REPUBLICA DE CHILE

COMISION NACIONAL DE RIEGO

Estudio Integral de Riego de la Cuenca del Río Maule

Prefactibilidad

Parte IV (a)

ESTUDIOS DE RECURSOS BASICOS

CEDEC 1977

IV.-ESTUDIOS DE RECURSOS BASICOS

A.- CLIMA

B.- SUELOS

C.- AGUA

IV.A.- CLIMA

1.- Introducción

2.- Factores y elementos climáticos

3.-Caracterización agroclimática de la cuenca

IV. A.1.- INTRODUCCION

INDICE DEL CAPITULO

1. GENERALIDADES

2. METODOLOGIA

1. GENERALIDADES.

Entre las múltiples influencias que tiene el clima en las diferentes actividades humanas, interesa destacar las que afectan directamente a la agricultura y a la hidrología.

Las características climáticas de una región determinan las aptitudes agrícolas definiendo intervalos óptimos y marginales para diferentes cultivos sobre la base de parámetros agroclimáticos tales como déficit o exceso hídrico, período libre de heladas, intervalos de temperatura, integrales térmicas de calor y frío y otras. La definición de las aptitudes agroclimáticas y de las categorías de suelos, sumada a factores sociales, económicos y otros, permite recomendar determinados usos del suelo.

En hidrología, la disponibilidad de agua para almacenamiento en embalses y tranques, y su uso posterior en riego o generación de energía eléctrica y la recarga de las napas subterráneas, está afectada por elementos hidroclimáticos tales como evaporación, intensidad, duración, monto y variabilidad de la precipitación. Al mismo tiempo, la evaporación y la evapotranspiración dependen principalmente de la radiación solar y terrestre, que a su vez están influenciados por la nubosidad y la humedad del aire, el viento y otras características turbulentas de la atmósfera.

Este estudio está basado en una zonificación agroclimática hecha por IREN para la VII Región. El trabajo resume las características más relevantes de los distritos agroclimáticos definidos por IREN para la cuenca del río Maule.

Los datos meteorológicos diarios y el mapa de distritos están tomados directamente del estudio de IREN. Este último debió ser adaptado para la cuenca del Maule.

Es necesario mencionar que los mapas de precipitación utilizados en este estudio de clima corresponden a los proporcionados por IREN, los que no son necesariamente coincidentes con los utilizados por los especialistas que tuvieron a su cargo los estudios del proyecto. Las diferencias cuantitativas observadas son de esperar debido a los distintos patrones utilizados. En cuanto al trazado de isoyetas, el estudio de IREN pone mayor énfasis en la influencia del relieve, en particular en la zona cordillerana.

2. METODOLOGIA.

Para extender y uniformar la información puntual disponible, a los distintos sectores de la cuenca se ha trazado cartas que permitan definir los correspondientes distritos en forma constante y homogénea.

Estas cartas que aparecen representadas en las figuras N°s. IV.A.1-1 al IV.A.1-10 del presente capítulo muestran los campos de variación de los elementos climáticos básicos en el área de la cuenca.

El trazado de los campos de las variables meteorológicas principales está basado primariamente en los valores suavizados para cada estación, el relieve y la circulación atmosférica de carácter regional y local. Con el objeto de reconstruir lo más fidedignamente posible las cartas de las variables agroclimáticas se utilizó una grilla de 15 grados en latitud y longitud. Para cada punto de grilla se leyó la información primaria de la carta correspondiente y se calcularon los valores de las variables agroclimáticas reconstituyéndose posteriormente el campo de estas.

OCEANO PACIFICO

REPUBLICA ARGENTINA

CONSTITUCION

CAUQUENES

PARRAL

LINARES

TALCA

RIO MAULE

RIO LONCOMILLA

Río Achibueno

RIO LONGAVI

RIO PERQUILAUQUEN

RIO LIRCAY

RIO CLARO

Lag. de la Invernada

Laguna del Maule

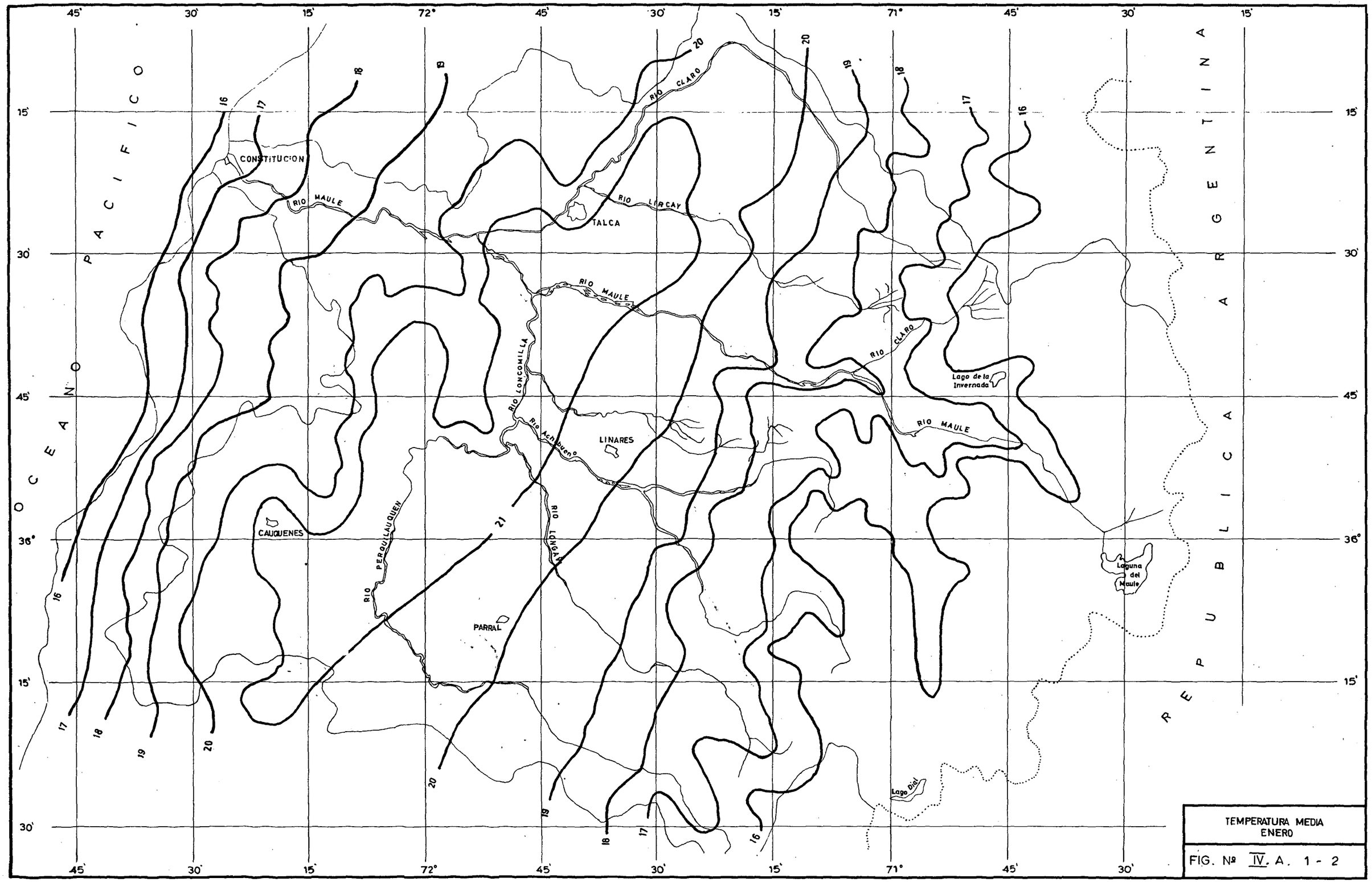
Lago Dial

45' 30' 15' 72° 45' 30' 15' 71° 45' 30'

15' 30' 45' 36° 15' 30'

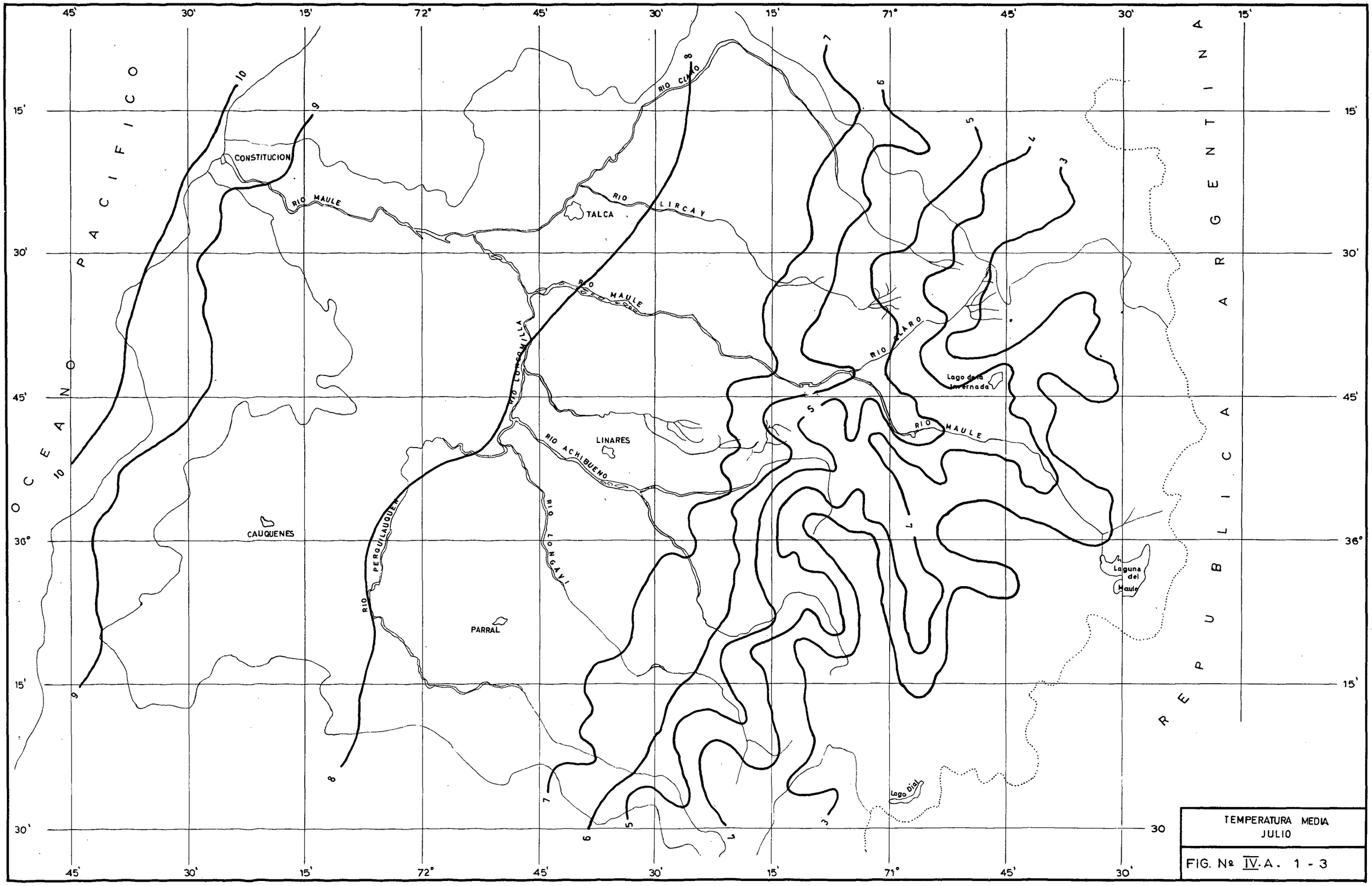
PRECIPITACION ANUAL
(mm.)

FIG. Nº IV. A. 1 - 1



TEMPERATURA MEDIA
ENERO

FIG. Nº IV. A. 1 - 2



TEMPERATURA MEDIA
JULIO

FIG. Nº IV.A. 1 - 3

OCEANO PACIFICO

REPUBLICA ARGENTINA

CONSTITUCION

RIO MAULE

TALCA

RIO LIRCAY

RIO CLARO

RIO LONCOMILLA

RIO ACHIBUENO

LINARES

RIO PERQUILAUQUEN

RIO LONGAVI

CAUQUENES

PARRAL

Lago de la Invernada

Laguna del Maule

Lago Dial

TEMPERATURA MAXIMA
ENERO

FIG. Nº IV.A. 1 - 4

OCEANO PACIFICO

REPUBLICA ARGENTINA

CONSTITUCION

CAUQUENES

PARRAL

LINARES

TALCA

RIO MAULE

RIO LONCOMILLA

RIO ACHIBUENO

RIO PERQUILAUQUEN

RIO LONGAVI

RIO CLARO

RIO LIRCAY

RIO MAULE

RIO MAULE

Lago de la Invernada

Laguna del Maule

Lago Dial

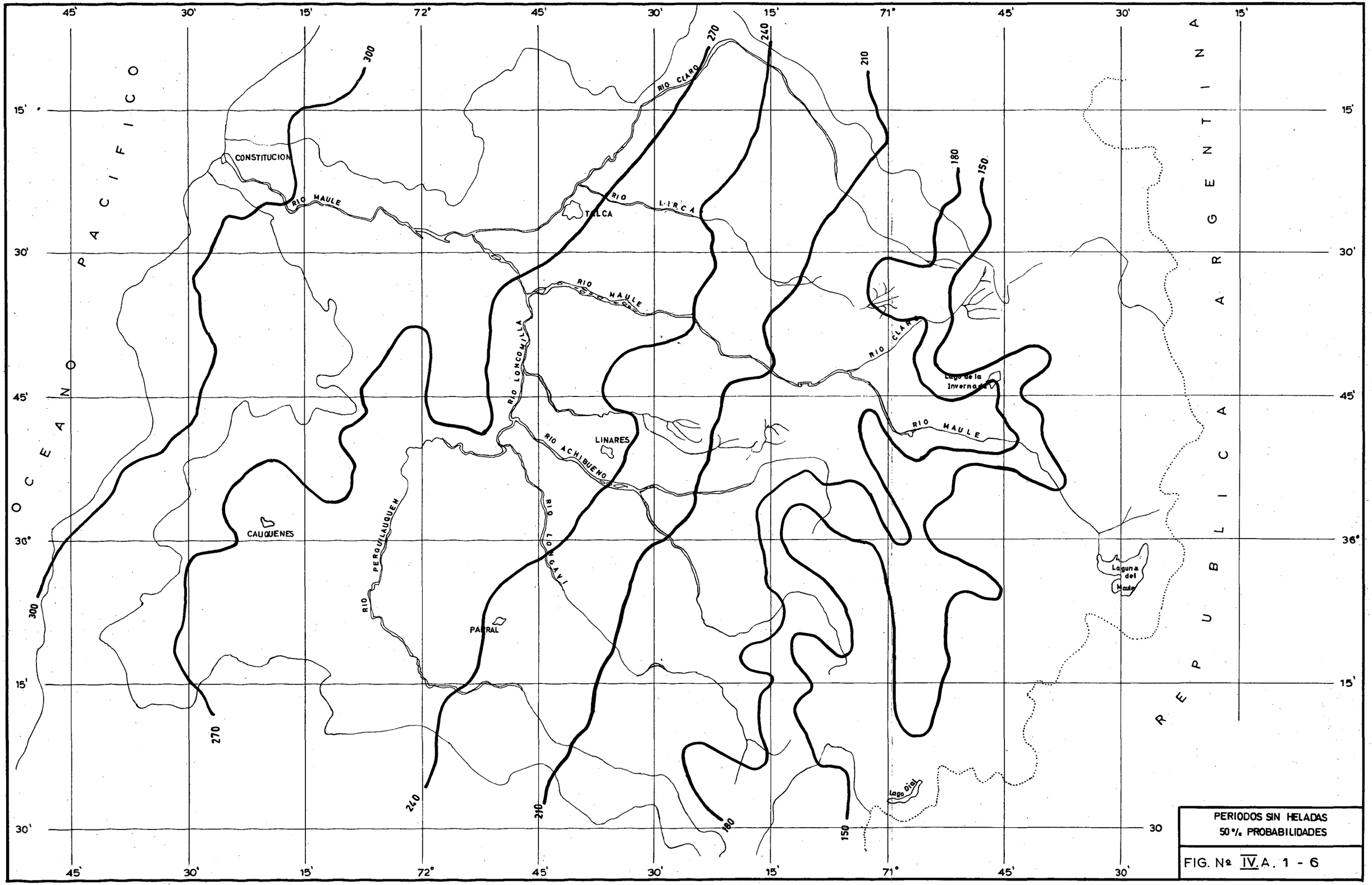
6 5 4 3 2 1 0

45' 30' 15' 72° 45' 30' 15' 71° 45' 30' 15'

15' 30' 45' 36° 15' 30'

TEMPERATURA MINIMA
JULIO

FIG. Nº IV. A . 1 - 5


45'
30'
15'
72°
45'
30'
15'
71°
45'
30'
15'
OCEANO PACIFICO
REPUBLICA ARGENTINA
300
270
240
210
180
150
CONSTITUCION
RIO MAULE
RIO CLARO
RIO LIRCA
TALCA
RIO LONCOMILLA
LINARES
RIO ACHIBUENO
RIO PERQUILAUQUEN
RIO LONGAVI
CAUQUENES
PARRAL
Lago de la Invernada
Laguna del Maule
Lago Dial
36°
PERIODOS SIN HELADAS
50 % PROBABILIDADES
FIG. Nº IV.A. 1 - 6

OCEANO PACIFICO

REPUBLICA ARGENTINA

CONSTITUCION

RIO MAULE

TALCA

RIO LIRCAY

RIO CLARO

RIO ONCOMILLA

RIO ACHIBUENO

LINARES

RIO PERQUILAUQUEN

RIO LONGAVI

CAUQUENES

PARRAL

Laguna de la Invernada

Laguna del Maule

Lago Digi

DIAS GRADO SOBRE 10° C
SUMA SEP.– FEB.

FIG. Nº IV. A. 1–7

45' 30' 15' 72° 45' 30' 15' 71° 45' 30' 15'

15' 30' 45' 30° 15' 30'

OCEANO PACIFICO

REPUBLICA ARGENTINA

CONSTITUCION

CAUQUENES

PARRAL

LINARES

TALCA

RIO MAULE

RIO LARCAY

RIO CLARO

RIO LONCOMILLA

RIO ACHIBUENO

RIO PERQUILAUQUEN

RIO LONGAVI

Lago de la Invernada

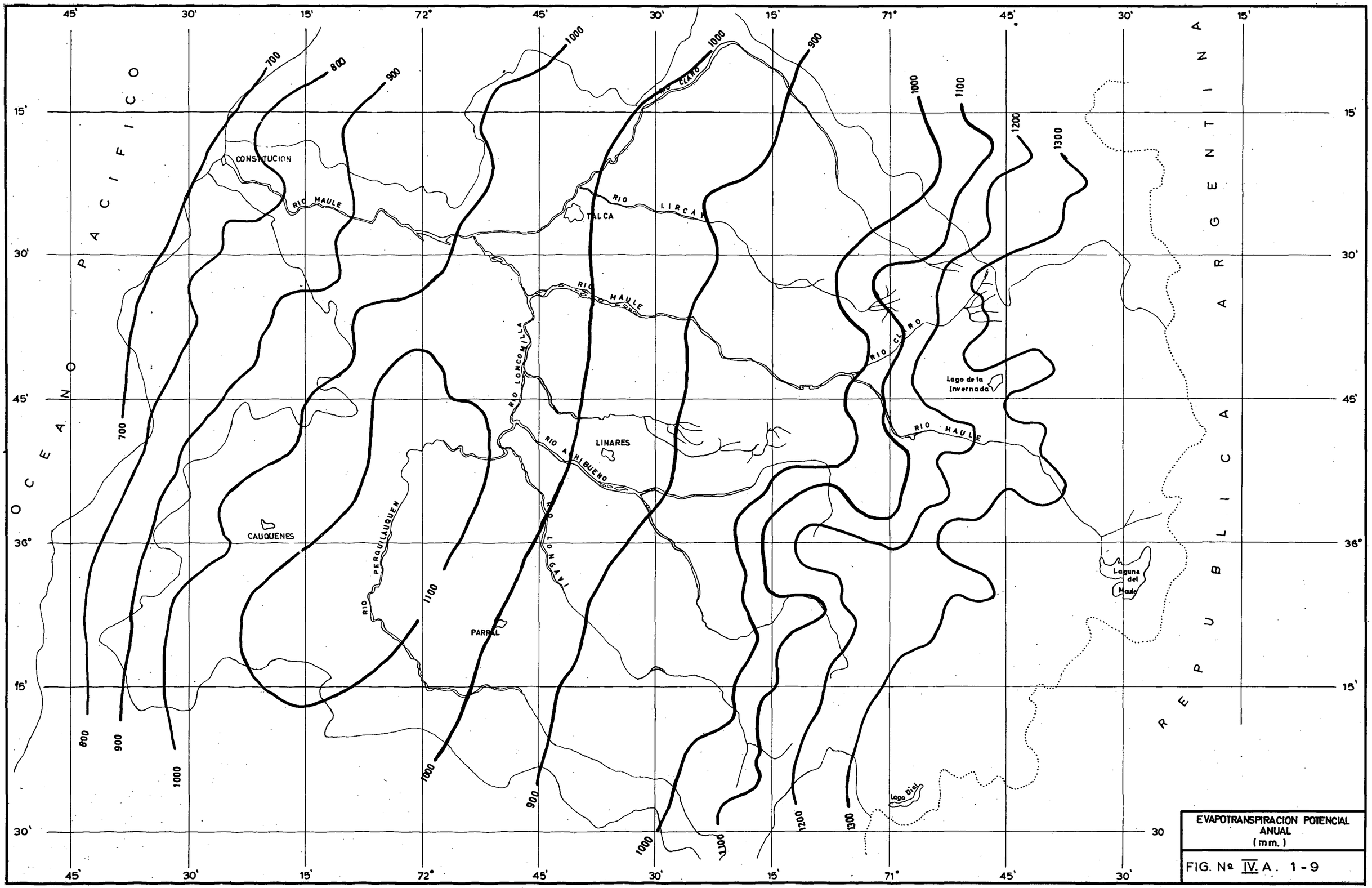
Laguna del Maule

Lago Dial

400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400

HORAS DE FRIO
(T < 7.0° C)
SUMA ANUAL

FIG. Nº IV.A. 1 - 8



EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL ANUAL (mm.)

FIG. Nº IV. A. 1 - 9

OCEANO PACIFICO

REPUBLICA ARGENTINA

45' 30' 15' 72° 45' 30' 15' 71° 45' 30' 15'

15' 30' 45' 36° 15' 30'

CONSTITUCION
k 9(24) | c5 (5)
f 5 (0) | e5(7)

ALTO CALABOZ

e7 (21) | c4 (5)
e4 (03) | e5 (6)

RIO MAULE

j10 (25) | c 7 (5)
e 4 (03) | f 8 (6)
EMPEDRADO

j 13(30) | c9(4)
e 6 (0) | e6(7)
CORTIBURIA

MAQUIS QUIRIHUE
j 12 (28) | c 7 (4)
e 6 (0) | e 7 (8)

BOLTACURA
13 (29) | c10 (14)
e6 01 | e6 (6)

TALCA

RIO LIRCAY

CURICO
SAN CLEMENTE
i 15 (30) | c 16(3)
f 6 (0) | e 4(5)

CURICO
i 11(29) | c15(3)
f6 (0) | e4 (6)

CUMPEO
h 12(28) | d 15(3)
e 6 (0) | f 5(6)

SIERRA DE BELLAVISTA
COLBUN ALTO
99 (27) | e 20 (2)
e5 (0) | f 8 (7)

RIO CLARO

LAGO DE LA INVERNADA

TALCA
j 15(30) | c11 (4)
f 7 (0) | e 5(6)

RIO LONTUE

RIO MAULE

PARGUA
VIRQUICO
i 13(30) | c 11(4)
f 7 (0) | e 4(5)

LA PALMILLA ÑIQUEN

RIO ACHIBUENO

LINARES

SUB DISTRITO SAN NICOLAS
j 12(30) | c 13(3)
f 7 (0) | e 5(6)

RIO LONGAVI

CAUQUENES

CAUQUENES
j 13 (30) | c 10(4)
g 7 (0) | e 3 (4)

RIO PERQUILAUQUEN

LA PALMILLA ÑIQUEN
i 12(30) | c 13 (4)
f 7 (0) | e 3(4)
j 11(29) | c 16(3)
e 6 (0) | e 5(6)

PARRAL

COLBUN-PARRAL
h 11(29) | c 15 (3)
e 5(0) | f 6 (7)

LAGUNA DEL MAULE

LAGO DIAL

DISTRITOS AGROCLIMATICOS

FIGURA Nº IV. A. 1 - 10

IV.A.2.-FACTORES Y ELEMENTOS CLIMATICOS

INDICE DEL CAPITULO

IV.A.2. FACTORES Y ELEMENTOS CLIMATICOS

1. FACTORES CLIMATICOS
1.1 Circulación general de la atmósfera
1.2 Influencia oceánica
1.3 Orografía

2. ELEMENTOS CLIMATICOS BASICOS
2.1 Precipitación
2.1.a. Precipitación anual
2.1.b. Variación anual de la precipitación
2.1.c. Características de las tormentas ciclónicas
2.2 Temperatura
2.3 Humedad relativa
2.4 Nubosidad, horas de sol y radiación solar
2.5 Vientos
2.6 Evaporación

1. FACTORES CLIMATICOS.

1.1 Circulación general de la atmósfera.

La hoya del río Maule se encuentra sometida a dos régimenes circulatorios muy diferentes en las estaciones extremas. En verano el desplazamiento hacia el sur del anticiclón del Pacífico sub - tropical trae consigo condiciones de tiempo estable, asoleadas y secas, sólo interrumpidas por incursiones frontales muy ocasionales. Durante el invierno el desplazamiento hacia el norte del anticiclón permite que los sistemas depresionarios que se desplazan hacia el este inmersos en el cinturón de los vientos oestes, traigan consigo tiempo variable y frecuentes precipitaciones debidas a los sistemas frontales asociados.

La dominancia del esquema del invierno o verano en las estaciones intermedias es variable. Sin embargo, el mes de Abril presenta un rápido aumento de la precipitación en los sectores costeros, valle central y cordillera, en tanto que la declinación de las lluvias primaverales es más gradual.

1.2 Influencia Oceánica.

La expansión de la influencia moderadora del oceáno está limitada por la cordillera de la Costa. Durante el día se generan brisas de mar que permiten que esta influencia se extienda hacia el interior siguiendo los valles trasversales.

Además de la acción moderadora en los regímenes térmicos asociada al comportamiento de una gran masa de agua, el oceáno frente a esta región es bastante frío debido a la corriente de Humboldt y a la nubosidad estratocumuliforme frecuentemente asociada al anticiclón subtropical. Sus temperaturas fluctúan entre 13°C en Enero y 11°C en Julio.

1.3 Orografía.

El efecto de la orografía sobre el clima se manifiesta en todas

las escalas desde la planetaria hasta las regionales y locales.

Así, el cordón andino modifica significativamente la circulación atmosférica del hemisferio. Este se manifiesta en la virtual carencia de desplazamiento del anticiclón subtropical y derivación y acumulación en la vertiente occidental andina de los sistemas nubosos de origen frontal.

El relieve regional y local actúa modificando aerodinámicamente el flujo de gran escala y generando circulaciones de escala menor y ciclo diario. Durante un día asoleado una expansión y orientación favorable de laderas genera ascensos de aire. Durante las noches claras el aire enfriado radiativamente sobre las cimas escurre gradualmente ladera abajo produciéndose acumulación de aire frío en las depresiones.

A grandes rasgos, el relieve en la zona estudiada se presenta como sigue: la cordillera de la costa, a pesar de su orientación general de norte a sur, se muestra fragmentada como lo muestran los cursos de los afluentes del Maule. La depresión intermedia es bastante extensa; del orden de más de 50 Km de este a oeste. La zona cordillerana presenta también cordones con diferentes orientaciones distanciándose el valle del río Melado que fluye de sur a norte.

2. ELEMENTOS CLIMATICOS BASICOS.

2.1 Precipitación.

Para el estudio de los regímenes pluviométricos se usó la información de 38 estaciones ubicadas en la hoya del río Maule y otras tantas en sus inmediaciones.

Se recopilaron datos mensuales y, para un grupo seleccionado, se agregó información diaria por un período de 10 años.

Se definieron tres sectores en los cursos inferiores, medio y andino del río Maule y para cada uno se construyó una serie pluviométrica patrón para el período 1926 - 1975, por medio de curvas doble másicas.

Con las series patrón se corrigieron las series de las estaciones y se obtuvieron promedios normalizados.

La información diaria fue sometida a un procesamiento estadístico a fin de obtener información acerca de número de días con precipitación, períodos secos y duración de temporales.

Se estimaron sumas mensuales de precipitación distribuyendo el monto anual normalizado según la distribución observada.

2.1.a. Precipitación anual.

La figura N° IV.A.1-1 muestra los montos anuales de precipitación. A grandes rasgos las cifras aumentan desde la costa hacia la Cordillera de Los Andes y en menor medida de norte a sur. La influencia del relieve local introduce modificaciones a este esquema simplificado.

Desde el litoral, con una precipitación de alrededor de 850 milímetros, las sumas crecen hasta alrededor de 1.000 mm en las cumbres de la cordillera de la Costa para descender a un mínimo relativo que se orienta de Cauquenes a Talca con aproximadamente 700 mm. Estos valores reducidos se deben a la sombra pluviométrica generada por la cordillera y los vientos NW que acompañan a las tormentas ciclónicas.

A lo ancho del valle central se restablece el aumento paulatino de las precipitaciones hasta alcanzar 1.500 mm. en el piedmont andino.

Sobre la cordillera de Los Andes la accidentada orografía origina fuertes gradientes, con mínimos de precipitación en los cajones y valores máximos en las cumbres. En la parte alta de la cordillera se superan los 2.500 mm. en el año.

2.1.b. Variación anual de la precipitación.

La figura N° IV.A.2-1 muestra los gráficos de la variación anual de las precipitaciones para seis estaciones. Entre ellas Constitución ejemplifica el régimen del litoral, Linares el valle central, Embalse Digua representa el piedmont y Armerillo un cajón andino. Talca y Cauquenes aparecen como estaciones afectadas por la protección del cordón orográfico costero.

La distribución anual se aprecia asimétrica con respecto al máximo invernal. Las alturas pluviométricas crecen entre Abril y Junio, pero demoran cuatro meses en descender a los valores estivales.

Entre un 50 a 60% de la precipitación cae en los meses de invierno y entre un 3 a 6% en los meses de verano.

2.1.c. Características de las tormentas ciclónicas.
El análisis de las precipitaciones diarias permite extraer algunas conclusiones referentes a su frecuencia, duración e intermitencia.

El carácter ciclónico de la lluvia se refleja en su duración que en general no excede de los dos días en promedio a lo largo del año, y en la duración de los períodos secos que de verano a invierno oscilan entre 30 y 5 días.

2.2 Temperatura.

El régimen térmico se puede caracterizar a través de los valores medios y la amplitud de los dos ciclos fundamentales: el anual y el diario. La temperatura media diaria T, es definida por la Dirección Meteorológica de Chile como el promedio de los valores máximos, mínimo del día y los observados a los 08 y 20 horas. La amplitud diaria es la diferencia entre el valor máximo y el

mínimo diario. El promedio de las temperaturas diarias del mes es el valor medio mensual y la diferencia entre el mayor y menor de estos es la amplitud anual,

La figura N° IV.A.2-1 muestra los regímenes térmicos de Constitución, Talca y Laguna Invernada. Para cada mes se indica un rectángulo cuyo lado superior representa la temperatura máxima media del mes y cuya base corresponde al valor mínimo medio mensual. Cada rectángulo se encuentra dividido por la temperatura media del mes, que en general no corresponde al valor central por la manera de calcularlo más arriba descrito. En esta figura se aprecian simultáneamente la amplitud anual y diaria, así como los valores medios.

Merece un comentario el que ambas amplitudes manifiesten valores mayores en Talca, intermedios en Laguna Invernada y menores en Constitución, consecuencia del carácter marítimo de esta última y moderadamente continental de la primera. Es notable la oscilación térmica diaria en los meses de verano en Talca originada en una escasa nubosidad que permite intensos procesos radiactivos.

Las temperaturas medias anuales más altas se presentan en el valle longitudinal, entre Talca y Cauquenes, con valores que exceden los 14°C.

Hacia la costa la influencia oceánica hace disminuir los valores y hacia el oriente la altitud produce también un descenso en la temperatura. El máximo del valle central se debe preferencialmente a las elevadas temperaturas estivales,(figura N° IV.A.1-2) ya que en invierno los valores descienden metódicamente de costa a cordillera con gradientes muy suaves en la región central debidos a la alta nubosidad,(figura N° IV.A.1-3.) Esta diferencia termométrica entre invierno y verano se vé realzada en las figuras N°s. IV.A.1-4 y IV.A.1-5, correspondientes a las temperaturas máximas de Enero y mínimas de Julio.

En Enero los valores en el núcleo cálido Talca-Cauquenes exceden los 30°C y existen gradientes acusados hacia ambas cordilleras. En Julio las temperaturas mínimas decrecen paulatinamente desde la costa, con 6°C, a Los Andes donde se alcanzan 0°C.

2.3 Humedad Relativa.

Los valores medios anuales de humedad relativa presentan una variación marcada en el sentido Weste-Este, acompañado de un leve ascenso de Norte a Sur. El litoral observa un 80% que desciende 15 Km al interior a 75% con un mínimo relativo algo inferior en las cumbres de la cordillera de la Costa. En el calle central,

los valores suben a algo más de 75% restableciéndose el descenso al aumentar la latitud en el cordón andino alcanzándose megnitudes inferiores al 50% en las cumbres.

Las variaciones observadas desde el litoral al piedmont andino son consecuencias del período estival ya que en los meses fríos el campo de humedad es extraordinariamente parejo con un valor medio de 88%, concentrañdose el gradiente en la base de la cordillera de Los Andes.

En verano el mínimo de la cordillera de la Costa alcanza al 55% en tanto que el máximo del valle central logra valores mayores de 60%.

La variación estacional se ejemplifica en la figura N° IV.A.2-3 a través de los gráficos para cuatro estaciones. Constitución, estación costera, muestra una oscilación moderada en contraste con las otras tres ubicadas en el valle central. Estas diferencias responden principalmente a los disímiles regímenes térmicos. En la región andina las bajas temperaturas dificultan la medición de la humedad, pero en general muestran una amplitud anual moderada.

2.4. Nubosidad, Horas de sol y Radiación solar.

La nubosidad anual media en la región presenta valores comprendidos entre 4 y 5 décimos. En período invernal se logra alrededor de 7 décimos mientras que en los meses estivales sólo de 2 a 3 décimos del ciclo se presentan cubiertos.

La variación anual de la nubosidad, (figura N° IV.A.2-4,) al igual que la precipitación, manifiesta una asimetría con respecto al máximo invernal. En los meses de Abril y Mayo se eleva de valores de verano a magnitudes propias del invierno. El retorno desde el máximo demora desde Agosto a Diciembre.

Las pocas estaciones que observan horas de sol sugieren valores medios anuales de aproximadamente 6 horas. La marcha anual, inversa a la de la nubosidad, va desde 10 a 11 horas en Enero hasta 2 horas en Junio.

La radiación solar es medida solamente en lugares cordilleranos. Debosi y Ulriksen (1970) estiman valores anuales del orden de 350 Langley/día.

2.5. Vientos.

El viento es un elemento extremadamente suceptible a las influencias geográficas locales de modo que en general carece de una representatividad regional. Además es observado en contadas estaciones. Si bien Constitución posee mediciones de viento, su exposición a la dirección Sur deja mucho que desear. Para caracterizar el régimen costero se le ha reemplazado por Faro Carranza que ofrece una excelente exposición. Según esta estación, (figura N° IV.A.2-5,) la costa se caracteriza por la dominación de vientos de S y SW en los meses de verano en que domina el anticiclón subtropical.

La estación fría muestra vientos del norte frecuentemente. Estos vientos son propios de las tormentas ciclónicas que traen consigo el mal tiempo. Las calmas se observan alrededor de un 10% del tiempo a lo largo del año.

El valle central, representado por Talca, muestra variaciones analógicas con dos diferencias apreciables: la ausencia de vientos SW en el verano, debido al flujo guiado por la orografía al Weste de la ciudad, y una mayor frecuencia de calmas (33%) en invierno.

2.6. Evaporación.

La evaporación, determinada con la bandeja tipo A del U.S Weather-Bureau, en estaciones seleccionadas de la cuenca, ha sido tabulada en el cuadro N° IV.A.2-1 y graficada en la figura N° IV.A.2-6.

El régimen anual, bien definido en todas las estaciones, manifiesta variaciones de amplitud según la ubicación geográfica.

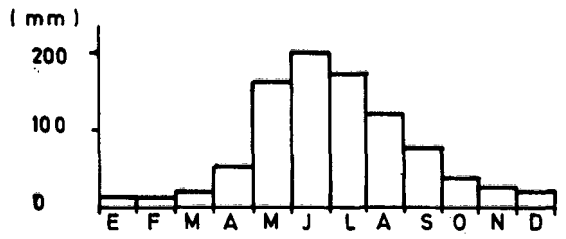
CUADRO N° IV.A.2-1

EVAPORACION. (milimetros/mes).

