en Marzo y
enterrada en Septiembre)

Segundo año : Remolacha

Tercer año : Alfalfa

Cuarto año : Alfalfa

Quinto año : Alfalfa

Sexto año : Alfalfa

(33% cultivos - 67% praderas)

El establecimiento de la alfalfa debe hacerse con la aplicación de 2.000 Kg de carbonato de calcio/ha, abonar todos los años con sulfato de potasio e inocular la semilla a la siembra.

Grupo C de Manejo.

Comprende suelos aptos para cultivos con prácticas simples de conservación. En general, incluye suelos planos - de pendientes dominantes 1-2% - moderadamente bien drenados, fertilidad natural moderada, buena capacidad de retención de agua disponible y ligeras limitaciones de arraigamiento. Su principal limitación se encuentra en

la permeabilidad moderadamente lenta a lenta y drenaje ligeramente restringido con un nivel freático fluctuante alrededor de 100 - 120 cm . Son suelos aptos para cultivos de arraigamiento profundo con moderadas limitaciones para frutales. Corresponde a todos los suelos de la unidad IIw2 de capacidad de uso y en ella se ha incluido un 6% de suelos de la unidad IIw8.

Los suelos en este grupo son fáciles de drenar y si se efectúan las obras de drenaje las rotaciones posibles son las mismas del grupo de manejo B.

Rotaciones posibles, suelos drenados :

Rotación de 2 años :

Primer año : Remolacha - maíz

Segundo año : Trigo - raps

(100% cultivos - 0% praderas)

Rotación de 5 años :

Primer año : Trigo (cereal)

Segundo año : Alfalfa de otoño o primavera

Tercer año : Alfalfa

Cuarto año : Alfalfa

Quinto año : Alfalfa

(20% cultivos - 80% praderas)

Rotación de 5 años :

Primer año : Trigo + avena forrajera (para enterrar en Septiembre)

Segundo año : Alfalfa de primavera

Tercer año : Alfalfa

Cuarto año : Alfalfa

Quinto año : Alfalfa

(20% cultivos - 80% praderas)

Rotaciones posibles, suelos no drenados :

Rotación de 6 años :

Primer año : Remolacha - maíz

Segundo año : Trigo

Tercer año : Ballica nui + trébol ladino (para talajeo directo)

Cuarto año : Ballica nui + trébol ladino

Quinto año : Ballica nui + trébol ladino

Sexto año : Ballica nui + trébol ladino

(33% cultivos - 67% praderas)

Grupo D de Manejo.

Comprende suelos aptos para cultivos con practicas simples de

conservación. En general incluye suelos profundos y moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias a moderadamente finas, fertilidad natural moderada y buena capacidad de retención de agua disponible y sin limitaciones de arraigamiento. Son suelos que ocurren en una topografía casi plana - aunque incluye un 7% de suelos ligeramente ondulados - con pendientes dominantes de 1 a 3% y cuya principal limitación son problemas de erosión por riego. Son suelos aptos para todos los cultivos de la zona y con buena aptitud para frutales. Comprende todos los suelos de la unidad IIel de capacidad de uso.

Se considera que un 10% de la superficie ocupada por este grupo puede destinarse a frutales o cultivos permanentes.

Rotaciones posibles :

Rotaciones de 2 años :

Primer año : Porotos - maíz - papas

Segundo año : Trigo (cereal) - raps

(100% cultivos - 0% praderas)

Se recomienda que los cultivos se hagan en fajas.

Rotaciones con praderas :**Rotación de 6 años :**

Primer año : Papas - porotos - maíz silo
Segundo año : Trigo (cereal)
Tercer año : Alfalfa de preferencia de otoño
Cuarto año : Alfalfa
Quinto año : Alfalfa
Sexto año : Alfalfa

(33% cultivos - 67% praderas)

Grupo E de Manejo.

Comprende suelos aptos para cultivos con prácticas intensivas de conservación. En general, incluye suelos planos, moderadamente profundos, de texturas medias a moderadamente gruesas, bien drenados, fertilidad natural moderada a baja, moderada capacidad de retención de agua disponible y limitaciones ligeras de arraigamiento. Son suelos que ocurren en pendientes dominantes de 1 a 2%, ocasionalmente de 3% y son aptos para todos los cultivos de la zona con un arraigamiento medio, tienen una aptitud frutal que varía de moderada a baja. Comprende todos los suelos de la unidad IIIs0 de capacidad de uso e incluye un 27,5% de suelos de la unidad IIIs3.

Se considera que un 5% de la superficie de este grupo podría destinarse a frutales o cultivos permanentes.

Rotaciones posibles :

Rotaciones de 6 años :

Primer año : Porotos - papas (remolacha ocasional)

Segundo año : Trigo (cereal)

Tercer año : Alfalfa

Cuarto año : Alfalfa

Quinto año : Alfalfa

Sexto año : Alfalfa

(33% cultivos - 67% praderas)

Rotación de 5 años :

Primer año : Trigo + avena forrajera

Segundo año : Alfalfa

Tercer año : Alfalfa

Cuarto año : Alfalfa

Quinto año : Alfalfa

(20% cultivos - 80% praderas)

Grupo F de Manejo.

Comprende suelos aptos para cultivos con prácticas intensivas de conservación. En general, incluye suelos planos, moderadamente profundos a profundos, imperfectamente drenados incluyendo un 2% de suelos moderadamente bien drenados, de texturas variables de medias a finas, fertilidad moderada y una moderada capacidad de retención de agua disponible y limitaciones de arraigamiento considerables producto de niveles freáticos fluctuantes entre 60 y 100 cm . Son suelos que ocurren en pendientes dominantes de 1 a 2%, aptos para cultivos de la zona de arraigamiento medio y con una escasa aptitud frutal incluso con sistema de drenaje. Comprende todos los suelos de la unidad IIw2 de capacidad de uso incluyendo, las unidades IIIw8 (2,2%) y IIIw5 (2%).

Se considera que un 5% de este grupo podría dedicarse a frutales o cultivos permantes previa construcción de un sistema de drenaje.

Rotaciones posibles :

Rotación de 6 años :

Primer año	:	Remolacha - porotos - maravilla
Segundo año	:	Maíz - raps
Tercer año	:	Trigo
Cuarto año	:	Trébol rosado (para cortar en verde y Heno)

Quinto año : Trébol rosado
 Sexto año : Trébol rosado
 (50% cultivos - 50% praderas)

Rotación de 6 años :

Primer año : Trigo + avena forrajera
 Segundo año : Remolacha - porotos
 Tercer año : Maíz - raps
 Cuarto año : Trébol rosado + ballica nui + trébol ladino
 (talajeo directo)
 Quinto año : Trébol rosado + ballica nui + trébol ladino
 Sexto año : Trébol rosado + ballica nui + trébol ladino
 (50% cultivos - 50% praderas)

Grupo G de manejo.

Comprende suelos aptos para cultivos con prácticas intensivas de conservación. En general, incluye suelos moderadamente profundos (65%) a profundos (30%), de buen drenaje, sin problemas de arraigamiento en la gran mayoría de los casos, fertilidad natural moderada y capacidad de retención de agua disponible moderada. La principal limitación se encuentra en la pendiente de estos suelos, los de menor pendiente, 1-3% representan el 65% del grupo, los de mayor pendiente 3-8% representan el 21,5%, el resto está comprendido entre pendientes de 2 a 5%. Son suelos

aptos para cultivos de arraigamiento medio y presenta limitaciones moderadas a severas para frutales. Comprende todos los suelos de la unidad IIIe1 de capacidad de uso.

Rotaciones posibles :

Rotación de 5 años :

Primer año : Trigo (cereal)

Segundo año : Alfalfa

Tercer año : Alfalfa

Cuarto año : Alfalfa

Quinto año : Alfalfa

(20% cultivos - 80% praderas)

Rotación de 6 años :

Primer año : Trigo + avena forrajera

Segundo año : Maíz - remolacha

Tercer año : Alfalfa

Cuarto año : Alfalfa

Quinto año : Alfalfa

Sexto año : Alfalfa

(33% cultivos - 67% praderas)

Grupo H de Manejo.

Comprende suelos aptos para cultivos pero sólo en forma ocasional. En general, incluye suelos profundos a moderadamente profundos, de texturas gruesas que descansan sobre grava, piedras y arenas; los suelos son bien drenados, fertilidad natural baja y capacidad de retención de humedad disponible baja y arraigamiento bueno. No son suelos aptos para frutales. Comprende todos los suelos de la unidad IVs0 de capacidad de uso e incluye un 11% de suelos perteneciente a la unidad IVs3 de capacidad de uso.

Rotaciones posibles :

Rotación de 6 años :

Primer año : Cereal asociado a mezcla forrajera

Segundo año : Mezcla forrajera

Tercer año : Mezcla forrajera

Cuarto año : Mezcla forrajera

(25% cultivos - 75% praderas)

Rotación de 5 años :

Primer año : Maiz - trigo

Segundo año : Alfalfa

Tercer año : Alfalfa

Cuarto año : Alfalfa
Quinto año : Alfalfa
(20% cultivos - 80% praderas)

Rotación de 6 años :

Primer año : Trigo - avena forrajera
Segundo año : Mafz
Tercer año : Alfalfa
Cuarto año : Alfalfa
Quinto año : Alfalfa
Sexto año : Alfalfa
(33% cultivos - 67% praderas)

Grupo I de Manejo.

Comprende suelos aptos para cultivos en forma ocasional y utilizando prácticas intensivas de conservación. En general, este grupo comprende suelos casi marginales para cultivos por problemas serios de drenaje y cuya principal aptitud es la producción de cultivos hortícolas - de difícil mercado actual - y praderas de arraigamiento medio. Suelos no aptos para frutales. Comprende todos los suelos de la unidad IVw5 e incluye un 35% de suelos pertenecientes a la unidad IVw2.

Rotaciones posibles :

Rotación de 5 años :

Primer año : Maravilla - hortalizas

Segundo año : Mezcla forrajera

Tercer año : Mezcla forrajera

Cuarto año : Mezcla forrajera

Quinto año : Mezcla forrajera

(20% cultivos - 80% praderas)

Rotación de 6 años :

Primer año : Cereal (trigo) asociado a mezcla forrajera

Segundo año : Mezcla forrajera

Tercer año : Mezcla forrajera

Cuarto año : Mezcla forrajera

Quinto año : Mezcla forrajera

Sexto año : Mezcla forrajera

(16% cultivos - 84% praderas)

Grupo J de Manejo.

Comprende suelos aptos para cultivos pero sólo en forma ocasional y con prácticas intensivas de conservación. En general, este grupo incluye suelos profundos (60%) y suelos delgados (40%), bien drenados, de

pendientes ligera a moderadamente onduladas y cuya principal aptitud es la producción de praderas de arraigamiento medio o profundo dependiendo del suelo; los cultivos hortícolas podrían ser principalmente leguminosas. Comprende todos los suelos de la unidad IVe1 de capacidad de uso.

Rotaciones posibles :

Rotación de 6 años :

Primer año : Hortalizas - cereal

Segundo año : Alfalfa

Tercer año : Alfalfa

Cuarto año : Alfalfa

Quinto año : Alfalfa

(20% cultivos - 80% praderas)

Rotación de 6 años :

Primer año : Cereal asociado a mezcla forrajera

Segundo año : Mezcla forrajera

Tercer año : Mezcla forrajera

Cuarto año : Mezcla forrajera

Quinto año : Mezcla forrajera

Rotación para suelos de secano de la precordillera :

Rotación de 5 años :

Primer año : Trigo asociado a trébol subterráneo (var. Mount Barker)

Segundo año : Trébol subterráneo

Tercer año : Trébol subterráneo

Cuarto año : Trébol subterráneo

Quinto año : Trébol subterráneo

Siembra en otoño del trigo y del trébol juntos o separados, la leguminosa debe inocularse. Se emplea 10-20 Kg semilla/ha . Abonaduras posteriores de P205 - 50 unidades ha/año en otoño - a la emergencia de las plantas; rendimiento de la pradera 7 a 8 ton de materia seca/ha .

Grupo K de Manejo.

Comprende suelos que no son aptos para cultivos pero que permiten una pradera permanente con prácticas simples de conservación. Son suelos aluviales delgados, de texturas moderadamente gruesas a gruesas, excesivamente drenados, fertilidad natural baja y una baja capacidad de retención de agua disponible. Comprende todos los suelos de la unidad VI50 de capacidad de uso.

La pradera de alfalfa es la mejor adaptada para este tipo de suelos.

Grupo L de Manejo.

Comprende suelos que no son aptos para cultivos pero que permiten una pradera con prácticas simples de conservación. Son suelos moderadamente profundos, de texturas finas, pobremente drenados, elevada capacidad de retención de agua disponible pero topografía plana o plano cóncava con pendientes inferiores a 2%. Comprende todos los suelos de la unidad VIw2 de capacidad de uso.

Una mezcla de forrajeras resistentes a las condiciones de humedad excesiva son las mejor adaptadas para este tipo de suelos.

Grupo M de Manejo.

Comprende suelos que no son aptos para cultivos pero que permiten una pradera permanente con prácticas simples de conservación. Son suelos profundos, bien drenados, de texturas medias a finas, fertilidad natural moderada, moderada capacidad de retención de agua disponible. La limitación más evidente se encuentra dada por la pendiente, que fluctúa entre 10 y 20%, sólo algo más del 7% de los suelos tienen pendientes inferiores a 5%, asociada a las pendientes más fuertes se presenta una ligera erosión de manto. Comprende todos los suelos de la unidad IVel de capacidad de uso.

La pradera de trébol subterráneo es la mejor adaptada para este tipo de suelos.

Grupo N de Manejo.