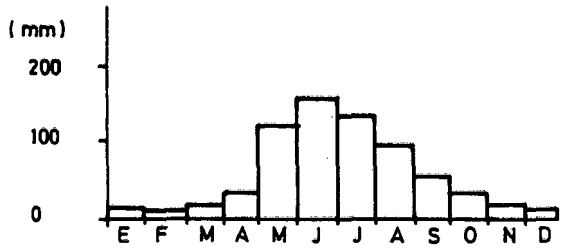
MES	CONSTITUCIÓN	ARMERILLO	ANCOA	CAUQUENES	COLORADO	LAGUNA INVERNADA
En.	178	281	223	322	214	374
Feb.	150	230	176	264	157	314
Mar.	115	190	149	200	112	279
Abr.	75	126	84	124	68	179
Mayo	45	75	31	60	28	91
Junio	20	46	21	46	9	59
Julio	21	62	28	42	10	64
Agost.	37	87	40	53	25	92
Sept.	67	110	69	77	60	134
Oct.	100	142	96	126	81	182
Nov.	156	192	147	211	135	247
Dic.	178	248	170	273	198	309
TOTAL ANUAL	1.142	1.815	1.238	1.800	1.093	2.324

Figura Nº IV.A.21

CONSTITUCION



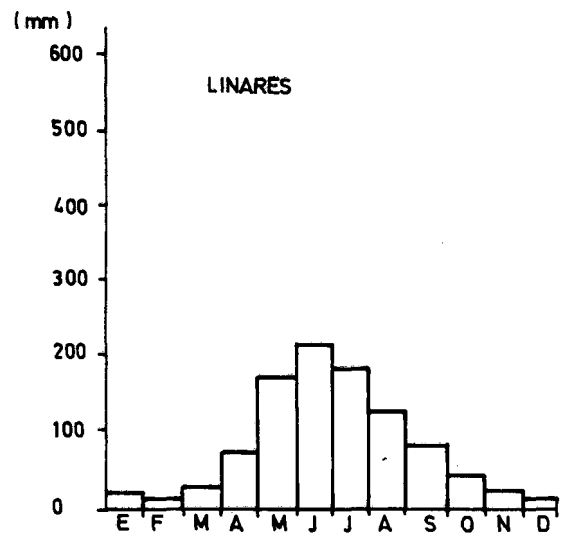
TALCA



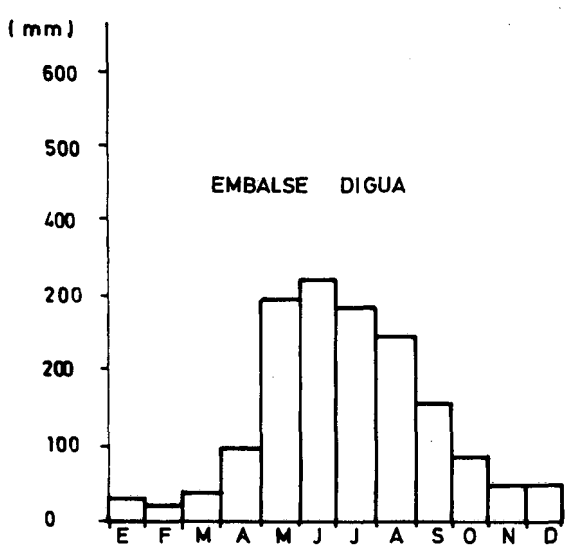
CAUQUENES



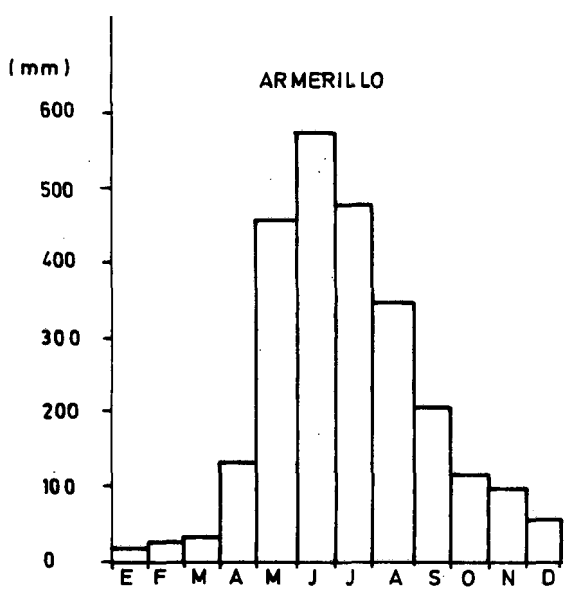
LINARES



EMBALSE DIGUA

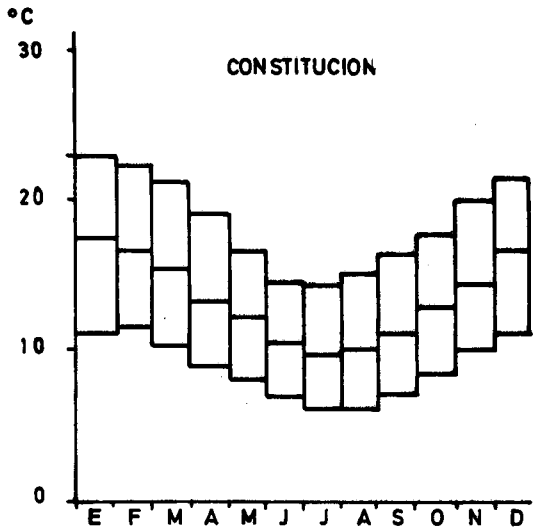


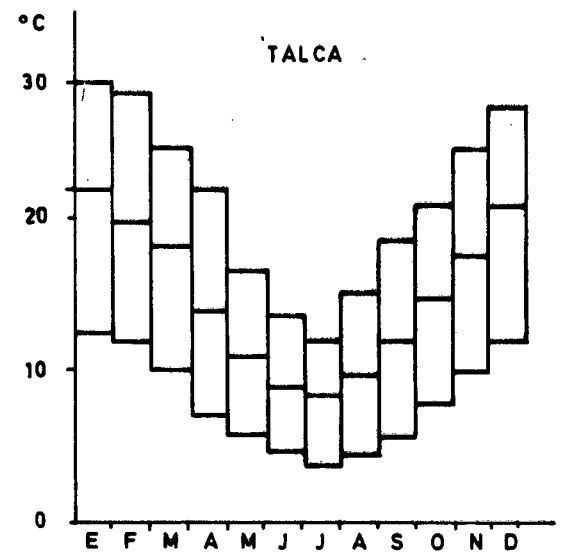
ARMERILLO

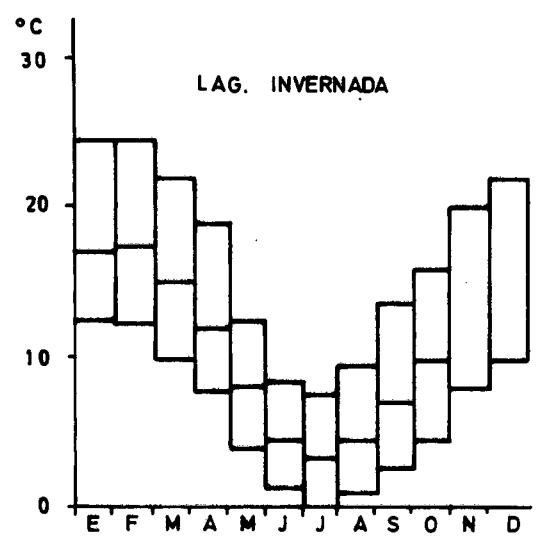


PRECIPITACION EN ESTACIONES SELECCIONADAS

Figure Nº IV. A. 2.2

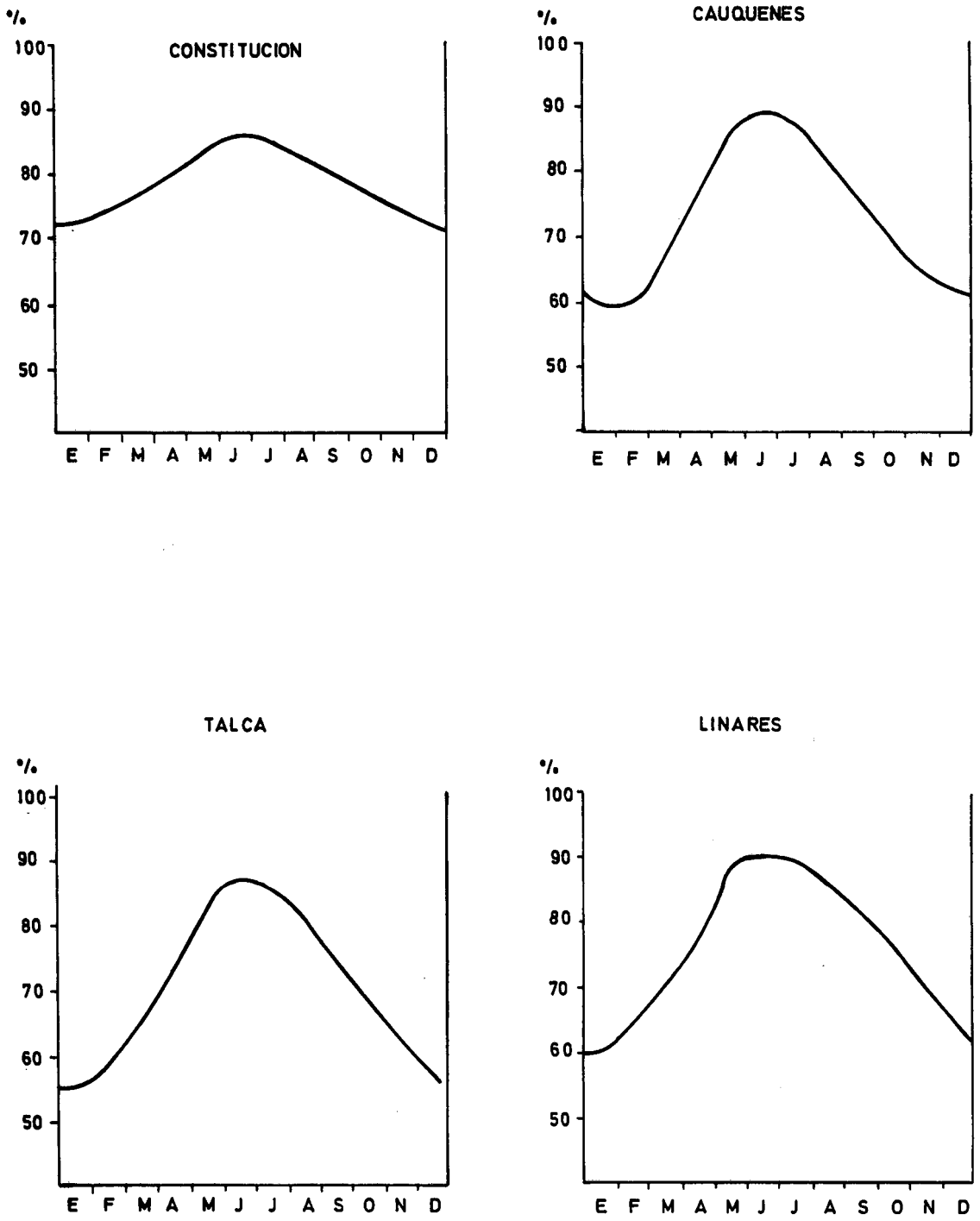






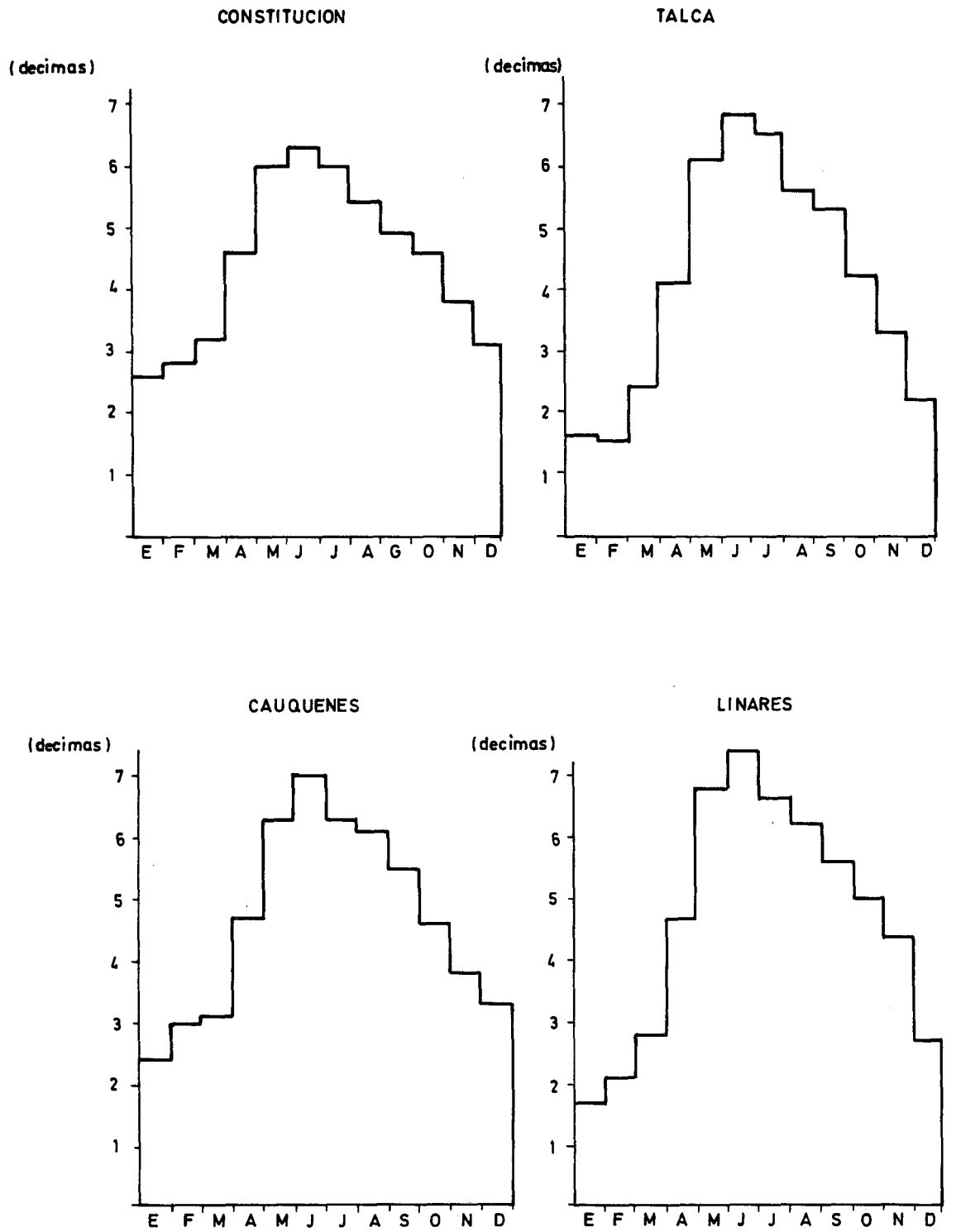
REGIMENES EN ESTACIONES SELECCIONADAS

Figura Nº IV. A.2.3



HUMEDAD RELATIVA EN ESTACIONES SELECCIONADAS

Figura Nº IV.A.2.4

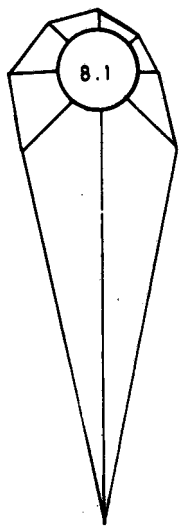


REGIMEN NUBOSO EN ESTACIONES SELECCIONADAS.-

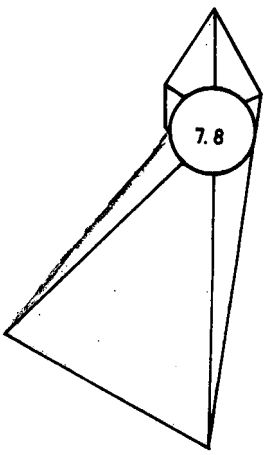
Figura Nº IV.A.2.5

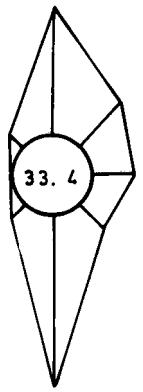
TALCA

P. CARRANZA

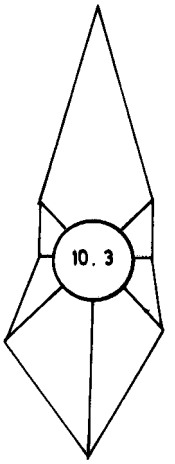


DEF





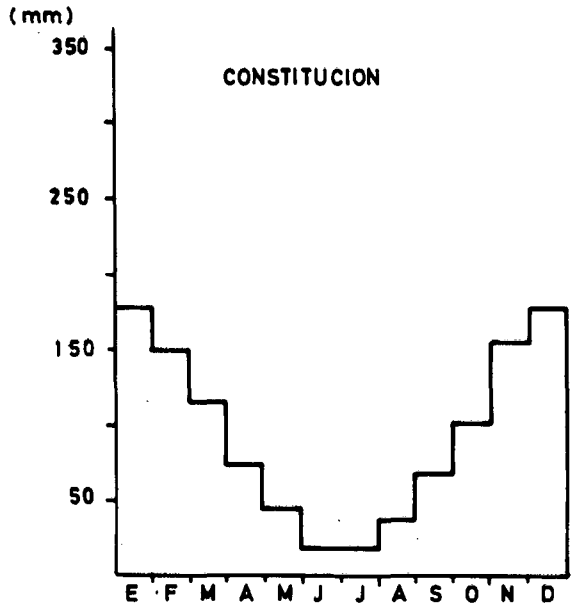
JJA

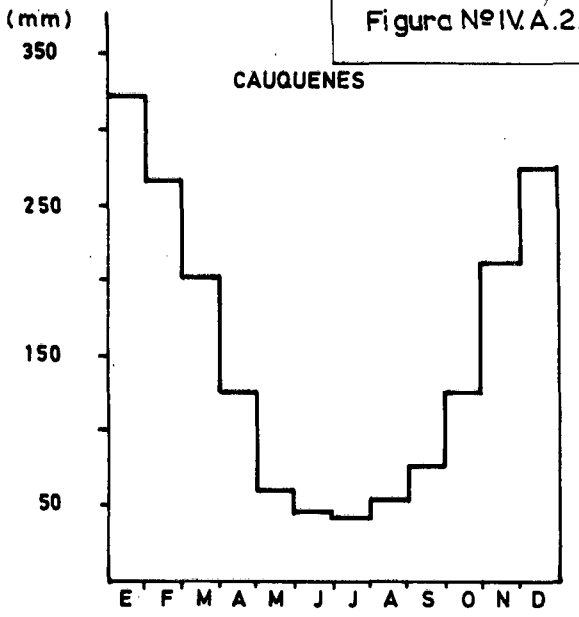


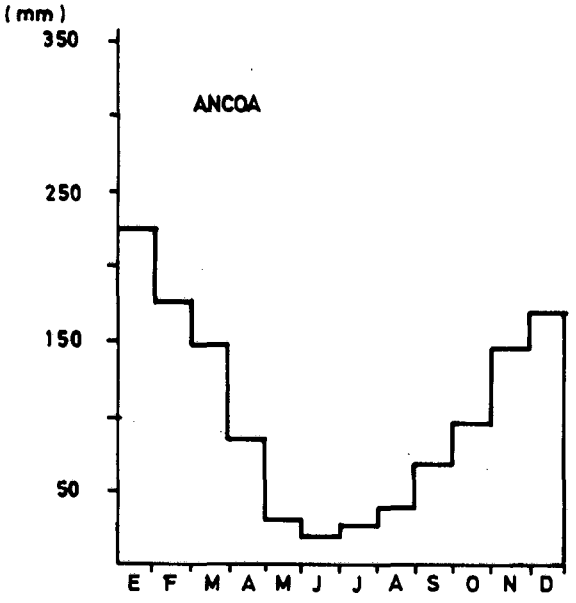
ESCALA FRECUENCIA | 10 %

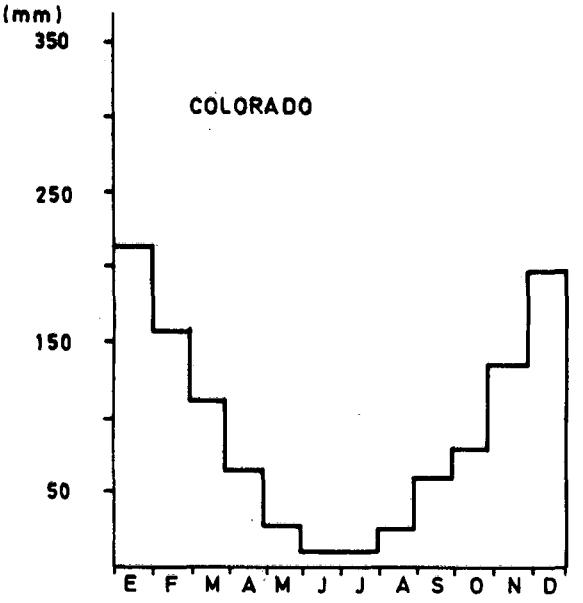
ROSAS DE FRECUENCIAS DE VIENTOS EN DOS ESTACIONES
PARA LOS MESES DE DICIEMBRE - ENERO - FEBRERO Y JUNIO - JULIO - AGOSTO.

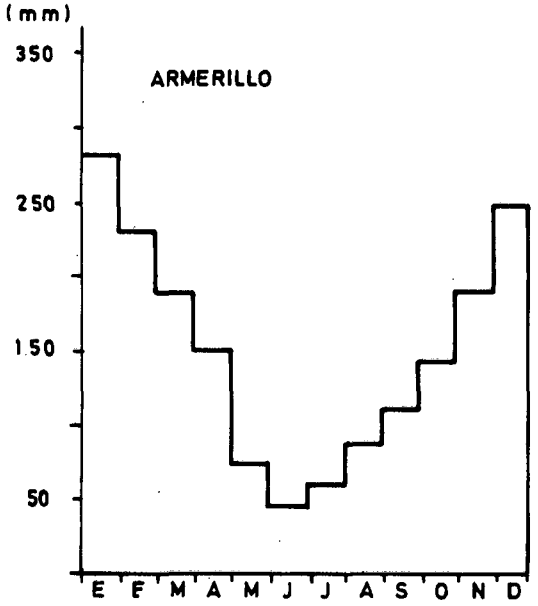
Figura Nº IV.A.2.6

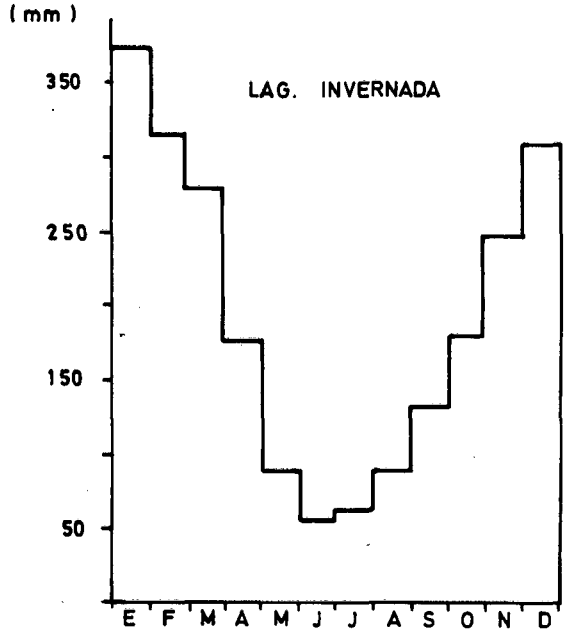












EVAPORACION MEDIA EN ESTACIONES SELECCIONADAS

IV.A.3.- CARACTERIZACION AGROCLIMATICA DE LA CUENCA

INDICE DEL CAPITULO

IV.A.3. CARACTERIZACION AGROCLIMATICA DE LA CUENCA

1. ELEMENTOS AGROCLIMATICOS
1.1. Período libre de heladas
1.2. Días-Grado
1.3. Horas de frío
1.4. Evapotranspiración potencial
1.5. Regímenes hídricos
1.6. Período de receso vegetativo
1.7. Indice de humedad
1.8. Período seco y período humedo

2. DISTRITOS AGROCLIMATICOS
2.1. Fundamentos y metodología
2.2. Fórmula agroclimática
2.3. Trazado de distritos agroclimáticos
2.4. Descripción agroclimática de la cuenca
2.5. Caracterización de los distritos agroclimáticos
2.6. Código agroclimático de cultivos en los diferentes distritos

1. ELEMENTOS AGROCLIMATICOS.

Se describen a continuación los parámetros climatológicos de importancia para la agricultura que se han derivado de los elementos climatológicos básicos descritos en el capítulo anterior, y su incidencia en la cuenca del río Maule.

1.1 Período libre de heladas.

El tiempo transcurrido entre la última helada de un año y la primera helada del año siguiente, que se estima con una probabilidad de ocurrencia de 50%, se denomina "Período libre de heladas" y constituye un parámetro de gran importancia desde el punto de vista agroclimático. Internacionalmente se ha adoptado como definición de helada la ocurrencia de temperaturas mínimas iguales o inferiores a 0°C en el cobertizo meteorológico, cuya altura standard sobre el suelo es de 1,5 m. Dado que las temperaturas mínimas ocurren normalmente en situaciones de inversión térmica superficial, la temperatura del suelo será algunos grados menor que la registrada en el cobertizo.

En la zona costera de la cuenca del Maule es de esperar un período libre de heladas de 365 días,(figura N° IV.A.1-6.) Este período disminuye hacia el interior primero en forma suave y luego más rápidamente hasta alcanzar cerca de 200 días en los faldeos andinos, donde se acumula el aire frío que desciende gravitacionalmente por las laderas montañosas. El período sin heladas continúa descendiendo hacia la cordillera por efecto de la altura.

Esta descripción del período libre de heladas no puede ser menos que general ya que las probabilidades reales de ocurrencia de heladas en un lugar dependerá de múltiples factores locales como topografía, presencia de factores protectores como humedad, vegetación, construcciones altas, etc. En consecuencia esta información no puede aplicarse indiscriminadamente sin considerar los factores locales pertinentes.

La figura N° IV.A.3-1, muestra el período libre de heladas para tres estaciones del valle central: Talca, Linares y Cauquenes.

El número de heladas por mes aparece graficado en la figura N° IV.A.3-2. Se aprecia el efecto de la proximidad del mar en Constitución, donde prácticamente hay ausencia de heladas. Hacia el interior su frecuencia aumenta como lo señalan las diferencias entre Talca y Cauquenes en comparación con Linares y Panimávida. Armerillo presenta características muy particulares derivadas de su ubicación.

1.2 Días-Grado.

Dada la importancia de los cultivos de verano se ha utilizado 10°C como umbral representativo en el cálculo de la acumulación de calor. La información que muestra la variabilidad espacial de esta integral térmica se presenta en la figura N° IV.A.1-7, notándose un máximo anual de más de 2.000 días-grado en el entorno de Talca. A partir de esta zona los valores medios anuales disminuyen tanto hacia la costa como hacia el interior.

Es necesario destacar que el cálculo de este parámetro se hace con la sumatoria de todos los excesos sobre 10°registrados en las temperaturas medias diarias. Así la temperatura media de un determinado día fuese de 14,5; los días grados correspondientes son 4,5.

La figura N° IV.A.3-1, muestra los días-grados acumulados sobre 10°C a partir del 1° de Julio para tres estaciones del valle central. La aplicación específica de estas variables se describe más adelante al definir los distritos agroclimáticos.

1.3 Horas de frío.

Este parámetro agroclimático considera períodos con temperaturas inferiores a 7°C. Su determinación es importante pues define un período de vernalización necesario para el ciclo de producción normal de frutales. Las horas de frío aumentan gradualmente desde la costa, con un valor de 400 horas/año, alcanzando un valor de 1.000 en Cauquenes y 1.200 en Talca. (figura N° IV.A.1-8).

1.4 Evapotranspiración Potencial.

Se define como el requerimiento de agua de un cultivo de referencia, consistente en una pradera de poca altura que cubre el suelo y que crece activamente durante todo el año sin tener limita-

ciones de agua.

La evapotranspiración potencial fue estimada por medio de una fórmula empírica que se aplicó en cada punto de una grilla de 15' de latitud por 15' de longitud. La evaluación se efectuó mes a mes usando la formula de Ivanov:

$$Eo = 0.0018\ (T + 25)^2\ \ (100 - H)$$

donde Eo es la evapotranspiración potencial mensual en mm/mes, T la temperatura media mensual en °C y H la humedad relativa media mensual.

Los valores así obtenidos en cada punto de la grilla fueron corregidos mediante un factor determinado a partir de observaciones evapométricas según el método expuesto en Doorembos y Pruitt (1975)

La figura N° IV.A.1-9, presenta las sumas anuales de evapotranspiración potencial en la hoya del río Maule. Los valores aumentan desde 700 mm/año en la costa hasta 1.300 mm/año, en la cordillera de Los Andes, con un máximo relativo sobre el río Perquilauquén.

La marcha anual se distingue por una marcada variación del máximo recién mencionado donde en Enero logran 190 mm. que descienden a 20 mm. en Julio. El litoral fluctúa entre 100 mm. en Enero y 20 mm. en Julio. En Julio el campo de evapotranspiración es muy homogéneo con 20 mm. en toda la región excepto un leve ascenso en la región andina.

La variación anual en algunos distritos seleccionados se presentan en la figura N° IV.A.3-3 junto con las precipitaciones mensuales respectivas. Se puede apreciar que con la excepción de Armerillo la evapotranspiración potencial excede el agua caída entre Noviembre y Marzo, en el resto del año la precipitación es suficiente para satisfacer este requerimiento.

1.5 Regímenes Hídricos.

La diferencia entre la precipitación mensual y la evapotranspiración potencial correspondiente entrega excesos y déficits hídricos.

El déficit hídrico estival, que corresponde a la suma de los déficits del período Octubre-Marzo, informa acerca de la deficiencia de agua que debe soportar un cultivo en ausencia de riego. Su magnitud aumenta desde el litoral, donde alcanza a 400 mm. hacia el interior hasta lograr un máximo de 700 mm. centrado en el

río Perquilauquén. Luego vuelve a disminuir hasta 500 mm. menos sobre el cordón andino.

Otra información hidrológica de importancia es el excedente invernal, ya que su valor, comparado con el difícil estival, dá una idea de las posibilidades de suplir la diferencia con obras de regulación o acumulación. Sus valores en el sector costero fluctúan entre 600 y 700 mm., pero sobre la topografía andina aumentan rápidamente hasta alcanzar valores que exceden los 1.800 mm.

1.6 Período de Receso Vegetativo.

Se entiende por período de receso vegetativo a aquel formado por los meses en que la temperatura mensual media es inferior a 10°C.

El período de receso vegetativo dura tres meses en toda la región considerada, con dos excepciones: la zona próxima al litoral, donde se reduce a un mes y el piedmont andino del sector norte, que exhibe cuatro meses de receso vegetativo (Distrito de Cumpeo).

1.7 Indice de Humedad.

Para la caracterización hídrica se ha definido el índice de humedad, Ih, como la razón entre la precipitación mensual y la evapotranspiración correspondiente. Se ha considerado como período seco el formado por los meses en que el índice de humedad es inferior a 0,5, o sea cuando el agua caída no alcanza a satisfacer un 50% de la evapotranspiración potencial. Se denomina período húmedo al constituído por aquellos meses en que la precipitación excede los requerimientos de la evapotranspiración, Ih 1.

1.8 Período Seco y Período Húmedo.

El período seco de la región en el estudio fluctúa entre 5 y 7 meses. Cauquenes es el único distrito con 7 meses secos, circunstancia derivada de su ubicación la que se encuentra protegida desde el norte y el oeste. El valle central se caracteriza por un período seco de 6 meses de duración, que al aproximarse a los Andes y hacia el cordón costero disminuye a 5 meses.

El período húmedo tiene una duración que varía entre 5 y 6 me-

ses. La cuenca longitudinal ostenta 5 meses húmedos que suben a 6 al pie de Los Andes y en sectores de la cordillera de la costa.

2. DISTRITOS AGROCLIMATICOS.

2.1 Fundamentos y Metodología.

La adaptación y la productividad de las plantas cultivadas, frente a las condiciones climáticas, está regulada fundamentalmente por las disponibilidades energéticas, térmicas e hídricas.

Las disponibilidades energéticas están representadas fundamentalmente por el flujo diario de radiación solar incidente. Una fracción de esta radiación es fijada y almacenada como energía química por los tejidos vegetales. El proceso de productividad puede de esta forma considerarse como un flujo de energía desde el medio físico hacia los tejidos y órganos vegetales, de donde podrá ser recogida por el hombre para su propio uso.

La cantidad de radiación solar incidente es generalmente suficiente para mantener la productividad vegetal cercana a un nivel óptimo. Salvo en los meses invernales en que la luminosidad decrece considerablemente, la disponibilidad de energía radiante no constituye una limitante de importancia para la adaptación y el crecimiento de los cultivos. Debe agregarse a esto el hecho de que la radiación solar en un parámetro poco variable a una escala regional en relación a otros elementos del clima como la temperatura y las precipitaciones.

La eficiencia con que ocurre el proceso de fijación de la radiación solar o productividad, dependerá en forma importante de la acción reguladora del clima a través de los efectos favorables o limitantes que imponga el comportamiento térmico e hídrico de este.

El régimen térmico es quizás el más importante regulador de la adaptación de las plantas cultivadas en una localidad. Debe destacarse además que los aspectos térmicos del clima son los menos modificables por la acción humana, razón por la cual la metodología utilizada en este trabajo dá especial importancia a la caracterización de los regímenes térmicos estivales e invernales. El régimen hídrico de cada localidad entrega información sobre las disponibilidades de agua en cada época del año. La comparación de las disponibilidades hídricas en relación a los requerimientos de los cultivos o evapotranspiración determina las necesidades del riego para suplir el déficit climático o las po-

sibilidades de éxito de los cultivos efectuados sin riego.

Todos los parámetros climáticos tienen una variación contínua a través del año, de modo que cualquiera caracterización climática debe apoyarse en los márgenes de variación de los elementos o valores extremos. En este trabajo se caracterizan por separado los regímenes térmicos e hídricos de las estaciones extremas (verano e invierno).

Para definir las condiciones de verano e invierno se han fijado umbrales térmicos e hídricos, los que definen períodos de favorabilidad o limitación.

Los cuatro períodos definidos son:

- Período libre de heladas
- Período de receso vegetativo
- Período seco
- Período húmedo.

Cada período queda definido por su duración, su efecto acumulado o integral y por el valor extremo que alcancen los parámetros que los definen. Estos tres aspectos de cada período son de relevancia para la adaptación y productividad de los cultivos, pudiendo ser confrontados con los requerimientos climáticos de éstos.

Las duraciones medidas en meses varían entre 0 y 12 meses y se designan correlativamente con las 12 primeras letras del alfabeto. (a = 1 mes). El efecto acumulado o integral se expresa en números que corresponden a la suma del efecto en el período considerado.

Los valores extremos se expresan en números entre paréntesis que corresponden a la medición de dichos valores.

Las características térmicas estivales (CTE), se definen por la duración del período libre de heladas, por la acumulación de días grado sobre 10°C entre los meses de Septiembre y Febrero y por la temperatura del mes más cálido.

Las características térmicas invernales (CTI) se definen por la duración del período de receso vegetativo definido por los meses con temperaturas medias inferiores a 10°C., por el efecto acumulado de horas de frío bajo 7°C y por la temperatura mínima del mes más frío.

Las características hídricas del período seco (CHE) se definen por la duración del período en que el índice de humedad Ih es inferior a 0,5, por la acumulación del déficit hídrico durante el período y por el índice de humedad de los tres meses más cálidos.

Las características hídricas del período húmedo se definen por la duración del período en que el índice de humedad es superior a 1,0, por la acumulación del exceso hídrico durante el período y por el índice de humedad de los tres meses más fríos.

El indice de humedad se calcula como cuociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial de cada mes.

2.2 Fórmula Agroclimática.

Con el objetivo de presentar las principales características agroclimáticas de una localidad, se establece una nomenclatura o fórmula agroclimática, de fácil interpretación que entrega antecedentes sobre las principales características térmicas e hídricas, de verano e invierno.

La información contenida en la fórmula agroclimática incluye aspectos como duración de los cuatro períodos críticos, sumas de temperaturas, horas de frío, temperaturas extremas, además de parámetros de interés hidrológico como déficits y excedentes hídricos estacionales e índices de humedad.

La fórmula está dividida en cuatro cuadrantes, de los cuales el superior izquierdo resume las características térmicas estivales; el superior izquierdo, las características térmicas invernales; el inferior izquierdo, las características hídricas estivales el inferior derecho, las características hídricas invernales.

Características Térmicas Estivales (CTE)	Características Térmicas Invernales (CTI)
Características Hídricas Estivales (CHE)	Características Hídricas Invernales (CHI)

Cada una de las cuatro caracterizaciones se realiza mediante una codificación que incluye una letra seguida de dos números, de las cuales el segundo va entre paréntesis:

LETRA, NUMERO, (NUMERO)

La letra informa sobre la duración de los períodos en meses.

El número central informa sobre el efecto acumulado durante el período (suma de días-grado, horas de frío, déficits hídricos, excedente hídrico).

Se representan sólo las centenas, por ejemplo: 1.270 días-grado se representa por 12; 650 de frío por 6; 320 milímetros de déficits hídrico por 3, etc.

El número entre paréntesis representa los valores extremos térmicos-hídricos ocurridos durante cada período. En el caso de las temperaturas se indican sólo las cifras enteras. Ejemplo: 5,7°C se representa por (5); 3,2°C por (3); 6,9°C por (6); 30,1°C por (30); 28,8°C por (28), etc.

Para representar la duración de los períodos agroclimáticos se usa las letras minúsculas de acuerdo al siguiente código:

a' : fenómeno no ocurre nunca
a : 1 mes (1 a 30 días)
b : 2 meses (31 a 60 días)
c : 3 meses (61 a 90 días)
d : 4 meses (91 a 120 días)
e : 5 meses (121 a 150 días)
f : 6 meses (151 a 180 días)
g : 7 meses (181 a 210 días)
h : 8 meses (211 a 240 días)
i : 9 meses (241 a 270 días)
j : 10 meses (271 a 300 días)
k : 11 meses (301 a 330 días)
l : 12 meses (331 a 360 días)
l' : fenómeno ocurre contínuamente a través del año.

La figura siguiente incluye un ejemplo de fórmula agroclimática para la cual se entrega a continuación la interpretación correspondiente:

j	13	(30)	c	10	(4)
g	7	(0)	e	3	(4)

- Características térmicas estivales.

j : período libre de heladas dura entre 9 y 10 meses
13 : acumulación térmica estival entre 1.300 y 1.399 días-grado
(30) : temperatura máxima del mes más cálido entre 30 y 30.9°C.

- Características térmicas invernales.

c : período de receso vegetativo dura 3 meses
10 : acumulación de frío invernal entre 1.000 y 1.099 horas
(4) : temperatura mínima del mes más frío es de 4 a 4.9°C.

- Características hídricas estivales.

g : período seco dura entre 6 y 7 meses
7 : déficit hídrico estival es de 700 a 799 milímetros
(0) : índice de humedad de los tres meses más cálidos es 0.

- Características hídricas invernales.

e : período húmedo dura entre 4 y 5 meses
3 : excedente hídrico durante la estación húmeda es de 300 a 399 milímetros
(4) : índice de humedad de los tres meses más fríos es de 4 a 4.9.

2.3 Trazado de Distritos Agroclimáticos.

Con el objeto de definir distritos con características homogéneas se vertieron las fórmulas agroclimáticas calculadas en los puntos de la malla regular en una carta 1:250.000. Con el respaldo de un mapa con relieve realzado se trazaron los límites de los distritos siguiendo los rasgos orográficos más destacados.

Para el primer trazado de zonas se jerarquizó la información contenida en las fórmulas dando mayor importancia a la categoría térmica estival. En seguida, se efectuaron subdivisiones considerando las categorías térmicas invernales y las categorías hídricas de verano e invierno .

El trazado inicial se afinó considerando fotografías tomadas por el satélite LANDSAT en bandas espectrales que realzan la distribución de cultivos y vegetación natural.

Por requerimientos de representación, los límites aparecen como líneas, sin embargo, cabe recordar que los parámetros agroclimáticos varían paulatinamente por lo que la definición de los límites contiene algún grado de arbitrariedad.

2.4 Descripción agroclimática en la cuenca del río Maule.

La mayor parte de la cuenca se ubica en la vertiente oriental de

la cordillera de la costa y el valle central. El cordón costero, que tiene una altura media entre 300 y 600 metros alcanzando ocasionalmente 800 metros, reduce considerablemente la penetración de la influencia marina hacia el valle central.

El sector litoral presenta una marcada influencia marina por cuanto recibe en forma directa los vientos húmedos y frescos SW provenientes del oceáno Pacífico. Las temperaturas máximas del mes más cálido no sobrepasan los 23°C en Constitución. La acumulación térmica primavera-verano es menor de 1.000 días-grado, limitando por deficiencia térmica a los cultivos exigentes como maíz o arroz y frutales como duraznos y cítricos. La humedad relativa es alta y con una baja oscilación térmica, lo que reduce las demandas hídricas o evapotranspiración potencial. Este último atenúa considerablemente el déficit hídrico estival favoreciendo el desarrollo de praderas naturales.

El sector de la vertiente oriental de la cordillera de la costa, por encontrarse abrigado de los vientos marinos, húmedos y frescos, es especialmente cálido y seco en verano, lo que eleva los valores de evapotranspiración potencial. Por otra parte, este sector recibe la sombra de lluvia que producen los cerros de la costa, lo que tiende a aumentar el déficit hídirco. Este sector se presta menos para los cultivos de secano que el sector litoral. Las praderas naturales son, en igual forma, menos productivas que en la vertiente occidental, lo que reduce su aptitud ganadera.

Su aislamiento de la influencia marina hace que el invierno tenga un elevado poder vernalizador por lo que la fruticultura no encuentra limitaciones por falta de frío.

El valle central puede dividirse en dos secciones longitudinales atendiendo principalmente a las características térmicas del verano. La primera faja se encuentra adyacente a la cordillera de la costa de modo que la influencia marina se ve muy atenuada formando un sector notablemente cálido. Las temperaturas máximas se elevan por sobre los 30°C, con una acumulación térmica estival que va desde 1.200 a 1.500 días-grado, lo que es suficiente para satisfacer los requerimientos térmicos de especies exigentes como arroz y maíz. La atmósfera se caracteriza por ser seca y luminosa.

La segunda faja se encuentra más alejada de la costa y limita con el piedmont de los Andes. Se encuentra menos abrigada de los vientos Sur y SW, lo que reduce levemente las temperaturas máximas. Las noches son en general frescas por cuanto recibe el drenaje de aire frío proveniente de el cordón cordillerano.

Las noches frescas, características del calle central, tienden a reducir la respiración nocturna, favoreciendo la acumulación de azúcares en órganos de reserva. Este hecho favorece a los cultivos que se cultivan por sus granos, bulbos y raíces.

2.5 Caracterización de los Distritos Agroclimáticos de la cuenca del Maule.

Se presenta a continuación las fórmulas agroclimáticas correspondientes a todos los distritos en que se ha dividido la cuenca en este estudio.

2.5.a. Distrito Litoral Constitución.

La fórmula definida para este distrito en base a los parámetros definidos en el cuadro N° IV.A.3.-1 es la siguiente:

l	7	(21)	a	4	(5)
e	4	(0,1)	e	5	(6)

El distrito se ubica en una faja litoral que va desde Constitución al sur. Las heladas son muy ocasionales y se producen sólo, en los sectores más alejados del litoral. La oscilación termica se encuentra notablemente atenuada por la influencia marina. El verano es fresco, con 700 a 800 días-grado y una temperatura máxima del mes más cálido de 21°C. La humedad relativa es elevada, manteniéndose por sobre 75% durante todo el año. El verano es algo fresco para maíz, arroz, cítricos y duraznos.

El período de receso vegetativo dura sólo un mes (Julio). El poder vernalizador del invierno es de sólo 420 horas de frío lo que es insuficiente para manzanos y duraznos.

La estación seca va de Noviembre a Marzo, posee un déficit hídrico bastante atenuado por la influencia marina que reduce las demandas de evapotranspiración potencial. El déficit hídrico estival es de 400 a 450 milímetros. La estación húmeda va de Mayo a Septiembre, produciéndose un excedente de 553 milímetros de precipitaciones. Los cultivos de secano en invierno casi no sufren de sequía.

2.5.b. Distrito Alto Calabozo.
La fórmula definida para este distrito en base a los datos que presenta el cuadro N° IV.A.3-2 es la siguiente:

k	9	(24)	a	5	(5)
f	5	(0)	e	5	(7)

La influencia marina es acentuada, el período libre de heladas dura de 10 a 11 meses. La acumulación térmica estival es de 800 a 950 días-grado y la temperatura máxima del mes más cálido es de 24.2°C, lo que conforma un verano relativamente fresco, inferior a los requerimientos del maíz, arroz y cítricos.

El período de receso vegetativo dura sólo un mes (Julio). El poder vernalizador del invierno es bajo, con 580 horas de frío, lo que es levemente insuficiente para duraznos y limitante para manzanos y perales. No existe limitación por frío para cítricos.

La estación seca va de Octubre a Marzo, con un déficit de precipitación de 500 a 550 milímetros, pudiendo cultivarse la vid, almendros y olivos sin riego aunque con riesgo de sequía en verano. La estación húmeda va de Mayo a Septiembre, durante la cual se produce un excedente de agua de 599 milímetros. La humedad relativa se mantiene por sobre el 75% durante todo el año.

2.5.c. Distrito Empedrado.
La fórmula definida para este distrito con los datos del cuadro N° IV.A.3-3 es la siguiente:

j	10	(25)	c	7	(5)
e	4	(0.1)	f	8	(6)

Se encuentra en un sector de la vertiente occidental de la cordillera de la costa, al sur del río Maule. El período libre de heladas dura unos diez meses. La acumulación térmica estival alcanza a 1.000 y 1.100 días-grado, con una temperatura máxima del mes más cálido que en el litoral pero a pesar de ello levemente por debajo de los requerimientos del maíz, arroz y vides. El poder vernalizador del invierno es mayor que en el litoral, con 720 a 800 horas de frío, lo que satisface los requerimientos de duraznos pe

ro es insuficiente para manzanos y perales. La temperatura mínima del mes más frío es de 5,1°C. El período de receso vegetativo dura tres meses; (Junio-Julio-Agosto).

La estación seca va de Noviembre a Marzo, durante la cual se produce un déficit de 480 milímetros. La precipitación en los tres meses más cálidos es de 55 milímetros, lo que cubre algo más del 10% de la evapotranspiración potencial. La estación húmeda va de Mayo a Octubre, con un excedente hídrico de 828 milímetros. Los cultivos de invierno casi no sufren de sequía. Olivos, almendros y vides pueden cultivarse bien sin riego. La estación húmeda dura alrededor de un mes más que en los distritos ubicados al norte del río Maule.

2.5.d. Distrito Maquis-Quirihue. (Subdistrito Maquis)
La fórmula correspondiente a este distrito en base a los valores que presenta el cuadro N° IV.A.3-4 es la siguiente:

j	12	(28)	c	7	(4)
e	6	(0.1)	e	7	(8)

Se ubica en la vertiente oriental de la cordillera de la costa. Período libre de heladas durante 9 y 10 meses. El verano es relativamente cálido, con una acumulación térmica de 1.200 días-grado y una temperatura máxima del mes más cálido de 28.5°C. El verano es suficientemente cálido para maíz, arroz, duraznos, vides y cítricos. El poder vernalizador del invierno es moderado, con 750 horas de frío, lo que está por debajo de los requerimientos de los manzanos. La temperatura mínima del mes más frío es de 4,6°C. El período de receso vegetativo dura tres meses (Junio-Julio-Agosto).

La estación seca dura cinco meses (Noviembre a Marzo), con un déficit de 600 milímetros. Existe riesgo de sequía a partir de Noviembre para cultivos de secano. Cultivos de verano y frutales deben regarse. Durante los tres meses más cálidos se producen 35 milímetros de precipitación lo que no alcanza a cubrir el 10% de las demandas de evapotranspiración potencial. La estación húmeda dura cinco meses (Mayo a Septiembre), con un excedente de precipitaciones de 783 milímetros.

2.5.e. Distrito Maquis - Quirihue. Subdistrito Porvenir.
De acuerdo a los datos que aparecen en el cuadro N° IV.A.3-5, la fórmula agroclimática es la siguiente:

j	11	(27)	c	8	(4)
e	4	(0.1)	f	8	(7)

Se ubica en la vertiente oriental de la cordillera de la Costa. El período libre de heladas dura entre 9 y 10 meses. El verano es menos cálido que en el subdistrito Maquis. La acumulación térmica estival alcanza a 1.175 días-grado. Las temperaturas máximas del mes más cálido son inferiores a 28°C. Las condiciones son aceptables para maíz pero insuficientes para arroz. La vid encuentra buenas condiciones térmicas e hídricas. El período de receso vegetativo dura tres meses (Junio-Julio-Agosto) con una temperatura mínima del mes más frío próxima a 5°C. El poder vernalizador del invierno es moderado, con 890 horas de frío, lo que no satisface los requerimientos de manzanos pero está por sobre los durazneros y otros frutales.

La estación seca dura cinco meses (Noviembre a Marzo), con un déficit hídrico de 565 milímetros. Durante los tres meses más cálidos se registran 55 milímetros de lluvia, lo que cubre más del 10% de la evapotranspiración potencial. La estación humeda dura seis meses (Abril a Septiembre), durante la cual se producen 810 milímetros de excedentes hídricos. Los cultivos de invierno prácticamente no sufren de sequía. Las condiciones son adecuadas para el cultivo de vides y olivos en secano, especialmente en suelos con buena capacidad de retención de humedad.

2.5.f. Distrito Botalcura.
La fórmula correspondiente a este distrito, con los valores que aparecen en el cuadro N° IV.A.3-6 es la siguiente:

j	13	(29)	c	10	(4)
e	6	(0.1)	e	6	(6)

Se ubica en el sector oriental de la cordillera de la Costa. El período libre de heladas dura entre 9 y 10 meses. La influencia marina se ve muy atenuada. La acumulación térmica estival es de 1.300 días-grado y la temperatura máxima del mes más cálido es de 29.2°C no existiendo limitaciones térmicas para cultivos

exigentes como maíz y arroz. El poder vernalizador del invierno es alto con 1.020 horas de frío, lo que está por sobre los requerimientos de manzanos y perales. El período de receso vegetativo dura tres meses (Junio-Julio-Agosto), con una mínima del mes más frío de 4,4°C. Hiela algo menos que en el valle central.

La estación seca dura cinco meses (Noviembre a Marzo), con un déficit hídrico de 612 milímetros. Durante los 3 meses más cálidos se registran 45 milímetros de precipitación, lo que cubre menos del 10% de la evapotranspiración potencial. La estación húmeda dura cinco meses (Mayo a Septiembre), con un excedente de precipitaciones de 614 milímetros. Los cultivos de secano sufren riesgos de sequía a partir de Octubre.

2.5.g. Distrito Cauquenes.
De acuerdo a los valores presentados en el cuadro N° IV.A.3-7 la fórmula agroclimática de este distrito es el siguiente:

j	13	(30)	c	10	(4)
g	7	(0)	e	3	(4)

Ocupa una cuenca cerrada al pié de la vertiente oriental de la cordillera de la costa y un poco abierta hacia el valle central. Debido a la situación este distrito tiene uno de los veranos más cálidos y secos de la cuenca del río Maule. En verano la humedad relativa es baja y la radiación solar es intensa como consecuencia de la escasa nubosidad. Esta característica le permite producir vides de alta calidad. La acumulación térmica estival alcanza a 1.347 días-grado no existiendo limitación térmica para ningún cultivo. Las temperaturas máximas del mes más cálido superan los 30°C. El período libre de heladas dura entre 9 y 10 meses. El período de receso vegetativo abarca tres meses (Junio-Julio-Agosto). El poder vernalizador del invierno es alto, con 1.080 horas de frío y una temperatura mínima del mes más frío de 4,6°C. Las condiciones térmicas estivales son favorables para maíz, arroz, duraznos y vides. El verano es más cálido que lo requerido por papas y remolacha. Los frutales no se ven limitados por déficit de frío invernal.

La estación seca dura siete meses (Octubre a Abril), con un déficit hídrico de 856 milímetros, siendo uno de los más elevados de la cuenca. Esto debido a la sombra de lluvia que recibe desde la costa. Durante los tres meses más cálidos se producen sólo 20 milímetros de precipitación, lo que está bastante por debajo del 10% de las demandas de evapotranspiración potencial.

La estación húmeda va de Mayo a Septiembre durante la cual se produce un excedente de 323 milímetros de precipitación. Los cultivos de secano tienen riesgo de sequía a partir de Octubre.

2.5.h. Distrito Palgua - Virquico.
Los valores presentados en el cuadro N° IV.A.3-8, dan para este distrito la siguiente fórmula:

i	13	(30)	c	11	(4)
f	7	(0)	e	4	(5)

Se encuentra ubicado en una posición intermedia entre el valle central y la vertiente oriental de la cordillera de la costa. El cordón costero, más alto en este sector, forma una cortina importante para la influencia marina, la que penetra sólo escasamente. El verano es notablemente cálido y seco. El período libre de heladas dura algo menos de nueve meses. La acumulación térmica estival alcanza a 1.300 días-grado y la temperatura máxima del mes más cálido se eleva a 30.2°C, no existiendo limitación para especies exigentes en calor como arroz, maíz, cítricos, durazneros y vid.
El verano está por sobre los requerimientos de papas, remolacha y frutales como manzanos y perales. El período de receso vegetativo dura tres meses (junio-Julio-Agosto). El poder vernalizador del invierno es alto, con 1.110 horas de frío y una mínima del mes más frío igual a 4,4°C. No existe por lo tanto limitación por frío aún para especies exigentes.

La estación seca va de Octubre a Marzo. La evapotranspiración es alta como consecuencia de las elevadas temperaturas. El déficit hídrico estival es uno de los más elevados, con 817 milímetros. Durante los tres meses más cálidos se producen 22 milímetros de precipitación, lo que cubre menos del 10% de la evapotranspiración potencial. La estación húmeda va de Mayo a Septiembre, con un excedente de 444 milímetros de precipitación. Los cultivos de secano sufren normalmente de sequía a partir de Octubre. Los frutales deben ser regados.

2.5.i. Distrito Talca.
De acuerdo a los valores presentados en el cuadro N° IV.A.3-9 la fórmula de este distrito es la siguiente:

j	15	(30)	c	11	(4)
f	7	(0)	e	5	(6)

Ocupa un sector del valle central adyacente a la cordillera de la Costa, por lo que se encuentra abrigado de los vientos marinos, razón por la cual el verano es cálido y seco. Comprende además un sector de la vertiente oriental de la costa. El período libre de heladas dura entre 9 y 10 meses. La acumulación térmica estival es una de las más elevadas de la cuenca, con 1.300 días-grado. La temperatura máxima del mes más cálido es superior a 30°C. Las noches son frescas, lo que es una característica del valle central. Las heladas tempranas en otoño y las tardías en primavera representan un riesgo importante. El poder vernalizador del invierno es alto con 1.140 horas de frío. La temperatura mínima del mes más frío es de 4.2°C.

La estación seca dura seis meses (Octubre a Marzo), con un déficit hídrico de 720 a 750 milímetros. Durante los tres meses más cálidos se registran 29 milímetros de precipitación lo que no alcanza a cubrir el 10% de la evapotranspiración potencial. La estación húmeda dura cinco meses (Mayo a Septiembre), siendo necesario el riego a partir de Octubre. El excedente invernal de precipitaciones es de 511 milímetros. No existe limitación térmica para arroz y vides. El verano es más cálido que los requerimientos óptimos de papas y remolacha. Los cultivos de verano tienen riesgos de sequía a partir de Octubre. Los frutales no encuentran limitación por horas de frío.

2.5.j. Distrito Curtiduría.
La fórmula correspondiente a este distrito, de acuerdo a los valores que presenta el cuadro N° IV.A.3-10 es la siguiente:

j	13	(30)	c	9	(4)
e	6	(0)	e	6	(7)

Ocupa una posición cerrada a lo largo del cajón costero del río Maule. Debido a su orientación y a su abertura hacia el mar a través del valle queda abrigado de los vientos del sur, recibiendo la influencia marina que suaviza las condiciones térmicas invernales. Hiela poco. El verano es cálido y luminoso. El conjunto de condiciones climáticas particulares conforman un clima local que lo hace apto para la producción frutícola y vitícola de gran calidad. A pesar de la suavidad del invierno el poder vernalizador de éste es alto, cumpliéndose los requerimientos de especies exigentes como manzanos y perales. Los códigos agroclimáticos de los cultivos son similares a los del distrito Talca y en consecuencia se ha adoptado para este distrito los datos de Talca.

2.5.k. Distrito Curicó.
Los valores definidos en el cuadro N° IV.A.3-11, determinan para este distrito la siguiente fórmula agroclimática:

i	11	(29)	c	15	(3)
f	6	(0)	e	4	(6)

Se ubica en el valle central, relativamente aislado de la influencia marina. El período libre de heladas dura alrededor de ocho meses. La suma de temperatura en primavera-verano alcanza a 1.100 días-grado, con una temperatura máxima entre 29 y 30°C, no existiendo limitación térmica para arroz, maíz y frutales en general. El período de receso vegetativo dura tres meses (Junio-Julio-Agosto). Las heladas tempranas y tardías son un riesgo constante para la fruticultura especialmente. El invierno tiene un alto poder vernalizador, con 1.520 horas de frío, lo que satisface los requerimientos de manzanos y perales.

La estación seca va de Octubre a Marzo, con un déficit hídrico de 657 milímetros. La precipitación de los tres meses más cálidos (23 milímetros) no alcanza a cubrir el 10% de las demandas de evapotranspiración. La estación húmeda va de Mayo a Septiembre, durante la cual se produce un exceso de 485 milímetros de precipitación. Los frutales y cultivos deben cultivarse bajo condiciones de riego.

2.5.l. Distrito Curicó-San Clemente.
La fórmula agroclimática correspondiente a este distrito de acuerdo a los valores presentados en el cuadro N° IV.A.3-12 es la siguiente:

i	12	(30)	c	16	(3)
f	6	(0)	e	4	(5)

El período libre de heladas dura alrededor de ocho meses. La acumulación térmica estival es de 1.200 días-grado y la temperatura máxima del mes más cálido es de 29 a 30°C. El verano es cálido y con baja humedad relativa, no existiendo limitación térmica para cultivos existentes como arroz, maíz y frutales. El período de receso vegetativo dura tres meses (Junio-Julio-Agosto). Las heladas comienzan temprano en otoño y terminan tarde en primavera. El poder vernalizador del invierno es alto, con

1.600 a 1.700 horas de frío, lo que no representa limitación aún para especies exigentes como manzanos y perales. El otoño es fresco, lo que favorece la acumulación de azúcares en cultivos como la remolacha.,

La estación seca va desde Octubre a Marzo. El déficit de precipitación primavera-verano es de 650 a 700 milímetros, siendo necesario el riego a partir de Octubre. Durante los tres meses más cálidos se producen 24 milímetros de precipitación, lo que es inferior al 10% de la evapotranspiración potencial. La estación húmeda dura cinco meses (Mayo a Septiembre), durante la cual se producen 410 milímetros de excedentes hídricos. Los frutales en general se cultivan con riego. Los cultivos de secano en invierno tienen riesgos de sequía a partir de Octubre.

2.5.m. Distrito Linares.

Los datos presentados en el cuadro N° IV.A.3-13 dan para este distrito la siguiente fórmula agroclimática:

i	11	(29)	c	16	(3)
e	6	(0)	e	5	(6)

Se ubica en una posición preandina del valle central, por lo cual el verano es algo menos caluroso y el invierno más frío que en el sector de Talca. El período libre de heladas dura entre 8 y 9 meses. La acumulación térmica estival es de 1.100 a 1.200 días-grado y la temperatura máxima del mes más cálido es inferior a 30°C. No existen limitaciones térmicas para maíz, arroz ni durazneros. El invierno tiene un poder vernalizador alto, con 1.680 horas de frío lo que satisface los requerimientos de especies exigentes como manzanos y perales. La helada representa un peligro constante para cítricos y frutales en general. La temperatura mínima del mes más frío es de 3,4°C. siendo más baja que en otros sectores del valle central. El período de receso vegetativo dura tres meses (Junio-Julio-Agosto).

La estación seca dura cinco meses (Noviembre a Marzo), produciéndose un déficit hídrico de 627 milímetros. Durante los tres meses más cálidos ocurren 36 milímetros de precipitación lo que no alcanza a cubrir el 10% de las demandas de evapotranspiración potencial. La estación húmeda dura cinco meses (Mayo a Septiembre) durante la cual se produce un excedente de 559 milímetros de precipitación. Los cultivos de secano tienen riesgos de sequía a partir de Octubre.

2.5.n. Distrito La Palmilla - Ñiquén.
La fórmula correspondiente a este distrito en base a los datos que presenta el cuadro N° IV.A.3-14 es la siguiente:

i	12	(30)	c	13	(3)
f	7	(0)	e	5	(6)

Ocupa una posición del valle central próxima a la costa. El período libre de heladas dura entre 8 y 9 meses. El verano es más cálido que en el sector de Linares, con una acumulación térmica estival de 1.200 a 1.300 días-grado. La temperatura máxima del mes más cálido es de 30°C o algo superior, por lo que hay limitación térmica para el desarrollo de especies exigentes en calor, como maíz, arroz y fruticultura en general. El período de reposo vegetativo dura tres meses (Junio-Julio-Agosto). El invierno posee un elevado poder vernalizador, con 1.300 horas de frío. La temperatura mínima del mes más frío es de alrededor de 4°C. Los requerimientos en frío de especies exigentes como manzanos y perales se ven satisfechos.

La estación seca dura seis meses (Octubre a Marzo), produciéndose un déficit hídrico de 755 milímetros de agua. La precipitación de los tres meses más cálidos es de 20 a 30 milímetros, lo que es inferior al 10% de la evapotranspiración potencial. La estación húmeda va de Mayo a Septiembre, con excedente hídrico de 350 a 550 milímetros. Los cultivos de secano tienen riesgo de sequía a partir de Octubre. Los frutales y cultivos de verano deben regarse.

2.5.0. Distrito La Palmilla - Ñiquén-Sub distrito San Nicolás.
De acuerdo a los valores que presenta el cuadro N° IV.A.3-15 la fórmula agroclimática de este sub distrito es la siguiente:

i	12	(30)	c	13	(4)
f	7	(0)	e	3	(4)

Se ubica en un sector del valle central adyacente a la cordillera de la costa. El período libre de heladas dura entre 8 y 9 meses. El verano es cálido, con una temperatura máxima del mes más cálido superior a los 30°C y una acumulación térmica de 1.200 días-grado. No existen limitaciones térmicas para especies exigentes como arroz y maíz. El poder vernalizador del invierno es elevado con 1.300 horas de frío. Las condiciones son algo menos cálidas que en el distrito Cauquenes.

La estación seca dura seis meses (Octubre a Marzo) con un déficit hídrico de 700 a 800 mm. La estación húmeda va de Mayo a Septiembre con 350 a 400 mm. de excedente hídrico. Existe riesgo de sequía a partir de Octubre, para cultivos de secano.

2.5.p. Distrito Cumpeo.
Los valores presentados en el cuado N° IV.A.3-16 dan para este distrito la siguiente fórmula agroclimática:

h	12	(28)	d	16	(3)
e	6	(0)	f	5	(6)

Se sitúa en la precordillera, entre los ríos Claro y Maule.
El verano es más fresco que en el valle central, con una acumulación térmica de 1.100 a 1.200 días-grado. En igual forma la temperatura máxima del mes más cálido desciende levemente no superando los 29° C. Esta situación lo hace apto para manzanos y perales.
En invierno es más frío que en el valle central. El período de receso vegetativo se alarga a 4 meses (Mayo, Junio, Julio y Agosto). La temperatura mínima del mes más frío es levemente superior a 3° C. El poder vernalizador del invierno es alto, con 1.680 a 1.800 horas de frío, no existiendo limitación por frío para ninguna especie que requiera vernalización. Durazneros y vides comienzan a tener exceso de frío invernal y los cítricos se ven notablemente limitados.

La estación seca va de Noviembre a Marzo, con un déficit de 600 mm. de agua. La estación húmeda va de Abril a Septiembre, con un excedente de 550 mm. de precipitación.

2.5.q. Distrito Colbún-Parral.
La fórmula agroclimática de ese distrito de acuerdo a los datos que presenta el Cuadro N° IV.A.3-17 es la siguiente:

h	11	(29)	c	16	(3)
e	5	(0)	f	6	(7)

Se ubica en el sector precordillerano del valle central. Presenta gran semejanza térmica con el sector de Linares. Hiela más frecuentemente. No existen limitaciones térmicas para cultivos exigentes como maíz. El poder vernalizador del invierno es alto, con 1.680 horas de frío lo que satisface los requerimientos de las especies más exigentes en frío.

La estación seca dura 5 meses (Noviembre a Marzo), con un déficit hídrico de 597 mm. Durante los tres meses más cálidos se producen

34 mm. de precipitación lo que es inferior al 10% de la evapotranspiración potencial. La estación húmeda se alarga un mes respecto del resto del valle central, durando 6 meses (Abril a Septiembre) durante la cual se produce un excedente de 677 mm. de precipitación. El invierno es más húmedo que en el resto del valle central. Los cultivos de secano casi no sufren de sequía, sólo hacia fines de Octubre aparece el riesgo de déficit hídrico.

2.5.r. Distrito Sierra de Bellavista-Colbún Alto.
De acuerdo a los valores presentados en el cuadro N° IV.A.3-18, este distrito tiene la siguiente fórmula agroclimática:

g	9	(27)	e	20	(2)
e	5	(0)	f	8	(7)

Se ubica en el sector cordillerano, razón por la cual el verano es más fresco que en el valle central. El período libre de heladas dura siete meses. La acumulación térmica estival es de 1.000 días-grado, con una temperatura máxima del mes más cálido entre 27 y 28°C. El verano es más fresco que en el valle central, comenzando a aparecer una ligera deficiencia térmica para cultivos exigentes en calor como arroz, maíz, durazneros y vides. Los cítricos están fuertemente limitados por heladas.
El período de receso vegetatito dura cinco meses (Mayo a Septiembre). El invierno es frío, con 2.000 horas de frío y una temperatura mínima de 2 a 3°C.

La estación seca dura cinco meses (Noviembre a Marzo), con un déficit de 550 a 600 milímetros. El invierno es más húmedo que en el valle central. La estación húmeda va de Abril a Septiembre, con 800 a 850 milímetros de excedente hídirico.

2.6 Código Agroclimático de los Cultivos.

2.6.a. Caracterización de las condiciones hidro-térmicas de verano e invierno.
La relación existente entre el valor de cada uno de los doce parámetros que definen la fórmula agroclimática y los valores de los requerimientos climáticos de los cultivos, se ilustra asignando a las distintas alternativas un número de código de acuerdo al siguiente detalle:

Valor del parámetro	Número del código
Por sobre los requerimientos óptimos	3
En el rango óptimo	2
Por debajo de los requerimientos óptimos	1
En un rango no tolerado o limitante para el desarrollo del cultivo	0
El parámetro en cuestión no influye sobre la adaptación del cultivo.	(-)

De este modo el código tiene cuatro posiciones para cada parámetro agroclimático, donde 3 y 1 representan cierto grado de limitación por exceso o deficiencia, 2 representa el valor óptimo o no limitante y 0 corresponde a una severa limitación impuesta al desarrollo del cultivo.

Dependiendo de la época del año en que se desarrollan los diferentes cultivos, el código se basará en los aspectos hidrométricos de verano o invierno en forma discriminada según se trate de cultivos de verano, cultivos de invierno o cultivos perennes.

Para el cultivo de verano como maíz se establecerá, por ejemplo, los códigos correspondientes a las características térmicas estivales e hídricas estivales. Para los cultivos de invierno, se establecen los códigos correspondientes a las características térmicas e hídricas de invierno. Para los frutales los códigos consideran las características térmicas e hídricas estivales y las térmicas invernales.

Ejemplos de interpretación de los códigos agroclimáticos.

j 9 (28)	c 5 (5)
f 5 (0)	e 5 (6)

El maíz, por ser un cultivo de verano, debe ser confrontado con las características térmicas estivales (CTE) y las características hídricas estivales (CHE).

	CTE :	j	9	(28)	CHE :	f	5	(0)
Código para maíz en dicha localidad		2	1	2		0	1	0

Interpretación: El período libre de heladas (j) es suficientemente largo por lo que no representa limitación (2). La suma de temperaturas es levemente inferior a los requerimientos del maíz (1). Las temperaturas máximas del verano están dentro del rango aceptado por el maíz (2).

Desde el punto de vista hídrico, la estación seca (f) es demasiado larga, lo que limita el cultivo en secano (0). El déficit hídrico estival introduce cierto grado de limitación (1) y el índice de humedad es demasiado bajo como para permitir el cultivo en secano (0).

En esta localidad el cultivo del maíz deberá cultivarse bajo riego considerando que el código es 010 para los aspectos hídricos estivales. Cultivado bajo las condiciones de riego, sufrirá una limitación por deficiencia térmica estival (212).

La acumulación de días-grado es algo inferior al óptimo para maíz, el período libre de heladas y las temperaturas máximas son adecuadas.

Ejemplo 2. Duraznos en la misma localidad.

	CTE :	j	9	(28)	CHE :	f	5	(0)	CTI :	c	5	(5)
Código para manzanos en dicha localidad		2	2	2		0	0	0		2	1	2

Interpretación: No existe limitación térmica en verano (222). Las condiciones térmicas del verano (CHE) indican que el período libre de heladas, la suma de días-grado y las temperaturas máximas son adecuadas. Las condiciones hídricas del verano (CHE) son absolutamente limitantes (000) luego el cultivo debe efectuarse bajo riego.

Las condiciones térmicas invernales (CTI) muestran cierto grado de limitación (212), existiendo una deficiencia o falta de acumulación de horas de frío. Al no cumplirse los requerimientos de frío la producción será deficiente e irregular.

2.6.b. Limitaciones en el uso de los códigos agroclimáticos de los cultivos.

Como cada uno de los parámetros de la forma agroclimática varía en forma contínua y el código agroclimático debe discretizar necesariamente estas variaciones, estableciendo intervalos. Un parámetro agroclimático que adquiera un valor cercano a la transición entre un intervalo y otro será representado por sólo una cifra, por lo cual el código corresponde sólo a una condición general de adaptación de los cultivos, no debiendo tomarse como valores rígidos. Debe destacarse que el 0, que implica limitación severa, debe entenderse como una limitación en términos de explotación económica y no de existencia del cultivo en el lugar. La cifra 0 referente a los parámetros de la categoría hídrica estival no representa limitación al cultivo de una especie, sino más bien que este debe cultivarse en riego.

Al establecer los códigos de cada parámetro agroclimático, se han considerado los requerimientos promedio para cada cultivo basada en una extensa recopilación bibliográfica, pero no representa necesariamente a todas las variedades de cada especie cultivada.

2.6.c. Código agroclimático de principales cultivos en los diferentes distritos.

Para cada uno de los distritos agroclimáticos definidos en la cuenca se presenta en los cuadros N°s. IV.A.3-19 al IV.A.3-35. El código agroclimático correspondiente a los principales cultivos de la zona.

CUADRO N° IV.A.3.1

VALORES DL PARAMETROS CLIMATICOS EN LITORAL CONSTITUCION

Período libre de heladas:	365 días
Temperatura máxima de Enero:	21°C
Temperatura mínima de Julio:	5.9°C
Meses con temperatura 10°C:	Julio
Horas de frío:	420 horas
Período seco:	Nov. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sept.

CUADRO N°IV.A.3-2

VALORES DE PARAMETROS CLIMATICOS EN ALTO CALABOZO

Período libre de heladas:	330 días
Temperatura máxima de Enero:	24.2°C
Temperatura mínima de Julio:	5.4°C
Meses con temperatura 10°C:	Julio
Horas de frío:	580 horas
Período seco:	Oct. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sept.

CUADRO N° IV.A.3-3

VALORES DE PARAMETROS CLIMATICOS EN EMPEDRADO

Período libre de heladas:	295 días
Temperatura máxima de Enero:	25.2°C
Temperatura mínima de Julio:	5.1°C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	720 horas
Período seco:	Nov. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Oct.

CUADRO N° IV.A.3-4

VALORES DE PARAMETROS AGROCLIMATICOS EN MAQUIS - MAQUIS

Período libre de heladas:	285 días
Temperatura máxima de Enero:	28.5°C
Temperatura mínima de Julio:	4.6°C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	750 horas
Período seco:	Nov. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sep.

CUADRO N° IV.A.3-5

VALORES DE LOS PARAMETROS CLIMATICOS EN MAQUIS - PORVENIR

Período libre de heladas:	275 días
Temperatura máxima de Enero:	27.5°C
Temperatura mínima de Julio:	4.9°C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	890 horas
Período seco:	Nov. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Abril a Sep.

CUADRO N° IV.A.3-6

VALORES DE LOS PARAMETROS CLIMATICOS EN BOTALCURA

Período libre de heladas:	285 días
Temperatura máxima de Enero:	29.2°C
Temperatura mínima de Julio:	4.4.°C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	1.020 horas
Período seco:	Nov. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sept.

CUADRO N°IV.A.3-7

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS
EN CAUQUENES

Período libre de heladas:	280 días
Temperatura máxima de Enero:	30.3°C
Temperatura mínima de Julio:	4.6°C
Meses con temperatura 10°C	Junio a Agosto
Horas de frío:	1.080 horas
Período seco:	Oct. a Abril
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sep.

CUADRO N°IV.A.3-8

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS EN
PALGUA - VIRQUICO

Período libre de heladas:	260 días
Temperatura máxima de Enero:	30.2°C
Temperatura mínima de Julio:	4.4°C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	1.110 horas
Período seco:	Oct. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sep.

CUADRO N° IV.A.3-9

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS EN TALCA

Período libre de heladas:	285 días
Temperatura máxima de Enero:	30.2°C
Temperatura mínima de Julio:	4.2°C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	1.140 horas
Período seco:	Oct. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sep.

CUADRO N° IV.A.3-10

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS EN CURTIDURIA.

Período libre de heladas:	300 días
Temperatura máxima de Enero:	30°C
Temperatura mínima de Julio:	4°C
Meses con temperatura < 10°C	Junio a Agosto
Horas de frío	900-1.000 horas
Período seco:	Nov. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sep.

CUADRO N° IV.A.3-11

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS
EN CURICO

Período libre de heladas:	255 días
Temperatura máxima de Enero:	29,4 °C
Temperatura mínima de Julio	4,2 °C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío	1.520 horas
Período seco:	Oct. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sep.

CUADRO N° IV.A.3-12

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS EN
CURICO - SAN CLEMENTE

Período libre de heladas:	235 días
Temperatura máxima de Julio:	29.1°C
Temperatura mínima de Julio:	3.3°C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	1.680 horas
Período seco:	Oct. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sept.

CUADRO N° IV.A.3-13

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS EN LINARES

Período libre de heladas:	245 días
Temperatura máxima de Enero:	29.5°C
Temperatura mínima de Julio:	3.4°C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	1.680 horas
Período seco:	Nov. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sep.

CUADRO N° IV.A.3-14

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS EN LA PALMILLA

Período libre de heladas:	255 días
Temperatura máxima de Enero:	30°C
Temperatura mínima de Julio:	3.9°C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	1.380 horas
Período seco:	Oct. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sep.

CUADRO N° IV.A.3-15

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS EN SAN NICOLAS.

Período libre de heladas:	260 días
Temperatura máxima de Enero:	30.1°C
Temperatura mínima de Julio:	4.2°C
Meses con temperatura 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	1.300 horas
Período seco:	Oct. a Abril
Período con excedente hídrico:	Mayo a Sep.

CUADRO N° IV.A.3-16

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS EN CUMPEO.

Período libre de heladas:	235 días
Temperatura máxima de Enero:	28.9°C
Temperatura mínima de Julio:	3.2°C
Meses con temperatura 10°C:	Mayo a Agosto
Horas de frío:	1.680 horas
Período seco:	Nov. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Abril a Sep.

CUADRO N° IV.A.3-17

VALORES DE LOS PARAMETROS CLIMATICOS EN COLBUN-PARRAL

Período libre de heladas:	235 días
Temperatura máxima de Enero:	29.1°C
Temperatura mínima de Julio:	3.3°C
Meses con temperatura < 10°C:	Junio a Agosto
Horas de frío:	1.680 horas
Período seco:	Nov. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Abril a Oct.

CUADRO N° IV.A.3-18

VALORES DE LOS PARAMETROS AGROCLIMATICOS EN SIERRA BELLAVISTA-COLBUN ALTO

Período libre de heladas	200 días
Temperatura máxima de Enero:	27.5°C
Temperatura mínima de Julio:	2.2°C
Meses con temperaturas 10°C	Mayo a Sep.
Horas de frío:	2.000 horas
Período seco:	Nov. a Marzo
Período con excedente hídrico:	Abril a Sep.