Comprende suelos que no son aptos para cultivos pero que permiten una pradera permanente con prácticas moderadas de conservación o tiene aptitudes forestales.

Se ha incluido en este grupo todos los suelos de la unidad VIIs0 de capacidad de uso, se trata de suelos que no son regables en su forma actual.

Grupo O de Manejo.

Comprende suelos que no son aptos para cultivos pero que permiten una pradera permanente con prácticas moderadas de conservación o tienen aptitudes forestales. Son suelos que necesitan drenaje para poder ser utilizados en forma permanente. Se ha incluido en este grupo todos los suelos de la unidad VIIw8 e incluye un 10% de suelos pertenecientes a la unidad VIIw2.

Grupo P de Manejo.

Comprende suelos que no son aptos para cultivos pero que permiten una pradera permanente con prácticas intensivas de conservación o tienen aptitudes forestales. Son suelos afectados por procesos erosivos. La forestación con especies nativas o introducidas puede ser una buena solución. Se han incluido en este grupo todos los suelos de la unidad VIIe1.

Grupo Q de Manejo.

Comprende todas aquellas áreas que tienen o requieren de cubierta de protección permanente. Comprende a la clase VIII de capacidad de uso.

LITERATURA CITADA

1. Almeida E. y Saez F. Recopilación de datos climáticos de Chile. Ministerio de Agricultura Depto. Técnico Interamericano. Santiago. 1958
2. Borgel Reinaldo. Geomorfología. Geografía de Chile. Tomo II. Cap. 3: 85-86; 99-113. ICM. 1983
3. Brügggen Juan 1934.
4. Brügggen Juan. Fundamentos de la Geología de Chile. Instituto Geográfico Militar, 1950
5. Corfo. Departamento de Recursos Hidráulicos. Pluviometría de Chile - Estadísticas pluviométricas. Anexo 1 : 633-664. 1971
6. Flint Richard. Glacial and Pleistocene Geology. John Willey and Sons Inc. New York, USA. 701-711-1971.
7. Fuenzalida Humberto. Geografía Económica de Chile. Corfo. Capítulo IV. Clima. Capítulo V. Hidrografía. Santiago 1958.
8. Fuerza Area de Chile. Anuario Meteorológico de Chile (.....-1978).
- 9 Instituto de Investigaciones Geológicas. Mapa Geológico de Chile, Edición 1968.
10. Instituto Nacional de Estadísticas. (INE). V Censo Nacional Agropecuario. VIII Región del Bfo-Bfo. 1975-1976. Ministerio de Economía. Finanzas y Reconstrucción . 1978.
11. King. F. Harry. Variación de algunos factores meteorológicos en Chile a través del tiempo. Corfo-Endesa. Santiago, 1970.
- 12 Mac Phail D. El gran lahar del Laja. Estudios geográficos. Fac. Fil. y Ed. U de Chile 1966.
13. Mercer J. M. The Last Glaciation in Chile. A radiocarbon - dated chronology . Primer Congreso Geológico Chileno. Santiago 1955-68. 1976

14. Moreno Hugo. Geología y geomorfología de depósitos volcánicos. Primera Reunión de Especialistas en Suelos Volcánicos.
Publicación Min. Agric. No. 14 Fac. Ciencias Agrarias. Vet. Y forestales. U. de Chile. Santiago 1-15. 1982.
15. Muñoz Cristi, Jorge. Geografía económica de Chile. Corfo. Capítulo III. Geología. Santiago 1958.
16. Niemeyer H. y Cereceda P. Ríos de torrente de régimen mixto. Geografía de Chile. Tomo VIII: Hidrografía Instituto Geográfico Militar. IGM, 1984.
17. Quintanilla Víctor. Biografía Geografía de Chile. Tomo III: 70-80; 84-89. I.G.M. 1983.
18. Pisano E. y Fuenzalida H. Geografía económica de Chile. Corfo Capítulo Santiago 1958.
19. Stiefel J. Sedimentary reconnaissance of some Quaternary Deposits of Central and Southern Chile. Means of correlation of Quaternary Successions Vol. 8 Proc. VII Congress Int. Inqua Univ. Utah Press, Salt Lake City 1965.
20. Soil Conservation Service (SCS), USDA. Procedures for collecting soil samples and methods of analysis for soil survey. Soil Survey Investigations. Report No. 1 1982.
21. Soil Survey Staff, SCS, USDA. Soil Taxonomy. Agricultural Handbook No. 436, 1-74. 1985
22. Soil Survey Staff, SCS USDA. Soil Survey Manual. 430 r. ISSDE. 1984
23. Van Wambeke A. y Luzio W. Determinación de regímenes de humedad y temperatura para los suelos de Chile, Agricultura Técnica (Chile) Vol. 42 (2): 149-159. 1982

24. Varela J. y Moreno H. Los depósitos de relleno de la Depresión Central de Chile entre los ríos Lontué y Bfo-Bfo. III Congreso Geológico Chileno. Concepción: F 280-305. 1982.

A N E X O S

TOMO I

ANEXO CLIMA

1.3

PRECIPITACIONES

CUADRO No.1.3.1.

DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LAS PRECIPITACIONES EN EL SECTOR SAN CARLOS - BULNES (1)

ESTACIONES	ANO OBSERV.	ANUAL	OTONO	%	INVIERNO	%	PRIMAVERA	%	VERANO	%
SAN CARLOS	21	1.346	349	26	705	53	220	16	69	5
NINQUIHUE	12	1.070	315	29	507	47	179	17	66	9
RINC.STA.CLARA	5	1.144	335	29	572	50	172	15	65	6
SAN RAMON	3	1.032	286	28	482	47	204	20	60	6
CHILLAN	40	1.033	280	27	520	50	170	16	60	6
COLLIHUAY	5	1.014	265	26	542	50	156	15	42	4
SANTA JUANA	4	1.123	300	27	615	55	148	13	58	5
LOS MAYS	2	2.060	483	23	1.150	56	345	17	82	4
QUILLON	4	1.032	227	22	570	55	160	16	75	7
BULNES	33	1.105	304	27	559	51	178	16	64	6

(1) Almeyda E. y Saez F. Recopilación de Datos Climáticos de Chile.

Depto. Interamericano de Cooperación Agrícola Proyecto 14 Santiago de Chile.

CUADRO Nº 1.3.2

DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN SAN FABIAN (mm) *

AÑO	LAT 36°34'S LONG 7136' W ALT 500 (M)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1956	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	149.0	30.0	18.0	-1.0
1957	27.0	4.0	14.0	41.0	358.0	135.0	269.0	402.0	89.0	73.0	90.0	83.0	1585.0
1958	0.0	0.0	0.0	90.0	351.0	376.0	184.0	295.0	239.0	24.0	127.0	0.0	1686.0
1959	61.0	14.0	158.0	592.0	195.0	217.0	391.0	181.0	259.0	87.0	3.0	0.0	2158.0
1960	64.0	0.0	99.0	81.0	73.0	534.0	237.0	89.0	86.0	175.0	17.0	21.0	1476.0
1961	73.0	8.0	76.0	10.0	60.0	352.0	353.0	239.0	454.0	15.0	0.0	7.0	1647.0
1962	2.0	0.0	15.5	50.2	59.3	337.1	60.0	194.9	80.6	95.9	9.0	0.0	904.5
1963	0.0	2.6	36.5	97.5	125.0	270.5	472.5	527.9	263.5	187.7	112.9	19.0	2115.6
1964	32.5	0.0	43.5	32.5	108.0	211.0	175.0	306.0	44.0	41.0	70.0	158.0	1221.5
1965	27.0	73.0	7.0	316.0	289.0	239.0	635.0	536.0	69.0	228.0	118.0	47.0	2584.0
1966	0.0	2.0	0.0	224.0	61.0	638.0	330.0	320.0	83.0	45.0	39.0	296.0	2038.0
1967	94.0	20.0	21.0	25.0	434.5	139.0	135.0	113.0	142.5	129.5	79.5	61.0	1394.0
1968	-1.0	52.0	48.0	52.5	14.0	156.0	97.0	122.0	113.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1969	0.0	54.0	35.0	27.0	311.5	96.5	190.0	215.0	141.0	54.5	41.0	0.0	1765.5
1973	0.0	0.0	37.0	-1.0	346.0	261.0	354.0	94.0	30.0	192.0	4.0	26.0	-1.0
1974	0.0	0.0	17.0	0.0	298.0	874.0	136.0	165.0	91.0	-1.0	55.0	54.0	-1.0
1975	0.0	0.0	16.0	141.0	145.0	441.0	548.0	136.0	97.0	54.0	67.0	30.0	1675.0
1976	12.0	0.0	12.0	14.0	201.0	342.0	97.0	134.0	195.0	241.0	-1.0	65.0	-1.0

CUADRO N° 1,3,2, (continuación)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1977	29.0	0.0	39.2	70.0	277.0	531.0	960.0	443.0	143.0	275.0	227.0	0.0	2597.2
1978	0.0	0.0	0.0	0.0	317.0	294.0	1176.0	95.0	524.0	323.0	205.0	5.0	2939.0
MINI	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	96.5	60.0	89.0	0.0	15.0	0.0	0.0	904.5
MAXI	94.0	73.0	158.0	592.0	434.0	874.0	1176.0	536.0	524.0	323.0	227.0	296.0	2997.2
PROM	28.1	20.7	39.0	106.6	208.4	335.4	365.0	245.8	156.7	129.9	71.8	44.5	1879.1
N°OBSV	18	19	20	18	19	19	19	19	19	18	18	20	15

FACH Anuarios Meteorológicos de Chile (8)

CORFO Pluviometría de Chile, Depto. de Recursos Hidráulicos 1971
 Anexo Estadística Pluviométrica.

CUADRO N°1.3.3.

DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN LA PUNILLA. (mm)

(1959 - 1968)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	LAT 36°39'S LON 7122 W ALT 635 (mts)					OCT	NOV	DIC	TOT
					MAY	JUN	JUL	AGO	SEP				
1959	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	291.0	384.0	559.0	211.0	358.0	114.0	0.0	-1.0	-1.0
1960	60.0	0.0	94.0	79.0	165.0	421.0	-1.0	-1.0	127.0	223.0	23.0	41.0	-1.0
1961	104.0	-1.0	103.0	20.0	107.0	264.0	590.0	325.0	578.0	101.0	0.0	0.0	-1.0
1962	35.0	0.0	20.0	56.0	73.0	537.0	89.0	297.0	101.0	51.0	15.0	8.0	1282.0
1963	0.0	13.0	48.0	15.0	160.0	444.0	827.0	939.0	390.0	205.0	84.0	54.0	3179.0
1964	42.0	0.0	40.0	36.0	133.0	222.0	255.0	461.0	50.5	47.0	59.0	209.0	1554.5
1965	23.0	83.0	10.0	250.0	236.0	395.0	531.0	569.0	85.0	192.0	103.0	0.0	2477.0
1966	0.0	0.0	9.0	104.0	163.0	522.1	378.0	289.0	137.0	134.0	120.0	254.0	2110.1
1967	135.0	25.0	18.0	27.0	423.0	84.0	177.0	236.0	137.0	112.0	61.0	20.0	1455.0
1968	0.0	20.0	46.0	85.0	0.0	41.0	142.0	129.0	102.0	105.0	78.0	99.0	847.0
MIN	0.0	0.0	9.0	15.0	0.0	41.0	89.0	129.0	50.5	47.0	0.0	0.0	847.0
MAX	135.0	83.0	103.0	250.0	423.0	537.0	827.0	939.0	578.0	223.0	120.0	254.0	3179.0
FROM	44.3	17.6	43.1	74.7	175.1	331.4	394.2	384.0	206.5	128.4	54.3	76.1	1843.5

NOTA: VALORES NEGATIVOS INDICAN DATOS DESCONOCIDOS.
 * * CORFO. Pluviometría de Chile, Depto. de Recursos Hidráulicos 1971
 Anexo Estadística Pluviométrica.

CUADRO N°1.3.4.

DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN SAN CARLOS (mm) (1919 - 1978)

LAT 36°25'S LON 7157 'W ALT 172 (mts)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1918	-1.0	-1.0	58.5	192.4	251.0	235.3	138.8	138.3	59.9	3.1	188.0	0.0	-1.0
1919	0.0	30.0	10.3	181.9	355.4	226.3	271.9	109.0	255.1	10.0	45.7	12.0	1507.6
1920	1.3	0.0	69.7	13.3	361.7	242.5	48.9	58.6	52.8	45.5	43.2	32.3	969.8
1921	6.5	6.9	34.5	74.9	337.6	170.6	31.2	229.4	24.0	23.0	17.2	20.6	976.4
1922	40.9	0.0	42.8	5.5	110.0	594.3	305.0	214.7	89.7	71.8	1.3	0.0	1476.0
1923	0.0	28.0	47.4	0.0	24.5	338.1	213.7	212.9	40.5	135.2	37.5	25.3	1103.1
1924	0.0	39.3	60.0	6.5	60.7	136.1	114.2	40.5	108.0	2.8	3.0	0.0	571.1
1925	3.0	23.0	15.8	154.5	54.2	122.6	156.2	55.5	324.7	30.3	62.8	40.3	1042.9
1926	0.0	0.0	99.6	22.8	151.2	613.6	310.1	102.6	144.4	85.0	0.0	68.1	1597.4
1927	0.0	0.0	0.0	2.5	573.8	189.3	280.4	74.0	191.3	40.2	23.3	6.1	1385.9
1928	-1.0	-1.0	-1.0	94.5	264.6	205.9	139.6	84.5	44.9	14.3	22.7	29.0	-1.0
1929	67.0	0.0	0.0	42.0	134.0	249.0	53.0	241.0	211.0	46.0	19.0	88.0	1150.0
1930	0.0	0.0	0.3	101.0	170.0	383.0	609.0	254.0	8.0	174.0	76.0	112.0	1887.3
1931	167.0	17.0	9.0	106.0	53.0	276.0	280.0	214.0	79.0	39.0	49.0	2.0	1291.0
1932	0.1	0.0	18.0	113.0	54.0	568.0	268.0	243.0	108.0	96.0	15.0	73.0	1556.1
1933	96.0	28.0	27.0	81.0	204.0	280.0	181.0	329.0	93.0	56.0	14.0	40.0	1429.0
1934	3.0	47.0	60.0	7.0	320.0	869.0	220.0	124.0	49.0	69.0	4.0	12.0	1784.0

CUADRO N°1.3.4. (continuación)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1935	14.0	32.0	14.0	43.0	374.3	366.0	163.0	226.0	82.0	99.0	81.0	0.0	1552.3
1936	0.0	0.0	8.0	143.0	347.0	489.0	224.0	170.0	81.0	31.0	8.0	12.0	1555.0
1937	0.0	78.0	5.0	74.0	157.0	215.0	241.0	368.0	105.0	17.0	20.0	32.3	1288.0
1938	0.0	0.0	161.0	10.0	175.0	270.0	337.0	70.0	76.0	56.0	70.0	20.6	1251.0
1939	32.0	42.0	0.0	8.0	199.0	307.0	43.0	168.0	109.0	253.0	0.0	0.0	1227.0
1940	0.0	71.0	14.0	98.0	-1.0	-1.0	-1.0	80.0	142.0	108.0	81.0	25.3	-1.0
1941	0.0	27.0	141.0	45.0	225.0	227.0	483.0	290.0	57.0	49.0	174.0	0.0	1781.0
1942	0.0	37.0	22.0	40.0	160.0	155.0	292.0	387.0	85.0	46.0	22.0	40.3	1246.0
1943	0.0	0.0	59.0	47.0	365.0	114.0	140.0	119.0	301.0	4.0	22.0	68.1	1171.0
1944	2.0	16.0	0.0	65.0	253.0	352.0	124.0	561.0	72.0	187.0	30.0	6.1	1662.5
1945	11.0	114.0	69.0	103.0	400.0	85.0	229.0	147.0	135.0	14.0	63.0	29.0	1377.0
1946	99.0	25.0	13.0	72.0	247.0	154.0	276.0	192.0	129.0	41.0	114.5	88.0	1370.0
1947	2.0	0.0	12.5	43.0	72.0	390.0	101.5	121.0	161.5	61.0	10.5	112.0	975.0
1948	2.0	13.0	7.0	233.0	266.0	176.0	372.0	99.5	186.5	42.0	0.0	2.0	1407.5
1949	0.0	78.0	74.0	42.0	438.5	344.0	47.0	53.5	14.0	1.0	5.5	73.0	1153.0
1950	0.0	3.0	29.5	190.0	346.0	303.0	81.0	186.5	124.0	48.5	135.5	40.0	1454.0
1951	68.7	5.0	8.0	6.0	333.5	541.0	355.5	64.0	111.5	18.0	80.0	12.0	1621.2
1952	0.0	5.5	-1.0	0.0	200.0	196.0	119.0	56.0	44.5	48.0	-1.0	58.0	-1.0
1953	75.0	5.0	34.0	109.0	519.0	145.0	322.0	338.0	452.0	37.0	5.0	54.0	2067.0
1954	0.0	31.0	0.0	63.0	256.0	289.5	326.5	86.5	37.5	38.5	13.0	8.0	1176.5
1955	14.5	56.0	0.0	73.5	114.0	283.5	37.5	178.5	15.5	13.5	5.5	26.0	829.5
1956	109.0	10.5	-1.0	88.0	175.0	56.0	199.0	83.0	57.0	39.0	20.5	66.0	-1.0
1957	17.5	0.0	2.5	17.0	192.0	75.5	159.5	221.0	49.5	41.5	22.5	73.0	828.5
1958	0.0	0.0	2.0	54.0	240.5	196.5	74.5	198.0	114.5	9.0	66.5	63.0	955.5
1959	43.5	10.5	34.5	299.0	177.5	217.5	292.0	136.0	86.0	86.5	0.0	0.0	1383.0

CUADRO N°1.3.4. (continuación)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1960	43.5	0.0	0.0	47.5	66.5	422.0	143.0	63.5	51.6	64.5	3.5	0.0	942.6
1961	43.0	0.5	0.5	24.5	11.5	131.5	227.0	180.0	223.5	35.0	0.0	0.5	891.0
1962	0.0	0.0	4.0	48.5	55.5	222.5	32.0	100.5	40.0	51.5	3.5	0.0	558.0
1963	0.0	2.0	12.5	39.0	65.0	171.0	260.0	253.5	195.5	81.0	48.5	1.5	1129.5
1964	25.0	0.0	11.0	7.0	47.0	134.0	113.0	199.0	34.0	8.0	50.0	82.0	710.0
1965	17.0	50.0	-1.0	110.0	112.0	142.0	328.0	232.0	34.0	80.0	39.0	18.0	-1.0
1968	0.0	22.5	34.8	39.0	10.5	-1.0	74.4	70.1	43.1	102.4	44.8	60.4	-1.0
1969	0.0	15.5	17.5	26.5	193.0	277.9	88.9	94.9	96.8	74.8	11.1	4.5	901.4
1970	14.5	0.0	7.0	8.5	84.4	200.1	190.9	101.5	S/o	33.9	S/o	21.1	S/o
1971	18.2	26.0	2.6	32.5	248.4	241.5	214.8	145.6	38.6	25.2	0.0	67.4	1060.8
1972	13.3	0.0	34.7	30.9	424.1	274.1	158.2	293.2	159.9	140.3	32.9	5.0	1566.6
1973	0.0	0.0	11.0	13.8	194.8	134.7	119.1	26.8	17.7	115.8	3.4	15.6	652.7
1974	6.0	0.0	11.0	0.0	177.9	433.7	82.0	58.7	62.5	20.1	38.5	33.4	923.9
1975	0.0	3.1	4.0	61.4	178.0	163.8	357.5	97.7	20.5	31.7	21.7	5.5	944.9
1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S/o
1977	24.5	0.0	21.5	43.3	142.4	161.3	477.2	145.2	47.1	75.2	88.9	5.1	1231.7
1978	0.0	4.0	0.0	0.0	119.7	136.8	450.1	43.2	172.6	90.7	0.0	0.0	1017.1
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	56.0	31.2	26.8	8.0	1.0	0.0	0.0	558.0
MAX	167.0	114.0	161.0	299.0	573.8	869.0	609.0	561.0	452.0	253.0	188.0	112.0	2067.0

CUADRO N°1.3.4. (continuación)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
PRO	14.2	18.2	17.5	63.1	207.2	265.8	210.0	162.6	104.3	58.0	36.9	26.4	1.231.8
N°OBSV	56	57	53	58	57	56	57	58	57	58	56	57	50

FACH Anuarios Meteorológicos de Chile (8)

CORFO Pluviometría de Chile, Depto. de Recursos Hidráulicos 1971

Anexo Estadística Pluviométrica.

CUADRO N°1,3,5.
 DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN NINQUIHUE (mm)-(1944 - 1962)
 LAT 36°28' LON 7201 ' N

ARO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1944	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	214.5	235.0	107.6	231.0	61.0	143.0	-1.0	-1.0	-1.0
1945	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1946	-1.0	-1.0	5.5	64.0	130.6	107.9	131.2	79.5	78.4	15.5	68.9	21.6	-1.0
1947	1.9	0.0	0.0	44.7	66.4	285.7	49.8	73.3	99.3	35.7	8.2	4.8	669.8
1948	0.0	11.5	0.0	153.3	147.7	145.3	305.9	68.2	143.3	38.9	0.0	26.3	1040.4
1949	0.0	38.0	65.2	35.0	358.7	229.5	31.5	34.5	17.0	6.5	25.2	63.9	905.0
1950	0.0	0.9	19.8	170.9	307.7	295.5	65.8	293.2	90.9	32.9	119.3	7.6	1404.5
1951	89.1	12.1	5.3	4.1	239.2	369.5	232.1	56.8	65.4	15.1	58.0	17.9	1164.6
1952	0.0	7.9	58.2	0.0	208.2	199.5	116.2	56.9	41.8	46.5	11.5	0.0	746.7
1953	59.5	6.5	35.1	96.3	497.9	98.1	195.8	326.1	284.4	41.9	6.5	24.7	1672.8
1954	0.0	-1.0	-1.0	83.7	264.6	267.3	376.6	94.9	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1955	4.2	55.5	0.0	62.9	59.0	376.5	56.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1956	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1957	53.0	0.0	11.0	5.1	182.2	78.7	198.1	243.4	29.4	12.4	37.0	33.8	884.1
1958	0.0	0.0	0.0	67.2	312.3	319.6	42.5	252.0	117.4	0.0	50.6	0.0	1161.6
1959	25.3	4.1	42.8	426.7	220.8	204.0	348.8	135.3	95.9	44.7	0.0	0.0	1548.4
1960	40.5	0.0	56.1	45.2	78.7	409.9	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1961	91.3	0.0	22.9	0.0	154.4	249.1	-1.0	174.3	178.0	19.0	0.0	0.0	1078.5
1962	0.0	0.0	8.0	66.0	57.0	130.0	26.0	115.0	-1.0	105.0	-1.0	-1.0	-1.0
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	57.0	78.7	26.0	34.5	17.0	0.0	0.0	0.0	669.8
MAX	91.3	55.5	65.2	426.7	497.9	409.9	376.6	326.1	284.4	143.0	119.3	63.9	1672.8
PROM	24.3	9.7	22.0	82.8	205.9	235.4	154.6	149.0	100.2	39.8	32.1	16.7	1116.0

NOTA: VALORES NEGATIVOS INDICAN DATOS DESCONOCIDOS.

FACH Anuarios Meteorológicos de Chile (8)

CUADRO N°1,3.6.
DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN SAN NICOLAS - RETIRO(mm) (1964 - 1974)
LAT 36°28.'S LON 7218 'W

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1964	29.0	0.0	15.0	11.0	47.0	130.0	105.0	178.0	36.0	3.0	42.0	85.0	681.0
1965	20.0	30.0	11.0	100.0	92.0	134.0	350.0	255.0	32.0	74.0	51.0	21.0	1170.0
1966	0.0	0.0	0.0	121.0	81.0	335.0	154.0	166.0	59.0	33.0	17.0	129.0	1095.0
1967	26.0	0.0	-1.0	10.0	206.0	111.0	140.0	86.0	-1.0	52.0	20.0	24.0	-1.0
1968	0.0	15.0	35.0	43.0	5.0	95.0	45.0	72.0	69.0	43.0	36.0	92.0	550.0
1969	0.2	12.0	0.1	37.0	159.0	245.0	136.0	122.5	84.0	65.5	11.0	0.0	901.4
1970	6.0	0.0	12.0	8.0	58.0	s/o	s/o	s/o	55.5	s/o	16.6	s/o	s/o
1971	0.0	25.0	2.0	34.0	215.0	183.0	290.0	86.0	42.0	47.0	-	43.3	967.3
1972	s/o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s/o
1973	0.0	0.0	46.0	39.0	139.0	140.0	282.0	97.0	54.0	124.0	50.0	0.0	971.0
1974	7.0	0.0	0.0	0.0	207.0	896.0	194.0	116.0	72.0	8.0	16.0	44.0	1560.0
MIN	0.0	0.0	0.0	8.0	5.0	95.0	45.0	72.0	32.0	3.0	11.0	0.0	550.0
MAX	29.0	30.0	46.0	121.0	215.0	896.0	350.0	255.0	84.0	124.0	51.0	129.0	1560.0
PROM	2.8	8.2	12.1	40.3	120.9	252.1	188.4	130.9	55.9	49.9	28.8	48.7	877.3

NOTA: VALORES NEGATIVOS INDICAN DATOS DESCONOCIDOS.

FACH Anuarios Meteorológicos de Chile. (8)

CUADRO N°1,3,7.
DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN LIRCAY (mm) (1957 - 1965)
LAT 36°20 'S LON 7221 'W

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1957	10.3	0.0	0.0	19.5	163.2	31.0	110.0	118.6	24.5	26.0	16.5	19.5	539.1
1958	0.0	0.0	34.0	37.0	160.0	214.0	39.0	145.0	70.5	3.4	15.0	0.0	717.9
1959	42.0	4.0	22.5	175.6	130.5	160.0	268.0	83.0	50.0	30.0	0.0	0.0	965.6
1960	0.0	0.0	15.5	25.0	51.0	304.3	114.2	45.7	54.7	32.5	0.0	0.0	643.9
1961	30.0	8.0	73.0	0.0	25.0	164.8	166.2	153.9	123.8	24.7	3.0	0.0	772.4
1962	0.0	0.0	4.0	38.0	20.7	122.0	13.6	67.2	17.2	28.5	9.8	0.0	321.0
1963	0.0	5.7	11.0	33.5	56.7	118.1	249.0	181.4	122.7	40.7	64.3	0.0	883.1
1964	-1.0	0.0	-1.0	0.0	40.0	-1.0	77.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1965	19.0	25.0	0.0	99.0	-1.0	107.0	260.0	126.0	75.0	-1.0	50.0	-1.0	-1.0
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7	31.0	13.6	45.7	17.2	3.4	0.0	0.0	321.0
MAX	42.0	25.0	73.0	175.6	163.2	304.3	268.0	181.4	123.8	40.7	64.3	19.5	965.6
PROM	12.7	4.7	20.0	47.5	80.9	152.6	144.1	115.1	67.3	26.7	19	2.8	691.9

NOTA: VALORES NEGATIVOS INDICAN DATOS DESCONOCIDOS.