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS. (LITORAL-CONSTITUCION)

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		
Arvejas Lentejas		222		122	
Maíz-Grano Maravilla Frejol	211		011		Temperaturas estivales por debajo de los requerimientos.
Papas Remolacha	222		011		
Arroz	201		000		Temperaturas estivales inferiores a los requerimientos.
Durazneros	311	212	010		Verano más fresco limita la producción. Insuficientes horas de frío en invierno.
Manzanos Perales	211	111	010		No se cumplen requerimientos en frío durante el invierno.
Cítricos	211	222	010		Temperaturas estivales y acumulación térmica inferiores a los requerimientos.
Vid	211	212	121		Falta acumulación térmica estival. Insuficientes horas de frío.

CUADRO N° IV.A.3-20

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS
(ALTO CALABOZO)

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		
Arvejas Lentejas		222		123	
Maíz-Grano Maravilla	211		010		Verano más fresco que el óptimo para maíz.
Papas Remolacha	222		010		
Arroz	211		000		Verano insuficientemente cálido limita su cultivo.
Durazneros	311	212	010		Falta de frío invernal, no se cumplen requerimientos de vernalización.
Manzanos Perales	222	111	010		
Cítricos	211	222	010		Temperaturas estivales son inferiores al óptimo para cítricos.
Vid	211	212	111		Leve falta de frío invernal Las temperaturas estivales están bajo los requerimientos óptimos.

CUADRO N° IV.A.3-21

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOSPRINCIPALES CULTIVOS. (EMPEDRADO)

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		123	
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	1(-)0		
Arvejas Lentejas		322		233	Perío̲so de receso vegetati̲vo retarda el desarrollo.
Maíz-Grano Maravilla (Frejol)	221		011		Temperaturas estivales levemente más bajas que los requerimientos.
Papas Remolacha	232		011		Verano algo cálido, superior a los requerimientos
Arroz	211		000		Verano insuficientemente cálido limita su cultivo.
Durazneros	222	222	010		
Manzanos Perales	222	211	010		Falta de frío invernal, no se cumplen requerimientos de vernalización.
Cítricos	222	232	010		
Vid	221	222	121		

CUADRO N° IV.A.3-22

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(MAQUIS-QUIRIHUE) SU. DISTRITO MAQUIS.

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	1(-)0		
Arvejas Lentejas		323		133	Temperaturas invernales más bajas que las requeridas por arvejas y lentejas.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	222		011		
Papas Remolacha	233		011		Temperaturas estivales algo más cálidas que los requerimientos.
Arroz	222		000		
Durazneros	222	222	010		
Manzanos Perales	222	212	000		Leve falta de frío invernal en relación a los requerimientos de vernalización.
Cítricos	222	232	010		
Vid	222	222	111		

CUADRO N° IV.A.3-23

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(MAQUIS-QUIRIHUE). SUB DISTRITO PORVENIR

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	1(-)0		
Arvejas Lentejas		323		233	Temperaturas invernales más bajas que las requeridas por arvejas y lentejas.
Maíz-Grano Maravilla	222		011		
Papas Remolacha	232		011		Temperaturas estivales algo más cálidas que los requerimientos.
Arroz	221		000		Verano insuficientemente cálido limita su cultivo.
Durazneros	222	222	010		
Manzanos Perales	222	212	010		Leve falta de frío invernal en relación a los requerimientos de vernalización.
Cítricos	222	232	010		
Vid	222	222	121		

CUADRO N° IV.A.3-24

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS (BOTALCURA).

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2-2	0-0		
Arvejas Lentejas		333		123	Frío invernal por sobre los requerimientos del cultivo.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	222		011		Sequía estival limita a cultivos de secano.
Papas Remolacha	233		011		Acumulación térmica y temperaturas máximas de verano están por sobre el óptimo.
Arroz	222		000		Cultivo debe efectuarse bajo riego.
Durazneros	222	222	000		Cultivo debe efectuarse bajo riego.
Manzanos Perales	232	222	000		Acumulación térmica estival ligeramente por sobre los requerimientos sin constituír una limitante de consideración
Cítricos	222	232	000		Acumulación de frío invernal puede limitar su cultivo.
Vid	222	222	111		Sequía estival limita los requerimientos en secano.

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(CAUQUENES).

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		121	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		
Arvejas Lentejas		333		122	Frío invernal por sobre los requerimientos del cultivo Riesgo de sequía hacia la primavera para cultivos de secano.
Maíz-Grano Maravilla Frejol.	222		000		Sequía estival limita cultivo en secano.
Papas Remolacha	233		000		Acumulación térmica y temperaturas máximas estivales por sobre el óptimo.
Arroz	222		000		Debe cultivarse en riego.
Durazneros	222	222	000		Debe efectuarse cultivo en riego.
Manzanos Perales	233	222	000		Acumulación térmica y temperaturas máximas de verano por sobre el óptimo.
Cítricos	222	232	000		Leve exceso de horas de frío en invierno.
Vid	222	222	111		Sequía estival limita rendimientos en secano.

CUADRO N° IV.A.3-26

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(PALGUA-VIRQUICO).

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		
Arvejas Lentejas		333		122	Frío invernal por sobre los requerimientos del cultivo.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	222		000		Sequía estival constituye una severa limitación para cultivo en secano.
Papas Remolacha	233		000		Acumulación térmica y temperaturas máximas de verano están por sobre el óptimo.
Arroz	222		000		Cultivo debe efectuarse bajo riego.
Durazneros	222	222	000		Cultivo debe efectuarse bajo riego.
Manzanos Perales	233	222	000		Acumulación térmica estival y temperaturas máximas superiores a los requerimientos.
Cítricos	222	232	000		Acumulación de frío invernal puede limitar su cultivo.
Vid	222	222	111		Sequía estival limita los rendimientos en secano.

CUADRO N° IV.A.3-27

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(TALCA).

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía y partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		En secano riesgo de sequía primavera-verano
Arvejas Lentejas		333		122	Exceso de frío invernal mayor que los requerimientos pero sin constituir una limitación severa.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	222		000		Cultivos de secano sufren severa limitación por sequía estival.
Papas Remolacha	233		000		Verano más cálido que los requerimientos. Sequía estival hace necesario el cultivo bajo riego.
Arroz	222		000		Altas temperaturas favorecen el cultivo. Se cultiva bajo riego.
Durazneros	222	222	000		Frutales en general deben cultivarse bajo riego.
Manzanos Perales	233	222	000		Verano ligeramente más cálido que los requerimientos. Sumas de temperaturas y temperaturas máximas excesivas.
Cítricos	232	232	000		Heladas invernales limitan su cultivo. Excesivas horas de frío, no requeridas por estos frutales.
Vid	222	222	111		Cultivo de secano sufren de sequía estival.

CUADRO N° IV.A.3-28

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(CURICO).

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	En secano, riesgo de sequía a partir de Octubre, especialmente en suelos poco profundos.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		Primavera no suficientemente húmeda para cultivo de secano.
Arvejas Lentejas		333		122	Frío invernal es superior a los requerimientos sin llegar a constituir una limitación severa.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	222		010		Verano seco hace riesgoso cultivos de secano.
Papas Remolacha	233		010		Temperaturas estivales son más elevadas que los requerimientos. Sequía estival hace necesario el cultivo bajo riego.
Arroz	222		000		Verano seco hace necesario cultivo bajo riego.
Durazneros	222	222	000		Sequía estival es limitante, debe cultivarse en riego.
Manzanos Perales	222	222	000		Sequía estival es limitante, debe cultivarse en riego.
Cítricos	222	233	000		Exceso de frío invernal hace riesgoso su cultivo.
Vid	222	222	111		Cultivos de secano sufren de sequía en verano.

CUADRO N° IV.A.3-29

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(CURICO-SAN CLEMENTE)

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	En secano riesgo de sequía a partir de Octubre, especialmente en suelos pocos profundos.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		Primavera no suficientemente húmeda para cultivo de secano.
Arvejas Lentejas		333		122	Frío invernal es superior a los requerimientos sin llegar a constituir una limitación severa.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	222		010		Verano seco hace riesgoso cultivos de secano.
Papas Remolacha	233		010		Temperaturas estivales son más que los requerimientos Sequía estival hace necesario el cultivo bajo riego.
Arroz	222		000		Verano seco hace necesario cultivo bajo riego.
Durazneros	222	222	000		Sequía estival es limitante, debe cultivarse en riego.
Manzanos Perales	223	222	000		Sequía estival es limitante, debe cultivarse bajo riego.
Cítricos	222	233	000		Exceso de frío invernal hace riesgoso su cultivo.
Vid	222	222	111		Cultivos de secano sufren de sequía en verano.

CUADRO N° IV.A.3-30

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(LINARES).

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivos de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		
Arvejas Lentejas		303		123	Temperaturas excesivamente bajas en invierno desfavorecen el cultivo.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	222		010		
Papas Remolacha	233		010		Temperaturas estivales son más elevadas que los requerimientos. Sequía estival hace necesario el cultivo bajo riego.
Arroz	222		000		Verano seco hace necesario cultivo bajo riego.
Durazneros	222	323	000		Sequía estival es limitante, debe cultivarse en riego.
Manzanos Perales	222	222	000		Sequía estival es limitante, debe cultivarse en riego.
Cítricos	222	203	000		Heladas invernales limitan su cultivo.
Vid	222	232	111		Sequía estival para cultivos de secano limita rendimientos.

CUADRO N° IV.A.3-31

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(LA PALMILLA-ÑIQUEN)

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		En secano riesgo de sequía primavera-verano.
Arvejas Lentejas		333		122	Exceso de frío invernal mayor que los requerimientos, pero sin constituir una limitación severa.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	222		000		Cultivos de secano sufren severa limitación por sequía estival.
Papas Remolacha	233		000		Verano más cálido que los requerimientos. Sequía estival hace necesario el cultivo bajo riego.
Arroz	222		000		Altas temperaturas favorecen el cultivo. Se cultiva bajo riego.
Durazneros	222	222	000		Frutales en general deben cultivarse bajo riego.
Manzanos Perales	233	222	000		Verano ligeramente más cálido que los requerimientos. Sumas de temperaturas máximas excesivas.
Cítricos	222	233	000		Excesivas horas de frío y temperaturas mínimas bajas limitan el cultivo.
Vid	222	222	111		Cultivo de secano sufre de sequía estival.

CUADRO N° IV.A.3-32

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(LA PALMILLA-ÑIQUEN) SUB DISTRITO SAN NICOLAS.

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		En secano riesgo de sequía primavera-verano.
Arvejas Lentejas		333		122	Exceso de frío invernal mayor que los requerimientos pero sin constituir una limitación severa.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	222		000		Cultivos de secano sufren severa limitación por sequía estival.
Papas Remolacha	233		000		Verano más cálido que los requerimientos. Sequía estival hace necesario el cultivo bajo riego.
Arroz	222		000		Altas temperaturas favorecen el cultivo. Se cultiva bajo riego.
Durazneros	222	222	000		Frutales en general deben cultivarse bajo riego.
Manzanos Perales	223	222	000		Temperaturas máximas algo superiores a los requerimientos.
Cítricos	222	232	000		Excesiva acumulación de frío invernal constituye una limitante.
Vid	222	222	111		Cultivo de secano sufre sequía estival.

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS
(CUMPEO)

CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		
Arvejas Lentejas		303		222	Temperaturas invernales limitan el cultivo en invierno.
Maíz-Grano Maravilla Frejos	222		010		Sequía estival limita a cultivos en secano.
Papas Remolacha	233		010		Temperaturas estivales más altas que los requerimientos óptimos. Sequía estival limita los requerimientos en secano.
Arroz	222		000		Cultivo bajo riego.
Durazneros	222	332	010		Temperaturas invernales más bajas que los requerimientos. Debe cultivarse en riego.
Manzanos Perales	222	222	000		Cultivo bajo riego
Cítricos	122	102	010		Exceso de frío invernal.
Vid	222	232	111		Acumulación de frío invernal ligeramente por sobre los requerimientos. Sequía estival limita rendimientos en secano.

CUADRO N° IV.A.3-34

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS
(COLBUN-PARRAL)

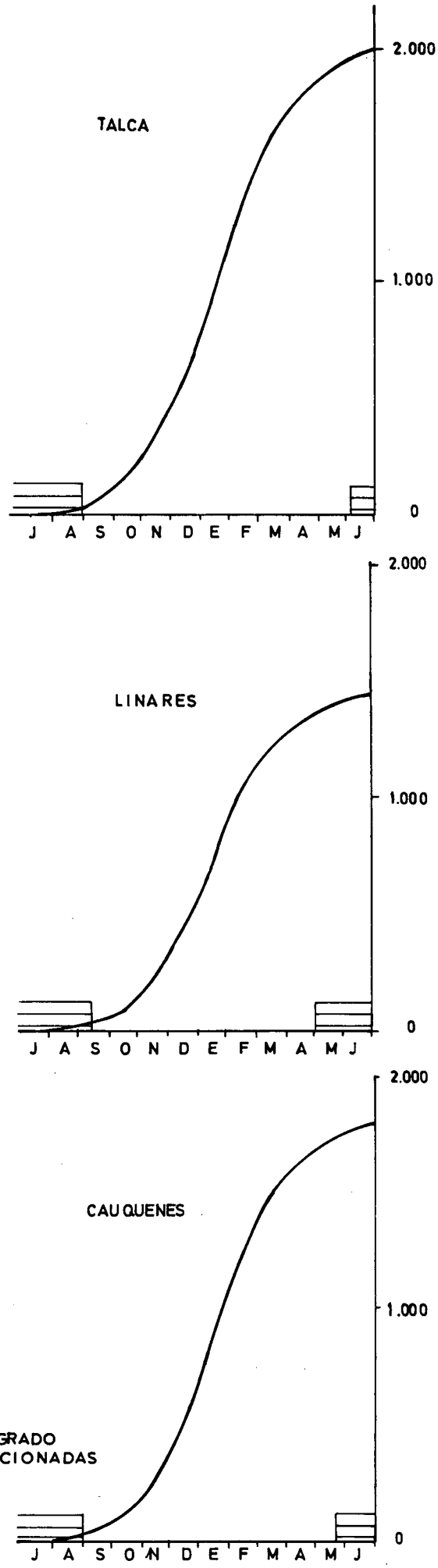
CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-))		
Arvejas Lentejas		303		223	Exceso de frío invernal puede limitar el cultivo.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	222		010		Verano seco hace riesgoso cultivos de secano.
Papas Remolacha	233		010		Temperaturas máximas están por sobre los niveles adecuados lo que puede limitar algo los requerimientos. Se cultivan en riego.
Arroz	222		000		Verano seco hace necesario cultivos bajo riego.
Durazneros	222	232	010		Acumulación de horas de frío es excesiva en invierno. Sequía estival es limitante, debe cultivarse en riego. Heladas primaverales constituyen un riesgo.
Manzanos Perales	222	222	000		Sequía estival es limitante, debe cultivarse en riego.
Cítricos	122	203	010		Cítricos encuentran severas estaciones por frío invernal.
Vid	222	232	111		Acumulación de frío superior a la requerida por vid.

CUADRO N° IV.A.3-35

CODIGO AGROCLIMATICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
(SIERRA BELLAVISTA-COLBUN ALTO).

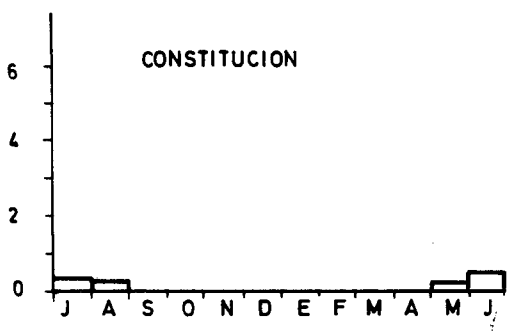
CULTIVO	CTE	CTI	CHE	CHI	OBSERVACIONES
Trigo Invierno		222		122	Riesgo de sequía a partir de Noviembre en cultivo de secano.
Trigo Primavera Cebada		2(-)2	0(-)0		
Arvejas Lentejas		000		233	Bajas temperaturas invernales imponen severas limitaciones.
Maíz-Grano Maravilla Frejol	212		010		Acumulación térmica estival inferior a los requerimientos.
Papas Remolacha	222		010		
Arroz	211		000		Falta de acumulación térmica estival constituye una importante limitación.
Durazneros	212	332	010		Falta de acumulación térmica estival. Exceso de frío invernal.
Manzanos Perales	222	232	000		Acumulación de frío superior a los requerimientos.
Cítricos	012	003	010		Severa limitación por heladas y falta de acumulación térmica estival.
Vid	212	332	111		Acumulación térmica estival inferior a los requerimientos óptimos.

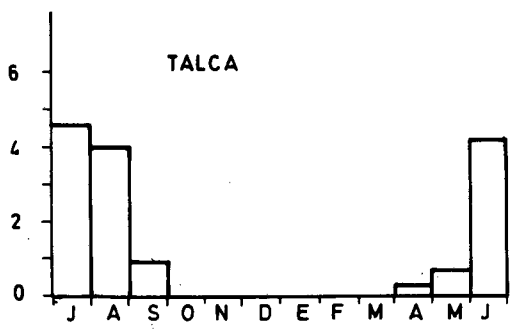
Figura Nº IV. A.3.1

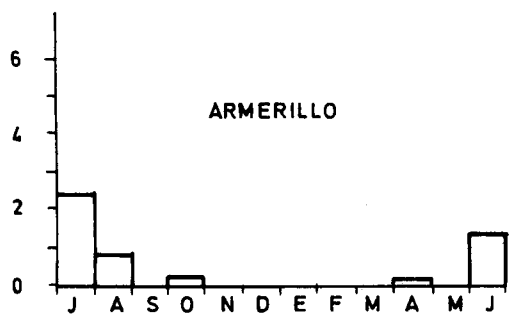


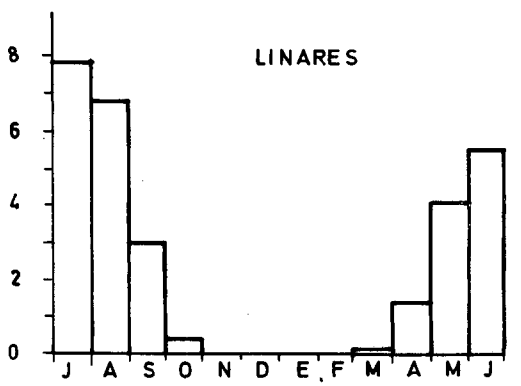
PERIODO LIBRE DE HELADAS Y DIAS-GRADO ACUMULADOS EN ESTACIONES SELECCIONADAS

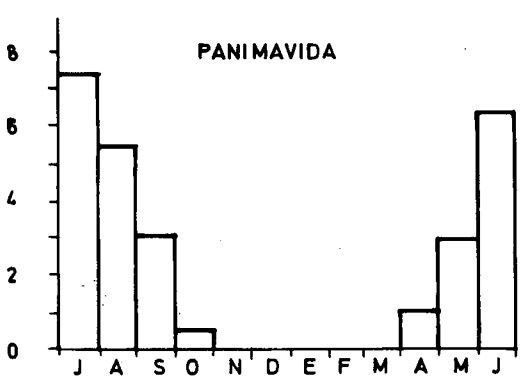
Figura Nº IV. A.3.2

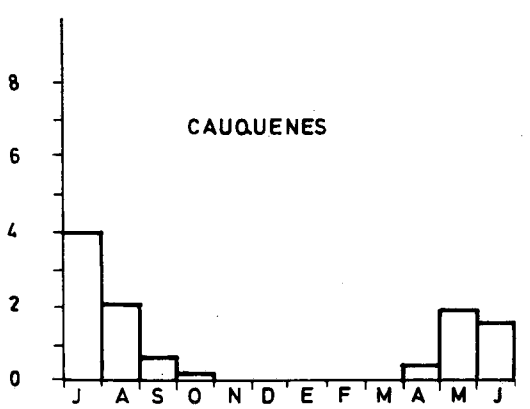






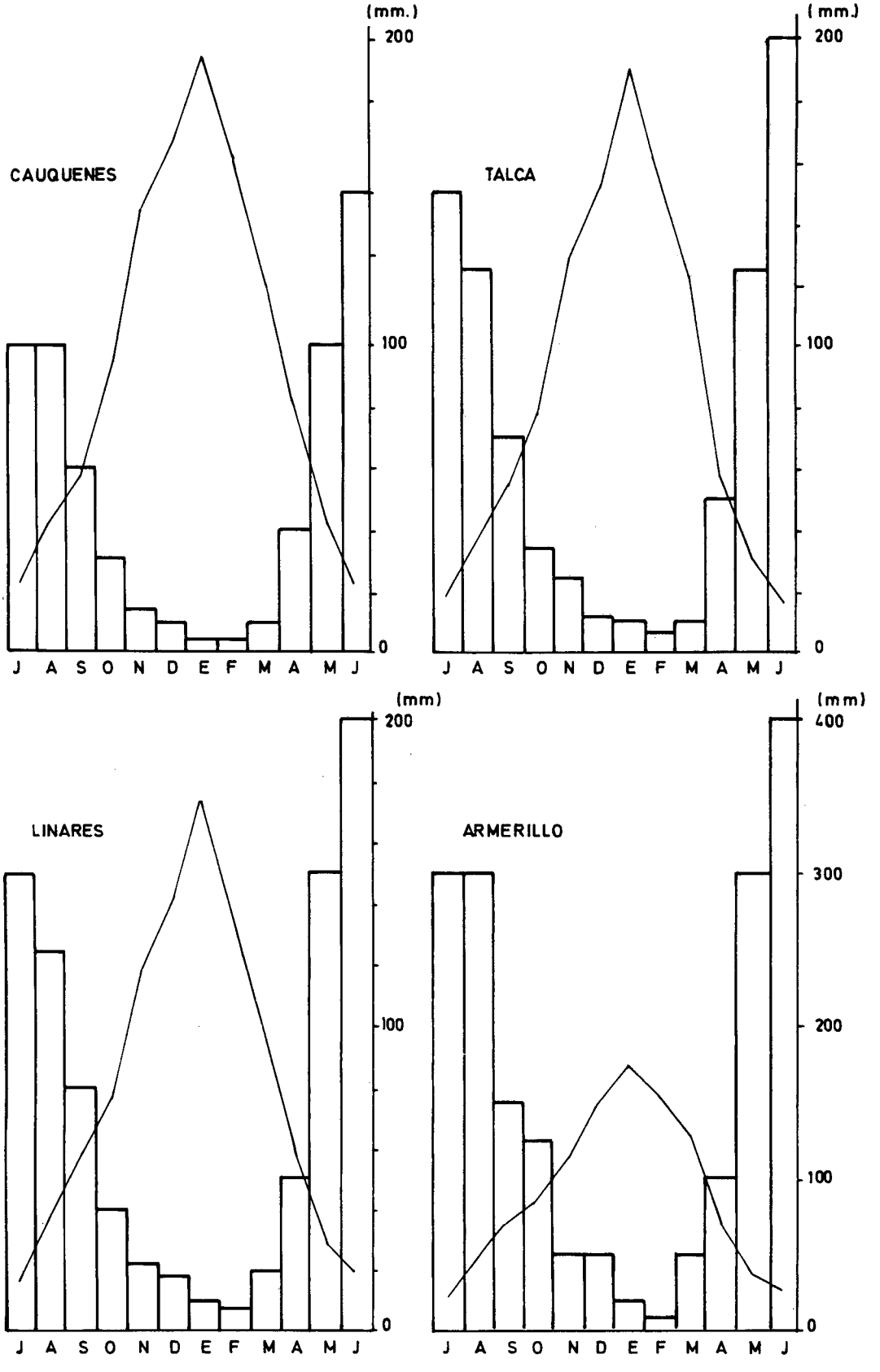






NUMERO DE HELADAS POR MES EN ESTACIONES SELECCIONADAS

Figura Nº IV. A.3.3



PRECIPITACION Y EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL EN DISTRITOS SELECCIONADOS

IV.B.- SUELOS

IV.B.1.- CARACTERIZACION Y APTITUD DE LOS SUELOS

INDICE DEL CAPITULO

IV.B.1. CARACTERIZACION Y APTITUD DE LOS SUELOS.

1. INTRODUCCION

2. GENERALIDADES
2.1. Antecedentes
2.2. Unidades de clasificación
2.3. Mapas de suelos

3. DESCRIPCION DE LOS SUELOS

4. CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS
4.1. Generalidades
4.2. Sub-clase de capacidad de uso
4.3. Resumen de las clases de capacidad de uso

5. CLASIFICACION DE LOS SUELOS PARA EL RIEGO
5.1. Generalidades
5.2. Resumen de la clasificación de acuerdo a la aptitud para el riego

6. APTITUD AGRICOLA

7. APTITUD FRUTAL

1. INTRODUCCION.

El estudio de suelos de la cuenca del Maule se ha hecho tomando como base los antecedentes contenidos en el Proyecto Aerofotogramétrico OEA/BID/Chile, el cual fue complementado con los estudios especiales realizados por el Departamento de Agrología del S.A.G. para los Sectores de Maule Norte y Digua, con observaciones en el terreno para todos los sectores no comprendidos en estos estudios especiales y con una fotointerpretación completa del área.

El área comprendida en el presente estudio incluye todos los suelos actualmente regados o susceptibles de ser regados atendiendo a los recursos de agua disponibles y a la factibilidad de las obras que permitan su utilización en el regadío de la cuenca del Maule.

El estudio consultó en primer término la recopilación de los antecedentes ya citados y luego se usó las fotografías aéreas verticales a escala 1:20.000 y 1:30.000 para hacer la fotointerpretación agrológica en toda el área en estudio, la que se traspasó a mosaicos controlados a escala 1:20.000.

La fotointerpretación permite separar las unidades de acuerdo al grado de homogeneidad del "pattern", y comparar los resultados obtenidos con los indicados en el estudio del Proyecto Aerofotogramétrico OEA/BID/Chile cuyos mapas presentados en escala 1:20.000 cubren toda la cuenca. La comparación permite adoptar para las distintas series de suelos los mismos nombres ya usados en dicho proyecto y afinar algunos aspectos cartográficos.

La verificación en terreno de todas las unidades separadas en fotointerpretación permite obtener los antecedentes para la fotointerpretación definitiva y la formulación de las unidades cartográficas. La información resultante se entrega en planchetas y fotomosaicos en escala 1:50.000.

Con estos antecedentes se ha elaborado un mapa de suelos que incluye la capacidad de uso y las categorías de suelos para riego.

Aún cuando los términos de referencia consultan un trabajo a escala 1:100.000 para el estudio agrológico, se consideró adecuado aprovechar en lo posible los antecedentes disponibles a escala de detalle y semidetalle ya citados para presentar finalmente un pla

no que, si bien tendrá como escala de presentación 1:100.000, debiera ser considerado como el resultado de un trabajo de semi-detalle.

Las leyendas descriptivas con que fueron elaborados los estudios que sirvieron de base a este trabajo, fueron reunificadas y adaptadas a la nomenclatura oficial actualmente vigente y en uso por la División de Protección de Recursos Naturales Renovables (DIPROREN), Sub-Proyecto Carta Nacional de Suelos del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), dependiente del Ministerio de Agricultura.

2. GENERALIDADES.

2.1. Antecedentes.

Como ya se ha indicado los antecedentes básicos del estudio son los siguientes:

IREN - CORFO.	Descripción Proyecto Aerofotogramétrico Chile, OEA/BID - 1964
DECSA	Proyecto de Habilitación de Suelos Maule Norte 1964.
SAG	Estudio Agrológico de Area Maule Norte (2^a etapa) 1969.
SAG	Estudio Agrológico del Area de Riego en embalse Digua - 1975.

La figura N° IV.B.1-1 muestra las zonas de la cuenca que cubren estos proyectos.

2.2. Unidades de clasificación.

Se usó como unidad de clasificación la serie de suelos y como unidad cartográfica el tipo y la fase. El tipo es una variedad de la serie determinada por las diferentes texturas superficiales y la fase una variedad de la serie basada en una o varias características significativas para el manejo de los suelos (profundidad, pendiente, humedad, etc.). Sectores que presentan una gran heterogeneidad que no permite clasificarlos en series, tipos y fases, han sido separados bajo la denominación de complejos. Los sectores sin aptitud agrícola (cauces naturales, pedreros, pantanos, etc.) se incluyen como misceláneo.

El cuadro N°IV.B.1-1 presenta un resumen de las series de suelos identificadas en el estudio.

2.3. Mapas de Suelos.

Cada unidad cartográfica tiene un símbolo propio que permite su identificación en el mapa de suelos.

Para el tipo y la fase, el símbolo se representa mediante números y letras; para el misceláneo, solo usa letras.

La unidad cartográfica consta de una fracción cuyo numerador está formado por el nombre de la serie, la textura superficial (tipo) y la profundidad (número arábigo) y en cuyo denominador aparecen en letras los factores limitantes (pendiente, ondulación, erosión). Esta fracción aparece multiplicada por los factores especiales drenaje, pedregosidad, inundaciones).

El estudio de suelos se presenta en un plano a escala 1:100.000, en el cual es posible identificar mediante la simbología antes expuesta las características de cada una de las series definidas en la cuenca. Este plano se presenta en siete láminas incluídas en el album de planos con la numeración IV.B.1-a - IV.B.1-b, IV.B.1-c, IV.B.1-d, IV.B.1-e, IV.B.1-f y IV.B.1-g.

Además se presenta en escala 1:200.000 la calsificación de los suelos de acuerdo a su capacidad de uso (Planos N°s. IV.B.1-h y IV.B.1-i), y la clasificación de suelos de acuerdo a su aptitud para el riego (Planos N°s. IV.B.1-j y IV.B.1-k).

3. DESCRIPCION DE LOS SUELOS.

En la descripción que se hace de las series, tipos y fases de suelos se ha empleado los términos de uso corriente en el "Reconocimiento de Suelos de Chile" (Subproyecto Carta Nacional de Suelos); estos están tomados en su mayor parte del "Soil Survey Manual" Handbook N° 18 U.S.D.A. Los colores de los suelos corresponden a las anotaciones descritas en "Tabla Munsell para Colores de Suelos"

La descripción de las series de suelos se ha hecho por orden alfabético, detallándose para cada serie los siguientes antecedentes:

a) Nombre de la serie
b) Simbolo cartográfico
c) Caracterización General
d) Características físicas y morfológicas del perfil
e) Observaciones
f) Ubicación del perfil estudiado
g) Posición
h) Capacidad de uso y categoría de riego
i) Variaciones de la serie

4. CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS.

4.1. Generalidades.

La agrupación de los suelos en clases de capacidad de uso, es una ordenación de los suelos, para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos; además, indica las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. Está basado en la capacidad de la tierra para producir, señalando las limitantes 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 limitantes y riesgos en el uso.

i) Clase I. Los suelos de clase I tienen muy 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. Los rendimientos que se obtienen, utilizándose prácticas convenientes de cultivo y manejo, son altos en relación con los de la zona. En su uso se necesitan prácticas de manejo simples para mantener su productividad y conservar su fertilidad natural.

ii) Clase II. Los suelos de la clase II presentan ligeras 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 en el presente estudio son:

1. Pendientes suaves y microrelieve poco acentuado.
2. Profundidad menor que un suelo de clase I.
3. Estructura y textura desfavorables.
4. Ligera humedad corregible por drenaje.

Las limitaciones pueden presentarse solas o combinadas.

iii) Clase III. Los suelos de la clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aun que puede ser buenos para ciertos cultivos. La topografía varía de plana a moderadamente inclinada (hasta 5%) que dificultan severamente el regadío; la permeabilidad varía de lenta a muy rápida.

Las limitaciones más corrientes para esta clase en el área estudiada se refieren a:

1. Topografía moderadamente ondulada.
2. Profundidad de suelo.
3. Estructura y textura desfavorables.
4. Baja capacidad de retención de agua.
5. Humedad que limita el desarrollo radicular.

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

iv. Clase IV. Los suelos de la clase IV presentan severas limita

ciones de uso y restringen la elección de cultivos. Estos suelos al ser cultivados, requieren cuidadosas prácticas de manejo y de conservación, más difíciles de aplicar y mantener que las de la clase III.

Las limitaciones más usuales para esta clase en el presente estudio se refieren a:

1. Suelos muy delgados.
2. Topografía moderadamente ondulada y disectada.
3. Baja capacidad de retención de agua.
4. Drenaje muy pobre.

v) CLASE VI. Los suelos de 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 muy pronunciadas, susceptibles a severa erosión, efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad, baja retención de humedad, alto contenido de sales.

En el presente informe esta clase corresponde a suelos planos de texturas muy finas, pero que pueden mantener cultivos especiales adaptados a la zona.

vi. Clase VII. Son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es forestal y pastos resistentes. Los suelos de esta clase, en el presente estudio, corresponden a algunas formaciones de cerros de pendientes fuertes y a suelos extremadamente delgados, ubicados en terrazas bajas a orillas de río o estero.

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

4.2. Sub-clase de capacidad de uso.

Está constituída por un grupo de suelos dentro de una clase y que poseen el mismo tipo de limitaciones.

Estas son:

s = suelo
w = humedad, drenaje o inundación
e = riesgos o efectos de antiguas erosiones
cl = clima.

4.3. Resumen de las clases de capacidad de uso.

Clase	Superficie (Há)
I	39.493
II	93.960
III	223.949
IV	165.595
VI	24.028
VII	67.774
VII-VIII	11.334
Superficie total:	626.133 hás.

5. CLASIFICACION DE LOS SUELOS PARA EL RIEGO.

5.1. Generalidades.

De acuerdo con su adaptabilidad a la agricultura de riego los suelos de la cuenca han sido clasificados en seis categorías, de las cuales solo las cuatro primeras se consideran aptas para el riego. Estas categorías pueden definirse en rasgos generales de la manera siguiente.

1a. Categoría. Apta. Comprende las tierras que son muy apropiadas para el riego y capaces de producir altos rendimientos en un amplio margen de cultivos y a costos económicos. Son planas, con pendientes suaves, profundas, texturas medias, que permiten una fácil penetración de las raíces; friables, con drenaje normal y una suficiente capacidad de retención de agua. Estos suelos están libres de acumulaciones de sales solubles. Por sus buenas condiciones de suelo y topografía, estas tierras no requieren obras especiales de drenaje, no están expuestas a la erosión y su explotación es relativamente fácil.

2a. Categoría. Apta. Incluye aquellas tierras que son moderadamente apropiadas para el riego debido a sus condiciones algo inferiores a la 1a. categoría. Su adaptación a todo tipo de cultivo es a veces limitada y los costos para incorporarla al riego o para su explotación, son un poco elevados. Estas tierras no son tan aptas como las de la 1a. categoría, debido a que presentan ciertas deficiencias. Por ejemplo, puede poseer una capacidad de retención de agua más baja; ser moderadamente permeables debido a texturas pesadas o presencia de algún material impermeable en el subsuelo o tener moderadas concentraciones salinas. Topográficamente pueden requerir trabajos de nivelación a costos moderados y sistemas escogidos de riego debido a pendientes algo pronunciadas u obras especiales de drenaje, cuando por su posición se dificulta el desague natural.

3a. Categoría. Apta. En este grupo de encuentran las tierras que poseen condiciones para el riego, pero que su aptitud está claramente restringida por una o más deficiencias graves del suelo, topografía o drenaje.

Una tierra de esta categoría puede tener buenas condiciones de topografía y drenaje, pero presenta suelos de mala calidad que res-

tringen seriamente su uso para los cultivos, o requerir grandes cantidades de agua o prácticas especiales de riego para su explotación o necesitar trabajos intensivos para mejorar su baja fertilidad.

La corrección de cualquier deficiencia, ya sea topográfica o de drenaje, es a costos elevados.

Estas tierras son más difíciles de trabajar que las anteriores y deben estimarse regables después de muchas consideraciones que determinen su conveniencia económica.

4a. Categoría. Aptitud limitada. Incluye aquellas tierras de aprovechamiento limitado debido a que presentan una o varias deficiencias excesivas en los factores suelo, topografía o drenaje, pero que poseen alguna utilidad específica, que en ciertas circunstancias pudiera garantizar su desarrollo.

Es tal la magnitud de la deficiencia, que por lo general estas tierras no pagan los gastos ocasionados por el riego. Sólo en determinados casos pueden ser regados.

En condiciones especiales, mediante grandes aportes de capital, es posible que algunas tierras de esta categoría se puedan mejorar notablemente y ser incluídas entre las otras categorías regables.

5a. Categoría. Apta. Es una agrupacipon transitoria. Comprende aquellas tierras que deben eliminarse temporalmente del proyecto de riego, debido a sus condiciones indeseables por sodio, salinidad, drenaje o posición. La capacidad definitiva de estas tierras debe ser estudiada posteriormente.

En caso que sea determinada su aptitud para el riego continuarán como de 5a. categoría hasta que su mejoramiento sea completado. Si se determina que este es antieconómico, pasarán a la 6a. categoría.

La 5a. categoría solamente debe ser individualizada cuando las condiciones existentes en el área requieran una consideración especial que justifique posteriormente estudios económicos y de ingeniería.

6a. Categoría. No regables. Las tierras incorporadas a esta categoría se consideran eliminadas definitivamente del proyecto de riego, debido a que no presentan los requerimientos mínimos exigidos para las clases anteriores. También se incluyen pequeñas áreas regables aisladas y en general aquellas tierras de topografía muy quebrada, con pendientes muy pronunciadas; excesivamente erosionadas; con texturas muy ligeras y gruesas o pesadas, con suelos muy delgados sobre gravas, tosca, roca o materiales similares; con drenaje inadecuado y altas concentraciones de sales solubles.

El mejoramiento de las características físicas o químicas que presentan los suelos, como ser la nivelación de los terrenos ondulados o quebrados, el control de las inundaciones, prácticas de drenaje, rectificación de la salinidad o del sodio, remoción de piedras o rocas sueltas en la superficie y aplicación de fertilizantes, puede producir un cambio en las tierras, de manera que merezcan en el futuro una clasificación mejor.

De esta manera tierras clasificadas en la 3a. categoría podrán pasar en ciertos casos a 2a. o 1a. categoría cuando se les corrija sus deficiencias. Igualmente las tierras de 4a. y 5a. cetegorías, en determinadas circunstancias, podrán considerarse como aptas para el riego.

Solamente la 6a. categoría no se considera susceptible de mejoramiento debido a sus limitantes.

5.2. Resumen de la clasificación de acuerdo a la aptitud para el riego.

Categoría	Superficie (Hás.)
1a.	98.335
2a.	126.712
3a.	202.980
4a.	94.006
6a.	104.100
Total superficie:	626.133 hás.

6. APTITUD AGRICOLA.

6.1. Generalidades.

Con el objeto de precisar aptitudes o restricciones específicas que presentan los suelos para diferentes rotaciones de cultivo se ha considerado algunas características que permiten dentro de cada clase de capacidad de uso indicar dichas aptitudes o restric - ciones.

En las clases de capacidad de uso I y II que presentan en general aptitud para todo cultivo, las diferencias anotadas no son rele - vantes y en consecuencia se las ha agrupado desde el punto de vista de su aptitud agrícola en categoría (1).

Los suelos de clase de capacidad de uso III y IV se han diferenciado en base a las variaciones de densidad del subsuelo y/o a la presencia de toscas, que determinan una aptitud preferente o marcada para el cultivo del arroz. Se ha formado así cuatro categorías de aptitud, la categoría (2) que agrupa los suelos con aptitud arrocera, y que se prestan además para cereales y empastadas, la categoría (3) de suelos con aptitud para chacarería, cereales, pastos y ocasionalmente para viñas, la categoría (4)que agrupa los suelos con marcada aptitud para el cultivo del arroz y que se prestan además para empastadas y la categoría (5), que es apta para cereales, pasto y ocasionalmente chacras.

Los suelos de capacidad de uso VI y VII se han agrupado en categoría de aptitud agrícola (6) y sólo tienen aptitud para pastos naturales y/o forestación.

6.2. Resumen de clasifiación de acuerdo a aptitud agrícola.

Los grupos de suelos así formados y las superficies que ocupan en la cuenca son los que se indica a continuación.

Aptitud agrícola	Superficie (há).
1	133,453
2	74.084
3	149.865
4	99.280
5	66.315
6	103.136
TOTAL	626.133

7. APTITUD FRUTAL.

7.1. Generalidades.

Para este efecto se ha utilizado las normas contenidas en el texto titulado "Pauta para determinar la aptitud de los suelos para frutales", confeccionado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y que se encuentra en vigencia.

7.2. Resumen de clasificación de acuerdo a aptitud frutal.

Se establece cuatro categorías cuyas características y extensión que ocupan en la cuenca son las siguientes:

Aptitud frutal	Descripción	Superficie (há)
A	Suelos sin limitaciones	48.744
B	Suelos con ligeras limitaciones	77.070
C	Suelos con limitaciones moderadas a severas	173.951
D	Suelos no aptos para frutales	326.368
		626.133

CUADRO N° IV.B.1-1

INDICE DE SERIE DE SUELOS

FORMULA	SUPERFICIE	SERIE
ACH - E3 P2 / A2	71.788	Achibueno
AQH - C1 W1 / B1	485	Alquihue
BRA - D2 / B2	15.258	Bramadero
CAM - C3 / A1	6.461	Campanacura
CAN - C3 / B2	9.936	Cancha Alegre
CQN - C3 / B2-1	1.448	Cauquenes
CHA-D2W1	416	Chacayal
COL - C1 / A1	19.000	Colbún
CIN - C4 / A2	2.611	Colin
CUL-D1W2	441	Cullilemu
CUR-C2W2	39.211	Curipeumo
DIG - D1 / A1	31.717	Diguillin
EBO - C1 W3 / A1	683	El Boldo
HUP - E1 / A1	8.340	Huapi
HCH - C4 W2 / A1	6.067	Huencuecho
INV - C1 W2 / B2	2.502	La Invernada
GZA - C1 W2 / A1	3.399	Las Garzas

(CONT.) CUADRO N° IV.B.1-1

INDICE DE SERIE DE SUELOS

FORMULA	SUPERFICIE	SERIE
LIU - C2 / A1 W2	8.649	Licura
LUR - C4 / A1 W2	5.077	Lurin
MAP - C1 / A1 W2	9.614	Mariposas
MTC - D4 / E2	1.022	Matacabritos
MLE - C3 / B1 P1	2.349	Maule
MOY - C4 / E3	660	Moyano
PAL - C1 / A1 W2	38.629	Palmilla
PAN - B4 / C2	5.571	Panimávida
PRR - C2 / A1	37.564	Parral
PTG - E1 / A2	785	Pataguilla
PER - C1 / A1 W1	3.640	Perquilauquén
PIL - D2	945	Pilancheo
POC - C3 / B2	18.910	Pocillas
PUR - E1 / A1 W2	1.071	Purapel
QUL - A3 / A1 W2	44.821	Quella

(CONT.) CUADRO N° IV.B.1-1

INDICE DE SERIE DE SUELOS

FORMULA	SUPERFICIE	SERIE
QUP - E4 / B2	1.961	Quipato
RQN - E3 / B1	1.668	Rauquen
REQ - E1 W2 / A2	184	Requehua
SJV - E3P1	4.980	San Javier
SLR - E2 / A2	1.818	San Lorenzo
SRF - C3 W1 / B2	46.283	San Rafael
TAL - C1 / A1	38.623	Talca
TPH - E1 W3 / A1	1.209	Trapiche
TRM - C3 / B3	8.767	Tres Montes
TUT - C1 W3 / A1	1.406	Tutuvén
UNI - C2 W2 / A1	15.151	Unicavén
VAQ - C3 W2 / A1	5.393	Vaquería
VIC - C2 / A2	4.588	Villaseca

Superficie total en unidades de clasificación	531.101
Complejos terrazas	17.571
Misceláneos	36.793

(CONT.) CUADRO N° IV.B.1-1

INDICE DE SERIE DE SUELOS

Dunas	105
Cerros	40.563
TOTAL SUPERFICIE DEL ESTUDIO DE SUELOS	626.133

ANEXO IV. B.1-1.-DESCRIPCION DE SERIES DE SUELOS

1. LEYENDA DESCRIPTIVA Y SIMBOLOS CARTOGRAFICOS ASOCIADOS.

1.1. Profundidad de los suelos.

Se emplea las siguientes denominaciones:

Profundidad efectiva	Símbolo cartográfico
Sobre 100 cm.	1 (muy profundo)
De 70 a 100 cm.	2 (profundo)
De 40 a 70 cm.	3 (moderadamente profundo)
De 20 a 40 cm.	4 (delgado)
Menos de 20 cm.	5 (muy delgado)

1.2. Textura del suelo.

Esta clasificación se base en el triángulo textural establecido por el Depto. de Agricultura de los EE.UU. de Norteamérica).

Textura	Grupo textural	Símbolo cartográfico
Arcillosa (A)	Fina	A (muy fina)
Arcillo limosa (AL)	Fina	B (fina)
Arcillo arenosa (Aa)	Fina	B (fina)
Franco arcillo limosa (FAL)	Fina	C (moderadamente fina)
Franco arcillosa (FA)	Fina	C (moderadamente fina)
Franco arcillo arenosa (FAa)	Fina	C (Moderadamente fina)
Limosa (L)	Media	D (media)
Franco limosa (FL)	Media	D (media)
Franca (F)	Media	D (media)
Franco arenoso muy fina (Famf)	Media	D (media)
Franco arenosa fina (Faf)	Gruesa	E (moderadamente gruesa)
Franco arenosa (Fa)	Gruesa	E (moderadamente gruesa)

Textura	Grupo textural	Símbolo cartográfico
Areno francosa fina (aFf)	Gruesa	F (Gruesa)
Areno francosa muy fina (aFmf)	Gruesa	F (Gruesa)
Areno francosa (aF)	Gruesa	F (Gruesa)
Areno francosa gruesa (aFg)	Gruesa	F (Gruesa)
Arenosa muy fina (amf)	Gruesa	F (Gruesa)
Arenosa fina (af)	Gruesa	F (Gruesa)
Arenosa media (am)	Muy gruesa	G (Muy gruesa)
Arenosa gruesa (ag)	Muy gruesa	G (Muy gruesa)

1.3. Factores limitantes especiales.

1.3.a. Drenaje.

Símbolo cartográfico	Descripción
W1	Suelos moderadamente bien drenados. Hay moteados escasos en el subsuelo. Permite el cultivo sin restriccio - nes de plantas anuales, praderas y árboles frutales excepto los muy susceptibles que no prosperan (Aptitud frutal B). Clases II o III Cap. de Uso.
W2	Drenaje imperfecto. Hay moteados comunes en el subsuelo (generalmente hay oxidaciones). Apto para cultivos anuales y praderas; solo algunas especies frutales pueden adaptarse a estas condiciones (Aptitud frutal C) Clases III o IV Cap. de Uso.
W3	Pobremente drenado Hay problemas de gleyzación, o bien abundancia de moteados y/u oxidaciones lo que denota que parte del perfil está saturado un tiempo prolongado. No presenta aptitud frutal Clases III o IV. Cap. de Uso.

Símbolo cartográfico	Descripción
W4	Muy pobremente drenado. Suelos que presentan sobresaturación de agua gran parte del año. Aptitud agrícola solo para cultivos de primavera (chacarería) y praderas resistentes. Clase IV Cap. de Uso.

1.3.b. Inundación.

Símbolo cartográfico	Descripción
F1	Inundación frecuente (temporal)
F2	Inundación muy frecuente (casi permanente a permanente).

1.3.c. Pedregosidad.
Este término se usa en forma genérica para identificar la presencia y abundancia de clastos en la superficie del suelo. En la descripción deberá hacerse mención del tamaño promedio de éstos así sean gravas, piedras, etc.

Símbolo cartográfico	Descripción
P1	Ligera pedregosidad. (No interfiere en las labores agrícolas, pero si rebaja su calidad; puede constituír fase). Clases II o III de capacidad de uso.
P2	Moderada. (Constituye una limitante preferentemente para cultivos escardados o aquellos que deben regarse por surcos). Clases III o IV de capacidad de uso.
P3	Abundante. (Constituye una seria limitante para realizar cultivos escardados y no puede regarse por surcos) Clase IV de capacidad de uso.
P4	Es tal la pedregosidad que no puede usarse maquinaria agrícola y el terreno presenta aptitud para pastos

Símbolo cartográfico	Descripción
	y cereales, con serias limitaciones. Clases IV o VI de capacidad de uso.

1.3.d. Pendiente principal o dominante.
A = 0 - 1% plano
B = 1 - 3% pendiente suave
C = 3 - 5% pendiente moderada
D = 5 -10% pendiente moderadamente pronunciada
E =10% y más pendiente pronunciada.

1.3.e. Ondulación.
O = 0 - 1% muy suave
1 = 1 - 3% suave
2 = 3 - 5% moderada
3 = 5 -10% fuerte
4 = 10% y más, muy fuerte

1.3.f. Erosión.
0 = ninguna a leve
1 = ligera
2 = moderada
3 = severa
4 = muy severa

1.4. Unidades Cartográficas.

Cada unidad cartográfica (tipo, fase, complejo o misceláneo) tienen un símbolo que las identifica y que las representa en el mapa de suelos. Para el caso de tipos, fases y complejos, el símbolo está representado por letras y números. Para los miscelá - neos sólo con letras.

La unidad cartográfica consta de una fracción a la cual se adosa los factores limitantes permanentes o temporales.

En la fracción, el numerador está formado por el nombre de la serie de suelos (sistema trinominal); textura superficial (tipo) y profundidad (cm).

El denominador está formado por los factores limitantes: pendiente, ondulación y/o erosión.

2. DESCRIPCION DE LAS SERIES DEFINIDAS EN LA CUENCA.

2.1. Serie Achibueno, franco arenoso.

Símbolo cartográfico. $\frac{\text{ACH - E3}}{\text{A1}}$ P1

Caracterización general.

Suelo de origen sedimentario aluvial, profundo; de textura superficial franco arenosa, de color pardo muy oscuro en húmedo, en profundidad el color es pardo grisáceo muy oscuro a pardo escuro, en húmedo. Suelo de topografía plana, con microrelieve moderado, que ocupa posición de terraza aluvial baja; formado a partir de sedimentos de origen mixto granítico y basáltico. Presenta aptitud para cereales, pastos y chacras ocasionales.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 37 Pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 2.5/2), pardo grisáceo en seco (10 YR 5/2); de textura franco arenosa; estructura granular fina, muy débil; ligeramente adhesivo, duro en seco, friables; raíces finas y muy finas, abundantes; pH 6,0. Límite lineal, claro.

37 - 70 Pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2), pardo en seco (10 YR 5/3); textura franco arenosa; estructura maciza; no adhesivo, blando, muy friable; raíces finas, abundantes; pH 6,4. Límite ondulado, claro.

70 -130 Pardo oscuro en húmedo (7.5 YR 3/4), pardo en seco (7.5 YR 5/4); textura arenosa; estructura maciza; blando y suelto; raíces finas, escasas; gravas y piedras, abundantes; pH 6,3'

Observaciones.
Suelos aluviales de textura moderadamente fina a gruesa del tipo de limo y arenas de litología mixta sobre una grava fresca con matriz de limo o arcilla de la misma composición.

Ubicación. Esta serie se describió a cinco Km. al sur del camino Bobadilla-Panimávida y un Km. al oriente del camino Bobadilla-Yerbas Buenas.

Posición. Suelo en posición de terraza aluvial baja.

Capacidad de Uso. IVs.

Categoría de riego 5

Aptitud frutal C

ACHIBUENO (ACH) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud agrícola	Aptitud frutal	Superficie
ACH - C1 A1	IIs	1a.	1	A	5.570 há.
ACH - E2W1	IIs	1a.	1	B	2.084
ACH - E3 P1(*) A1	IIIs	2a.	3	C	19.577
ACH - C3 P1 A1	IIIs	3a.	3	C	5.740
ACH - C3 W2 A1	IIIw	3a.	3	C	5.229
ACH - E4 A1	IVs	4a.	5	D	2.711
ACH - D4 P1 A1	IVs	4a.	5	D	5.092
ACH - E3 P2 A2	IVs	4a.	5	C	9.654
ACH - C4 P2 A1	IVs	4a.	5	D	8.797
ACH - C5 P1 A1	IVs	4a.	5	D	867
ACH - G5 P3 A2	VIs	6a.	6	D	6.467
	Superficie total				71.788 há

* Modal

2.2. Serie Alquihue, franco arcillo arenoso fino.

Símbolo cartográfico. $\frac{AQH - C1}{B1}$ W1

Caracterización general.

Suelo de origen sedimentario, de textura superficial franco arcillo arenosa y color pardo oscuro en húmedo, en profundidad la textura es arcillo arenosa y arcillosa bajo los 90 cm. De topografía con pendiente suave y moderada ondulación; de drenaje imperfecto. Hay oxidaciones y concreciones bajo los 50 cm. de profundidad, esto denota su condición de drenaje. Se adapta para cereales, pastos y viñas; este cultivo tendrá mejor adaptación cuando el nivel freático esté más profundo.

Características físicas y morfológicas de perfil.

Profundidad (cm)

0 - 19 Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; franco arcillo arenosa fina; estructura de bloques subangulares, medios, moderados; friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; buena actividad biológica; raíces medias y finas, abundantes; buena porosidad. Límite ondulado gradual.

19-42 Pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/3); franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares, medios, moderados; firme; plástico y adhesivo; buena actividad biológica; raíces medias, comunes y finas abundantes; buena porosidad; presencia escasa de bolsones de arena, finos. Límite lineal, claro.

42 - 59 Pardo (10 YR 4/3) en húmedo; franco arenosa; estructura de bloques subangulares, medios y finos, débiles; friable; ligeramente plastico y ligeramente adhesivo; actividad biológica, regular; raíces medias, escasas, finas comunes; buena porosidad; oxidaciones comunes. Limite líneal, claro.

59 - 78 Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; areno francosa; estructura de bloques angulares, subangulares, medios y finos, débiles; muy friable; no plástico y no adhesivo; actividad biológica, regular; raíces medias y finas, comunes; no se observa porosidad; oxidaciones comunes y concreciones, escasas. Límite lineal, claro.

78 - 99 Pardo (10 YR 5/3) en húmedo; arcillo arenosa; estructura de bloques angulares, medios y finos, fuertes; firme; muy plástico y adhesivo; actividad biológica, escasa; raíces medias, escasas, finas comunes; porosidad escasa; oxidaciones comunes; concreciones finas, abundantes; gravilla fina, angular, común. Límite lineal, claro.

99 cm y más Pardo pálido (10 YR 6/3) en húmedo; arcillosa; estructura maciza, muy firme; muy plástico y muy adhesivo; no se observa actividad biológica; raíces finas, escasas; gravilla fina, angular, común; oxidaciones comunes.

Ubicación.

Se describió el perfil modal en el lugar denominado Peumal, camino de San Javier a El Morro.

Posición.

Suelo en posición de pendiente suave y moderada ondulación.

Capacidad de uso	IIIs
Categoría de riego	2a.
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	B

ALQUIHUE (AQH) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo cartográfico	Clase de cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud agrícola	Aptitud frutal	Superficie
AQH - C1 B1	W1* IIIs	2a.	3	B	445 há
AQH - C4 B1	IVs	4a.	5	D	40
		Superficie total			485 há

* Modal

2.3. Serie Bramadero, franco limoso.

Símbolo cartográfico. BRA - D2
B1

Caracterización general.

Suelo derivado de cenizas volcánicas, muy profundo; de textura superficial franco limosa de color negro, de igual textura en profundidad y de color pardo amarillento. De topografía plana, de permeabilidad moderada y bien drenado. Presenta aptitud principalmente para cereales, pastos y chacras. Tolerante a las heladas de verano. No apto para frutales o viñas debido a estas limitaciones de clima.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 16 Negro (10 YR 2/1) en húmedo; franco limosa, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo; blando en seco; estructura de bloques subangulares, medios, débiles que rompen a granular. Poros finos y medios, muy abundantes. Límite ondulado, difuso.

16 - 38 Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo; franco limosa, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo, blando en seco; estructura de bloques subangulares, medios, débiles, que rompen a granular. Poros finos y medios, muy abundantes; raíces finas y medias, muy abundantes. Transporte de material del horizonte inferior. Límite ondulado, claro.

38 - 66 Pardo amarillento oscuro a pardo amarillento(10 YR 4/4) 10 YR 5/6) en húmedo; franco limosa, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; friable en húmedo, blando en seco; estructura maciza que rompe a bloques angulares, medios, débiles. Poros medios y gruesos, abundantes; raíces medias y finas, abundantes. Límite ondulado, claro.

66 - 90 Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franco arcillo limosa, plástico y adhesivo; friable en húmedo blando en seco; estructura de bloques angulares y subangulares, medios débiles. Poros medios y gruesos, abundantes; raíces medias, comunes; grava fina, meteorizada. Límite ondulado, abrupto.

90 cm. y más	Gravas y bloques principalmente basálticos; matriz escasa de arena oxidada.

Observaciones.

El primer horizonte varía entre 30 - 60 cm. Se incluye dentro de las unidades cartográficas, pequeñas áreas que presentan substratum de toba volcánica.

Ubicación.

Esta serie se describió a un Km. al este de Bramadero por el camino de San Clemente a laguna del Maule.

Posición.

Capacidad de uso.	IIs
Categoría de riego	2a
Aptitud agrícola	1
Aptitud frutal	C

BRAMADERO (BRA) VARIACIONES DE LA SERIE

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap.de uso	Categoría de riego	Aptitud agrícola	Aptitud frutal	Superficie
BRA - D1 / A1	IIs	1a	1	C	3.478 há
BRA - D2 / B1 *	IIs	2a	1	C	5.140
BRA - D3 / A1	IIIs	2a	3	C	253
BRA - D3 / B1	IIIs	2a	3	C	3.712
BRA - D2 / B1 W2	IIIx	2a	3	D	801
BRA - D2 / C2	IVs	3a	5	D	698
BRA - D2 / E3	VIs	6a	6	D	1.176
		Superficie total			15.258 há.

* Modal

2.4. Serie Campanacura, franco arenoso fino.

Símbolo cartográfico CAM - C3
A1

Caracterización general.

Suelo derivado de toba volcánica, moderadamente profundo, de textura superficial franca y color pardo oscuro en húmedo; de textura franco arcillosa y color pardo oscuro en profundidad. Suelo de topografía plana, ondulada, pendiente de 1 - 5%; de permeabilidad y drenaje, moderados; de aptitud agrícola para cereales, chacras, empastadas.

Características físicas y morfológicas del perfil

Profundidad (cm).

0 - 13 Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, pardo a pardo grisáceo (10 YR 5.2/5) en seco; de textura franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares, medios y finos, moderados y granular media, fina, moderada; ligeramente duro en seco, friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, comunes; poros finos, comunes; presenta agrietaduras de 3 mm de ancho, escasas; pH 5,7. Límite ondulado, abrupto.

13 - 35 Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo y seco; de textura arcillosa; estructura de bloques subangulares y angulares, medios, moderados a fuertes; duro en seco, firme en húmedo ; plástico y adhesivo; raíces finas, comunes; poros finos y muy finos, comunes; cutanes de arcilla en los poros, escasos; gravilla fina, común; grietas de más de 1 mm. escasas; pH 5,7. Límite lineal, claro.

35 - 60 Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo y seco, con color vario, con toba meteorizada de color pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en húmedo; de textura franca a franco arcillosa; estructura prismática, media, ligeramente plástico y adhesivo; raíces finas, comunes; poros finos y medios, comunes; cutanes de arcilla en los poros y en las caras de los agregados , escasos; gravilla escasa; actividad biológica, escasa; pH 5,9. Límite ondulado, claro.

60 - 95 Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, con 70% de toba meteorizada, de color pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en húmedo; de textura franca a franco arcillosa; estructura prismática muy gruesa, débil, se rompe a bloques

angulares, gruesos; duro en seco, firme en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos a muy finos, comunes a escasos; cutanes de arcilla en las caras de los agregados y en los poros gruesos; grava meteorizada, escasa. Límite lineal, gradual.

95 - 140 cm y más. Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; de textura franca a franco arcillo arenosa; estructura maciza; duro en seco, friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos y medios, comunes; actividad biológica, escasa.

Observaciones.

El substratum está constituído por toba que presenta diverso grado de meteorización.

Ubicación.

Esta serie se describió a 1 Km. al oeste de Campanacura y a 500 m. al este del río Perquilauquén.

Posición.

Intermedia de plano remanente.

Capacidad de uso.	IIIs
Categoría de riego	2a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	C

COMPANACURA (CAM) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
CAM - E1 A1	I	1a	1	A	596 há
CAM - C2 A1	IIs	2a	1	A	1.794
CAM - C3 * A1	IIIs	2a	3	C	1.902

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
CAM - C2 / B1	IIIs	3a	3	C	289
CAM - C3 W2 / A1	IIIw	3a	3	C	1.064
CAM - C4 W1 / B1	IVs	4a	4	D	816
			Superficie total		6.461 há

* Modal

2.5. Serie Cancha Alegre, franco arcilloso.

Símbolo cartográfico. CAN - C3 / B2

Caracterización general.

Es un suelo con topografía de pendiente suave, ligera a moderadamente ondulado, profundidad moderada; textura media en superfi - cie que varía a arcillosa en profundidad; drenaje moderado. Su aptitud es para cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 15 Pardo rojizo oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franco arcillosa; estructura de bloques angulares medios y finos, moderados; firme; plástico y adhesivo; actividad biológica, buena; raíces medias y finas, abundantes; porosidad buena; grava media y fina, angular, común. Límite lineal, gradual.

15 - 29 Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo; franco arcillosa; estructura de bloques subangulares, finos, débiles; friable; plástico y adhesivo; actividad biológica, regular; raíces finas, comunes; porosidad regular; grava angular, media y fina, común. Límite lineal, claro.

29 - 48	Color vario (5 YR 4/6)en húmedo; arcillosa; bloques angulares, medios y finos, moderados; firmes; plásti co y adhesivo; actividad biológica, regular; raíces finas, comunes; porosidad biológica, regular; raíces finas, comunes; porosidad regular; piedras comunes; grava media y fina, abundantes; moteados escasos. Lí mite lineal, claro.
48 cm. y más	Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo. Pedregosidad común, grava media y fina, abundantes, fresca y meteorizada que ocupan la mayor parte del volúmen; con matriz ar cillosa, existen raíces finas, escasas; y concrecio- nes comunes.

Observaciones.

Hay variaciones de la profundidad al substratum. Este presenta me teorización avanzada.

Ubicación.

Se describió a once Km. al este de Cauquenes y a docientos m. al sur del río Cauquenes.

Posición.

Plano depositacional en posición de pendiente suave a ondulada.

Capacidad de uso	IVs
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	5
Aptitud frutal	C

CANCHA ALEGRE (CAN) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud agrícola	Aptitud frutal	Superficie
CAN - E3 A1		IIIs	3a	3	C	554 há
CAN - C1 B1	W2	IIIw	3a	3	C	345
CAN - E3 A1	W2	IIIsw	3a	3	C	2.041
CAN - E3 A2	*	IVs	3a	5	C	3.699
CAN - C3 B2		IVs	4a	5	C	1.465
CAN - C4 B1		IVs	4a	5	C	284
CAN - C3 B2	W2	IVsw	4a	5	C	518
CAN - E4 B2		IVs	4a	5	C	946
CAN - C3 C2		VIs	6a	6	D	84
			Superficie total			9.936 há.

* Modal

2.6. Serie Cauquenes, franco arcillo arenoso.

Símbolo cartográfico. CQN - C3 / B2-1 CQN - C3 / B2-1

Caracterización general.

Suelo de origen residual derivado de la meteorización de la formación granítica de la cordillera de la costa; de color superficial pardo oscuro y textura franco arcillo arenosa, en profundidad el color es pardo rojizo y la textura arcillosa. Ocupa posición de cerros y lomajes con pendientes variables (B, C y D); suelo que presenta una alta susceptibilidad a la erosión. De permeabilidad moderada y buen drenaje.

De acuerdo con la topografía su adaptación varía de pradera, cereales, viñas a forestal.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 18 Pardo oscuro a pardo muy oscuro en húmedo (7.5 YR 3.5/2), pardo a pardo oscuro en seco (7.5 YR 4/2); textura franco arcillo arenosa; estructura granular fina y media, débil; ligeramente adhesivo y plástico; duro en seco, muy friable; raíces finas y muy finas, abundantes. Límite líneal, abrupto.

18 - 50 Pardo rojizo oscuro en húmedo (5 YR 3.5/2), pardo rojizo oscuro en seco (6 YR 3/3); textura arcillosa, con grava fina de cuarzo, abundante; estructura prismática débil a moderada; plástico y adhesivo; muy duro, friable; raíces finas y muy finas, abundantes; cerosidades de arcilla gruesa, continua, sobre los agregados y en los poros. Límite lineal, claro.

50 - 80 Pardo rojizo oscuro en húmedo (5 YR 3/3), pardo rojizo oscuro en seco (5 YR 3/4); textura arcillosa, con grava fina de cuarzo, abundante; estructura de bloques angulares, medios, moderados; plástico y adhesivo; muy duro, friable; raíces finas y muy finas, comunes; cerosidades de arcilla, delgadas a gruesas sobre la cara de los agregados y en los poros, abundantes; concreciones férricas, escasas. Límite lineal, difuso.

80 - 160 Pardo rojizo oscuro en húmedo y seco (5 YR 3/3); textura arcillosa, con grava fina de cuarzo, abundante; estructura maciza; plástico y adhesivo, muy duro, fria-

ble; raíces muy finas, escasas; cerosidades de arcillas delgadas, comunes en los poros que contienen ocasionalmente concreciones o vetas.

Observaciones.

Hay sectores con distinto grado de erosión y por tanto de capacidad de uso.

Ubicación.

Se describió en Patillo, camino Cauquenes a Quirihue.

Posición.

Suelo residual en posición intermedia, de topografía ondulada a quebrada.

Capacidad de uso	IVse
Categoría de riego	6a
Aptitud agrícola	5
Aptitud frutal	C

CAUQUENES (CQN) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud frutal	Superficie
CQN - C2 B2	IVs	4a	5	C	180 há
CQN - E3 B2	IVs	6a	5	C	74
CQN - C3 * B2-1	IVse	6a	5	C	522
CQN - C2 B2-2	VIse	6a	6	D	672
		Superficie total			1.448 há

* Modal

2.7. Serie Chacayal, franco.

Símbolo cartográfico. CHA - D2W1

Caracterización general.

Suelo sedimentario, en posición de terraza aluvial antigua; profundo a muy profundo; de textura superficial franca y color pardo oscuro; arcillo limosa a arcillo arenosa y color pardo a pardo oscuro, en profundidad. Suelo de topografía plana; de permeabilidad moderadamente lenta y drenaje imperfecto. Aptitud agrícola para chacras, cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)	
0 - 20	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) a (10 YR 3/3) en húmedo; de textura franca; estructura de bloques subangulares, medios, moderados; ligeramente duro en seco; friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, abundantes; poros finos y medios, abundantes. Límite lineal, claro.
20 - 43	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) a (10 YR 3/3) en húmedo; de textura franco arcillosa; estructura de bloques subangulares, medios, fuertes; duro en seco, friable; plástico y adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, escasos. Límite lineal, claro.
43 - 60	Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; de textura arcillosa; estructura maciza; muy duro en seco, muy firme en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, muy escasas; oxidaciones rojo-anaranjadas y moteados de reducción; concreciones rojo-anaranjadas y moteados de reducción; concreciones ferromanganésicas. Límite lineal, claro.
60 - 110	Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en húmedo; de textura arcillosa a arcillo limosa; estructura maciza; duro en seco, firme en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; moteados de reducción; concreciones ferromanganésicas. Límite ondulado, difuso.
110 - 130 cm y más	Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en húmedo; de textura arcillo arenosa; estructura maciza; duro en seco, firme en húmedo; plástico y adhesivo.

Ubicación.

Esta serie se describió en San Lorenzo, a 500 m. al sur del río Catillo.

Posición.

Terraza aluvial del río Perquilauquén.

Capacidad de uso	IIs
Categoría de riego	1a
Aptitud agrícola	1
Aptitud frutal	B

CHACAYAL (CHA) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud frutal	Superficie
CHA - D2W1 *	IIs	1a	1	B	241 há
CHA - D2W2	IIw	2a	1	C	175
		Superficie total			416 há

* Modal

2.8. Serie Colbún, franco.

Símbolo cartográfico. COL - C1
A1

Caracterización general.

Suelo sedimentario derivado de materiales aluviales más antiguos; profundo; de color pardo rojizo oscuro en húmedo y textura franca en superficie, en profundidad es de color rojo amarillento y la textura franco arcillosa. El susbstratum está constituído por grava redondeada con diverso grado de meteorización. De topografía

plana, con microrelieve. De buena permeabilidad y drenaje. Presenta aptitud para chacras, cereales, pastos, remolacha y frutales.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 20	Pardo rojizo oscuro en húmedo (5 YR 3/2); textura franca; estructura de bloques subangulares, gruesos, muy débiles a granular media; plástico, poco adhesivo; friable; raíces finas, abundantes; grava escasa; pH 5,6. Límite ondulado, claro.
20 - 73	Pardo rojizo oscuro en húmedo (5 YR 3/4); textura arcillosa; estructura de bloques subangulares, medios, débiles; plástico y adhesivo; friable; raíces finas, comunes; piedras descompuestas, abundantes; concreciones de fierro y manganeso, abundantes; pH 6,2. Límite lineal, difuso.
73 - 90	Rojo amarillento en húmedo (5 YR 4/6); textura franco arcillosa; sin estructura; plástico y adhesivo; friable; piedras menos descompuestas, abundantes; pH 6,4.

Observaciones.

Suelo aluvial de riego, presenta microrelieve; se origina de material andesítico y basáltico.

Ubicación.

En camino Termas de Panimávida-Colbún, en ex fundo San Dionisio.

Posición. Terraza remanente.

Capacidad de uso	IIs
Categoría de riego	1a
Aptitud agrícola	1
Aptitud frutal	B

COLBUN (COL) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud frutal	Superficie
COL - C1 A1	*	IIs	1a	1	B	10.971 há
COL - C1 A1	W1	IIw	1a	1	B	1.276
COL - C1 B1		IIIs	2a	3	B	620
COL - C1 B1	W2	IIIw	2a	3	C	764
COL - C3 A1		IIIs	2a	3	C	2.220
COL - C3 A1	W2	IIIw	3a	3	C	13
COL - C2 B2	W2	IIIw	3a	3	C	676
COL - C3 B2		IVs	4a	5	C	354
COL - B4 A1	W2	IVw	4a	5	D	551
COL - C4 A1	W3	IVw	4a	5	D	1.555
			Superficie total			19.000 há

* Modal

2.9. Serie Colin, franco arcilloso.

Símbolo cartográfico. CIN - C4
A2

Caracterización general.

Suelo de posición intermedia, preferentemente en planos depositacionales y piedmont; delgado a espesor medio; de textura superficial franco arcillosa y color pardo a pardo oscuro; arcilla densa y color pardo oscuro en profundidad. Suelo de topografía ondulada con pendientes de 3-8%; permeabilidad y drenaje lento a muy lento. Aptitud agrícola para cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 20	Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; franco arcillosa; estructura de bloques angulares, medios, firmes, plástico y adhesivo; buena actividad biológica; raíces finas y medias, abundantes; buena porosidad. Límite lineal, gradual.
20 - 60	Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; arcillosa densa; estructura maciza, dura, muy plástico y muy adhesivo; raíces finas y medias, escasas; actividad biológica, escasa; pedregosidad regular; oxidaciones y moteados, comunes. Límite líneal, gradual.
60 cm y más	Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; arcillosa densa; estructura maciza; dura; muy plástico y muy adhesivo; no hay actividad biológica ni raíces; pedregosidad redondeada, abundante.

Observaciones.

Presenta piedras en la superficie. Pastos naturales y espinales como vegetación actual.

Ubicación.

Esta serie se describió a 700 m. al sur del río Claro, por el camino de Talca - Colin - Perales.

Posición. Preferentemente piedmont.

Capacidad de uso	IVs
Categoría de riego	4a
Aptitud agrícola	5
Aptitud frutal	D

COLIN (CIN) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud frutal	Superficie
CIN - E4 B2	IVs	3a	5	D	276 há
CIN - C4 * A2	IVs	4a	5	D	870
CIN - D2 B2-1	IVs	4a	5	D	723
CIN - A5 B2-1	IVs	4a	5	D	198
CIN - A5 C2-1	VIs	6a	6	D	544
			Superficie total		2.611 há

* Modal

2.10. Serie Cullilemu, franco.

Símbolo cartográfico. CUL - D1W2

Caracterización general.

Suelo proveniente de sedimentos aluviales de esteros, en posición de terraza reciente, expuesto a inundaciones frecuentes o periódicas; muy profundo; de textura superficial franca y color gris os-

curo; de textura franco arenosa fina a media y color gris oscuro en profundidad. Presenta a los 150 cm. una estrata gleyzada de textura franco arenosa media. Suelo en posición baja, ligeramente ondulado, con pendiente de más de 1%; de permeabilidad moderada y drenaje interno medio; con nivel freático a 120 cm. debido a su posición. Su aptitud agrícola es para cereales, chacras y pastos, siempre que se mantenga el nivel freático profundo.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 25 Gris oscuro a pardo grisáceo (10 YR 4/1.5) en húmedo y amasado, gris (10 YR 6/1) en seco; de textura franca; estructura de bloques subangulares, gruesos, débiles; duro en seco, friable; no plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, comunes; poros finos, escasos, poros medios comunes; oxidaciones de raíces, comunes; pH 6,7. Límite ondulado, gradual.

25 - 60 Gris oscuro a pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/1.5) en húmedo y amasado, gris a gris parduzco (10 YR 6/1.5) en seco; de textura franco arenosa muy fina; estructura prismática gruesa y muy gruesa, débil; con bloques medios y gruesos, débiles; duro en seco, friable; ligeramente plástico y no adhesivo; raíces finas y medias, comunes; actividad biológica intensa; poros finos y medios, comunes; cutanes arcillo - húmicos, comunes, sobre la cara de los agregados; cutanes hasta 1 mm de espesor; pH 6,2. Límite ondulado, gradual.

60 - 150 Gris oscuro a pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/1.5) en húmedo y amasado, gris claro (10 YR 7/1) en seco; de textura franco arenosa muy fina; sin estructura; friable, ligeramente plástico y no adhesivo; raíces finas y medias, comunes; poros finos y medios, comunes; cutanes arcillo - húmicos en poros y galerías; concreciones Fe-Mn medias, escasas; pH 6,9. Límite irregular, difuso.

150 - 210 Gris verdoso (5 GY 4/1) en húmedo; de textura franco arenosa media; sin estructuras.

Observaciones.

Con nivel freático libre a 120 cm. de profundidad, pero que en invierno llega a la superficie. Se caracteriza por la abundancia de galerías de camarones.

Ubicación.

Esta serie se describió en la ribera sur del estero Cullilemu, a 500 m. de Torca Chico.

Posición. Suelo de posición baja, ocupa las márgenes de los esteros; por esta razón, puede estar sujeto a inundaciones.

Capacidad de uso	IIIw
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	D

CULLILEMU (CUL) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
CUL - D1W2 *	IIIw	3a	3	D	362 há
CUL - A2W2	IVsw	4a	5	D	79
			Superficie total		441 há

* Modal

2.11. Serie Curipeumo, franco arcilloso.

Símbolo cartográfico. CUR - C2W2

Caracterización general.

Suelo presumiblemente derivado de toba volcánica, en posición intermedia de plano remanente, muy delgado; de textura superficial franco a franco arcillosa y color pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro; arcillosa y gris oscuro en profundidad. Suelo de topografía plana, con pendiente 0 - 1%; de permeabilidad y drenaje interno lento a muy lento. Apto sólo para el cultivo del arroz.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 4	Pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3.5/2) en húmedo y gris claro (10 YR 7/2) en seco; de textura franco arcillosa; estructura maciza que se rompe a laminar gruesa; ligeramente duro en seco; friable; plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, abundantes; poros finos, abundantes; pH 5,4. Límite ondulado, claro.
4 - 14	Pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 2.5/2) en húmedo, gris parduzco claro (10 YR 6/2) en seco; de textura franca a franco arcillosa; estructura maciza se rompe a laminar media; ligeramente duro en seco, friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, comunes; poros finos, abundantes; concresiones finas, escasas; pH 5,5. Límite ondulado, claro.
14 - 19	Gris muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/1.5) en húmedo, gris a gris claro (10 YR 6/1) en seco; de textura franco a franco arcillosa; estructura laminar media; ligeramente duro, friable; plástico y adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, abundantes; arena de cuarzo, escasa; pH 5,5. Límite ondulado, abrupto.
19 - 50	Gris oscuro a pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/1.5) en húmedo, gris a pardo grisáceo (10 YR 5/1.5) en seco; de textura arcillosa; estructura prismática muy gruesa, fuerte; muy duro en seco, muy firme; muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, escasos; cutanes de arcilla en canales y poros; "slickensides", común; concreciones finas y medias en la parte baja, comunes; grietas de 1-2 cm. de ancho y espaciadas de 8 - 10 cm. verticales; pH 6,1. Límite ondulado, abrupto.
50 - 68 cm y más	Pardo amarillento (10 YR 5/4) en húmedo; blando (10 YR 8/2) en seco; de textura areno francosa; sin estructura; duro en seco, friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; poros medios, comunes; material de toba volcánica; pH 7,3.