FACH Anuarios Meteorológicos de Chile. (8)

DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN CHILAN (mm)

(1884 - 1891) (1913 - 1978)

LAT 36°65'S LON 72°26'W ALT 144 (M)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1884	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	88.0	136.0	109.0	46.0	111.0	-1.0
1885	43.0	17.0	29.0	24.0	189.0	62.0	201.0	155.0	61.0	60.0	7.0	114.0	962.0
1886	7.0	13.0	19.0	12.0	94.0	102.0	129.0	175.0	70.0	17.0	56.0	31.0	708.0
1887	1.0	0.0	8.0	10.0	41.0	387.0	77.0	508.0	92.0	46.0	56.0	0.0	1257.0
1888	0.0	0.0	0.0	0.0	149.0	191.0	213.0	339.0	246.0	80.0	6.0	0.0	1467.0
1889	10.0	5.0	26.0	60.0	123.0	100.0	300.0	114.0	24.0	0.0	14.0	7.0	786.0
1890	88.0	0.0	16.0	106.0	79.0	37.0	199.0	31.0	66.0	0.0	10.0	10.0	642.0
1891	32.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1913	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	190.5	148.0	81.0	4.5	0.0	7.0	-1.0
1914	0.0	0.0	0.0	98.3	251.2	360.9	466.8	120.1	145.4	87.2	116.7	7.0	1653.6
1915	0.0	0.9	6.2	83.6	335.5	143.0	160.0	121.4	39.1	26.7	6.2	20.0	972.5
1916	0.0	4.0	8.0	50.8	159.5	51.4	81.3	150.5	101.9	0.0	109.5	48.0	849.1
1917	-1.0	12.0	27.5	-1.0	115.5	136.0	60.5	-1.0	-1.0	13.1	0.0	68.6	-1.0
1918	31.4	0.0	59.7	159.6	224.2	209.4	109.5	-1.0	-1.0	-1.0	4.2	13.7	1380.6
1919	0.0	38.9	6.1	107.5	229.5	272.0	272.5	107.0	214.9	9.0	45.5	21.9	1050.9
1920	0.0	0.0	87.5	19.4	332.8	224.6	51.5	135.2	79.0	53.6	45.5	25.3	852.6
1921	16.6	10.4	52.5	52.1	324.8	142.1	19.3	158.7	24.4	24.0	2.4	25.0	1175.6
1922	38.9	6.6	66.3	16.1	44.7	405.6	244.7	201.3	78.7	70.0	1.6	23.3	1014.1
1923	0.2	45.0	43.6	0.0	12.9	223.8	218.1	195.3	64.2	132.1	5.6	0.0	483.6
1924	0.0	24.2	29.3	7.9	7.0	136.0	113.8	31.4	56.7	3.0	3.4	0.0	982.0
1925	1.0	82.5	21.0	81.5	37.0	105.0	156.5	63.0	354.5	40.0	24.5	15.5	1304.5
1926	8.5	0.0	130.0	21.0	94.0	454.5	331.0	103.5	81.5	40.0	2.0	33.8	1061.5
1927	0.0	7.0	10.0	22.0	396.0	105.0	181.0	83.5	181.5	23.3	31.9	21.0	1061.8
1928	4.6	14.5	32.9	109.2	243.7	208.8	126.1	57.8	20.9	14.3	28.0	28.0	1066.0
1929	84.0	0.0	0.0	56.0	110.0	217.0	67.0	239.0	152.0	44.0	91.0	87.0	1563.0
1930	0.0	7.0	6.0	85.0	108.0	276.0	565.0	143.0	23.0	172.0	0.0	8.0	1109.0
1931	77.0	6.0	10.0	79.0	53.0	290.0	251.0	166.0	77.0	67.0	32.0	1.0	1109.0
1932	3.0	0.0	12.0	84.0	24.0	485.0	260.0	198.0	92.0	100.0	11.0	45.0	1314.0
1933	131.0	14.0	19.0	97.0	199.0	190.0	119.0	231.0	71.0	44.0	2.0	37.0	1154.0
1934	0.0	30.0	57.0	19.0	258.0	571.0	128.0	71.0	40.0	41.0	7.0	0.0	1122.5
1935	13.0	46.0	6.0	21.0	221.0	249.0	113.0	157.0	73.0	71.0	59.0	76.0	1105.0
1936	0.0	0.0	13.0	95.0	375.0	271.0	178.0	139.0	43.0	53.0	11.0	51.0	1229.0
1937	0.0	82.0	7.0	51.0	153.0	184.0	154.0	360.0	38.0	19.0	18.0	0.0	1066.0
1938	0.0	0.0	65.0	23.0	188.0	148.0	194.0	43.0	74.0	36.0	50.0	0.0	821.0
1939	4.0	27.2	2.7	24.0	213.0	217.0	9.0	159.0	38.0	200.0	0.0	69.0	991.9
1940	2.0	55.0	0.0	137.0	264.0	265.0	287.0	25.0	66.0	63.0	6.0	62.0	1258.0
1941	0.0	45.0	106.0	75.0	132.0	156.0	223.0	161.0	7.0	37.0	96.0	32.0	1070.0
1942	0.0	7.0	8.0	12.0	99.0	74.0	242.0	269.0	29.0	31.0	34.2	0.0	806.0
1943	0.0	4.0	39.0	22.0	206.0	88.0	118.0	117.0	146.0	9.0	17.0	0.0	766.0
1944	0.0	23.0	0.0	28.0	141.0	197.0	122.0	242.0	54.0	114.0	33.0	0.0	954.0
1945	0.0	30.0	35.3	45.3	256.3	59.8	141.0	134.0	81.0	110.0	65.8	5.6	866.0
1946	5.0	15.0	9.7	46.6	120.5	102.8	143.4	64.5	104.5	11.0	47.2	14.1	779.8
1947	3.4	0.0	1.2	63.5	67.1	283.9	102.2	74.5	47.8	44.4	19.6	19.3	712.7
1948	0.5	0.0	0.0	173.0	217.5	56.1	342.3	70.4	199.5	41.7	15.4	62.3	1120.1
1949	0.0	16.7	67.3	21.1	339.8	229.9	27.2	29.0	241.7	2.2	122.0	8.5	1256.5
1950	0.0	0.0	17.5	151.0	257.6	250.9	70.2	27.0	90.6	36.5	122.4	2.6	993.1
1951	96.4	14.6	7.3	4.1	251.9	255.3	183.1	27.4	76.2	15.8	58.4	2.0	993.1
1952	0.0	1.5	45.0	0.0	170.0	178.8	133.6	41.2	37.7	57.3	15.2	0.0	680.3

CUADRO N° 1.3.8.1

DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN CHILLA - E.A.P" RIEGO (mm)
(1954 - 1968)

LAT 36°36' S LON 72° 06' W ALT 144 (M)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1954	0.0	22.0	0.0	69.0	176.0	262.0	363.0	124.0	36.0	44.0	0.0	26.0	1122.0
1958	0.0	0.0	9.3	57.0	248.0	245.0	100.0	-1.0	124.0	9.6	58.0	0.0	1169.0
1959	56.0	10.0	36.0	276.0	150.0	194.0	247.0	86.0	68.0	46.0	0.0	0.0	1169.0
1960	45.0	0.0	40.0	37.0	53.0	330.0	174.0	-1.0	60.0	85.0	-1.0	0.5	-1.0
1964	21.0	0.5	11.0	14.0	60.0	132.0	116.0	161.0	26.0	15.0	55.0	97.0	708.5
1965	21.0	45.0	11.0	99.0	90.0	188.0	302.0	218.0	46.0	144.0	84.0	-1.0	-1.0
1966	0.0	0.0	3.3	101.0	67.0	286.0	128.0	199.0	46.0	41.0	16.0	-1.0	-1.0
1967	30.0	48.0	12.0	24.0	214.0	104.0	122.0	137.0	105.0	71.0	26.0	-1.0	-1.0
1968	-1.0	21.0	-1.0	69.4	3.4	88.9	63.3	49.0	80.9	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
MTN	0.0	0.0	0.0	14.0	3.4	88.9	63.3	49.0	26.0	9.6	0.0	0.0	700.5
MAX	56.0	48.0	40.0	276.0	248.0	330.0	363.0	218.0	124.0	144.0	84.0	97.0	1169.0
PROM	21.6	16.3	15.3	82.9	117.9	203.3	179.5	139.1	65.8	56.9	34.1	24.7	962.6

NOTA: VALORES NEGATIVOS INDICAN DATOS DESCONOCIDOS.

CORFO Pluviometría de Chile, Depto. de Recursos Hidráulicos 1971
Anexo Estadística Pluviométrica.

CUADRO 1.3.8.2

DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN CHILLAN (mm)
(1964 - 1968)

LAT 36°36'S LON 7208' W ALT 114 (M)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1964	21.1	0.5	10.9	11.2	60.1	131.7	113.1	160.5	27.9	15.4	28.9	123.2	704.5
1965	21.0	44.6	10.9	99.0	89.9	188.0	301.6	218.0	46.4	93.2	84.2	17.6	1214.4
1966	0.0	0.0	3.3	100.5	71.1	286.2	128.1	198.7	45.7	40.7	16.0	120.0	1010.3
1967	90.5	48.0	12.0	24.0	223.0	104.3	121.0	137.0	97.2	69.0	48.0	2.1	976.1
1968	0.5	0.0	-1.0	64.0	40.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
MIN	0.0	0.0	3.3	11.2	40.5	104.3	113.1	137.0	27.9	15.4	16.0	2.1	704.5
MAX	90.5	48.0	12.0	100.5	223.0	286.2	301.6	218.0	97.2	93.2	84.2	123.2	1214.4
PROM	26.6	18.6	9.3	59.7	96.9	177.5	155.9	178.5	54.3	54.6	44.3	65.7	976.3

NOTA: VALORES NEGATIVOS INDICAN DATOS DESCONOCIDOS

CORFO Pluviometría de Chile, Depto. de Recursos Hidráulicos 1971
Anexo Estadística Pluviométrica.

CUADRO N° 1.3.9

DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN NUEVA ALDEA (mm)

(1957 - 1968)

LAT 3640 LON 7228

***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
AND	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT	***	***
1957	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	144.0	44.0	169.0	99.0	45.0	-1.0	22.5	30.0	-1.0	***	***
1958	5.0	-1.0	45.0	55.0	254.0	225.0	-1.0	120.0	40.0	10.0	103.0	0.0	-1.0	***	***
1959	27.0	-1.0	35.0	307.0	180.0	280.0	351.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	***	***
1960	0.0	0.0	75.0	15.0	0.0	455.0	120.0	103.0	60.0	100.0	0.0	10.0	938.0	***	***
1961	45.0	-1.0	70.0	30.0	56.0	95.0	20.0	145.0	160.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	***	***
1962	0.0	0.0	0.0	33.0	15.5	127.0	29.5	116.0	39.5	22.0	21.5	0.5	404.9	***	***
1963	0.0	0.0	18.5	49.5	69.0	148.5	250.5	227.5	119.5	87.5	74.5	0.0	1045.0	***	***
1964	16.5	0.0	7.5	10.5	54.0	124.5	100.0	121.0	35.0	14.0	26.5	159.5	669.0	***	***
1965	14.0	32.5	13.0	117.0	154.5	149.0	341.5	307.0	51.5	75.0	72.0	17.5	1344.5	***	***
1966	0.0	0.0	3.5	107.0	101.0	276.0	124.5	184.5	40.0	22.0	27.5	108.0	994.0	***	***
1967	32.5	33.0	12.0	14.5	152.0	75.5	113.0	112.5	63.0	32.5	44.5	25.5	710.5	***	***
1968	5.0	-1.0	35.5	10.0	18.5	202.5	62.5	85.5	42.0	63.0	70.0	61.5	-1.0	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
MIN	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	44.0	20.0	85.5	35.0	10.0	0.0	0.0	404.9	***	***
MAX	45.0	33.0	75.0	307.0	254.0	455.0	351.0	307.0	160.0	100.0	103.0	159.5	1344.5	***	***
PROM	13.2	9.4	28.6	68.0	99.9	183.5	152.9	147.4	63.2	47.3	46.2	41.3	872.3	***	***

NOTA: VALORES NEGATIVOS INDICAN DATOS DESCONOCIDOS

CORFO Pluviometría de Chile, Depto. de Recursos Hidráulicos 1971
 Anexo Estadística Pluviométrica.

DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN BULNES (mm)

LAT 36°45' S LON 72°19'W ALT 83 m

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1925	1.4	62.5	28.9	171.0	106.2	127.3	155.7	65.6	393.8	39.4	39.3	60.7	1251.8
1926	12.2	1.5	145.2	23.4	138.3	433.9	346.3	145.2	113.1	55.6	6.0	50.7	1471.4
1927	0.0	30.6	16.4	22.8	420.8	260.6	81.6	61.0	134.0	53.0	27.7	0.0	1110.5
1928	0.0	0.0	19.2	31.9	272.6	100.5	76.0	27.7	9.6	2.4	18.8	4.2	562.9
1929	23.0	0.0	0.0	13.0	42.0	115.0	19.0	146.0	122.0	29.0	18.0	78.0	605.0
1930	0.0	0.0	19.0	117.0	173.0	359.0	480.0	183.0	12.0	128.0	87.0	130.0	1688.0
1931	103.0	0.0	32.0	105.0	70.0	371.0	215.0	150.0	45.0	187.0	30.0	0.0	1208.0
1932	0.0	0.0	28.0	107.0	29.0	439.0	244.0	257.0	100.0	116.0	20.0	79.0	1419.0
1933	93.0	22.0	4.0	80.0	125.0	169.0	86.0	208.0	51.0	29.0	13.0	34.0	914.0
1934	0.0	24.0	45.0	0.0	201.0	529.0	100.0	46.0	29.0	41.0	5.0	0.0	1020.0
1935	17.0	28.0	9.0	36.0	179.0	161.0	89.0	104.0	55.0	48.0	56.0	65.0	847.0
1936	0.0	4.0	9.0	112.0	308.0	200.0	187.0	107.0	67.0	37.0	12.0	34.0	1077.0
1937	0.0	48.0	4.0	31.0	145.0	125.0	173.0	351.0	37.0	18.0	21.0	5.0	958.0
1938	0.0	0.0	62.0	18.0	215.0	215.0	212.0	56.0	62.0	34.0	44.0	26.0	944.0
1939	40.0	0.0	6.0	12.0	208.0	197.0	24.0	284.0	48.0	160.0	34.0	40.0	1019.0
1940	0.0	92.0	11.0	108.0	293.0	321.0	394.0	20.0	80.0	55.0	0.0	23.0	1431.0
1941	0.0	19.0	60.0	101.0	276.0	208.0	454.0	230.0	20.0	63.0	137.0	48.0	1596.0
1942	0.0	21.0	24.0	50.0	135.0	137.0	212.0	344.0	50.0	47.0	24.0	0.0	1044.0
1943	0.0	14.0	91.0	38.0	289.0	106.0	158.0	233.0	222.0	10.0	31.0	0.0	1192.0
1944	6.0	13.0	0.0	23.0	183.0	298.0	149.0	365.0	56.0	140.0	41.0	0.0	1274.0
1945	0.0	79.0	10.0	73.0	318.0	97.0	169.0	193.0	73.0	33.0	82.0	8.0	1135.0
1946	34.0	20.0	3.0	72.0	181.0	208.0	148.0	92.0	144.0	20.0	44.0	50.0	1016.0
1947	3.0	0.0	17.0	54.0	114.0	246.0	74.0	143.0	126.0	45.0	18.7	9.5	850.2
1948	11.2	6.2	1.0	159.0	179.4	163.0	264.8	48.9	175.7	48.1	0.0	45.5	1102.8
1949	0.0	44.5	40.0	44.0	349.9	282.0	26.1	29.5	16.9	0.0	12.9	29.5	875.3
1950	0.0	0.1	8.8	207.8	346.3	192.9	69.5	189.8	161.7	33.8	83.0	0.0	1293.8
1951	109.0	4.0	9.0	0.5	215.6	295.0	294.0	115.0	73.0	27.0	90.0	19.4	1248.8
1952	0.0	0.0	70.5	0.0	163.0	154.0	111.0	45.0	42.9	46.1	16.0	11.1	690.9
1953	79.0	23.4	23.0	114.0	326.0	68.0	201.0	307.0	296.4	40.1	8.7	10.1	1496.7
1954	0.0	24.5	0.0	69.9	279.0	305.1	449.9	183.7	31.6	31.0	13.2	19.0	1406.9
1955	0.0	44.5	0.5	48.5	103.9	230.0	53.5	171.7	50.3	3.9	0.0	82.5	800.1
1956	65.4	10.0	132.7	92.5	214.1	65.2	224.9	77.1	51.7	34.4	13.0	0.2	981.7
1957	16.0	0.0	0.0	45.5	195.4	66.0	197.0	173.5	61.5	23.1	22.2	49.0	851.2
1958	0.0	0.0	11.8	39.5	329.7	244.3	93.7	145.5	136.5	23.5	42.2	0.0	1059.8
1959	64.2	7.3	30.0	176.5	176.5	199.0	268.7	87.0	181.5	72.5	40.0	0.0	1317.0
1960	45.7	0.0	38.5	44.5	24.9	372.7	170.0	44.5	71.2	114.5	32.5	0.0	960.0
1961	52.8	0.0	65.0	2.4	65.2	180.5	203.3	190.6	179.0	44.3	15.0	0.0	986.3
1962	0.0	0.0	9.6	51.3	49.0	305.8	30.8	112.0	27.2	62.5	75.8	0.0	663.1
1963	0.0	10.0	12.5	52.9	73.5	179.9	325.5	246.0	109.4	68.7	71.0	1.8	1156.7
1964	13.0	0.0	6.0	11.0	60.0	175.0	114.0	145.0	48.0	85.0	98.0	1.0	1100.0
1965	21.0	46.0	12.0	145.0	83.0	203.0	347.0	342.0	37.0	85.0	98.0	1.0	1100.0
1966	0.0	0.0	2.0	99.0	108.0	270.0	208.0	183.0	61.0	36.0	15.0	28.0	1108.0
1967	32.0	38.0	20.0	22.0	205.0	68.0	134.0	138.0	71.0	73.0	35.0	0.0	864.0

(Cont. Cuadro N° 1.3.10)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1969	0.0	12.3	6.2	86.4	174.1	367.1	175.7	199.1	76.8	76.9	14.6	1.3	1190.5
1970	14.5	0.0	22.5	17.0	97.8	223.4	198.7	96.9	77.0	19.5	15.5	41.2	824.0
1971	1.0	49.2	32.0	22.5	273.2	258.3	217.8	186.3	64.1	36.4	0.0	48.3	1189.1
1972	0.0	0.0	66.0	30.6	461.5	270.4	158.2	204.0	188.9	164.7	49.3	6.2	1599.8
1973	3.7	0.0	22.1	28.3	185.4	125.3	141.6	63.9	42.6	157.3	1.2	9.4	780.8
1974	0.0	0.0	7.3	0.0	186.4	519.8	89.0	76.6	63.2	18.2	41.9	35.1	1037.5
1975	0.0	9.2	7.4	65.2	207.8	229.5	293.5	108.0	30.3	46.5	36.4	13.6	1047.4
1976	9.3	1.0	11.1	5.7	26.8	166.0	58.5	84.2	87.4	153.0	75.3	24.1	702.4
1977	17.5	0.0	15.2	30.2	195.4	255.3	326.9	63.1	24.2	94.8	72.6	17.2	1112.4
1978	0.0	0.0	0.0	0.0	100.9	120.1	364.3	37.7	107.4	46.6	66.7	0.0	843.7
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	24.9	65.2	19.0	20.0	9.6	0.0	0.0	0.0	562.9
MAX	109.0	92.0	145.2	310.5	420.8	529.0	480.0	365.0	393.8	164.7	137.0	130.0	1688.0
PROM	16.9	15.2	25.4	61.2	186.4	226.0	189.7	149.2	86.7	56.6	34.6	26.8	1075.0
N° OBS	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	51	51

NOTA: VALORES NEGATIVOS INDICAN DATOS DESCONOCIDOS

FACH Anuarios Meteorológicos de Chile. (8)

CORFO Pluviometría de Chile, Depto. de Recursos Hidráulicos 1971
Anexo Estadística Pluviométrica.

CUADRO N° 1.3.11

DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN BOCA TOMA CANAL QUILLON (mm)

LAT 36°46' S LON 7228' ALT 66 (M)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1954	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	44.3	114.0	44.0	57.0	11.0	16.0	-1.0
1955	5.0	53.0	0.0	43.0	126.0	281.0	32.0	214.0	48.0	6.0	0.0	60.0	824.8
1956	90.0	9.0	168.0	101.0	244.0	76.0	243.0	74.0	56.0	39.0	2.0	0.0	1102.0
1957	10.0	0.0	0.0	39.0	387.0	61.0	326.0	129.0	80.0	19.0	15.0	40.0	1106.0
1958	0.0	0.0	14.0	49.0	355.0	281.0	194.0	205.0	166.0	11.0	47.0	0.0	1322.0
1959	73.0	7.0	56.0	261.0	156.0	240.0	369.0	126.0	80.0	82.0	0.0	0.0	1450.0
1960	43.0	0.0	82.0	39.0	48.0	322.0	196.0	52.0	62.0	49.0	5.0	0.0	898.0
1961	26.0	0.0	81.0	3.0	87.0	237.0	273.0	248.0	200.0	31.0	0.0	0.0	913.0
1962	0.0	0.0	6.0	55.0	27.2	223.0	13.0	132.0	51.0	28.0	13.0	0.0	548.2
1963	0.0	9.0	20.0	35.0	70.0	195.0	299.0	360.0	169.0	74.0	69.0	1.0	1301.0
1964	11.0	0.0	8.0	8.0	50.0	167.0	126.0	186.0	27.0	4.0	50.0	157.0	794.0
1965	19.0	32.0	5.6	154.0	96.0	195.0	395.0	416.0	36.0	69.0	90.0	16.0	1523.6
1966	0.0	0.0	0.0	100.0	118.0	-1.0	-1.0	169.0	45.0	0.0	20.0	85.0	-1.0
1967	11.0	33.0	4.0	14.0	185.0	129.0	117.0	102.0	55.0	53.0	16.0	17.0	736.0
1968	0.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
MIN	0.0	0.0	0.0	3.0	27.2	61.0	13.0	52.0	27.0	0.0	0.0	0.0	548.2
MAX	90.0	53.0	168.0	261.0	387.0	322.0	395.0	416.0	200.0	82.0	90.0	157.0	1523.6
PROM	20.6	11.0	34.2	69.3	149.9	200.6	202.1	180.5	79.9	37.3	24.1	28.0	1043.2

NOTA: VALORES NEGATIVOS INDICAN DATOS DESCONOCIDOS

CORFO Pluviometría de Chile, Depto. de Recursos Hidráulicos 1971
Anexo Estadística Pluviométrica.

TEMPERATURAS

CUADRO N° 1.3.12

TEMPERATURAS MAXIMAS MEDIAS MENSUALES EN CHILLAN (C°) *

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
1969	28.7	27.7	26.1	21.2	15.3	12.1	12.7	13.7	16.5	17.8	22.6	29.1	20.3
1970	28.8	29.7	27.0	22.7	16.3	11.4	12.0	13.5	17.1	19.6	22.7	24.4	20.4
1971	26.5	26.7	24.3	19.2	16.1	11.0	12.6	13.6	16.1	20.9	25.0	24.8	19.7
1972	29.4	29.1	22.9	23.0	14.7	13.2	11.9	12.8	15.9	16.7	21.2	27.4	19.6
1973	28.1	27.8	25.7	20.1	15.7	12.4	10.8	14.3	16.3	17.7	22.7	26.6	19.9
1974	27.2	27.8	23.6	22.5	15.9	11.6	11.8	15.1	17.2	21.3	22.4	25.5	20.2
1975	29.2	26.7	25.2	20.2	15.3	13.4	12.1	13.2	16.3	19.3	21.5	26.5	19.9
1976	27.8	27.5	24.5	21.7	16.9	12.3	11.8	13.6	17.5	18.6	22.2	24.9	19.9
1977	27.8	28.2	26.4	21.2	16.5	13.0	11.5	14.4	17.8	19.2	22.1	27.1	20.4
1978	29.3	29.7	26.6	23.1	16.0	13.0	13.9	13.9	16.2	18.0	22.3	27.3	20.8
FROM	28.3	28.1	25.2	21.2	15.9	12.3	12.1	13.8	16.7	18.9	22.5	26.4	20.1
MAX	29.4	29.7	27.0	23.1	16.9	13.4	13.9	15.1	17.8	21.3	25.0	29.1	20.8
MIN	26.5	26.7	22.9	19.2	14.7	11.0	10.8	12.8	15.9	16.7	21.2	24.4	19.6

* FACH. Anuario metereológico.

CUADRO N° 1.3.13

TEMPERATURAS MINIMAS MEDIAS MENSUALES EN CHILLAN (C°) *

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
1969	10.9	7.9	7.2	5.9	5.9	4.9	4.1	3.3	5.2	5.1	17.8	19.1	6.5
1970	10.8	10.8	7.9	7.5	4.7	4.2	2.4	2.3	3.6	5.1	6.9	8.6	6.2
1971	8.9	9.3	7.3	2.8	5.0	2.6	6.1	3.9	4.2	6.1	7.9	9.2	6.1
1972	11.2	9.9	7.4	5.9	7.7	6.0	2.3	4.6	5.4	5.3	8.2	9.7	7.0
1973	9.8	8.8	7.9	5.1	4.1	4.7	2.8	1.9	2.6	6.1	6.7	8.7	5.8
1974	9.6	8.3	7.0	3.8	5.9	3.6	1.6	3.1	2.6	5.5	6.0	7.5	5.1
1975	9.8	9.0	6.6	5.6	5.4	4.5	1.7	2.3	3.9	4.7	7.1	8.4	5.8
1976	9.7	8.6	6.0	4.7	3.4	3.8	1.8	3.8	3.9	6.3	8.1	9.9	5.8
1977	10.6	8.8	8.3	6.8	6.9	5.1	4.8	4.7	5.2	7.0	8.0	10.9	7.3
1978	9.7	9.8	6.8	5.6	7.2	4.4	7.1	1.4	6.2	6.2	8.4	10.3	6.9
FROM	10.1	9.1	7.2	5.4	5.6	4.4	3.5	3.1	4.3	5.7	8.5	10.2	6.25
MAX	11.2	10.8	8.3	7.5	7.2	6.0	7.1	4.7	2.6	7.0	6.0	7.5	7.3
MIN	8.9	7.9	6.0	2.8	3.4	2.6	1.6	1.4	6.2	4.7	17.8	19.1	5.1

* FACH. Anuario metereológico.

CUADRO N°1.3.14.

TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES EN CHILLAN (C°) *

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
1969	19.0	17.0	15.8	12.5	9.8	8.0	7.7	7.8	9.9	10.9	14.9	19.1	12.7
1970	19.0	19.3	16.4	14.1	9.5	7.1	6.5	7.1	9.5	11.6	14.3	16.3	12.5
1971	17.1	17.3	14.7	9.8	9.7	6.2	9.1	8.1	9.4	12.8	16.0	16.8	12.2
1972	19.9	18.8	14.4	12.0	10.7	9.1	6.4	8.2	9.9	10.5	14.4	18.4	12.7
1973	18.7	17.6	15.9	11.5	9.0	8.0	6.3	7.3	8.6	11.4	14.4	17.3	12.2
1974	18.0	17.2	14.4	11.8	10.2	7.0	6.1	8.1	9.0	12.8	13.7	16.5	12.1
1975	19.4	17.4	14.9	11.9	9.7	8.4	6.4	7.0	9.2	11.2	13.8	17.2	12.2
1976	18.4	17.5	14.0	11.9	9.1	7.3	6.1	8.0	9.8	11.9	14.9	17.2	12.2
1977	18.8	17.7	16.0	12.8	10.7	8.4	7.6	8.7	10.4	12.7	14.5	18.4	13.1
1978	18.8	18.0	15.2	12.8	10.8	7.9	10.0	6.8	10.4	11.4	14.8	18.4	12.9
PROM	18.7	17.8	15.2	12.1	9.9	7.7	7.2	7.7	9.6	11.7	14.6	17.6	12.5
MAX	19.9	19.3	16.4	14.1	10.8	9.1	10.0	8.7	10.4	12.8	16.0	19.1	13.1
MIN	17.1	17.0	14.0	9.8	9.1	6.2	6.1	6.8	8.6	10.5	13.7	19.3	12.1

* Fuerza Aérea de Chile. Anuario metereológico. ()

CUADRO N° 1.3.15.
NUMERO DE MESES SECOS EN EL AÑO (*)

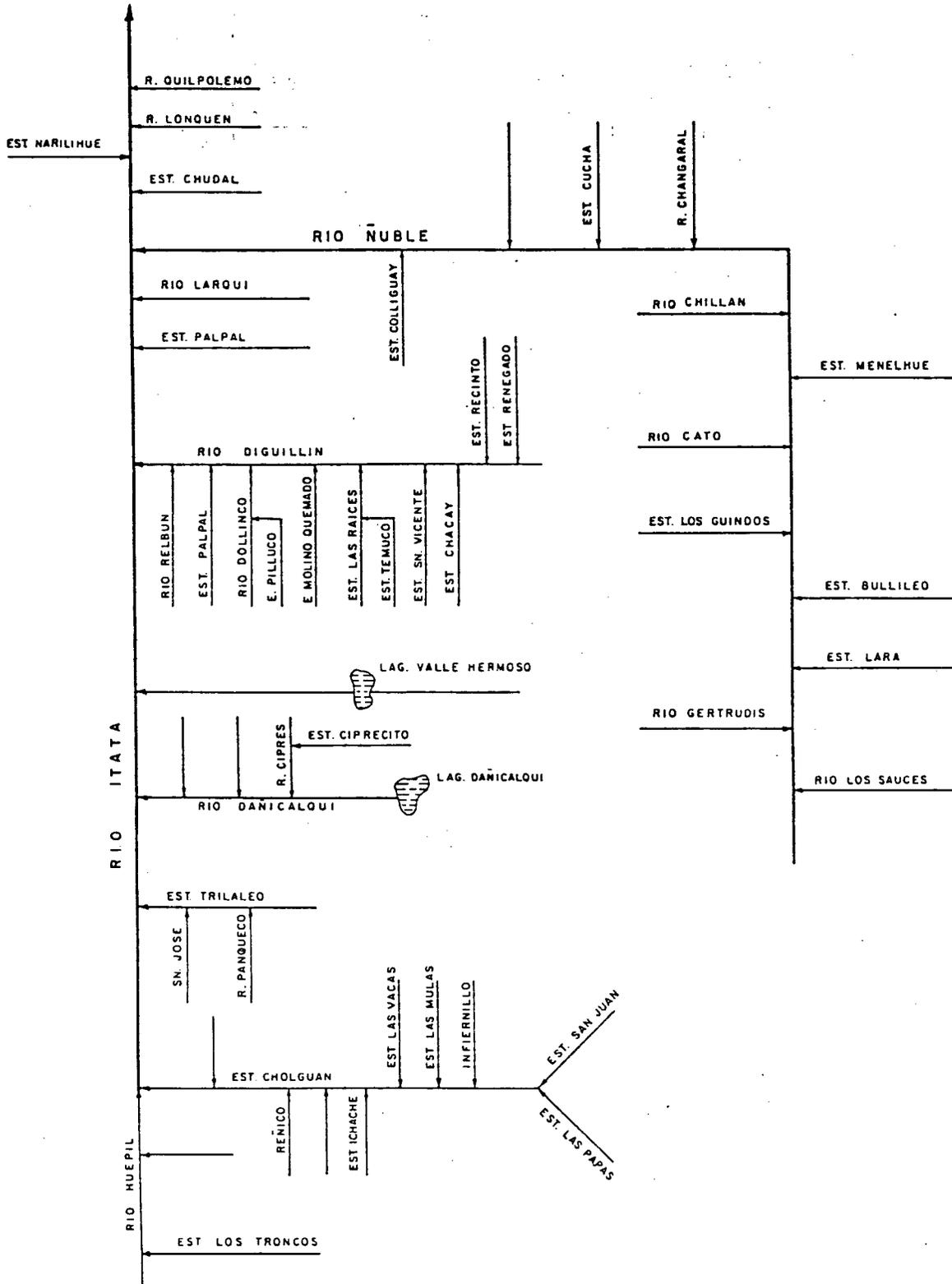
LÓCALIDAD	N° DE MESES SECOS EN EL AÑO	VARIACION DE LOS MESES SECOS	N° DE AÑOS OBSERVADOS
SAN CARLOS	4	3 - 5	34
CHILLAN	4	3 - 5	34
BULNES	5	4 - 6	28

(*) Almeida y Sáez

ANEXO HIDROGRAFIA

1.6

GRAFICO N° 1.6.1
 ESQUEMA DEL SISTEMA HIDROLOGICO
 ITATA - NUBLE



Estación : Diguillín en San Lorenzo
Control : DGA

Latitud : 36° 52' S
Longitud : 71° 36' O
Altura : 900 m s.m.
Area : 162 km²

AÑO	CAUDAL MEDIO m ³ /s												Promedio Anual	CAUDAL MAXIMO m ³ /s			Caudal Mínimo Medio Diario
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Medio Diario	INSTANTANEO		
															Caudal	Fecha	
1946	-	-	-	-	15,1	14,1	37,2	17,8	28,7	15,9	24,6	12,9		92,1			6,92
1947	6,48	5,42	4,78	3,71	7,53	42,6	22,3	19,5	15,8	21,0	12,1	7,52	14,1	228			3,31
1948	5,05	3,74	3,01	13,5	16,5	32,4	49,7	14,4	39,4	24,4	19,3	15,5	19,7	219			2,86
1949	8,11	5,27	7,71	3,84	65,1	53,6	16,7	9,08	6,56	7,19	4,56	4,63	16,0	270			1,18
1950	4,85	2,55	2,19	12,5	55,5	35,3	22,0	37,0	28,5	21,8	27,7	17,1	22,3	345			2,06
1951	19,0	13,9	7,49	4,71	29,6	50,0	60,1	19,6	33,2	16,4	13,6	10,7	23,2	332			4,00
1952	7,19	5,64	7,13	4,30	29,5	42,3	44,2	16,3	17,7	10,7	6,50	4,86	16,4	486			3,26
1953	5,01	3,91	3,50	4,25	22,5	17,1	19,4	32,0	68,4	25,7	31,7	20,7	21,2	360			3,26
1954	8,91	6,07	4,41	6,09	20,6	52,1	51,6	67,7	19,4	19,8	21,3	13,2	24,3	362			2,92
1955	6,78	4,44	3,11	2,66	6,43	54,0	9,00	24,4	17,6	16,7	12,4	13,9	14,3	150			1,60
1956	20,2	4,16	10,6	20,7	27,4	8,98	44,7	22,2	12,3	16,7	15,1	6,28	17,4	192			2,92
1957	3,53	2,72	2,33	2,21	23,8	20,3	29,2	45,1	17,7	14,8	17,7	15,9	16,3	365			2,08
1958	4,45	2,65	1,96	2,13	16,9	52,8	42,9	24,5	20,0	20,7	23,4	6,48	18,2	166	211	19 JUL	1,68
1959	4,73	3,70	3,53	42,9	31,0	23,0	53,4	19,7	44,6	17,6	14,4	8,37	22,2	304	538	5 SEP	2,86
1960	5,94	4,01	3,46	4,21	3,11	39,7	22,1	12,7	13,6	36,6	12,4	6,35	13,7	222	329	10 OCT	2,69
1961	4,70	3,06	3,26	2,85	2,86	19,8	45,3	14,9	51,7	43,7	17,2	8,78	18,2	357	551	26 SEP	2,13
1962	5,02	3,20	2,71	-	2,03	17,7	10,3	22,5	12,6	14,7	6,50	3,09	9,12	83,9	146	14 AGO	1,72
1963	2,12	1,80	1,43	1,59	4,43	15,7	34,2	37,0	27,9	29,1	26,7	14,9	16,4	215	368	30 OCT	1,20
1964	6,73	3,58	2,72	1,96	2,54	9,45	14,2	15,2	21,2	18,6	11,6	16,1	10,3	64,5	89,9	23 DIC	1,61
1965	6,11	4,79	2,32	16,4	33,0	51,6	-	-	16,3	32,9	25,0	25,0	21,3	200	298	29 MAY	1,62

OBSERVACIONES :

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA
ESTADISTICA

CUADRO N°1.6.1.

Estación : Diguillín en San Lorenzo
Control : DGA

Latitud : 36° 52' S
Longitud : 71° 36' O
Altura : 900 m s.m.
Area : 162 km²

AÑO	CAUDAL MEDIO m ³ /s												Promedio Anual	CAUDAL MAXIMO m ³ /s			Caudal Mínimo Medio Diario
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Medio Diario	INSTANTANEO		
															Caudal	Fecha	
1966	7,11	5,23	3,35	4,12	11,0	25,9	46,8	16,9	22,9	23,4	22,4	58,2	20,6	186	290	10 DIC	2,86
1967	-	-	-	3,19	18,1	8,80	8,98	15,2	18,0	30,4	19,1	8,86	14,5	75,8	140	24 MAY	3,02
1968	4,08	3,76	3,34	2,96	2,62	3,69	7,01	13,0	9,69	9,42	12,4	8,55	6,71	52,4	79,0	16 AGO	2,20
1969	5,56	2,52	1,98	6,76	27,0	62,5	31,0	34,0	28,4	14,4	13,8	9,02	19,8	225	466	9 JUN	1,57
1970	5,48	3,17	2,60	2,65	7,18	28,6	24,3	23,5	17,1	20,7	16,6	17,8	14,1	117	196	16 JUN	2,11
1971	7,98	5,36	2,63	2,23	-	19,8	42,2	28,9	17,8	19,2	13,1	13,0	15,6	199	317	21 JUL	2,09
1972	5,65	3,25	3,15	2,60	81,4	48,1	22,1	53,3	32,6	37,4	26,8	20,9	28,1	354	407	7 MAY	1,51
1973	6,69	5,41	4,24	3,49	24,9	21,1	29,2	16,4	11,9	21,5	14,6	6,35	13,8	232	320	26 MAY	2,83
1974	4,81	3,12	2,89	2,52	11,5	37,2	18,5	18,8	16,9	20,0	14,7	8,05	13,2	173	306	27 JUN	2,37
1975	4,57	5,38	3,78	8,81	27,8	39,9	33,5	18,3	18,4	22,8	26,3	16,8	18,9	201	355	3 JUL	3,04
1976	7,26	-	2,46	2,05	2,72	29,0	15,1	12,4	18,0	27,4	18,4	8,05	13,0	223	264	15 JUN	1,93
1977	4,41	2,59	2,11	1,89	32,0	27,3	46,8	28,6	51,2	31,2	28,2	17,5	22,8	196	333	22 JUL	1,64
1978	6,54	3,93	3,25	3,13	11,2	22,9	70,8	16,4	32,7	43,1	26,3	10,5	20,9	282	389	28 OCT	3,00
1979	4,92	3,45	-	1,93	12,4	7,70	44,0	58,2	30,7	12,1	19,7	19,4	19,5	368	513	30 AGO	1,55
1980	5,53	9,88	9,19	34,1	64,0	70,6	40,7	24,2	11,1	10,3	8,58	7,11	24,6	388	552	27 JUN	3,42
1981	5,91	-	-	9,99	74,3	26,6	23,3	19,5	16,6	10,8	9,13	5,36	20,1	231	382	23 MAY	2,12
1982	3,80	3,59	2,95	2,67	25,4	49,2	57,7	37,6	48,8								

OBSERVACIONES :