Observaciones.

Hay concreciones en todo el perfil.

Ubicación.

Esta serie se describió en Paso Hondo, a 500 m. al este del este ro Curipeumo.

Posición. Intermedia de plano remanente.

Capacidad de uso	IIIw
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	2
Aptitud frutal	D

CURIPEMU (CUR) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
CUR - C2W1	IIw	2a	1	C	108 há
CUR - E1W2	IIIw	3a	2	D	942
CUR - C2W2 *	IIIw	3a	2	D	34.781
CUR - B2 / A1 W2	IIIw	3a	2	D	392
CUR - C2 / B1 W2	IIIw	3a	2	D	1.041
CUR - A3W2	IVw	4a	4	D	1.693
CUR - C3 / B2 W2	IVsw	4a	4	D	254
			Superficie total		39.211 há

* Modal

2.12. Serie Diguillin, franco limoso.

Símbolo cartográfico. DIG - D1 / A1

Caracterización general.

Suelo derivado de cenizas volcánicas, moderadamente profundo, de textura superficial franco limosa, de color pardo muy oscuro en húmedo; en profundidad la textura es franco limosa a franco arcillo limosa y de color pardo amarillento oscuro en húmedo. Suelo de topografía ondulada; 1 - 3% de pendiente y erosión ligera; de buena permeabilidad y drenaje; de aptitud agrícola para cereales, chacras, pastos y frutales.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 20 Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (2.5 YR 4/2) en seco; de textura franco limosa; estructura granular, media, débil; blando en seco; friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas y medias, abundantes; poros finos, muy abundantes; pH 5,8. Límite irregular, gradual.

20 - 35 Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; de textura franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares, débiles, rompiendo a granular fina; blando en seco, friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas y muy finas, abundantes; raíces medias, comunes; poros finos, muy abundantes; cutanes de materia orgánica, muy escasos; pH 6,2; lentes de material superficial, común. Límite irregular, difuso.

35 - 75 Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; de textura franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares, medios, débiles; blando en seco, friable; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; raíces finas, comunes; raíces muy finas, abundantes; poros finos, abundantes, poros medios comunes; cutanes de materia orgánica, muy escasos; crotovinas finas, comunes; lentes del material superficial, escaso; pH 6,4. Límite ondulado, gradual.

75 - 108 Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; de textura arcillosa; de estructura de bloques subangulares, medios y gruesos, débiles; blando en seco, friable;

plástico y adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, abundantes, medios comunes; cutanes de arcilla, comunes, que aumentan en profundidad; cristales de cuarzo finos, comunes; pH 6,3. Límite irregular, gradual.

108 - 122 Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; de textura franco arcillosa; estructura maciza; blando en seco, firme en húmedo; plástico y adhesivo; raíces finas, muy escasas; piedras y rocas cementadas, meteorizadas, comunes. pH 6,1. Límite ondulado, abrupto.

122 cm y más Substratum aluvial antiguo, meteorizado.

Observaciones.

El substratum aluvial en algunos sitios no presenta meteorización.

Ubicación.

Esta serie se describió en Palomar a 500 m. al norte del camino de Parral a Termas de Catillo.

Posición. Planicie aluvial.

Capacidad de uso	I
Categoría de riego	1a
Aptitud agrícola	1
Aptitud frutal	A

DIGUILLIN (DIG) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
DIG - D1 * A1	I	1a	1	A	11.336 há
DIG - C2 A2	IIs	1a	1	B	2.143
DIG - D2 B	IIs	2a	1	B	9.325
DIG - D3 A1	IIIs	2a	3	C	151
DIG - D3 B2	IIIs	3a	3	C	2.800
DIG - D2 W2 A1	IIIw	2a	3	C	5.323
DIG - C1 W2 B2	IIIw	3a	3	C	639
		Superficie total			31.717 há

* Modal

2.13. Serie El Boldo, franco arenoso.

Símbolo cartográfico. EBO - C1 W3 / A1

Caracterización general.

Suelo sedimentario, profundo; de textura superficial franco arenosa de color pardo oscuro y textura franco arcillo arenosa de color pardo grisáceo muy oscuro en profundidad. Suelo de topografía de 2 - 4% en posición de piedmont, de permeabilidad moderada

y pobremente drenado. Presenta aptitud para cereales, pastos y chacras ocasionales.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 14 Pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo, franco arenosa, no plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo, duro en seco; estructura de bloques subangulares, medios, débiles. Raíces finas y medias, abundantes. Buena porosidad y actividad biológica. Límite ondulado, difuso.

14 - 48 Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; franco arenosa; no plástico y no adhesivo; friable en húmedo; estructura de bloques subangulares, medios, moderados. Raíces finas, abundantes y medias escasas. Cristales finos y medios, distintos, abundantes. Concreciones comunes. Límite ondulado, claro.

48 - 110 Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 4/2) a pardo gricáceo oscuro (10 YR 4/1) ambos colores en húmedo; franco arcillo arenosa, moderadamente plástico y ligeramente adhesivo; estructura maciza que rompe a bloques subangulares, medios, firmes. Raíces finas, escasas. Moteados de color anaranjado, distintos, abundantes. Cristales de cuarzo y mica, abundantes.

Ubicación.

A dos km. al poniente de Cauquenes, camino a Chanco.

Posición. Este suelo ocupa una posición de piedmont, con pendiente de 2 - 4%.

Capacidad de uso.	IIIw
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	3
Aptitid frutal	D

EL BOLDO (EBO) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo cartográfico		Clase de cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
EBO - E2 A2		IIIs	2a	3	B	197 há
EBO - C1 W3 A1	*	IIIw	3a	3	D	319
EBO - C2 W3 A2		IVw	4a	5	D	85
EBO - C1 W4 A2		IVw	4a	5	D	82
			Superficie total			683 há

* Modal

2.14. Serie Huapi, franco arenoso.

Símbolo cartográfico. HUP - E1 / A1

Caracterización general.

Suelo sedimentario, estratificado, en posición de terraza aluvial, profundo, de textura superficial franco arenosa y color pardo oscuro; franco arenosa y color pardo a pardo oscuro en profundidad. Suelo de topografía plana, con pendiente de 0 - 1%; buena permeabilidad y drenaje. Suelo apto para chacras, cereales, pastos y frutales de arraigamiento profundo.

Características físicas y morfológicas del perfil.

0 - 20 Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo, pardo a pardo pálido (10 YR 5.5/3) en seco; de textura franco arenosa; estructura de bloques subangulares, finos y medios, moderados y granular media; blando en seco, friable,

no plástico y no adhesivo; raíces finas y medias, abundantes; poros finos y muy finos, muy abundantes; poros medios vesiculares y tubulares, moderados; cristales de mica, abundantes, pH 6,3. Límite lineal, abrupto.

20 - 35 Pardo a pardo oscuro (10 YR 3.5/3) en húmedo; de textura franco arenosa; estructura maciza, se rompe a bloques subangulares, gruesos, débiles; blando en seco, friable no plástico y no adhesivo; raíces finas, abundantes; poros finos, abundantes, poros medios vesiculares y tubulares, moderados; grava gruesa, común; cristales de mica, abundantes; pH 5,8. Límite irregular, gradual.

35 - 66 Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; de textura franco limosa; estructura maciza, se rompe a bloques subangulares, medios, débiles; blando en seco, friable; no plástico y no adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, abundantes; pH 6,1. Límite irregular, gradual.

66 - 95 cm y más Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; de textura franco arenosa; estructura maciza, rompe a bloques subangulares, finos, débiles; blando en seco, friable, no plástico y no adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, abundantes; pH 6,2.

Observaciones.

Suelo que ocupa de preferencia terrazas aluviales muy recientes del río Perquilauquén.

Ubicación.

Esta serie se describió a 500 m. al norte del camino de Parral a Cauquenes y a 100 m. al este del río Perquilauquén.

Posición. Terraza aluvial reciente.

Capacidad de uso	I
Categoría de riego	1a
Aptitud agrícola	1
Aptitud frutal	A

HUAPI (HUP) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartógrafico	Clase de Cap de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
HUP - D1	I	1a	1	A	295 Há
HUP - E1 / A1 *	I	1a	1	A	3.519
HUP - E2 / A1	IIs	1a	1	A	1.887
HUP - E1 W1 / A1	IIw	2a	1	B	1.311
HUP - E1 / A2	IIs	2a	1	B	625
HUP - D1W3	IVw	3a	5	D	703
		Superficie total			8.340 há.

* Modal

2.15. Serie Huencuecho, franco.

Símbolo cartográfico. HCH - C4 W2 / A1

Caracterización general.

Suelo originado de sedimentos aluviales y distribuído en planos depositacionales o terrazas remanentes que se han formado por el relleno de material brechoso de litología andesítica y basáltica.

Presenta un perfil poco evolucionado, de topografía plana a ondulada; de pendiente 1 - 2% en lo plano y 3 - 4% en lo ondulado; suelo de espesor medio a moderadamente profundo; de textura moderadamente fina en los primeros horizontes para hacerse fina en profundidad hasta descansar en una brecha volcánica de textura fina que une los elementos gruesos; de estructura de bloques angulares y subangulares, débiles; de color pardo a pardo oscuro, siendo la

brecha de colores varios.

Suelo de riego y secano, de fertilidad media, de drenaje externo moderado e interno restringido; de permeabilidad moderadamente lenta y de erosión ligera a moderada.

Presenta aptitud para el cultivo de cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 10 Pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5 YR 4/2), pardo en seco (10 YR 5/3); de textura franca; estructura de bloques subangulares, medios, débiles; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable; raíces finas, muy abundantes; poros finos, abundantes; grava fina, meteorizada, escasa; moteados prominentes, finos, de color rojo amarillento (5 YR 5/8), moderada reacción al agua oxigenada; pH 5,9. Límite lineal, claro.

10 - 19 Pardo oscuro en húmedo (10 YR 3/3), pardo grisáceo en seco (7.5 YR 5/3); de textura franco arcillosa; estructura de bloques subangulares, gruesos y medios, débiles, que se rompen en bloques subangulares, finos, moderados; friable, plástico y adhesivo; raíces finas y medias, abundantes; poros medios, tubulares, simples, en todas direcciones, comunes; grava fina, muy impermeabilizada, abundante; piedras de bordes redondos de 4 - 6 cm. de diámetro andesíticas y basálticas, muy meteorizadas, comunes; moteados prominentes, medios, de color gris muy oscuro (7.5 YR 3/0), debido a descomposición de piedras y gravas, comunes; moderada reacción al agua oxigenada; pH 6,4. Límite lineal, gradual.

19 - 37 Pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5 YR 4/2), pardo en seco (7.5 YR 5/3); de textura arcillosa; estructura de bloques angulares y subangulares, medios, moderados; firme, muy plástico y muy adhesivo; raíces finas y medias, abundantes; poros medios, tubulares, simples, en todas direcciones, comunes; poros gruesos, abiertos, escasos; grava media y gruesa, intemperizadas, de 4 - 10 cm. de diámetro, abundantes; barnices de arcilla cubriendo las caras externas de los agregados; moteados gruesos de color negro (7.5 YR 2/0), pardo intenso (7.5 YR 5/6) y amarillo parduzco (10 YR 6/6), debido a gravas y piedras meteorizadas; ligera reacción al agua oxigenada; pH 6,4. Límite lineal, gradual.

37 - 94 Color vario, con dominancia del pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4), pardo amarillento (10 YR 5/4) y gris muy oscuro (10 YR 3/1) en húmedo, amarillo (10 YR 7/6) en seco; brecha volcánica, fuertemente meteorizada, formada por grava fina, media y gruesa y piedras de bordes redondeados, comunes, con matriz arcillosa como agente cementante; presenta una estratificación débil, una moderada cementación con tendencia a una estructura laminar gruesa, pH 6,7.

Observaciones.

En muchos sectores existen estrata de textura arcillosa, gleyzada en la zona de contacto del material sedimentario y la brecha volcánica, discontinua e irregular, que perjudica el buen drenaje interno.

Ubicación. En camino a Pelarco a Cumpeo, en el ex Fundo Huencucho.

Posición. Terraza remanente.

Capacidad de uso.	IVsw
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	4
Apttitud frutal	D

HUENCUECHO (HCH) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo cartográfico		Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
HCH - C4 A1	W2 *	IVsw	3a	4	D	6.067 há
			Superficie total			6.067 há.

2.16. Serie La Invernada, arcilloso.

Símbolo cartográfico. $\frac{INV - Cl}{B2}\ W2$

Caracterización general.

Suelo originado de sedimentos aluviales y coluviales mezclados, depositados sobre un substratum coluvial de gravas y piedras angulares y subangulares frescas.

Presenta un perfil de desarrollo incipiente, de topografía plana, con microrelieve suavemente ondulado; con pendiente de 0 - 1%.

Profundo, de textura fina, poco estructurado y de color pardo a pardo oscuro.

Suelo de riego; de fertilidad media, de drenaje restringido debido a su textura arcillosa del subsuelo, motivando fluctuaciones del nivel freático en superficie; con erosión aparente a ligera en algunos sectores; de drenaje externo medio e interno restringido, de permeabilidad lenta.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 16 Pardo amarillento oscuro en húmedo (10 YR 3/4), pardo grisáceo oscuro en seco (10 YR 4/2); de textura arcillosa densa; estructura maciza, se quiebra en bloques subangulares y angulares, gruesos y medios, débiles; firme, muy plástico y muy adhesivo; raíces finas y muy finas, abundantes; poros finos, abundantes, poros medios tubulares, simples, comunes, en todas direcciones; moteados prominentes, finos y medios, abundantes (oxidaciones radiculares) de color rojo amarillento en húmedo 5 YR 4/6); fragmentos de rocas andesíticas basálticas, semi-meteorizadas, finas, escasas; arena gruesa de cuarzo y feldespatos, común; moderada efervecencia y ligera reacción al agua oxigenada; pH 6,4. Limite lineal, gradual.

16 - 41 Pardo amarillento oscuro en húmedo (10 YR 3/4), pardo grisáceo oscuro en seco (10 YR 4/2); de textura arcillosa densa; estructura maciza, se quiebra en prismas finos y medios, débiles; firme, muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, comunes, poros medios tubulares, simples, verticales, comunes, poros gruesos simples, abiertos, escasos; grava fina y media, subangular y redondeada, comunes; moderada

efervescencia y ligera reacción al agua oxigenada; pH 6,8. Límite lineal, difuso.

41 - 88 Pardo oscuro en húmedo (10 YR 3/3), pardo a pardo oscuro en seco (10 YR 4/3); de textura arcillosa densa; estructura maciza; firme, muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, escasas; poros medios tubulares, simples, verticales, comunes, poros gruesos simples, abiertos, escasos; fragmentos de rocas andesíticas -basálticas semi-meteorizadas, medias, comunes; grava fina y media, subangular y redondeada, común, moderada efervescensia al agua oxigenada; pH 6,6. Límite lineal, difuso.

88 - 126 Pardo oscuro en húmedo (10 YR 3/3), pardo a pardo oscuro en seco (10 YR 4/3); de textura arcillosa; estructura maciza; firme, plástico y adhesivo; raíces finas, muy escasas; poros finos, escasos, poros medios tubulares, simples, verticales, escasos, poros gruesos abiertos, simples, escasos; arena gruesa de cuarzo y feldespatos, abundante; grava fina y media, redondeada y subangular, abundante; fragmentos de rocas andesíticas - basálticas, media y fina, meteorizado, común; moderada efervescencia al agua oxigenada; pH 6,8. Límite lineal, abrupto.

126 - 150 Substratum coluvial de gravas y piedras angulares y subangulares, medias y finas, frescas, con matriz de textura franco arcillosa; de color pardo grisáceo oscuro en húmedo (10 YR 4/2), pardo en seco (10 YR 5/3); pH 7,0.

Observaciones.

Suelo que presenta a los 16 cm. de profundidad arcilla densa (claypan) que provoca mal drenaje debido a la lenta permeabilidad, esto limita su uso. Presenta napa freática libre a los 150 cm.

Ubicación.

Esta serie se describió a 500 m. al noreste de los cerros de Huencuecho entre los esteros Quillayes y Tocaques.

Posición. Preferentemente coluvial.

Capacidad de uso.	IIIw.
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	C

INVERNADA (INV) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
INV - C3 B1	IIIs	3a	3	C	126 há
INV - C1 $_{W2}$ * B2	IIIw	3a	3	C	1.717
INV - A5 B1	IVs	4a	5	D	323
INV - C4 $_{W2}$ B2-1	IVsw	4a	5	D	250
INV - C4 C2-1	VIs	6a	6	D	86
			Superficie total		2.502 há

* Modal

2.17. Serie Las Garzas, franco arcillo arenoso fino.

Símbolo cartográfico. GZA - C1 $_{W2}$ / A1

Caracterización general.

Suelo derivado de sedimentos aluviales graníticos, en posición de plano depositacional. Presenta textura superficial franco arcillo arenosa fina y color pardo grisáceo a pardo grisáceo oscuro, en profundidad la textura es franco arcillo arenosa y color gris a pardo grisáceo; de drenaje imperfecto, napa freática entre 60 - 70 cm. Se adapta a cultivos de chacras, cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 20 Pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo (10 YR 4/3 - 5/2) en húmedo; franco arcillo arenosa fina; estructura de bloques subangulares, medios y finos, débiles; ligeramente plástico y adhesivo; friable. Poros finos, comunes; raíces finas, abundantes; oxidaciones desde los 12 cm. de color pardo, abundantes. Límite lineal, claro.

20 - 45 Pardo grisáceo a gris (10 YR 5/2 - 5/1) en húmedo; franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares, medios, débiles, ligeramente plástico y adhesivo; friable. Poros finos comunes; raíces finas, comunes; moteados de color gris, abundantes. Límite lineal, claro.

45 - 100 cm y más Pardo grisáceo (10 YR 5/2) en húmedo; franco arcillo arenosa ; estructura maciza, por estar saturado; ligeramente plástico y adhesivo; firme. Poros finos, escasos; raíces finas, escasas; gravas gruesas y finas, comunes.

Observaciones.

Este suelo presenta inundaciones temporales en algunos sectores más bajos.

Ubicación.

Se describió a 2,5 Km. al sur del puente sobre el río Cauquenes, del camino de Parral a Cauquenes.

Posición. Terraza aluvial reciente.

Capacidad de uso. IIIw

Categoría de riego 2a

Aptitud agrícola 3

Aptitud frutal C

LAS GARZAS (GZA) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
GZA - C2 / A1 W1	IIs	2a	1	B	587 há
GZA - C1 / A1 W2 *	IIIw	2a	3	C	972
GZA - E2 / A1 W2	IIIw	2a	3	C	188
GZA - E1 / A1 W2F1	IVw	4a	5	D	120
GZA - C1 / A1 W2F1	IVw	4a	5	D	491
GZA - C1 / A1 W3	IVw	4a	5	D	1.041
		Superficie total			3.399 há

* Modal

2.18. Serie Liucura, arcilloso.

Símbolo cartográfico. LIU - C2 / A1 W2

Caracterización general.

Suelo derivado de sedimentos aluviales finos; de textura superficial arcillosa y color gris muy oscuro, en húmedo; en profundidad la textura es franca y con el mismo color. De profundidad media. El substratum está constituído por gravas redondeadas. De topografía plana con ligero microrelieve. De permeabilidad moderada y drenaje imperfecto. Presenta aptitud para cereales, pastos y chacras.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 40 Gris muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/1.5); textura arcillosa; estructura de bloques subangulares, gruesos, medios y finos, débiles; muy plástico y muy adhesivo; firme; raíces finas, abundantes; grava y piedras comunes; moteados prominentes, finos, abundantes, de color rojo amarillento (5 RY 4/8); pH 6,4. Límite ondulado, abrupto.

40 - 90 Gris muy oscuro a gris oscuro en húmedo (10 YR 3/1 - 4/1); textura franca; estructura de bloques subangulares, gruesos y medios, que se rompen en bloques subangulares, finos a granular fina, débiles; plástico y adhesivo; friable; moteados prominentes, gruesos, abundantes, de color pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4); concreciones de fierro y manganeso, gruesos, abundantes; pH 6,6. Límite ondulado, abrupto.

90 - 130 cm y más Pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2); textura franco arenosa; estructura maciza; plástico y muy adhesivo; firme; moteados prominentes, gruesos, abundantes, de color pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3); piedras medias, comunes; pH 6,8.

Observaciones.

Suelo aluvial, de textura moderadamente fina, muy pedregosa, formado de limo o arcillas depositadas sobre gravas de composición mixta.

Ubicación.

Esta serie se describió a 500 m. al norte del puente sobre el río Lircay, por la carretera Panamericana.

Posición. Suelo de posición baja en plano depositacional.

Capacidad de uso.	IIIw
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	C

LIUCURA (LIU) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo cartográfico		Clase de cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
LIU - C2 $_{A1}^{W2}$	*	IIIw	3a	3	C	3.729 há
LIU - B2 $_{A2}^{W2}$		IIIw	3a	3	C	125
LIU - C4 $_{A1}$		IVs	3a	5	D	624
LIU - C3W3		IVw	4a	5	D	720
LIU - C4 $_{A1}^{W2}$		IVsw	4a	5	D	3.451
			Superficie total			8.649 há

* Modal

2.19. Serie Lurin, franco arcilloso.

Símbolo cartográfico. LUR - C4 $_{A1}^{W2}$

Caracterización general.

Suelo formado a partir de sedimentos fluvioglaciales, delgado, de textura superficial franco arcillosa de color pardo oscuro y un horizonte de lavado, constituído por gravas redondeadas y angulares con matriz arcillosa de color gris en profundidad. Bajo este horizonte siguen texturas muy finas, compactadas que no permiten el arraigamiento ni el paso del agua. El substratum está constituído por clastos redondeados muy meteorizados. Suelo plano a suavemente ondulado, de permeabilidad muy lenta y pobremente drenado. Presenta aptitud para arroz y pastos (trébol).

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 18 Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; franca a franco arcillosa, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; ligeramente duro en seco; friable en húmedo; estructura de bloques angulares y subangulares, medios, moderados. Poros medios y finos y manchas ferromanganésicas, comunes. Grava angular y redondeada, común; moteados medios y gruesos, abundantes y distintos. Límite claro, ondulado.

18 - 43 Gris a pardo grisáceo (10 YR 5/1 - 5/2) en húmedo; horizonte constituído por grava angular y redondeada; concreciones ferromanganésicas muy abundantes y matriz arcillosa alrededor de 10% del volúmen. Presenta fuerte proceso de reducción. Raíces comunes. Límite abrupto, lineal.

43 - 56 Color vario, dominante pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; arcillosa, muy plástico y muy adhesivo; duro en seco, muy firme en húmedo; estructura maciza. Poros escasos; raíces escasas. Grava común, moteados medios y gruesos, abundantes, distintos; bandas de gley. Cutanes comunes. Límite ondulado, difuso.

56 - 79 Color vario, dominante pardo amarillento (10 YR 5/4) en húmedo; arcillosa, muy plástico y muy adhesivo; muy duro en seco, muy firme en húmedo; estructura maciza. Poros escasos; no hay raíces. Moteados gruesos, abundantes, distintos. Cutanes abundantes. Límite ondulado, abrupto.

79 - 110 Color vario; clastos redondeados de diversa naturaleza petrográfica, con dominancia de materiales neutros y básicos altamente meteorizados. Matriz arcillosa entre 10 - 15% del volúmen. Substratum compactado que impide el paso de raíces y agua.

Observaciones.

Se consideró la profundidad hasta la zona de arraigamiento. Se presenta compactado bajo el horizonte 18 - 43 cm. La profundidad del primer horizonte varía entre 25 y 45 cm.

Ubicación.

Esta serie se describió en Peumo Negro a 1.500 m. al sur del río Lircay.

Posición. Terraza remanente.

Capacidad de uso.	IVsw
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	5
Aptitud frutal	D

LURIN (LUR) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
$\frac{\text{LUR - C4}}{\text{A1}}$ W2	* IVsw	3a	4	D	5.077
		Superficie total			5.077 há

* Modal

2.20. Serie Mariposas.

Símbolo cartográfico. $\frac{\text{MAP - C1}}{\text{A1}}$ W2

Caracterización general.

Suelo derivado de conglomerados volcánicos andesíticos-basálticos, ocupando planos depositacionales fluvio glaciales.

Presenta un perfil poco evolucionado pero altamente meteorizado, de topografía plana a suavemente ondulada, de pendiente de 0,5 - 2%; de textura moderadamente fina en superficie y fina en profundidad; de estructura de bloques subangulares, medios y finos en primer horizonte para hacerse maciza en profundidad; de colores pardo oscuro en horizonte 0 - 13 cm., pardo oscuro entre 39 -64 cm. y pardo desde los 64 cm.

Suelo de riego, de fertilidad regular a buena, de drenaje externo medio y drenaje imperfecto, sin erosión aparente y de permeabilidad lenta. Presenta aptitud para chacras, cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 13 Pardo oscuro en húmedo (10 YR 3/4), pardo en seco (10 YR 5/3); de textura franca pesada a franco arcillosa; estructura de bloques subangulares, medios y finos, débiles; friable, plástico y adhesivo; raíces finas, abundantes; poros finos, abundantes, poros medios tubulares en todas direcciones, simples, comunes; lombrices escasas; arena gruesa de cuarzo y feldespatos, abundantes; fuerte reacción al agua oxigenada; pH 6,0. Límite lineal, abrupto.

13 - 39 Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo, pardo 7.5 YR 4/4) en seco; de textura arcillosa; estructura maciza, se quiebra en prismática media y fina, débiles; firme, muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, comunes, medias escasas; poros finos, abundantes, poros medios tubulares, en todas direcciones, simples, escasos, poros gruesos abiertos, escasos; concreciones alúmino-férricas medias y finas, redondeadas y subangulares, meteorizadas, comunes; crotovinas gruesas, escasas; reacción fuerte al agua oxigenada; pH 6,6. Límite lineal, gradual.

39 - 64 Pardo en húmedo (7.5 YR 4/4), pardo en seco (7.5 YR 4/4); de textura arcillosa; estructura maciza; firme, plástico y adhesivo; raíces finas, escasas; poros medios, comunes; piedras redondeadas, semimeteorizadas, escasas; grava redondeada fina y media, meteorizadas, comunes; piedras subangulares, medias, semimeteorizadas, comunes; concreciones alúmino-férricas, gruesas, medias y finas, redondeadas y subangulares, meteorizadas, muy abundantes; fuerte reacción al agua oxigenada; pH 6,8. Límite líneal, difuso.

64 - 84 Pardo en húmedo (7.5 YR 4/4), pardo en seco (7.5 YR 5/4); de textura arcillosa densa; sin estructura; firme, muy plástico y muy adhesivo; gravas y piedras redondeadas en distintos grados de meteorización; gravas y piedras, frescas; fuerte reacción al agua oxigenada; pH 7. Límite lineal, difuso.

Más de 84 cm Conglomerado volcánico andesítico y basáltico en distintos grados de meteorización.

Observaciones.

Suelo que ocupa planos depositacionales en posición de terrazas remanentes muy antiguas y que presentan en su topografía sectores de depresión de drenaje pobre.

Ubicación.

Esta serie se describió en el camino Talca a Laguna del Maule, en la ex-Hacienda Mariposas.

Posición. En plano depositacional intermedio.

Capacidad de uso.	IIIw.
Categoría de riego	2a
Aptitud agrícola	5
Aptitud frutal	D

MARIPOSAS (MAP) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clase de cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
MAP - C1 A2		IIs	2a	1	B	833 há
MAP - C3 A1		IIIs	2a	2	D	3.035
MAP - C1 W2 A1	*	IIIw	2a	2	D	5.446
MAP - C3 W2 A1		IIIw	3a	2	D	300
			Superficie total			9.614 há

* Modal

2.21. Serie Matacabritos, franco arenoso muy fino.

Símbolo cartográfico. MTC - D4
E2

Caracterización general.

Suelo de origen sedimentario, formado a partir de sedimentos fluvioglaciales gruesos, moderadamente profundo; de textura superficial franco arenosa muy fina de color pardo amarillento oscuro y textura franco arcillosa de color pardo rojizo oscuro en profundidad. Suelo de topografía de lomajes, dentro de un paisaje típico de "drumlins". De permeabilidad lenta y drenaje imperfecto.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 17 Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; franco arenosa muy fina, no plástico y no adhesivo; friable en húmedo, duro en seco; estructura de bloques subangulares, finos y medios, moderados. Poros finos, comunes; raíces finas, abundantes; clastos redondeados de hasta 25 cm. de diámetro ocupan un 15% del volúmen. Límite ondulado, abrupto.

17 - 54 Pardo rojizo (5 YR 5/4) en húmedo; arcillosa, ligeramente plástico y adhesivo; friable en húmedo, ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares, finos y muy finos, moderados. Poros finos y muy finos, abundantes; raíces finas, comunes, gruesas y medias, escasas; actividad biológica, común. Clastos redondeados y subangulares de 30 cm. de diámetro ocupan un 50% del volúmen. Límite ondulado, claro.

54 - 80 Color vario, dominante pardo rojizo y pardo amarillento (5 YR 4/4.6 - 10 YR 5/4) en húmedo; franco arcillosa, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo, ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares, finos y muy finos, moderados. Poros finos y muy finos, abundantes; ráices finas, escasas; actividad biológica, común; manchas negras de manganeso, escasas. Límite ondulado, claro.

80 - 105 Pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo; franca, no plástica y no adhesivo; friable en húmedo, blando en seco; estructura de bloques subangulares, medios, débiles. Poros finos y muy finos, abundantes; raíces finas, escasas; actividad biológica, abundante; man

chas negras de manganeso, escasas; clastos redondeados de 0,2 - 5 cm y de 5 - 30 cm de diámtero, ocupan un 15 - 65%, respectivamente del volúmen del suelo. Límite ondulado, abrupto.

105 - 155 Color vario, dominante pardo (7.5 YR 5/2) en húmedo; franco arcillosa, ligeramente plástico y adhesivo; extremadamente firme en húmedo, muy duro en seco; estructura de bloques angulares, gruesos y medios, firmes. Poros finos, muy escasos; raíces no se observan; cutanes gruesos continuos sobre la cara de los agregados; clastos redondeados de 0,2 - 5 cm y de 5 - 30 cm de diámetro ocupan un 75% del volúmen del suelo. Límite ondulado, claro a gradual.

155 - 210 cm y más Clastos semimeteorizados con arena gruesa como material intersticial.

Observaciones.

Suelo que presenta variaciones en cuanto a grado de erosión, pedregosidad, pendiente y profundidad efectiva.

Ubicación.

Esta serie se describió en el camino Talca a Vilches en la ex hacienda Mariposas.

Posición. Lomajes suaves en paisaje influenciado por fenómenos glaciales.

Capacidad de uso.	VII
Categoría de riego	6a
Aptitud agrícola	6
Aptitud frutal	D

MATACABRITOS (MTC) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
MTC - D4 C2	VIs	6a	6	D	35 há
MTC - D4 * E2	VIIs	6a	6	D	987
		Superficie total			1.022 há

* Modal

2.22. Serie Maule, franco arcillo arenoso.

Símbolo cartográfico. MLE - C3 P1 / B1

Caracterización general.

Suelos derivados de sedimentos aluviales muy antiguos, de profundidad media. De textura superficial franco arcillo arenosa, de de color pardo rojizo oscuro, en profundidad la textura es arcillosa y de color rojo oscuro. De topografía suavemente ondulada con moderada disección, en posición alta. El substratum está constituído por sedimentos aluviales con clastos redondeados que observan distinto grado de meteorización. En algunos puntos se observa erosión de manto. De permeabilidad y drenaje, moderados. Presenta aptitud para cereales, pastos y viñas.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 12 Pardo rojizo oscuro en húmedo (5 YR 3/3); de textura franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares, medios y finos a granular media; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable; grano de cuarzo, abundante; raíces finas, abundantes; cero

sidades de arcilla, delgada, común; pH 5,8. Límite líneal, difuso.

12 - 24 Pardo rojizo oscuro en húmedo (2.5 YR 3/4); textura arcillosa; estructura de bloques angulares, medios, fuertes; ligeramente plástico y adhesivo; friable, firme en seco; granos de cuarzo, abundantes; cerosidades de arcilla, común a abundantes; raíces finas, comunes; pH 5,8. Límite lineal, difuso.

24 - 53 Color vario con matriz de color rojo oscuro en húmedo (2.5 YR 3/6) y manchas de color pardo rojizo oscuro en húmedo (2.5 YR 2/4); textura arcillosa; estructura de bloques angulares, medios, fuertes; ligeramente plástico y adhesivo, friable, firme en seco; concreciones en manchas y nódulos de Fe y Mn, comunes; la arcilla orientada se presenta en forma de puente cubriendo las partículas; raíces finas, escasas; pH 5,9. Límite lineal, difuso.

Más de 53 cm. Substratum constituído por piedras descompuestas y arcilla (rojiza), se identifican granodioritas, rocas oscuras (arcillolitas), granito meteorizado; las piedras son redondeadas en su mayoría.

Observaciones.

Sus variaciones determinan diferentes capacidades de uso.

Ubicación.

A doce Km. al oeste del puente del río Cauquenes en camino Parral-Cauquenes.

Posición. Terraza remanente.

Capacidad de uso.	IVs
Categoría de riego	4a
Aptitud agrícola	5
Aptitud frutal	C

MAULE (MLE) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico			Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud frutal	Superficie
MLE - C2 A2			IIIs	3a	3	C	160 há
MLE - C2 B2	P1		IIIs	3a	3	C	52
MLE - C3 B2			IIIs	4a	3	C	574
MLE - C3 B1	P1	*	IVs	4a	5	C	498
MLE - C3 B2-1			IVse	4a	5	C	158
MLE - C5 A2			VIs	6a	6	D	907
				Superficie total			2.349 há

* Modal

2.23. Serie Moyano, arcilloso.

Símbolo cartográfico. MOY - C4
E3

Caracterización general.

Suelo presumiblemente formado a partir de materiales tobíferos, moderadamente profundo, de textura superficial arcillosa de color pardo rojizo oscuro y de textura franco arcillosa de igual color en profundidad. Suelo de topografía de pendiente suave a moderada y suavemente ondulada, de permeabilidad moderadamente lenta y

de drenaje imperfecto. Ocupa una posición de terrazas remanentes, disectadas. Suelo aptos para cereales y pastos, ocasionalmente para chacras.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 5 Pardo oscuro (7.5 YR 3/3) en húmedo; franco arcillosa, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo; estructura granular fina, media, moderada. Poros comunes; raíces finas y muy finas, comunes. Límite abrupto, lineal.

5 - 26 Pardo rojizo (5 YR 4/3) en húmedo; arcillosa, plástico y ligeramente adhesivo; firme en húmedo; estructura de bloques angulares, medios, finos y muy finos, fuertes. Poros finos, comunes; raíces finas, comunes; cutanes continuos, moderadamente espesos de arcilla y manganeso sobre la cara de los agregados. Límite ondulado, claro.

26 - 72 Pardo rojizo oscuro (5 YR 4/3) en húmedo; franco arcillosa, plástico y ligeramente adhesivo; muy firme en húmedo; estructura prismática, media, débil, que se rompe a bloques angulares, finos y medios, fuertes. Poros medios, escasos y finos; raíces muy finas, comunes, cutanes continuos, moderadamente espesos de arcilla y manganeso sobre la cara de los agregados; concreciones de Fe y Mn, comunes. Límite ondulado, claro.

72 - 87 Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/5 - 3/5) en húmedo; franco arcillo arenosa, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; muy firme en húmedo; estructura de bloques angulares, medios, finos, moderados. Poros finos, escasos; raíces muy finas, escasas; cutanes de arcilla y manganeso zonales, cubren especialmente el material C. Límite ligeramente ondulado, abrupto.

87 - 107 cm y más Color vario, areno francosa, no plástico y no adhesivo; friable en húmedo; estructura maciza. Poros medios, escasos; raíces no se observan.

Ubicación.

Esta serie de describió a un Km. al oeste de Corel por el camino de Talca a Corel.

Posición. Terraza remanente.

Capacidad de uso.	VII
Categoría de riego	6a
Aptitud agrícola	6
Aptitud frutal	D

MOYANO (MOY) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
MOY - C4 E3	VIIs	6a	6	D	660 há
		Superficie total			660 há

2.24. Serie Palmilla, franco arcillo limoso.

Símbolo cartográfico. $\frac{\text{PAL - C1}}{\text{A1}}\ \text{W2}$

Caracterización general.

Suelo presumiblemente derivado de toba que constituye el substratum; de color pardo grisáceo oscuro y textura franco arcillo limosa, en superficie, en profundidad el color es pardo y la textura franco arcillosa. De topografía plana con microrelieve. De permeabilidad moderada y drenaje imperfecto. Presenta aptitud para cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 18 Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura de bloques angulares y subangulares, medios y finos, moderados; friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; actividad biológica buena; raíces medias y finas, abundantes; buena porosidad; oxidaciones comunes; grava fina, escasa. Límite lineal, claro.

18 - 41 Pardo (7.5 YR 4/2) en húmedo; franco arcillosa; estructura de bloques angulares, medios, moderados; firme en húmedo; plástico y adhesivo; actividad biológica, regular; raíces finas, comunes; porosidad buena; grava muy fina, común; oxidaciones y concreciones, comunes. Límite lineal, gradual.

41 - 66 Color vario (10 YR 4/3 - 4/2) en húmedo; franco arcillosa; estructura de bloques angulares, medios, moderados; firme en húmedo; plástico y adhesivo; actividad biológica, escasa; raíces finas, escasas; regular porosidad; pedregosidad regular. Límite lineal, gradual.

66 - 85 Pedregosidad abundante, con matriz franco arcillosa; firme en húmedo, plástico y adhesivo; no se observa actividad biológica; raíces muy finas, escasas; porosidad escasa. A los 70 cm. el suelo se encuentra saturado. Límite lineal, claro.

85 cm. y más Toba.

Ubicación.

Suelo ubicado a tres Km. al sur del río Putagán y a 800 m. al oeste de la carretera Panamericana.

Posición. Terraza remanente.

Capacidad de uso.	IIIw
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	C

PALMILLA (PAL) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
PAL - C1 A1		IIs	1a	1	B	261 há
PAL - C3 A1		IIIs	2a	3	C	6.627
PAL - C1 A1	W1	IIw	2a	1	B	952
PAL - C1 A1	W2 *	IIIw	3a	3	C	11.430
PAL - C2	W2	IIIw	3a	3	C	444
PAL - C3 A1	W2	IIIw	3a	3	C	10.145
PAL - C4 A1	P1	IVs	4a	4	D	714
PAL - C2 A1	W3	IVw	4a	4	D	5.425
PAL - E4 B2 - 2		IVe	6a	6	D	2.631
			Superficie total			38.629 há

* Modal

2.25. Serie Panimávida, franco arcillo limosa.

Símbolo cartográfico. PAN - B4
C2

Caracterización general.

Suelo de orígen volcánico que presumiblemente deriva del conglomerado subyacente en donde dominan las rocas tipo andesítico, con diverso grado de meteorización. De topografía fuertemente ondulada, en posición de cerro; suelo que presenta susceptibilidad a la erosión. En la superficie se observan bloques de roca no meteorizada y clastos de diferente tamaño. Presenta aptitud para praderas y forestal, dependiendo de su topografía y/o erosión.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 10	Pardo rojizo (5 YR 4/3) en húmedo; franco arcillo limosa, ligeramente plástico y adhesivo; estructura laminar que se rompe a granular; friable. Hay rocas en superficie. Límite lineal, claro.
10 - 25	Pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/4) en húmedo; arcillosa, moderadamente plástico y adhesivo; estructura con tendencia a prismática que rompe a bloques angulares, medios, débiles; friable. Hay ligera cerosidad sobre los agregados. Límite lineal, difuso.
25 - 65	Pardo rojizo (5 YR 4/6) en húmedo; arcillosa, muy plástico y moderadamente adhesivo; estructura de bloques gruesos que rompen a finos, ligeramente friable. Hay presencia de concreciones abundantes que hacen la textura arcillo gravosa. Cerosidades sobre los agregados. Límite linea, difuso.
65 - 110	Color vario en donde domina el pardo rojizo claro (2.5 YR 6/4) en húmedo; arcillosa, moderadamente plástico y adhesivo; estructura maciza que rompe a bloques angulares y subangulares; friable. Moderada cerosidad sobre los agregados. Límite ondulado, difuso.
Más de 110 cm.	Substratum constituído por conglomerado volcánico semejante al del suelo Collipulli, en avanzado estado de meteorización. Hay algunas piedras angulares.

Ubicación.

Esta serie se describió a un Km. al este de las termas de Panimávida.

Posición. Lomajes, cerros y piedmont.

Capacidad de uso.	VIs
Categoría de riego	6a
Aptitud agrícola	6
Aptitud frutal	D

PANIMAVIDA (PAN) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
PAN - B2 B1		IIIs	3a	3	C	746 há
PAN - C1 B1	W2	IIIw	3a	3	C	219
PAN - B1 B2		IVs	4a	5	C	966
PAN - C3 B2		IVs	4a	5	C	357
PAN - B3 C1	W1	IVs	4a	5	D	1.148
PAN - B4 C2	*	VIs	6a	6	D	2.135
			Superficie total			5.571 há

* Modal

2.26. Serie Parral, franco arcilloso.

Símbolo cartográfico. PRR - C2
A1

Caracterización general.

Suelo presumiblemente derivado de toba volcánica, en posición de plano remanente; delgado; de textura superficial franco arcillosa y color pardo oscuro a pardo rojizo oscuro en húmedo; arcillosa y color pardo a pardo oscuro en profundidad. Suelo de topografía plana y con pendiente de 0 - 1% y microrelieve ligero; de permeabilidad moderadamente lenta a lenta y drenaje interno medio a lento. Suelo apto para chacras, cereales, pastos y frutales de arraigamiento medio y viñas.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 20 Pardo oscuro a pardo rojizo oscuro (7.5 YR 3/2 - 5 YR 3/2) en húmedo; pardo oscuro a pardo (7.5 YR 3/5) en seco; de textura franco arcillosa; estructura de bloques subangulares, medios, moderados; ligeramente duro en seco, friable; plástico y adhesivo; raíces finas, abundantes; poros finos y medios, comunes; pH 5,2. Límite ondulado, claro.

20 - 40 Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2) en húmedo, pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en seco; de textura arcillosa; estructura de bloques subangulares, medios, moderados; ligeramente duro en seco, friable; plástico y adhesivo; raíces finas y medias, comunes; poros finos y medios, comunes; cutanes de arcilla a lo largo de los canales de las raíces, escasos; pH 5,2. Límite ondulado, claro.

40 - 66 Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) y pardo oscuro a pardo rojizo oscuro (7.5 YR 3/2 - 5 YR 3/2) en húmedo, pardo oscuro a pardo fuerte (7.5 YR 4/2 - 7.5 YR 5/6) en seco; de textura arcillosa; estructura de bloques subangulares, finos y medios, moderados; ligeramente duro, friable; muy plástico y muy adhesivo; raíces finas y medias, comunes; poros finos y medios, abundantes; concreciones de Fe - Mn, abundantes; material inferior penetra como lenguas; pH 5,6. Límite irregular, gradual.

66 - 92 Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo, pardo (7.5 YR 5/4) en seco; de textura arcillosa; estruc-

tura de bloques subangulares, finos y medios, moderados; duro en seco, ligeramente firme; plástico y adhesivo; raíces finas y medias, escasas; poros finos y medios, abundantes; concreciones abundantes; moteados difusos, escasos; pH 5,7. Límite ondulado, claro.

92 - 132 cm y más — Pardo (10 YR 5/3) en húmedo; gris claro (10 YR 7/2) en seco; de textura franco arenosa; estructura maciza, se rompe en bloques angulares, finos y medios, moderados, ligeramente duro en seco, friable; ligeramente adhesivo; raíces finas, muy escasas; poros finos y medios, abundantes; concreciones comunes; pH 6,0.

Observaciones.

Suelo que está ocupando topografía plana a ondulada y disectada. Presenta moteados ferruginosos debido al drenaje imperfecto entre los 50 - 80 cm. de profundidad.

Ubicación.

Esta serie se describió a un Km. al sur de Parral por la carretera Panamericana.

Posición. Plano remanente.

Capacidad de uso.	IIs.
Categoría de riego	1a
Aptitud agrícola	1
Aptitud frutal	B

PARRAL (PRR) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
PRR - D1	IIs	1a	1	B	183 há
PRR - C2 A1 *	IIs	1a	1	B	19.277
PRR - C3 W1 A1	IIIs	2a	3	C	2.753
PRR - C1 W2 A1	IIIw	2a	3	C	9.223
PRR - C2W2	IIIw	2a	3	C	1.045
PRR - C2 W1 B1	IIIs	3a	3	C	2.014
PRR - E4 B1	IVs	4a	5	D	186
PRR - C3 W3 A1	IVw	3a	5	D	2.174
PRR - C1 W3 B1	IVw	4a	5	D	709
		Superficie total			37.564 há

* Modal

2.27 Serie Pataguilla, franco arenosa fina.

Símbolo cartográfico. PTG - E1
A2

Caracterización general.

Suelo de origen aluvial, en posición intermedia. Ocupa una franja de 700 - 1.000 m. de ancho desde el río Perquilauquén al poniente. En superficie presenta textura franco arenosa fina y arcillosa en profundidad. El color se mentiene pardo oscuro, en el tono 7,5 YR en todo el perfil. Presenta buen drenaje.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 25	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares, finos, muy débiles; ligeramente plástico y no adhesivo; muy friable. Poros finos, abundantes; raíces finas, abundantes. Límite lineal, claro.
25 - 50	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares, finos, débiles; ligeramente plástico y no adhesivo; friable. Poros finos, comunes; raíces finas, comunes. Límite abrupto, lineal.
50 - 96 cm y más	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; arcillosa; estructura de bloques subangulares, medios, moderados; plástico y adhesivo; friable. Poros finos, escasos; raíces finas, escasas; gravas finas, comunes.

Ubicación.

Se describió en Talcolonco, a 500 m. al oeste del río Perquilauquén.

Posición. Terraza aluvial del río Perquilauquén.

Capacidad de uso	IIs
Categoría de riego	2a
Aptitud agrícola	1
Aptitud frutal	B

PATAGUILLA (PTG) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
PTG - E1 / A1		IIs	1a	1	B	298 há
PTG - E1 / A2	*	IIs	2a	1	B	440
PTG - E3 / A2		IVs	3a	5	C	47
			Superficie total			785 há

* Modal

2.28. Serie Perquilauquén, franco.

Símbolo cartográfico. PER - C1 / A1 W1

Caracterización general.

Suelo sedimentario de origen aluvial, profundo, derivado de sedimentos mixtos. De color superficial pardo grisáceo muy oscuro y textura franca, en profundidad el color se hace pardo oscuro y la textura franco arcillosa. De topografía plana con microrelieve, de buena permeabilidad y drenaje. Hay mica en el perfil. Este suelo constituye terrazas aluviales en posición baja. Se adapta para todos los cultivos de la zona y frutales.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 20 Pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2); textura franca; estructura granular fina, débil; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable; ligeramente duro en seco; raíces finas, abundantes; mica

fina, común; pH 5,5. Límite lineal, claro.

20 - 60 Pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2); textura franco arcillosa; estructura de bloques angulares, medios y finos, moderados; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable; ligeramente duro en seco; raíces finas y medias, abundantes; cerosidades de arcilla sobre las caras de los agregados y en los poros, delgadas, continuas; mica fina, común; pH 5,2. Límite lineal, claro.

60 - 120 Pardo oscuro en húmedo (10 YR 3/3); textura franco arcillosa; estructura maciza, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable, ligeramente duro en seco; raíces finas, comunes a escasas; mica fina, común; pH 5,7.

Ubicación.

Esta serie se describió en Bodega a 1.500 m. al este del río Loncomilla.

Posición. Terraza aluvial reciente.

Clase de capacidad de uso	IIw
Categoría de riego	2a
Aptitud agrícola	1
Aptitud frutal	B

PERQUILAUQUEN (PER) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
PER - D1	IIs	1a	1	B	538 há
PER - C1 W1 / A1 *	IIw	2a	1	B	1.262
PER - C1 / B1	IIs	2a	1	B	100
PER - D2 W2 / A2	IIIw	3a	3	C	427
PER - E4	IVs	3a	5	D	1.313
		Superficie total			3.640 há

* Modal

2.29. Serie Pilancheo, franco limoso.

Símbolo cartográfico. PIL - D2

Caracterización general.

Suelo sedimentario en posición de terraza aluvial antigua; profundo, de textura superficial franco limosa y color pardo oscuro en húmedo; franco arcillosa y color pardo grisáceo muy oscuro a pardo grisáceo en profundidad. Suelo de topografía plana a ligeramente ondulada; con pendiente de 1 - 2%; de permeabilidad moderada y drenaje interno medio. Suelo apto para cereales, chacras, pastos y frutales de arraigamiento profundo.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 27	Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo, pardo (10 YR 5/3) en seco; de textura franco limosa; estructura maciza, se rompe a bloques subangulares y angulares, medios, moderados; blando en seco; friable; plástico y adhesivo; raíces finas y muy finas, comunes; poros finos, abundantes, poros medios vesiculares y tubulares, comunes; cutanes escasos; grava fina y media, escasa; mica escasa; pH 5,9. Límite irregular, gradual.
27 - 56	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; de textura franca arcillosa; estructura maciza que se rompe a bloques subangulares, medios, moderados; blando en seco, friable; plástico y adhesivo; raíces finas y medias, escasas; poros medios, tubulares y vesiculares, en todas direcciones, comunes; grava media y gruesa, redondeada, común; cristales de mica, abundantes, cutanes en cara de los agregados, abundantes; pH 5,7. Límite ondulado, abrupto.
56 - 79	Pardo grisáceo muy oscuro a pardo grisáceo oscuro (10 YR 3/5) en húmedo; de textura franco arcillosa; estructura de bloques subangulares, medios, fuertes; ligeramente duro en seco, friable; muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, escasas; poros medios, vesiculares y tubulares, en todas direcciones; cutanes en la cara de los agregados; poros abundantes; cristales de mica, común; grava común, pH 5,8. Límite ondulado, abrupto.
79 - 102 cm y más	Pardo grisáseo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; de textura franco arcillosa; estructura maciza, se rompe a bloques subangulares, medios, débiles; blando en seco, friable; muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, escasas; poros vesiculares y tubulares, en todas direcciones, escasos; cutanes en los poros y canales; grava escasa; mica; gravas y moteados en profundidad; pH 5,9.

Ubicación.

Esta serie se describió en Guacanueco, a un Km. al oeste del camino Villaseca a Retiro.

Posición. Suelo que ocupa posición de terraza aluvial antigua.

Capacidad de uso	IIs
Categoría de riego	1a
Aptitud agrícola	1
Aptitud frutal	B

PILANCHEO (PIL) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartógrafico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
PIL - C1	I	1a	1	A	133 há
PIL - D2 *	IIs	1a	1	B	812
		Superficie total			945 há

* Modal

2.30. Serie Pocillas. franco arenoso.

Símbolo cartográfico. POC - C3
B2

Caracterización general.

Suelo que ocupa una posición de cerro con afloramiento rocoso comunes a abundantes en superficie, de textura superficial franco arenosa y color pardo oscuro en húmedo; arcillosa en profundidad con color pardo rojizo, en húmedo. Suelo de topografía escarpada 25 - 60% de pendiente, de permeabilidad lenta, drenaje imperfecto, con erosión severa de zanjas y cárcavas, no apto para cultivo, sólo pastos. El sector bajo de la formación da origen a piedmonts en donde se cultivan gramíneas y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 10 Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, pardo (10 YR 5/3) en seco de textura franco arenosa; estructura granular fina, débil; ligeramente plástico y no adhesivo; friable; raíces finas, comunes; pH 6. Límite lineal, claro.

10 - 25 Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3) en húmedo; textura franco arcillosa; estructura de bloques subangulares, gruesos, medios, fuertes; plástico y adhesivo; cutanes de arcilla en los poros y paredes de los agregados, delgados, comunes; poros finos, comunes; raíces finas, comunes; pH 5,8. Límite ondulado, gradual.

25 - 58 Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo, rojo amarillento (5 YR 4/6) en seco; textura arcillosa; estructura maciza; muy plástico y muy adhesivo; firme en húmedo, muy duro en seco; cutanes gruesos, continuos en las grietas; clastos en diferentes grados de meteorización; raíces finas, escasas; poros comunes, con abundancia de sílice; pH 5,8. Límite ondulado, abrupto.

Observaciones.

Suelo desarrollado de rocas volcánicas neutras. Se cultivan en la actualidad con cereales y lentejas.

Ubicación.

Se describió en San Pedro, en el camino de Quella a Pocillas.

Posición. Suelo residual, que ocupa preferentemente topografía alta, en posición de montaña, piedmont y valles ondulados.

Capacidad de uso	IVs
Categoría de riego	4a
Aptitud agrícola	5
Aptitud frutal	D

POCILLAS (POC) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
POC - C1 A1	IIs	2a	1	B	3.918 há
POC - C1 W1 B1	IIIs	2a	2	D	160
POC - C3 A1	IIIs	2a	2	D	758
POC - C2 B2	IIIs	3a	2	D	684
POC - C1 W2 A2	IIIw	3a	2	D	969
POC - C3 B1	IIIs	3a	2	D	3.665
POC - E3A A1	IVs	3a	5	D	1.337
POC - C3 * B2	IVs	4a	5	D	2.160
POC - E4 A2	IVs	4a	5	D	275
POC - C3 W2 A2	IVw	4a	5	D	544
POC - C3 C2	VIs	6a	6	D	4.440
				Superficie total	18.910 há.

* Modal

2.31. Serie Purapel, franco arenoso fino.

Símbolo cartográfico. $\frac{PUR - E1}{A1}\ W2$

Caracterización general.

Suelo de origen aluvial, reciente, ubicado en posición de terraza del río Purapel. De topografía plana y ligero microrelieve. Presenta drenaje imperfecto, con moteados desde los 25 cm. de profundidad. De color pardo a pardo oscuro y textura franco arenosa fina en superficie y color pardo amarillento oscuro y textura arenosa muy fina a franco limosa en profundidad. Presenta aptitud para chacras, cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 25	Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares, finos, débiles; ligeramente plástico y no adhesivo; muy friable. Poros finos y medios, abundantes; raíces finas y medias, abundantes; mica abundante. Límite lineal, difuso.
25 - 60	Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares, finos, débiles; ligeramente plástico y no adhesivo; muy friable. Poros finos y medios, abundantes; raíces finas y medias, abundantes; moteados comunes. Límite lineal, claro.
60 - 100 cm y más	Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; franco arenosa muy fina a franco limosa; estructura de bloques subangulares, medios y finos, débiles. Poros finos, escasos, medios comunes raíces finas, escasas, medias comunes; moteados y oxidaciones de raíces, abundantes; mica abundante.

Observaciones.

Este suelo con drenaje puede mejorar su capacidad de uso a clase II y 1a. categoría de riego.

Ubicación.

Esta serie se describió a 500 m. al sur de la angostura del río Purapel, en la terraza del mismo río.

Posición. Suelo en posición de terraza del río Purapel, plano a ligeramente ondulado.

Capacidad de uso	IIIw
Categoría de riego	2a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	C

PURAPEL (PUR) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
PUR - E1 $_{A1}^{W2}$ *	IIIw	2a	3	C	1.071 há
		Superficie total			1.071 há

* Modal

2.32. Serie Quella, arcilloso.

Símbolo cartográfico. QUL - A3 $_{A1}^{W2}$

Caracterización general.

Suelo presumiblemente derivado de toba volcánica, en posición de plano remanente, de textura superficial arcillosa y color gris muy oscuro en húmedo; arcillosa y color gris muy oscuro en profundidad. Suelo de topografía plana con pendiente de 0 - 1%; de permeabilidad y drenaje interno lento a muy lento. Suelo apto para el cultivo del arroz, principalmente.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 6	Gris oscuro (10 YR 4/1) en húmedo, gris (10 YR 5/1) en seco; de textura arcillosa; estructura de bloques angulares y subangulares, medios y finos, moderados; raíces finas, escasas; poros medios, escasos; pH 5,7. Límite ondulado, abrupto.
6 - 20	Gris muy oscuro (10 YR 3/1) en húmedo, gris oscuro (10 YR 4/1) en seco; de textura arcillosa; estructura prismática gruesa, desviado del eje vertical, fuertes, rompen a bloques angulares, medios, fuertes; duro en seco, firme; muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, comunes; grietas intersectadas y bifurcadas de 3,5 cm. de ancho; pH 5,6. Límite ondulado, claro.
20 - 50	Gris muy oscuro (10 YR 3/1) en húmedo, gris oscuro (10 YR 4/1) en seco; de textura arcillosa; estructura prismática gruesa, desviado con respecto a la horizontalidad; duro en seco, firme; muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, comunes; poros finos, escasos; pH 6,1. Límite lineal, abrupto.
60 - 75	Pardo (10 YR 5/3) en húmedo, blanco (10 YR 8/2) en seco; de textura franco arcillo arenosa; estructura laminar gruesa, rompe a bloques subangulares, finos, débiles; moderadamente duro, friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, muy escasas; poros finos, escasos; fuerte reacción al HCl en nódulos; pH 7,1. Límite ondulado, claro.
75 - 100 cm y más	Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo, blanco (10 YR 8/2) en seco; de textura arcillo limosa; estructura maciza; ligeramente duro en seco, friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; poros medios, comunes; carbonatos abundantes; pH 7,3.

Observaciones.

Bajo cultivo de arroz, el suelo es plano y presenta generalmente una textura franco arcillosa a arcillosa, bajo vegetación natural el suelo presenta microrelieve ligero a moderado (Gilgay), con una textura franca a franco arcillosa. El grosor de este horizonte superficial no pasa de los 15 cm. El límite entre los horizontes arcillosos y de toba volcánica varía entre 35 - 110 cm., con una media promedio de 50 - 85 cm.

Ubicación.

Se describió en El Peral, a cinco Km. al norte del camino Parral a Cauquenes.

Posición. Suelo aluvial de posición baja que constituye planos depositacionales y depósitos aluviales más recientes.

Capacidad de uso	IVw
Categoría de riego	4a
Aptitud agrícola	4
Aptitud frutal	D

QUELLA (QUL) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
QUL - D1 / A1	W2	IVw	3a	4	D	280 hś
QUL - C1 / A2	W2	IVw	3a	4	D	78
QUL - E2 / A1	W2	IVw	3a	4	D	7.446
QUL - C2 / A1	W2	IVw	3a	4	D	13.419
QUL - B3 / A1	W2	IVw	3a	4	D	1.742
QUL - A1 / B1	W2	IVw	4a	4	D	475
QUL - C3 / B1	W2	IVw	4a	4	D	1.012
QUL - C3 / A1	W3	IVw	4a	4	D	6.109
QUL - A3 / A1	W2 *	IVw	4a	4	D	11.383
QUL - E3 / B2	W2	IVw	6a	4	D	30
QUL - A4 / A1	W2	VIsw	6a	6	D	2.757
QUL - C3 / C1	W2	VIsw	6a	6	D	90
			Superficie total			44.821 há

* Modal

2.33. Serie Quipato, franco arenoso.

Símbolo cartográfico. QUP - E4
B2

Caracterización general.

Esta serie está formada por sedimentos aluviales y coluviales graníticos sobre arcillas lacustres. Es un suelo de posición baja; de topografía ligeramente ondulada. El substratum está constituído por una tosca de gran dureza e impermeabilidad. Se encuentra en la segunda terraza al norte del río Perquilauquén. De color pardo a pardo oscuro y textura franco arenosa fina en superficie y color pardo grisáceo oscuro y textura arcillosa en profundidad. Presenta aptitud limitada para cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 21	Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares, medios y finos, débiles; no plástico y adhesivo; friable; raíces finas, comunes; moteados y oxidaciones, abundantes. Límite lineal, claro.
21 - 27	Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares, muy débiles; muy friable, no plástico y adhesivo; raíces finas, comunes; concreciones muy abundantes, redondeadas, finas, medias y gruesas. Límite abrupto, lineal.
27 - 29	Capa de fierrillo quebrado que no impide el paso a las raíces por ser discontinua.
29 - 34	Gris parduzco claro (1o YR 6/2) en húmedo; franca; estructura de grano simple; raíces finas, comunes. Límite abrupto, lineal.
34 - 42	Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; arcillosa; estructura maciza, muy plástico y adhesivo; raíces finas, escasas. Límite abrupto, lineal.
45 cm y más	Toba.

Observaciones.

Suelo delgado, de mal drenaje y en fases de pendiente, suscepti-

bles a erosión.

Ubicación.

Se describió en Las Mangas de Calivoro, un Km. al norte del río Perquilauquén.

Posición. Suelo aluvial en posición baja, con topografía plana a ondulada, que constituye terrazas actuales, planos depositacionales o valles intermontanos.

Capacidad de uso	IVs
Categoría de riego	4a
Aptitud agrícola	4
Aptitud frutal	D

QUIPATO((QUP) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clases de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
QUP - C2 W2 A1		IIIw	2a	2	C	1.268 há
QUP - E3 A1		IVs	3a	4	D	350
QUP - E4 B2	*	IVs	4a	4	D	343
			Superficie total			1.961 há

* Modal

2.34. Serie Rauquen, franco.

Símbolo cartográfico. RQN - E3
B1

Caracterización general.

Son suelos planos, profundos, de color pardo amarillento oscuro en el tono 10 YR, de textura franca en superficie y de color pardo amarillento oscuro en el tono 10 YR, de textura franco arenosa a areno francosa, en profundidad. De buena porosidad y arraigamiento en todo el perfil. Presenta aptitud para todos los cultivos de la zona y frutales y viñas.

Características físicas y morfológicas del perfil.

0 - 20 Pardo pálido (10 YR 6/3) en seco, pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franca; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo; estructura de bloques subangulares, medios, moderados. Poros gruesos, medios y finos, muy abundantes: raíces gruesas, medias y finas, muy abundantes; actividad biológica, abundante. Límite lineal, difuso. pH 5,6.

20 - 59 Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franca a franco arenosa muy fina; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo; estructura de bloques subangulares, medios, moderados. Poros medios y finos, abundantes; raíces medias y finas, abundantes; actividad biológica, abundante. Límite lineal, gradual, pH 6,2.

59 - 87 Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franco arenosa; ligeramente plástico y no adhesivo; suelto en húmedo; estructura de bloques subangulares, medios, débiles. Poros medios y finos, abundantes; raíces medias y finas, abundantes. Límite lineal, claro. pH 6,6.

87 - 120 cm y más Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) (10 YR 4/4) en húmedo; arena francosa, no plástico y no adhesivo; suelto en húmedo; estructura maciza. Poros finos, abundantes; raíces finas, comunes; pH 6,7.

Ubicación.

Esta serie se describió a un Km. al oeste de estación Curtiduría.

Posición. La serie Rauquén es un suelo plano, con ligero microrelieve, en posición de terraza aluvial reciente.

Capacidad de uso	IIIs
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	C

RAUQUEN (RQN) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
RQN - E2 A1	IIs	1a	1	B	180 há
RQN - E3 A1	IIIs	2a	3	C	223
RQN - F3 A1	IIIs	2a	3	C	273
RQN - E3 A2	IIIs	3a	3	C	132
RQN - E3 * B1	IIIs	3a	3	C	417
RQN - F4 A2	IVs	4a	5	D	443
		Superficie total			1.668 há

* Modal

2.35. Serie Requegua, franco arenoso.

Símbolo cartográfico. $\frac{REQ - E1}{A2}$ W2

Caracterización general.

Suelo derivado de sedimentos aluviales y coluviales mezclados, de origen granítico, que ocupa una posición plana a ligeramente ondulada. Color pardo oscuro en superficie a pardo en profundidad, con textura franco arenosa en todo el perfil. Presenta aptitud para chacras, cereales, pastos y viñas.

Caracteristícas físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 30	Pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco arenosa, con grava fina, común de cuarzo; estructura de bloques subangulares, finos, débiles; no plástico y no adhesivo; raíces finas, abundantes; poros finos, comunes. Límite lineal, claro.
30 - 70	Pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo; franco arenosa, con grava fina, escasa; estructura de bloques subangulares, finos, débiles; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, escasas; moteados comunes; poros escasos. Límite lineal, gradual.
70 cm. y más	Pardo (10 YR 5/3) en húmedo; franco arenosa; estructura de bloques subangulares, finos y medios, débiles; friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, escasas, con oxidaciones.

Observaciones.

Suelo que presenta saturación a los 50 cm. con moteados desde los 30 cm. y grava de cuarzo en todo el perfil.

Ubicación. Se describió en Santo Domingo de Purapel, a un Km. al este del río Purapel.

Posición. Suelo en plano depositacional derivado de sedimentos aluviocoluviales de origen granítico.

Capacidad de uso. IIIw

Categoría de riego 3a

Aptitud agrícola 3

Aptitud frutal C

REQUEGUA (REQ) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
REQ - C1 $_{A1}^{W2}$	IIIw	2a	3	C	42 há
REQ - E1 $_{A2}^{W2}$ *	IIIw	3a	3	C	99
REQ - E3 B1	IVs	4a	5	C	43
			Superficie total		184 há

* Modal

2.36. Serie San Javier, franco arenoso.

Símbolo cartográfico. SJV - E3P1

Caracterización general.

De color pardo y textura franco arenosa en superficie y color pardo oscuro y textura arenosa en profundidad. Suelo de profundidad moderada; topografía plana, suavemente ondulada. De buen drenaje. Presenta aptitud para cereales, pastos y viñas.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 19 Pardo (10 YR 3/2) en húmedo ; franco arenosa; estructura de bloques angulares y subangulares, finos y medios, débiles; friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; actividad biológica, bue

	na; raíces medias y finas, comunes; porosidad regular. Límite lineal, gradual.
19 - 47	Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo, areno francosa; estructura de bloques angulares, muy débiles; muy friable en húmedo; no plástico y no adhesivo; actividad biológica, regular; raíces medias, escasas, finas comunes. Límite lineal, gradual.
47 - 120 cm y más	Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; arena media; estructura de grano simple; suelta en húmedo; no plástico y no adhesivo; no se observa actividad biológica; raíces finas, muy escasas, que desaparecen en profundidad; oxidaciones escasas.

Ubicación.

Esta serie se describió aproximadamente a dos Km. al sur-oeste del pueblo de San Javier y un Km. al este del camino que une San Javier con Villa Alegre.

Posición. Suelo en posición de terraza aluvial reciente.

Capacidad de uso	IIIs
Categoría de riego	2a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	C

SAN JAVIER (SJV) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
SJV - E1 / A2	IIs	2a	1	B	146 há
SJV - C2 $_{W1}$ / A2	IIs	2a	1	B	718
SJV - E3P1 *	IIIs	2a	3	C	3.188
SJV - C3 / A1	IIIs	2a	3	C	257
SJV - C3 $_{W1}$ / A1	IIIs	2a	3	C	243
SJV - E3 $_{W_2}$ / A2	IIIw	3a	3	C	338
SJV - E4 / A1	IVs	3a	5	D	90
		Superficie total			4.980 há

* Modal

2.37. Serie San Lorenzo, franco arenoso fino.

Símbolo cartográfico. SLR - E2 / A2

Caracterización general.

Suelo de origen aluvial, en posición intermedia, que descansa sobre la Serie Quella. De textura arenosa en superficie y color pardo oscuro en el tono 7,5 YR; en profundidad es de textu

ra arcillosa y color pardo rojizo oscuro en el tono 5YR. De profundidad moderada por una tosca que se encuentra generalmente a los 75 cm. de profundidad.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 15	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares, finos, muy débiles; ligeramente plásticos y no adhesivo; muy friable. Poros finos y medios, abundantes; raíces finas y medias, abundantes. Límite ondulado, claro.
15 - 40	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares, medios y finos, débiles; ligeramente plástico y adhesivo; friable. Poros finos, abundantes; raíces finas, abundantes. Límite lineal, claro.
40 - 65	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3) en húmedo; arcillosa; estructura de bloques angulares, medios, moderados; muy plásticos y muy adhesivo; firme. Poros finos y medios, escasos; raíces finas, escasas. Límite lineal, claro.
65 - 75	Pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; arcillosa; muy plástico y muy adhesivo; maciza, muy firme. Límite abrupto, lineal.
75 cm. y más	Tosca.

Ubicación.

Se describió a dos Km. al norte de Tarcalonco, en el camino de Quella a San Carlos.

Posición. Terraza aluvial intermedia.

Capacidad de uso	IIIs
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	C

SAN LORENZO (SLR) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
SLR - E2 A2	*	IIIs	3a	3	C	950 há
SLR - C3 B1		IIIs	3a	3	C	612
SLR - C4 B1		IVs	4a	5	D	256
				Superficie total		1.818 há

* Modal

2.38. Serie San Rafael, franco arcillo arenoso.

Símbolo cartográfico. $\frac{\text{SRF - C3}}{\text{B2}}$ W1

Caracterización general.

De color pardo y textura franco arcillo arenosa en superficie y color pardo con textura arcillosa en profundidad. Suelo moderadamente profundo a profundo; de texturas medias a pesadas; estructura de bloques angulares; drenaje imperfecto a pobre. De sustrato impermeable (toba) que impide la penetración del agua y raíces. Presenta aptitud para chacras, cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 22 Pardo (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco arcillo arenosa; estructura de bloques angulares, finos y medios, moderados; friable en húmedo; plástico y adhesivo; buena actividad biológica; raíces medias comunes y fi -

nas abundantes; buena porosidad. Límite lineal, claro.

22 - 51 Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arcillosa; estructura de bloques angulares, medios, moderados; firme en húmedo; plástico y adhesivo; actividad biológica, regular; raíces finas, comunes; porosidad regular; abundantes oxidaciones y concreciones de tipo férrico; grava fina, fresca, meteorizada, común. Límite lineal,gradual.

51 - 72 Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo; arcillosa; estructura de bloques angulares, medios, moderados; firme en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; actividad biológica, escasa; raíces finas, escasas; abundantes oxidaciones y concreciones; grava fina y media, común. Límite lineal, gradual.

72 - 110 Toba meteorizada de color pardo (10 YR 4/3) en húmedo; arenosa.

Ubicación.

Esta serie se describió aproximadamente a 1,5 Km. al sur del pueblo de San Rafael y a 200 m. al oeste de la carretera Panamericana.

Posición. Suelo formado por sedimentos aluviales distribuídos en planos depositacionales sobre toba.

Capacidad de uso	IIIs
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	C

SAN RAFAEL (SRF) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico			Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
SRF - C2 A1			IIs	1a	1	B	1.465 há
SRF - C3 A2	W1		IIIs	2a	3	C	2.634
SRF - C2 A1	W2		IIIw	2a	2	C	3.584
SRF - C3 A2	W2		IIIw	3a	2	C	940
SRF - C2 B2			IIIs	3a	3	C	1.538
SRF - C3 B2	W1	*	IIIs	3a	3	C	12.439
SRF - C1 B2	W2		IIIw	3a	3	C	451
SRF - C1 A1	W3		IVw	3a	4	D	133
SRF - C4 A1			IVs	3a	4	D	1.384
SRF - C4 B2			IVs	3a	4	D	12.688
SRF - C4 B2	W2		IVsw	3a	4	D	3.070
SRF - C3 B2	W3		IVw	4a	4	D	714
SRF - C4 A1	W3		IVsw	4a	4	D	1.666
SRF - C3 B3 - 1			IVs	4a	4	D	2.929
SRF - C4 C2 - 1			VIs	6a	6	D	648
				Superficie total			46.283 há

* Modal

2.39. Serie Talca, franco.

Símbolo cartográfico. TAL - C1
A1

Caracterización general.

Suelo originado de sedimentos aluviales antiguos, en plano depositacional no glacial, de posición intermedia, de topografía plana a suavemente ondulada, con pendientes que van de 0,5 a 1%, presentando en las márgenes de los esteros y ríos pendientes de 10 - 15%.

Presenta un perfil bastante evolucionado; suelo profundo, de textura franca en el horizonte 0 - 27 cm. para hacerse arcillosa desde los 27 cm., la cual se va enriqueciendo en arenas ricas en feldespatos, cuarzo y magnetitas a medida que se aproxima a la arenisca; caracterizado por presentar colores pardo a pardo oscuro, pero en algunos sectores también pueden encontrarse colores pardo rojizo en el horizonte B; de buena estructura, porosidad y actividad biológica, en su perfil se encuentran algunas gravas frescas, angulares y subangulares andesíticas que están determinando la cercanía de su fuente de origen.

Suelo de buena fertilidad, sin erosión aparente, salvo en la fase por pendiente; de drenaje externo e interno, buenos; de buena permeabilidad; presentando sólo limitaciones por pendiente.

Presenta aptitud para todos los cultivos de la zona, frutales y viñas.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 27 Pardo oscuro en húmedo (10 YR 3/3), pardo en seco (10 YR 5/3); de textura franca, pesada; estructura de bloques subangulares, medios y finos, débiles a granular media, moderada; friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, muy abundantes; poros medios, tubulares, en todas direcciones, comunes; crotovinas medias, comunes; lombrices comunes; moderada reacción al agua oxigenada; pH 6,2. Límite lineal, claro.

27 - 45 Pardo oscuro en húmedo (10 YR 3/3), pardo a pardo oscuro en seco (7.5 YR 4/2); de textura arcillosa; estructura de bloques subangulares y angulares, gruesos y medios, débiles; firme; plástico y adhesivo ;

raíces finas y medias, abundantes; poros medios, simples, tubulares, verticales, escasos; grava media y fina, angular, basáltica; pH 6,0. Límite difuso.

45 - 66 Pardo oscuro en húmedo (7.5 YR 3/2), pardo a pardo oscuro en seco (7.5 YR 4/2); de textura arcillosa; estructura de bloques subangulares, gruesos y medios, débiles; firme, plástico y adhesivo; raíces finas, escasas; poros medios, simples, tubulares, verticales, escasos; grava fina y media, angulares y subangulares, basálticas, común; pH 6,0. Límite difuso.

66 - 120 Pardo oscuro en húmedo (7.5 YR 3/2), pardo a pardo oscuro en seco (10 YR 4/3); de textura arcillosa; estructura maciza, se quiebra en bloques angulares, gruesos y medios, débiles; firme; plástico y adhesivo; arena gruesa de cuarzo y feldespatos, muy abundantes; pH 6,2. Límite difuso.

120 - 180 Pardo amarillento oscuro en húmedo (10 YR 3.5/4), pardo a pardo amarillento en seco (10 YR 5.3/5); de textura arcillosa con arena gruesa de cuarzo y feldespatos, muy abundantes; estructura maciza, se quiebra en bloques angulares, gruesos y medios, débiles; firme , plástico y adhesivo; pH 6,2.

Observaciones.

Serie que presenta la mejor evolución del perfil de las reconocidas en el área, motivado de un continuo laboreo e implantación de rotaciones culturales más racionales durante muchos años. Es interesante hacer notar que aquellos sectores que han sido cultivados con arroz por mucho tiempo, presentan en su perfil vestigios de drenaje restringido.

Aproximadamente desde un metro de profundidad, se observan agregados arenosos de cuarzo, feldespatos y magnetitas, cementadas por material fino de naturaleza arcillosa. Estos agregados son de aspecto gravoso y sobredondeados, de diámetro que fluctúa entre 2 - 4 mm. de diámetro, de coloración pardo amarillento a gris azulado.

Ubicación.

Esta serie se describió en Esmeralda, 500 m. al norte del camino de Talca a San Clemente.

Posición. Suelo de posición intermedia, en plano depositacional no glacial.