Estación : Diguillín en Longitudinal
Control : DGA

Latitud : 36° 52' S
Longitud : 71° 36' O
Altura : 900 m s.m.
Area : 1232 km²

AÑO	CAUDAL MEDIO m ³ /s												Promedio Anual	CAUDAL MAXIMO m ³ /s			Caudal Mínimo Medio Diario
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Medio Diario	INSTANTANEO		
															Caudal	Fecha	
1956									67,2	38,4	17,7	0,71					
1957	0,54	0,49	0,50	0,69	31,9	56,5	117	192	104	52,0	24,7	30,5	50,9	380		0,44	
1958	1,08	0,56	0,54	2,74	55,2	196	202	151	111	77,4	50,7	8,24	71,4	479	683	1 JUN	0,17
1959	0,95	0,71	0,71	96,6	112	124	225	129	176	56,0	17,9	1,31	78,3	483	675	5 SEP	0,11
1960	1,26	0,59	0,51	7,52	8,31	-	-	-	-	-	-	-					
1961	-	-	-	-	10,7	57,9	191	103	252	109	37,7	1,27	95,3	611	738	25 JUL	0,65
1962	0,60	0,53	0,71	1,09	4,99	84,2	26,2	39,1	34,7	7,73	0,53	0,41	16,7	182	195	25 JUN	0,41
1963	-	-	-	0,91	6,48	32,6	116	142	133	69,7	67,1	-	71,0	387	514	30 OCT	0,66
1964	-	-	-	2,90	7,18	29,0	49,1	65,0	72,0	28,5	6,76	17,0	30,8	120	137	31 AGO	1,89
1965	3,54	2,40	0,97	22,0	56,4	83,1	162	215	71,2	79,4	61,1	40,4	66,4	620	738	23 JUL	0,80
1966	3,65	1,60	1,55	7,76	24,3	98,1	160	104	96,8	55,4	29,3	88,6	55,9	368	564	11 DIC	0,95
1967	21,3	5,73	2,05	3,00	34,8	35,8	45,6	92,1	82,4	71,1	31,6	4,93	35,9	334	738	14 AGO	1,45
1968	-	1,68	1,70	2,32	5,01	12,3	16,8	28,1	17,6	11,7	10,0	3,07	10,0	91,1	115	17 AGO	1,45
1969	1,96	-	1,02	2,39	41,9	-	127	173	112	49,7	23,4	7,57	54,0	476	615	21 JUL	0,82
1970	-	-	-	2,76	-	-	181	114	54,8	40,0	16,6	-	68,2	295	389	2 AGO	2,51
1971	7,38	5,15	4,78	4,98	76,4	67,2	165	163	75,0	49,3	16,2	8,81	53,6	530	858	2 AGO	2,36
1972	1,83	0,82	1,41	3,34	111	229	103	237	164	133	122	-	101	(1116)	(1290)	28 MAY	3,26
1973	6,98	0,90	6,16	-	64,5	95,5	120	68,1	43,1	60,6	31,4	-	49,7	434	707	27 MAY	0,61
1974	-	-	-	-	37,3	164	135	94,8	78,8	42,0	11,4	-	80,5	980	1171	27 JUN	6,94
1975	-	-	-	-	80,7	114	188	99,1	63,8	42,9	32,8	-	88,8	571	1059	03 JUL	20,1

OBSERVACIONES: () Valor aproximado

Estación : Itata en Cholguán
Control : DGA

Latitud : 37° 11' S
Longitud : 72° 03' O
Altura : 260 m s.m.
Area : 852 km²

AÑO	CAUDAL MEDIO m ³ /s												Promedio Anual	CAUDAL MAXIMO m ³ /s			Caudal Minimo Medio Diario
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Medio Diario	INSTANTANEC		
															Caudal	Fecha	
1938	21,8	20,9	20,8	16,5	37,6	70,7	122	79,1	74,0	61,1	59,8	40,5	52,1	181			13,2
1939	27,7	24,6	20,1	16,6	76,8	90,2	60,4	115	38,9	99,4	29,4	26,4	52,1	181			13,8
1940	22,5	19,2	17,8	29,0	118	142	146	77,5	37,3	42,4	29,6	37,0	59,9	181			7,80
1941	23,4	22,5	21,2	19,0	52,1	99,7	151	139	75,3	39,6	77,1	47,0	63,9	392			13,7
1942	25,8	20,6	16,3	15,1	27,1	40,5	55,9	164	86,8	68,5	48,6	31,6	50,1	392			13,2
1943	18,3	16,0	19,9	15,8	55,5	32,8	47,6	44,6	131	43,2	24,2	22,1	39,3	404			8,90
1944	22,6	24,4	22,8	18,5	37,0	72,3	87,9	167	92,1	124	72,7	32,5	64,5	405			9,30
1945	22,8	30,0	27,4	23,5	94,0	105	116	153	80,1	61,8	68,3	21,0	66,9	426			13,4
1946	25,2	22,9	21,8	22,1	25,6	27,3	79,8	43,7	78,1	39,7	43,1	22,8	37,7	216			7,43
1947	18,6	20,3	20,0	17,0	13,5	72,4	48,3	43,4	31,5	39,1	16,8	22,4	30,3	238			5,43
1948	19,4	17,9	17,5	25,9	27,1	59,4	124	46,7	116	71,2	33,5	29,8	31,0	320			8,64
1949	23,1	24,9	27,7	16,4	123	145	50,0	31,8	21,5	17,3	22,8	29,2	44,4	344			12,9
1950	27,3	21,8	20,1	37,3	113	135	64,8	115	107	57,2	59,7	40,0	66,5	268			14,3
1951	35,4	23,5	17,9	15,1	55,6	131	154	87,6	84,7	56,9	40,0	32,7	61,2	268			11,3
1952	19,4	18,3	20,8	11,0	32,0	47,1	73,0	53,6	49,6	44,9	31,2	20,7	35,1	178			9,90
1953	29,0	22,5	20,9	22,9	98,0	77,7	100	166	191	63,4	59,8	34,2	73,8	350			17,7
1954	12,0	10,0	9,59	9,19	32,7	114	131	122	43,6	37,1	28,9	29,2	62,4	350			4,28
1955	21,9	22,8	19,8	13,9	14,5	103	35,5	63,2	55,9	36,0	26,4	30,4	36,9	350			5,00
1956	39,1	18,4	32,9	38,3	80,5	41,2	112	92,6	37,4	32,9	27,4	20,6	47,8	217			13,8
1957	19,3	18,3	17,6	18,1	34,5	47,5	72,8	145	62,9	35,1	33,0	57,7	46,8	217			6,50

OBSERVACIONES :

Estación : Itata en Cholguán
Control : DGA

Latitud : 37° 11' -
Longitud : 72° 03' 0
Altura : 260 m s.m.
Area : 852 km²

AÑO	CAUDAL MEDIO m ³ /s												Promedio Anual	CAUDAL MAXIMO m ³ /s			Caudal Mínimo Medio Diario
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Medio Diario	INSTANTANEO		
															Caudal	Fecha	
1958	17,7	18,2	18,5	22,0	67,4	182	102	75,7	68,8	49,6	56,0	26,1	58,7	217			13,4
1959	23,4	20,3	18,8	107	108	105	175	99,7	121	46,9	33,3	20,7	73,3	274			9,70
1960	19,3	18,6	18,4	-	-	-	-	-	-	-	38,2	20,7					16,7
1961	-	-	-	-	9,47	40,4	115	54,9	142	90,8	29,8	15,5	62,2	412	444	24 JUL	16,2
1962	15,6	15,0	-	14,5	6,35	-	24,1	54,3	33,1	43,5	21,6	18,7	30,4	133	188	14 AGO	5,68
1963	20,1	19,4	18,7	16,9	11,4	29,1	97,3	115	105	60,0	59,3	27,1	48,3	290	512	30 OCT	4,82
1964	20,9	16,8	18,2	13,5	8,75	25,5	36,0	46,5	60,9	37,6	27,7	43,7	29,7	111	142	23 DIC	4,38
1965	25,6	24,0	18,7	33,2	58,7	102	142	152	50,5	66,4	50,0	58,7	65,2	517	689	22 JUL	11,5
1966	16,1	18,0	18,9	11,8	17,6	62,0	123	71,3	69,8	48,3	33,6	79,0	47,5	355	601	10 DIC	6,75
1967	35,2	22,6	17,1	6,91	31,3	27,0	33,8	70,8	59,7	63,3	36,7	22,9	40,4	355	700	13 AGO	5,92
1968	18,6	18,2	17,3	11,9	8,15	11,9	17,0	27,1	21,5	19,8	27,9	27,7	18,9	114	138	17 AGO	7,16
1969	23,4	18,7	16,9	18,3	47,6	180	90,0	134	81,9	40,9	28,2	16,3	58,0	543	1085	9 JUN	7,54
1970	16,5	16,1	14,7	15,0	29,3	56,5	64,9	84,2	43,7	40,0	27,2	30,6	36,6	237	338	16 JUN	5,88
1971	21,6	18,9	13,1	-	-	46,8	115	96,3	48,7	36,0	18,1	24,9	43,9	415	761	21 JUL	11,3
1972	15,0	14,9	15,1	11,7	82,7	57,3	73,5	155	102	99,6	67,0	23,2	59,7	440	771	7 MAY	0,37
1973	13,1	15,1	14,0	9,74	48,6	72,9	103	40,8	32,9	54,8	29,0	14,8	37,4	402	718	30 JUN	6,04
1974	16,2	14,1	12,4	14,7	11,4	-	59,8	45,1	35,7	32,1	24,7	22,1	26,2	176	193	2 JUL	9,51
1975	17,4	19,8	12,6	19,5	51,1	85,7	116	65,2	46,2	41,3	45,5	27,8	45,7	361	766	3 JUL	0,00
1976	20,0	18,3	16,4	11,8	5,26	61,3	25,4	36,6	36,7	62,6	36,7	21,0	29,3	392	507	15 JUN	3,68
1977	20,4	15,8	13,2	12,2	34,7	60,1	176	97,0	69,2	70,1	39,8	-	55,3	478	689	22 JUL	8,73

OBSERVACIONES :

Estación : Itata en Trilaleo
Control : DGA

Latitud : 37° 01' S
Longitud : 72° 10' O
Altura : 140 m s.m.
Area : 1440 km²

AÑO	CAUDAL MEDIO m ³ /s												Promedio Anual	CAUDAL MAXIMO m ³ /s			Caudal Minimo Medio Diario
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Medio Diario	INSTANTANE:		
															Caudal	Fecha	
1957											12,3	12,9				3,28	
1958	3,00	3,23	4,55	-	42,8	113	100	77,7	54,7	28,8	35,4	7,79	42,8	171		2,73	
1959	6,02	5,18	11,3	73,5	69,2	85,8	160	76,2	101	43,4	18,0	2,98	54,4	258		2,76	
1960	3,43	2,94	4,72	8,76	3,52	65,4	-	-	21,3	35,9	14,5	6,03	16,6	412	535	22 JUN	2,52
1961	7,78	-	6,54	4,23	3,83	41,9	127	71,1	162	101	21,1	1,99	49,9	552	772	24 JUL	1,75
1962	1,65	1,46	1,18	1,95	4,30	-	-	16,9	-	8,22	3,52	1,78	4,55				0,99
1963	1,85	2,15	1,92	-	7,49	28,7	108	130	129	55,7	29,9	13,7	46,2	400	664	30 OCT	0,84
1964	4,33	1,13	2,54	2,50	5,21	24,5	44,3	55,7	66,2	26,1	11,5	34,6	23,2	122	130	5 SEP	0,00
1965	10,4	9,16	4,62	29,5	57,8	116	124	122	53,3	65,6	37,2	51,1	56,7	379	434	25 JUL	2,44
1966	2,50	3,79	3,94	6,39	14,4	69,9	145	81,4	72,0	40,9	17,3	73,1	44,2	336	458	30 AGO	2,44
1967	24,0	10,3	5,40	2,99	34,2	35,1	32,6	85,0	80,5	64,4	30,3	9,24	34,5	151	204	25 MAY	2,42
1968	3,95	3,91	7,83	6,02	4,76	10,5	17,0	28,4	16,0	13,4	21,8	19,6	12,8	122	150	17 AGO	3,10
1969	12,1	6,11	7,48	12,8	57,0	87,3	133	154	98,4	46,9	18,7	8,90	53,5	493	682	8 AGO	1,72
1970	4,70	4,68	3,28	4,41	14,5	59,4	75,5	108	50,2	35,4	16,1	21,1	33,1	295	402	2 AGO	0,32
1971	9,52	8,86	1,44	1,73	46,2	52,7	129	86,1	64,1	37,4	12,2	18,4	39,0	475	477	19 JUL	0,08
1972	4,07	4,29	7,55	100	-	-	-	146	126	110	73,3	17,3	59,6	344	488	8 MAY	1,48
1973	0,82	1,61	1,44	2,76	50,4	-	-	47,7	30,7	53,8	19,6	3,82	21,3	552	588	27 MAY	0,64
1974	-	-	1,43	2,33	17,2	71,2	-	-	-	-	-	-	-				
1975	-	-	-	14,6	21,7	67,3	127	-	52,7	37,1	36,1	7,42	45,5	335	405	03 JUL	1,11
1976	1,26	-	-	1,84	-	-	-	38,4	37,2	-	32,7	7,73	19,8	428	522	15 JUN	0,85

OBSERVACIONES :

Estación : Itata en General Cruz
Control : DGA

Latitud : 36° 57' S
Longitud : 72° 21' O
Altura : 100 m s.m.
Area : 1763 km²

AÑO	CAUDAL MEDIO m ³ /s												Promedio Anual	CAUDAL MAXIMO m ³ /s			Caudal Mínimo Medio Diario
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Medio Diario	INSTANTANEAS		
															Caudal	Fecha	
1956	30,3	5,29	41,8	89,5	235	130	213	178	60,4	37,9	19,1	7,88	87,3	376	385	16 JUL	4,59
1957	7,14	6,06	7,61	13,0	49,9	56,9	130	224	107	46,0	24,3	42,7	59,5	628	770	8 JUL	5,11
1958	6,37	6,55	11,7	17,9	70,2	-	178	144	99,1	59,2	60,9	16,8	61,0	413	544	13 AGO	5,17
1959	14,6	10,6	13,2	287	91,1	1099	1004	1571	406	53,2	39,7	-	417	1988	2070	7 JUN	8,46
1960	-	-	-	-	-	95,4	-	-	55,3	80,6	30,1	14,1	55,1	348	532	20 JUN	12,1
1961	18,3	3,95	9,45	8,93	7,59	65,3	118	223	219	13,2	27,5	11,5	60,5	542	810	26 SEP	2,50
1962	4,67	4,01	4,47	8,64	16,7	42,3	39,1	76,4	37,1	30,7	8,43	5,39	23,1	203	279	14 AGO	3,71
1963	3,02	4,69	4,32	7,83	-	56,2	220	-	187	88,8	69,7	22,1	66,4	448	635	31 OCT	2,52
1964	10,5	7,21	9,27	14,1	13,7	44,5	65,1	80,5	90,6	39,2	19,8	51,7	37,2	183	205	24 DIC	5,75
1965	16,5	15,8	8,97	34,9	43,6	134	141	163	82,7	86,2	54,8	71,7	71,1	314	391	29 NOV	5,81
1966	9,87	9,77	11,3	18,2	19,1	23,7	109	95,4	109	58,2	27,9	42,9	44,5	220	254	1 SEP	7,30
1967	19,5	17,5	11,5	9,20	46,0	51,5	62,2	113	100	74,5	32,3	15,1	46,0	387	616	14 AGO	7,26
1968	7,23	6,69	14,2	13,6	11,5	23,7	28,0	43,0	26,7	21,8	27,8	23,9	20,7	148	186	17 AGO	4,20
1969	16,4	9,54	9,42	17,0	68,4	220	157	211	124	65,2	25,4	12,2	78,0	652	721	8 AGO	2,13
1970	9,50	9,45	9,89	12,1	23,9	109	111	146	63,6	43,1	18,4	23,2	48,3	373	433	29 JUL	7,87
1971	26,1	11,9	6,08	7,92	77,7	75,0	185	173	81,4	47,5	15,8	23,5	60,9	566	922	3 AGO	5,26
1972	7,09	8,33	12,7	12,3	176	349	116	264	-	157	94,0	22,2	111	1374	1964	28 May	4,40
1973	6,20	6,93	8,79	9,06	70,6	79,8	113	83,3	54,9	-	12,7	10,3	41,4	454	653	30 JUN	4,91
1974	10,1	-	5,15	6,31	26,9	103	134	92,7	67,5	36,1	13,4	13,4	46,2	443	600	29 JUN	3,32
1975	4,76	9,18	6,33	19,3	29,4	251	113	113	70,2	50,0	38,8	11,5	59,7	296	299	16 JUN	3,74

OBSERVACIONES :

Estación : Itata en Cerro Negro
Control : DGA

Latitud : 36° 50' S
Longitud : 72° 25' O
Altura : 85 m s.m.
Area : 3329 km²

AÑO	CAUDAL MEDIO m ³ /s												Promedio Anual	CAUDAL MAXIMO m ³ /s			Caudal Minimo Medio Diario
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Medio Diario	INSTANTANEO		
															Caudal	Fecha	
1956									167	82,6	35,6	8,97					
1957	7,20	5,94	8,64	16,1	93,4	129	185	244	191	93,0	42,6	54,0	89,1	295		4,78	
1958	6,47	6,61	12,0	20,2	108	249	234	228	189	122	112	20,3	109	299		4,62	
1959	18,2	8,86	12,2	210	226	187	275	235	209	108	47,7	13,1	129	300		5,61	
1960	12,3	7,91	12,6	25,0	20,7	84,8	136	155	142	151	53,5	13,8	67,9	284		6,22	
1961	14,2	6,89	15,5	12,4	16,5	117	141	168	266	227	61,0	8,78	87,8	296		3,30	
1962	2,86	1,96	3,53	8,48	20,0	75,6	68,8	137	75,3	63,7	11,4	3,42	39,3	288		1,60	
1963	3,28	4,76	5,93	11,1	20,5	74,1	192	158	240	134	114	33,9	82,6	295		2,40	
1964	11,6	6,88	9,51	13,6	21,5	79,9	120	155	159	66,9	25,1	73,8	61,9	301		4,92	
1965	18,4	14,1	10,2	82,3	113	253	496	302	181	168	165	112	159	746		5,20	
1966	10,4	8,55	10,9	26,1	63,7	165	403	239	241	115	56,5	169	126	687		5,20	
1967	51,2	23,9	-	9,25	110	84,5	134	236	199	157	74,9	15,0	91,2	776		4,05	
1968	7,71	7,64	14,7	18,1	17,9	42,8	52,0	87,8	47,6	33,7	37,2	26,1	32,8	292		4,05	
1969	17,1	9,12	9,18	16,6	135	480	279	442	290	122	47,8	13,5	155	759		4,59	
1970	6,53	5,83	5,63	10,2	32,9	196	233	304	118	91,3	35,7	35,1	89,5	748		3,87	
1971	13,9	9,44	4,38	5,49	225	246	369	341	190	97,7	26,9	31,4	130	1233		3,04	
1972	6,26	4,81	8,67	9,86	360	626	-	562	414	471	309	34,6	255	1350		1,40	
1973	13,0	-	12,0	14,8	204	176	410	142	115	-	-	10,7	122	870		7,35	
1974	6,76	2,78	6,31	10,1	-	381	658	318	167	91,4	30,6	20,9	154	1308		2,27	
1975	5,93	10,0	6,78	32,0	160	271	450	223	143	82,7	76,4	25,8	124	1210		3,84	

OBSERVACIONES :

ANEXO AGRICULTURA

1.7

CUADRO No. 1.7.1 DEL ANEXOCUADRO RESUMEN DE LA SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA ENLA PROVINCIA DE NUBLE (*)

<u>Tipo Explotación</u>	<u>Superficie (ha)</u>	<u>%</u>
Frutales :	1.978,5	
Vinas :	22.611,0	
	<hr/>	
Total cultivos permanente :	24.589,5	9,6
Cereales y Chacras :	125.402,6	
Cutivos industriales :	15.298,2	
Hortalizas y flores :	3.999,5	
	<hr/>	
Total cultivos anuales :	144.700,3	56,8
Praderas en rotación	30.974,4	
	<hr/>	
Total praderas rotación	30.974,4	12,2
	<hr/>	
Total agrícola ganadero (arable)	200.264,2	78,6
Forestales	54.674	
	<hr/>	
	54.634,4	21,4
	<hr/>	
Total utilizable (arable)	254.898,6	100,0

* Adaptado del Cuadro 5.01 del Censo Agropecuario 1975-1976

CUADRO No.1.7.2. DEL ANEXOSUPERFICIE SEMBRADA Y RENDIMIENTO DE CERERALES EN LA PROVINCIA DE NUBLE

Tipo del Cultivo	Superficie (ha)			Rendimientos (Qm/ha)		
	Riego	Secano	Total	Riego	Secano	Total
Trigo	18.193,2	53.646,8	71.840,0	12.1	9.0	9.8
Cebada	1.013,2	452,2	1.465,4	17.2	10.2	15.1
Centeno	115,7	2.669,3	2.785,0	10.0	9.2	9.2
Avena	1.014,7	6.403,1	7.417,5	13.6	10.0	10.5
Cereales grano seco	20.336,8	63.171,4	83.507,9			
Arroz	3.639,7	-	3.639,7	28.9	-	28.9
Total Cereales:	23.976,5	63.171,4	87.147,6			

CUADRO No.1.7.3. DEL ANEXOSUPERFICIE SEMBRADA Y RENDIMIENTO DE LAS CHACRAS EN LA PROVINCIA DEL NUBLE

Tipo del Cultivo	Superficie (ha)			Rendimientos (qqm/ha)		
	Riego	Secano	Total	Riego	Secano	Total
Frejoles	8.593,0	3.612,4	12.205,4	7,0	4,5	6,2
Mafz	6.190,7	3.971,4	10.162,1	10,0	5,4	8,2
Papas	2.433,7	2.109,9	4.543,6	56,4	35,4	45,3
Lentejas	603,6	7.377,1	7.980,7	8,3	5,7	5,9
Garbanzos	93,5	1.429,8	1.523,3	3,7	3,5	3,5
Chfcharos	40,7	620,9	661,6	8,4	5,3	5,4
Arvejas	24,2	427,2	451,4	5,2	4,8	4,8
Total	17.979,4	19.548,7	37.528,1			

CUADRO No.1.7.4. DEL ANEXOSUPERFICIE SEMBRADA Y RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS INDUSTRIALESEN LA PROVINCIA DE NUBLE

Tipo del Cultivo	Superficie (ha)			Rendimientos
	Riego	Secano	Total	(qqm/ha)
Remolacha azuc.	10.519,4	-	10.519,4	398,0
Maravilla	1.784,8	74,3	1.859,1	10,1
Raps	1.112,9	1.803,4	2.916,3	14,5
Otros	-	3,3	3,3	-
Lino	-	0,1	0,1	-
Total	13.417,1	1.881,1	15.298,2	-

CUADRO No.1.7.5. DEL ANEXO

SUPERFICIE SEMBRADA CON PRADERAS ARTIFICIALES EN LA PROVIENCIA DE NUBLE (*)

Especie	Superficie (ha)	Riego (ha)	Secano (ha)	Siembra 1976 Riego	Siembra 1976 Secano
Trébol rosado	11.565,1	10.530,7	1.034,4	4.241,2	222,5
Mezcla forrajera	9.742,1	8.234,8	1.507,3	1.711,3	455,3
Trébol Subterr.	6.851,2	679,6	6.171,6	212,0	757,1
Avena forrajera	617,5	496,2	121,3	496,2	121,3
Pasto ovinillo	438,1	259,6	178,5	36,2	17,5
Festuca	412,7	411,0	1,7	18,9	1,7
Ballica perenne	407,0	401,0	6,0	115,1	-
Alfalfa	353,2	41,3	311,9	41,3	-
Mafz silo	162,1	154,1	8,0	154,1	8,0
Ballica anual	110,5	10,0	100,5	-	-
Trébol ladino	109,3	109,3	-	12,1	-
Falaris	98,0	80,0	18,0	-	-
Trébol blanco	78,3	77,5	0,8	9,5	0,8
Otras forrajeras	32,3	11,0	21,3	5,0	0,5
Total	30.977,4	21.496,1	9.481,3	7.052,9	1.584,7

(*) Cuadro 17.6 V Censo Agropecuario 1975 - 1976

CUADRO No.1.7.6. DEL ANEXOSUPERFICIE CULTIVADA CON HORTALIZAS Y FLORES EN PROVINCIA DE NUBLE (*)

ESPECIE		
Hortalizas surtidas	2.818,3	
Choclo	200,6	
Cebolla grande	166,3	
Poroto verde y granado	136,5	
Sandfa	135,4	
Tomate	99,6	
Zanahoria	89,6	
Arveja	75,7	
Zapallo	65,6	
Ajo	63,7	
Haba	43,1	
Cebolla temprana y media	40,8	
Flores	31,6	
Alcachofas	8,2	
Frutilla	5,3	
Perejil	2,5	
Repollo	2,0	
Ajif	1,4	
Pimienta	1,4	
Zapallo Italiano	1,1	
Otras hortalizas con menos de 1.0 ha	5,0	
Total		4.061,3

(*) Tomado del Cuadro 8.02: Censo Agropecuario 1975 - 1976

CUADRO No.1.7.7. DEL ANEXODISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE TOTAL, SUPERFICIE REGADA SUPERFICIE OCUPADA
POR FRUTALES PARA EL TOTAL DE HUERTOS POR COMUNAS DE LA PROVINCIA DE NUBLE

(ha) **

Comunas	No.Huertos	Sup/Total	Sup/Regada	Sup/Frutas	% Sup.Regada
San Carlos	4	549,0	349,0	121,9	34,9
Quillón	81	2.410,7	191,0	101,9	53,3
San Nicolás	8	525,0	525,0	78,2	14,9
Portezuelo	5	2.678,0	51,0	63,6	100,0
Coilemu	1	1.580,0	0,0	51,4	0,0
Chillán	10	928,0	680,0	39,0	5,7
Niquén	3	51,6	51,6	38,2	74,0
Coihueco	3	200,0	130,0	14,4	11,1
El Carmen	4	359,0	40,0	12,2	30,5
Pemuco	1	1.200,0	0,0	9,5	0,0
Ranquil	2	5,0	0,0	3,0	0,0
Bulnes	2	71,0	0,0	2,7	0,0
Yungay	1	1.000,0	0,0	1,0	0,0
Total	125	11.558,2	2.017,6	537,0	26,6

* CIREN - Publicación No. 37, Mayo e 1983

CUADRO No.1.7.8. DEL ANEXOEXISTENCIA DEL GANADO VACUNO POR TIPOS EN LA PROVINCIA DE NUBLE

<u>Tipo de Animal</u>	<u>Cantidad</u>	<u>%</u>
Toros 1-2 año	1.262	0,6
Toros + 2 años	1.633	1,1
Bueyes	24.607	15,9
Novillos 1-2 años	13.010	8,4
Novillos +2 años	16.139	10,4
Vacas	49.322	31,9
Vaquillas 1-2 años	11.445	7,4
Vaquillas + 2 años	8.624	5,6
Terneros y Terneras	28.567	18,5
	154.679	100,0

Cuadro 12.01: Censo Agropecuario 1975 - 1976

CUADRO NO.1.7.9 DEL ANEXOEXISTENCIA DE OVEJUNOS POR SEXO Y EDAD EN LA PROVINCIA DE NUBLE *

Menores de 1 año			De 1 año o más			Masa Total
Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	
3.881	21.254	25.135	10.900	118.513	129.413	154.548
2.6	13.7	16.3%	7.0	76.7	83.7%	100.0%

CUARO NO. 1.7.10 DEL ANEXOEXISTENCIA DE CERDOS POR SEXO Y EDAD EN LA PROVINCIA DE NUBLE*

Menores de 6 meses			De 6 meses o más			Total Animales
Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	
14.407	12.268	26.657	24.006	22.548	46.554	73.229
19.7	16.8	36.4%	32.8	30.8	63.6%	100.0%

* Censo Agropecuario 1975-76