Capacidad de uso	I
Categoría de riego	1a
Aptitud agrícola	1
Aptitud frutal	A

TALCA (TAL) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
TAL - C1 A1	*	I	1a	1	A	23.378 há
TAL - D2 A1		IIs	1a	1	B	6.798
TAL - C1 A2		IIs	2a	1	B	1.365
TAL - C1 B1		IIs	2a	1	B	1.663
TAL - D2 B1		IIs	2a	1	B	1.519
TAL - C1 B2		IIIs	2a	3	C	444
TAL - C3 B1		IIIs	2a	3	C	2.057
TAL - C1 W2 A1		IIIw	3a	3	C	1.399
				Superficie total		38.623 há.

* Modal

2.40. Serie Trapiche, franco.

Símbolo cartográfico. $\frac{TPH - E1}{A1}\ W3$

Caracterización general.

Suelo aluvial, profundo, de textura superficial franca, de color pardo amarillento oscuro en húmedo; en profundidad la textura es franca a franco arenosa y de color pardo grisáceo oscuro a pardo en húmedo. Suelo de topografía ondulada; 1 - 3% de pendiente, libre de erosión, permeabilidad moderada y drenaje interno lento; de aptitud agrícola para chacras, cereales y pastos.

Carcaterísticas físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 13 Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo, pardo amarillento (10 YR 5/4) en seco; de textura franca; estructura maciza; duro, friable, no plástico y no adhesivo; raíces finas, abundantes; mica escasa; pH 5,7. Límite lineal, claro.

13 - 40 Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo, pardo pálido (10 YR 6/3) en seco; de textura franca; estructura maciza; duro en seco, friable; no plástico y no adhesivo; raíces finas, comunes; mica escasa; fuertemente moteado de color pardo fuerte; pH 5,9. Límite lineal, difuso.

40 - 60 Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo; gris pardusco claro (10 YR 6/2) en seco; de textura franco arenosa; estructura maciza; duro en seco, friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces finas, comunes; moteados de color pardo fuerte, gris; pH 6,0. Límite lineal, claro.

60 - 120 cm y más Pardo grisáceo (10 YR 5/2) en húmedo, gris claro (10 YR 7/2) en seco; de textura franco arenosa; estructura maciza; duro en seco, friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; mica fina, escasa; granulos de cuarzo, escasos; pH 6,0.

Ubicación.

Esta serie se describió a un Km. al sur del camino Quella a San Carlos y a 200 m. al este del río Ñiquén.

Posición. Terraza aluvial baja.

Capacidad de uso	IVw
Categoría de riego	4a
Aptitud agrícola	5
Aptitud frutal	D

TRAPICHE (TPH) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
TPH - El $\frac{W3}{A1}$	IVw	4a	5	D	1.209 há
		Superficie total			1.209 há.

2.41. Serie Tres Montes, franco arcilloso.

Símbolo cartográfico. TRM - C3 / B3

Caracterización general.

Suelo originado de sedimentos aluviales provenientes de los cordones cordilleranos andinos y distribuídos en planos depositacionales sobre un material de toba volcánica.

El poco grosor del suelo y el impedimento de la toba volcánica a la buena penetración radicular ha provocado en el suelo un mal drenaje que está afectando seriamente su morfología.

Presenta un perfil poco evolucionado, de topografía plana a ondulada y disectada, dominando los planos disectados con pendientes que van del 0,5 al 1% en los sectores más uniformes y más comunes, hasta 6 - 8% en los ondulados y más disectados. Suelo delgado a moderadamente profundo; de textura moderadamente fina a fina; de estructura de bloques subangulares débiles en sus primeros horizontes, para hacerse maciza en profundidad; de colores pardo a pardo rojizo.

Suelo de riego y secano, con escurrimiento superficial y drenaje imperfecto; de permeabilidad lenta e impedida por la toba volcánica; con erosión ligera a moderada.

Presenta aptitud para chacras, cereales y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 13	Pardo amarillento oscuro en húmedo (10 YR 3/4), pardo en seco (10 YR 4/3); de textura franco arcillo arenosa a franco arcillosa; estructura de bloques subangulares y angulares gruesos y medios, débiles a granular media, moderada; firme; plástico y adhesivo; raíces finas, abundantes; poros medios, tubulares, simples, en todas direcciones, comunes; poros gruesos, abiertos, escasos; lombrices escasas; moteados prominentes, finos, de color rojo amarillento (5 YR 4/6), comunes; fuerte reacción al agua oxigenada, pH 6,2. Límite lineal, abrupto.
13 - 33	Pardo rojizo oscuro en húmedo (5 YR 3/4), pardo en seco (7.5 YR 4/4); de textura arcillosa; estructura maciza que se quiebra en bloques angulares, gruesos, débiles; firme; muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, abundantes; poros medios, tubulares, simples, en todas direcciones, comunes; crotovinas gruesas, escasas; gravas medias y finas, redondeadas, con núcleo alúmino-férrico, muy abundantes; fuerte reacción al agua oxigenada; pH 6,4. Límite lineal, gradual.
33 - 52	Pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/4), pardo a pardo oscuro en seco (7.5 YR 4/4); material de gravas redondeadas y subangulares, muy intemperizadas, con matriz arcillosa y que sirven de núcleos a la formación de concreciones férricas; firme; ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; raíces finas, abundantes; poros medios, tubulares, simples en todas direcciones, comunes; moteados prominentes, medios, de color pardo rojizo oscuro en húmedo (2.5 YR 3/4), provenientes de material intemperizado; fuerte reacción al agua oxigenada; pH 6,6. Límite lineal, difuso.
52 - 66	Pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5 YR 4/4), pardo en seco (7.5 YR 5/4); material abundante en gravas medias, subangulares, cementadas.
66 cm y más.	Toba.

Observaciones.

Presenta napa de agua libre en la zona de contacto entre el sedimento y la toba.

Ubicación.

Esta serie se describió en Los Tres Montes, a tres Km. al noreste del camino Camarico a Cumpeo.

Posición. Suelo en plano depositacional.

Capacidad de uso	IVs
Categoría de riego	4a
Aptitud agrícola	5
Aptitud frutal	D

TRES MONTES (TRM) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
TRM - C2 A1	IIs	2a	1	B	1.478 há
TRM - C2 W2 A2	IIIw	3a	2	D	1.325
TRM - B4 A1	IVs	3a	4	D	1.911
TRM - C3 * B3	IVs	4a	4	D	4.053
		Superficie total			8.767 há

* Modal

2.42. Serie Tutuven, franco.

Símbolo cartográfico. $\frac{TUT - C1}{A1}\ W3$

Caracterización general.

Suelo sedimentario, muy profundo, de textura superficial franca de color pardo oscuro y textura franco limosa de color pardo amarillento oscuro en profundidad. Suelo de topografía plana, en posición de terraza aluvial, de permeabilidad moderada y moderadamente bien drenado. Presenta cristales de mica abundantes en todo el perfil, provenientes de la formación granítica y metamórfica que rodean la cuenca. Suelo apto para todos los cultivos de la zona y presenta aptitud frutal (B), con ligeras limitaciones debido a las condiciones de drenaje.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 14	Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo, franca, ligeramente plástico y moderadamente adhesivo; muy friable en húmedo, firme en seco; estructura de bloques subangulares, medios, débiles, raíces finas y medias, muy abundantes. Buena porosidad y actividad biológica. Cristales de mica, abundantes. Límite ondulado, claro.
14 - 62	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; franco limosa, ligeramente plástico y adhesivo; friable en húmedo; suelto en seco; estructura de bloques angulares y subangulares, medios y finos, moderados. Raíces finas y medias, abundantes. Buena porosidad y actividad biológica. Cristales de mica, muy abundantes y de cuarzo, comunes. Límite ondulado, difuso.
62 - 83	Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; franco limosa moderadamente plástico y adhesivo; friable en húmedo; estructura de bloque angulares y subangulares, medios y gruesos, moderados. Raíces finas, abundantes y medias comunes. Poros finos y medios, comunes; actividad biológica, moderada. Cristales de mica, muy abundantes y de cuarzo comunes. Moteados de color anaranjado, distintos, comunes. Límite ondulado, claro.
83 -150 cm y más	Color vario, dominante, pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) y pardo oscuro (10 YR 5/2) ambos colores en

húmedo, franco limosa, moderadamente plástico y adhesivo; friable en húmedo; estructura maciza, que rompe a bloques angulares y subangulares, medios, moderados. Raíces finas, comunes y medias escasas. Poros finos y medios, comunes; actividad biológica, escasa. Moteados distintos, medios de color rojo y anaranjado, comunes y abundantes en profundidad. Cristales de cuarzo y mica, muy abundantes.

Ubicación.

Esta serie de describió a 500 m. al este de la ciudad de Cauquenes.

Posición. Suelo en posición de terraza aluvial del río Tutuven.

Capacidad de uso	IIIw
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	3
Aptitud frutal	D

TUTUVEN (TUT) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico		Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
TUT - C1 W2 A1		IIIw	3a	3	C	607 há
TUT - C1 W3 A1	*	IIIw	3a	3	D	131
TUT - C1 W3 A2		IIIw	3a	3	D	598
TUT - C1 W4 A2		IVw	4a	5	D	70
			Superficie total			1.406 há

* Modal

2.43. Serie Unicaven, franco a franco arcilloso.

Símbolo cartográfico. $\frac{\text{UNI - C2}}{\text{A1}}\ _{W2}$

Caracterización general.

Suelo presumiblemente derivado de toba volcánica, en posición intermedia de plano remanente; muy delgado; de textura superficial franco arcillosa y color pardo oscuro; arcillosa y pardo oscuro en profundidad. Suelo de topografía plana, con pendiente 0 - 1%; de permeabilidad y drenaje interno lento a muy lento. Apto sólo para el cultivo del arroz y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 6 Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo, pardo pálido (10 YR 6/3) en seco; de textura franca; estructura maciza que se rompe a bloques subangulares, medios, moderados; ligeramente duro en seco, friable; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces muy finas, comunes; poros finos, abundantes; pH 5,6. Límite lineal, abrupto.

6 - 23 Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en seco; de textura franco arcillosa; estructura maciza que rompe a bloques subangulares, medios, fuertes; duro en seco, ligeramente firme, plástico y adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, comunes; arcilla en canales; durinodes comunes de 1 cm.; pH 5,6. Límite ondulado, gradual.

23 - 30 Pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo, pardo (10 YR 5/3) en seco; de textura franco arcillosa; estructura maciza que se rompe a bloques subangulares, finos, débiles, con tendencia a laminar; ligeramente duro en seco, friable; plástico y adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, abundantes; concreciones y nódulos, abundantes; pH 5,8. Límite ondulado, abrupto.

30 - 56 Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en seco; de textura arcillosa; estructura prismática muy gruesa, fuerte; duro en seco, muy firme; muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, abundantes, muertas; poros finos, comunes; cutanes de arcilla en canales de raíces, abundantes; "slickensides", comunes; grietas de 2 cm. cada 15 - 20 cm., bifurcadas; concreciones abundantes; pH 7,3.

Límite irregular, difuso.

56 - 89 Color vario, con dominancia pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo, pardo (10 YR 5/3) en seco; de textura arcillosa; estructura de bloques angulares, medios y gruesos, fuertes; muy duro en seco, muy firme; muy plástico y muy adhesivo; raíces finas, escasas; poros finos, escasos; concreciones abundantes; pH 7,3. Límite ondulado, abrupto.

89 - 98 cm y más Color vario, con dominancia pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo, pardo muy pálido (10 YR 7/4) en seco; de textura franco arcillosa; estructura maciza; duro en seco, muy firme; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; grava media, común; moteados prominentes ferromanganésicas; pH 7,2.

Observaciones.

Suelo que ocupa una topografía plana hasta suavemente ondulada. En esta última topografía, el suelo presenta una profundidad muy variable a corta distancia debido a la presencia de toba volcánica de límite abrupto ondulado.

Ubicación.

Esta serie se describió en Otingue por el camino Ñiquén a Pocillas.

Posición. Suelo en posición de terraza aluvial baja.

Capacidad de uso	IIIw
Categoría de riego	2a
Aptitud agrícola	2
Aptitid frutal	D

UNICAVEN (UNI) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico			Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
UNI - D1			I	1a	1	A	236 há
UNI - C2 A1			IIs	1a	1	B	1.326
UNI - B1			IIs	1a	1	B	54
UNI - C1 A1	W1		IIw	2a	1	B	732
UNI - E3			IIIs	2a	3	C	68
UNI - C2 A1	W2	*	IIIw	2a	2	D	6.067
UNI - C3 B1			IIIs	3a	2	D	42
UNI - C4 A1			IVs	3a	4	D	33
UNI - C1 A1	W3		IVw	3a	4	D	4.109
UNI - A2 B	W2		IVsw	4a	4	D	110
UNI - C3 B2	W2		IVsw	4a	4	D	541
UNI - C4 A1	W3		IVsw	4a	4	D	1.833
				Superficie total			15.151 há

* Modal

2.44. Serie Vaquería, franco arenoso.

Símbolo cartográfico. $\frac{VAQ - C3}{A1}\ W2$

Caracterización general.

Suelo de origen sedimentario, delgado, que presenta textura franco arenosa en todo el perfil; de color pardo en superficie, y por efecto de gleyzación es grisáceo en profundidad. Suelo de topografía plana con microrelieve; drenaje imperfecto. El substratum está constituído por una toba que limita el arraigamiento y drenaje. Presenta aptitud para el cultivo de praderas y ocasionalmente cereales.

Carcaterísticas físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm).

0 - 20	Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; franco arenosa, no plástico y no adhesivo; estructura de bloques subangulares, medios, débiles; friable. Raíces finas, comunes. Límite lineal, difuso.
20 - 60	Pardo grisáceo (10 YR 5/2) en húmedo; franco arenosa, no plástico y no adhesivo; estructura maciza que quiebra a bloques subangulares, finos y medios, débiles; friable. A partir de los 20 cm. disminuye el volúmen de raíces. Límite lineal, abrupto.
Más de 60 cm.	Toba que presenta en la zona de contacto con el suelo una formación de "fierrillo" de 3 mm. de espesor. La toba tiene color pardo claro (2.5 YR 5/4) en húmedo; de textura franco arenosa.

Observaciones.

La concentración de raíces en la parte superior del perfil se debe a que durante una época del año el nivel freático está a los 20 - 30 cm. de profundidad.

Ubicación.

Esta serie se describió en Santa Rosa, dos Km. al norte del camino Palmilla - San Javier.

Posición. Suelo de posición baja en plano depositacional.

Capacidad de uso	IIIw
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	2
Aptitud frutal	D

VAQUERIA (VAQ) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
VAQ - C2 W2 / A1	IIIw	3a	2	D	1.320 há
VAQ - C3 W2 / A1 *	IIIw	3a	2	D	4.007
VAQ - C3 W2 / B1	IVw	3a	2	D	66
		Superficie total			5.393 há

* Modal

2.45. Serie Villaseca, franco arcillo arenoso.

Símbolo cartográfico. VIC - C2 / A2

Caracterización general.

Suelo presumiblemente derivado de toba volcánica, en posición baja, plano depositacional, moderadamente profundo, de textura superficial franco arcillo arenosa y de color pardo oscuro en húmedo; de textura arcillosa y color pardo oscuro en húmedo, en profundidad. Suelo de topografía plana a ondulada, con pendiente que oscila entre 0 - 1% y 1 - 3%; de permabilidad lenta a muy len

ta, drenaje imperfecto. Apto para el cultivo de cereales, especialmente arroz y pastos.

Características físicas y morfológicas del perfil.

Profundidad (cm)

0 - 20	Pardo oscuro en húmedo (10 YR 3/3); franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares, medios y finos, débiles; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo, firme en seco; raíces finas y muy finas, abundantes; poros finos, abundantes; ph 5,9. Límite ondulado, abrupto.
20 - 65	Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; arcillosa; estructura prismática gruesa; muy plástico y muy adhesivo; muy firme en húmedo, muy duro en seco; raíces finas, escasas; poros finos, escasos; concreciones de Fe-Mn, gruesas, abundantes; cutanes de arcilla en canales de raíces, abundantes; "slickensides" comunes; grietas verticales de 0,5 - 1,5 cm. de ancho; pH 6,7. Límite lineal, abrupto.
65 cm y más	Toba de composición mixta; pH 7,2.

Observaciones.

Suelo que ocupa una topografía plana con microrelieve moderado hasta suavemente ondulado. En esta última, el suelo presenta una profundidad muy variable a corta distancia debido a que el límite de la toba volcánica es ondulado, abrupto.

Ubicación.

Esta serie se describió a tres Km. de Villaseca, por el camino de Retiro a Villaseca.

Posición. Suelo de posición baja en plano depositacional.

Capacidad de uso	IIIs
Categoría de riego	3a
Aptitud agrícola	2
Aptitud frutal	D

VILLASECA (VIC) VARIACIONES DE LA SERIE.

Símbolo Cartográfico	Clase de Cap. de uso	Categoría de riego	Aptitud Agrícola	Aptitud Frutal	Superficie
VIC - C3	IIIs	3a	2	D	1.314 há
VIC - C2 * A2	IIIs	3a	2	D	2.044
VIC - C2 W3 A1	IVw	4a	4	D	705
VIC - C3W3	IVw	4a	4	D	284
VIC - C4 C1	VIs	6a	6	D	241
		Superficie total			4.588 há

* Modal

2.46. Complejos Terrazas.

Numerosos sectores del área han sido separados como complejo terrazas, esto se debe a la heterogeneidad de la distribución de sus componentes. Corresponde a suelos aluviales, muy recientes, que a la escala de trabajo no es posible separarlos en series, tipos y fases: Esta variabilidad se refleja en su capacidad de uso, ya que en el área estudiada se encuentran complejo terrazas con clases II-III-IV y VI de capacidad de uso.

					Apt. Agr.	Apt. Frut.
CT	IIs	2a	927 há		1	B
	IIIs	2a	4.003		3	C
	IIIs	3a	3.359		3	D
	IIIw	3a	3.540		3	D
	IVs	3a	2.385		5	D
	IVs	4a	1.679		5	D
	IVw	4a	225		5	D
	VIs	6a	1.453		6	D
			17.571			

2.47. Misceláneos.

Esta unidad cartográfica incluye a sectores que no presentan aptitud agrícola y en algunos casos poseen aptitud forestal. En general, se incluye en un misceláneo los lechos de ríos, esteros, quebradas, pantanos y pedregales, los que aparecen representados de acuerdo al siguiente detalle:

M. Esteros	ME	VII	6a	8.657 há	6	D
M. Ríos	MR	VII	6a	20.400	6	D
M. Quebrada	MQ	VII	6a	3.834	6	D
M. Pantano	MP	VII	6a	1.379	6	D
M. Aluvial	MA	VII	6a	2.523	6	D
				36.793		

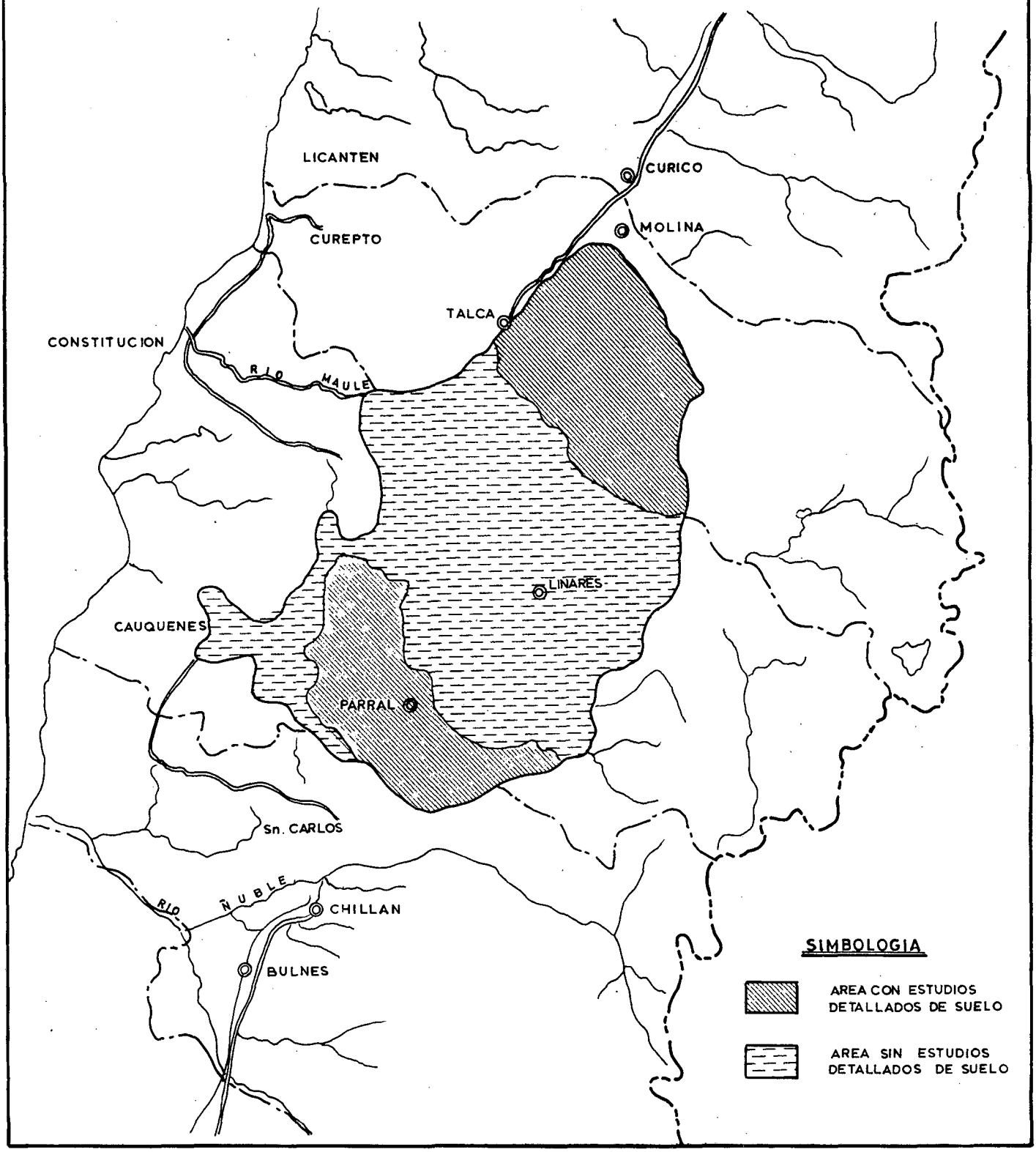
2.48. Dunas.

DU		VIIs	6a	105 há	6	D

2.49. Cerros.

CE		VII	6a	29.229	6	D
		VII-VIII	6a	11.334	6	D
				40.563		

FIGURA Nº IV. B. 1-1-1



IV.C.- AGUA

1.- Pluviometría
2.- Fluviometría
3.- Aguas subterráneas
4.- Calidad del agua
5.- Uso actual del agua
6.- Evaluación del recurso y conclusiones

IV.C.1. - PLUVIOMETRIA

INDICE DEL CAPITULO

IV.C.1. PLUVIOMETRIA

1. GENERALIDADES

2. ANTECEDENTES Y DATOS ESTADISTICOS
2.1. Recopilación de información
2.2. Análisis crítico de la información recopilada

3. PATRON DE PRECIPITACIONES

4. ANALISIS Y EXTENSION DE LAS ESTADISTICAS EXISTENTES
4.1. Relleno de estadísticas mensuales
4.2. Verificación,corrección y aplicación de estadísticas
a. Estadísticas con 17 años o más de longitud
b. Estadísticas con menos de 17 años de longitud
c. Estadísticas anteriores a 1942

5. ESTUDIO DEL REGIMEN PLUVIOMETRICO
5.1. Estaciones básicas de la cuenca
a. Patrón de precipitaciones
b. San Luis (Talca)
c. Armerillo
d. Linares
e. Parral
f. Cauquenes
g. Embalse Bullileo
h. Constitución
5.2. Estadísticas con 17 años o más de longitud
5.3. Estadísticas con menos de 17 años de longitud
5.4. Estadísticas anteriores a 1942

6. DETERMINACION DE ISOYETAS ANUALES
6.1. Plano de isoyetas anuales
6.2. Factores de frecuencia de las estaciones más importantes

7. ANALISIS DE FRECUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES MAXIMAS DIARIAS ANUALES DE LAS ESTACIONES BASICAS

8. VARIACIONES DE LA PRECIPITACION A TRAVES DEL TIEMPO

9. RECOMENDACIONES
9.1. Red pluviométrica
9.2. Control de la alta cordillera
9.3. Instalación de pluviógrafos

10. CONSIDERACIONES FINALES

INTRODUCCION.

El presente capítulo y el siguiente están destinados a cuantificar los recursos hídricos superficiales con que cuenta la cuenca del río Maule. El estudio hidrológico se plantea en forma integral, es decir se cuantifican los recursos hidráulicos de una zona o región, debiéndose tomar como unidad óptima una hoya hidrológica homogénea y de cierta extensión.

La ventaja de los estudios hidrológicos a nivel regional no estriba solamente en mejorar la planificación para un aprovechamiento óptimo, sino que desde el punto de vista hidrológico es más razonable, ya que, como una hoya hidrográfica es un sistema integrado y cerrado que funciona en forma continua y armónica, es inconveniente estudiar los recursos de un punto sin saber el comportamiento del sistema arriba del lugar del río elegido ó en lugares que pertenecen al sistema total. Por otra parte, al ser un sistema cerrado deben existir forzosamente relaciones entre sus componentes, las cuales deben ser lógicas y cumplir ciertos requisitos. El establecer estas relaciones permite mejorar los resultados obtenidos, homogeneizar las estadísticas observadas, aplicar a todas un mismo criterio hidrológico, calcular estadísticas en puntos no controlados y comparar los regímenes hidrológicos en distintos puntos del río y afluentes.

Concordante con este criterio, se ha efectuado un estudio integral de los recursos hidráulicos de la cuenca del río Maule con el fin de efectuar su aprovechamiento óptimo con fines de regadío y desarrollo agrícola.

Aún cuando la cuantificación del recurso agua en la cuenca se ha dividido en distintos capítulos: Pluviometría, Fluviometría, Aguas Subterráneas, ello obedece a una razón de ordenamiento y debe entenderse que ello no significa desconocer la estrecha relación que existe entre pluviometría, fluviometría y recarga de los acuíferos subterráneos.

El primer capítulo comprende la caracterización del régimen pluviométrico de la cuenca. Para ello, se ha recopilado y analizado toda la información disponible sobre la materia con el objeto de obtener estadísticas homogeneas referidas a un período común que permita finalmente la obtención de un mapa isoyético de la cuenca.

Para los efectos del presente estudio el período hidrológico a considerar es Mayo de 1942 a Abril de 1976, tanto para las estadísticas pluviométricas, como fluviométrica que ha sido definido atendiendo a los siguientes motivos de orden práctico:

- Las estadísticas anteriores al año 1942 son escasas y en cuanto a fluviometría su control merece poca confianza.

- De acuerdo a la realidad hidrológica chilena, un período de poco más de 30 años es suficiente para definir el régimen pluviométrico y fluviométrico de una región.

1. GENERALIDADES.

La cuenca del río Maule corresponde a uno de los sistemas hidrográficos más importantes del país. Situada entre los paralelos 35° 05' y 36°30' de latitud sur, cubre una superficie de 20.965 Km2 de los cuales un 20% aproximadamente están en la región ubicada al norte del río Maule, un 30% en la parte alta, aguas arriba de Colbún y el 50% en la parte sur, constituída por el río Loncomilla y sus afluentes.

La precipitación media sobre la cuenca es del orden de 1.300 mm. anuales, variando desde unos 650 mm. en la zona costera hasta alcanzar unos 2.500 mm. en la parte alta.

El efecto orográfico en las precipitaciones es importante manifestándose en un aumento gradual de éstas desde el océano hacia la cordillera.

Como en la mayor parte de la región central del país, las precipitaciones provienen de sistemas frontales de tipo ciclónico concentrándose principalmente en la temporada otoño-invierno.

2. ANTECEDENTES Y DATOS ESTADISTICOS.

2.1 Recopilación de la información.

Una labor importante y que ha sido previa al estudio mismo del régimen pluviométrico de la cuenca del río Maule, es poder disponer de todos los estudios ó informes que de un modo u otro contengan información pluviométrica.

Con este fin se procedió a recopilar la información existente en las diversas instituciones especializadas en la materia, tanto de datos característicos de las estaciones en funcionamiento o suprimidas, como de estadísticas disponibles de dichas estaciones.

Una vez efectuada esta recopilación se procedió a definir en la forma más precisa posible la información correcta, especialmente en cuanto a la ubicación de las estaciones, ya que en varias de ellas existían disparidades entre las distintas fuentes de información.

La figura N° IV.C.1. -1 corresponde a un plano de la cuenca del río Maule y en él se han ubicado todas las estaciones pluviométricas de las cuales se encontrara alguna información. Se han incluído además algunas estaciones de las cuencas vecinas, las que han servido de apoyo para poder definir las isoyetas en los límites de la cuenca.

En el cuadro N° IV.C.1-1 se incluye la lista de todas las estaciones pluviométricas ubicadas en la cuenca del río Maule, con sus características principales. La misma información para las estaciones de las cuencas vecinas, se encuentra en el cuadro N° IV.C.1-2.

El número que se le ha asignado a las estaciones es el mismo que tienen en la publicación de la D.G.A. "Nómina de las principales estaciones pluviométricas y meteorológicas de Chile".

Las estadísticas pluviométricas se han recopilado principalmente de los archivos de la Dirección Meteorológica de Chile, Dirección General de Aguas y Endesa, que son las instituciones que llevan el control de las estaciones pluviométricas del país.

Aparte de lo anterior, se dispone de las siguientes publicaciones que poseen información pluviométrica:

- Anuarios de la Dirección Meterológica de Chile
- Pluviometría de Chile - Fascículo II-DMCh - 1965
- Pluviometría de Chile - Fascículo III-DMCh - 1967
- Pluviometría de Chile - Corfo - Octubre 1971
- Pluviometría de Chile - Corfo - Publ. N° 27-G-Febr. 1975.

Las estadísticas se recopilaron, en general, a partir del año 1942 que se ha considerado como año inicial para el presente estudio.

En algunas estaciones fue necesario hacer una revisión de las estadísticas mensuales observadas, ya que se encontraron diferencias entre la información obtenida de los distintos informes y archivos. También se encontraron algunas discrepancias en determinados meses, en lugares donde existe más de un control pluviométrico, por lo que hubo que analizar dichos datos con el fin de poder definir el valor correcto.

En los documentos internos del estudio "DIE" se incluye toda la información estadística recopilada correspondiente a las precipitaciones mensuales de las estaciones ubicadas en la cuenca del río Maule y vecinas, a partir del año 1942. En aquellas estaciones donde faltaban datos de algunos meses éstos fueron rellenados de acuerdo a los criterios señalados en el punto IV.C.4.1. del presente estudio. Estos datos de relleno se colocan entre paréntesis.

Otras estadísticas que se consideraron, por ser de utilidad para el estudio, corresponden a estaciones que funcionaron antes del año 1942 y que fueron suprimidas antes de ese año o muy poco después. Los datos estadísticos de estas estaciones no se han incluído en el presente trabajo, ya que sólo tienen interés para el mejor trazado de las isoyetas y no se han utilizado para otros fines. Estos datos, en todo caso, aparecen en las publicaciones indicadas anteriormente.

En el cuadro N° VC.1-3 se presenta un diagrama en el que se indica los años con estadísticas disponibles de todas las estaciones pertenecientes a la cuenca a partir del año 1942. En él se puede apreciar claramente la situación que se presenta en cuanto a longitud de estadísticas.

2.2 Análisis Crítico de la Información Recopilada.

Desde que se controla pluviométricamente la cuenca se han instalado alrededor de 70 estaciones, encontrándose 53 actualmente en funciones.

A continuación se detalla el número de estaciones instaladas en cada período, con indicación de las que se han suprimido y las que se encuentran en funciones.

Período	Instaladas	Suprimidas	Vigentes
Antes de 1940	19	9	10
1941 - 1950	6	2	4
1951 - 1960	11	2	9
1961 - 1970	30	6	24
Después de 1971	4	0	4
Total	70	19	51

Se puede apreciar que la instalación de estaciones ha sido irregular en el tiempo, ya que hasta el año 1960 se había instalado 36; en cambio en el período 1961 - 1970 se instalaron 30 lo que representó, casi duplicar el número de estaciones.

En relación a su repartición geográfica o densidad, se ha subdividido la cuenca en 8 zonas. El número de estaciones incluye aquellas que han sido suprimidas, ya que éstas también pueden ser utilizadas para definir el trazado de isoyetas. El detalle de la distribución geográfica es el siguiente:

Zona	Número de Estaciones	Densidad (estaciones/1.000 Km2)
Claro-Lircay	12	4,5
Maule Alto	21	3,5
Purapel-Cauquenes	5	1,9
Putagán	8	9,5
Achibueno	5	3,0
Longaví	5	3,1
Perquilauquén	8	4,4
Resto	6	1,5
Total	70	3,3

Se observa que el promedio de estaciones por cada 1.000 Km2 es 3,3, valor que se puede considerar aceptable al compararlo con el resto de las cuencas de la zona central del país, como se desprende de los siguientes antecedentes:

Cuenca del río Maipo	5,6	estaciones/1.000 Km2
Cuenca del río Rapel	5.1	"
Cuenca del río Mataquito	3,8	"
Cuenca del río Maule	3,3	"
Cuenca del río Itata	2,9	"
Cuenca del río Bío-Bío	2,8	"

En relación a la densidad por zonas, se puede apreciar que la zona costera de los ríos Cauquenes y Purapel está bajo el promedio, así como la zona inferior del Maule. La cuenca del río Putagán tiene un promedio cercano a 10, pero en este caso el valor está alterado debido a que en algunos lugares existen varias estaciones pertenecientes a diversas instituciones. Si se considera una sola estación por cada lugar el promedio baja a 6.

La cuenca del Maule Alto aparece con un promedio aceptable, sin embargo, hay que tener en cuenta que la mayoría de las estaciones se concentra en los valles y en la zona comprendida entre Armerillo y río Cipreses quedando el resto casi sin estaciones.

Este hecho muestra la necesidad de mejorar la red pluviométrica en la región cordillerana, especialmente en la cuenca del río Melado.

Se indica a continuación el número de estaciones en función de la longitud del período estadístico.

Período Estadístico	Número de Estaciones	Porcentaje del total %
Más de 40 años	11	16
Más de 30 años	14	20
Más de 20 años	18	26
Más de 10 años	42	61
Menos de 10 años	27	39

Longitud promedio del período estadístico: 18 años

Se observa que sólo un 26% del total de las estaciones tiene un registro mayor de 20 años, un 35% un período estadístico comprendido entre 10 y 20 años y un 39% una longitud inferior a 10 años.

Por los motivos recién expuestos ha sido necesario efectuar una labor de extensión y relleno de aquellas estadísticas incompletas, ya que para poder realizar un adecuado trazado de isoyetas y de análisis del régimen pluviométrico de la cuenca, las estaciones deben poseer un período estadístico común.

3. PATRON DE PRECIPITACIONES.

Para poder analizar en forma correcta el régimen pluviométrico de la cuenca, es preciso calcular un patrón de precipitaciones que esté formado por varias estaciones, de modo que las inconsistencias de una estación en particular de él, lo afecten poco.

Este patrón sirve de base para poder verificar la homogeneidad de todas las estadísticas pluviométricas de la cuenca e incluso se puede utilizar para analizar estadísticas fluviométricas.

De acuerdo a los antecedentes entregados en el capítulo anterior en cuanto a longitud de las estadísticas, se desprende que las más largas y completas y que por consiguiente podrían estar incorporadas en el patrón, son: Talca, Armerillo, Linares, Cauquenes, Parral, Embalse Bullileo y Constitución.

Después de analizar todas estas estadísticas se seleccionaron cuatro estaciones para formar el patrón, por aparecer como las de información pluviométrica más confiable y homogénea. Estas estaciones son:

N°	Nombre	Fecha Inst.
3	San Luis (Talca)	1928
20	Armerillo	1916
42	Linares	1910
61	Parral	1918

Cabe señalar que en alguno de estos lugares existen varias estaciones pluviométricas controladas por distintas instituciones, por lo que fué necesario hacer un estudio previo para poder seleccionar las estadísticas más adecuadas. En este caso Talca, por ejemplo, de las diversas estaciones existentes en la zona, se determinó que la que tenía una estadística más confiable es la correspondiente a San Luis y por lo tanto se utilizó ésta en el patrón.

Para Armerillo se consideró una estadística formada con los datos correspondientes a la DGA y Endesa.

Entre los años 1942 y 1975 las estaciones Armerillo y Linares tienen estadísticas mensuales completas, por lo tanto no fue necesario hacer rellenos.

En San Luis faltaban valores en 12 meses, considerándose en estos casos los correspondientes a Talca.

En Parral habían 7 meses sin datos, rellenándose dichos meses mediante correlaciones mensuales con estadísticas vecinas (Linares, Cauquenes, Longaví).

Como al revisar las estadísticas mensuales de los distintos controles existentes en cada una de las cuatro estaciones seleccionadas se encontraron algunos valores muy distintos, fué necesario analizar dichos valores con el fin de poder determinar en cada caso cual era el correcto, lo que se hizo por comparación con las precipitaciones mensuales correspondientes a estaciones vecinas.

Las estaciones que forman un patrón deben tener precipitaciones similares entre ellas, de modo que todas tengan una importancia relativa similar. Debido a que en Armerillo la precipitación es prácticamente el triple que en las restantes, se utilizó para formar el patrón 1/3 de la precipitación real de esta estación. De no considerarse así, significaría que Armerillo quedaría pesando mucho en el patrón, lo cual no sería correcto. Esta misma consideración se ha hecho es estudios anteriores.

Luego de estos análisis previos, se procedió a calcular el patrón de precipitaciones de la cuenca del Maule para el período 1942/43 - 1975/76, considerando las estadísticas en año hidrológico y comenzando éste en Mayo.

El cálculo se hace en base al promedio de las precipitaciones anuales de las estaciones que lo formen,

Ppat=1/4 (PSan Luis+PLinares+PParral+1/3PArmerillo)

Una vez calculado este patrón, es preciso verificar la homogeneidad de las estadísticas anuales de cada una de las estaciones que lo forman, de modo de proceder a corregir las precipitaciones de estas estaciones en aquellos períodos en que se observen inconsistencias.

El método que se ha elegido para verificar la homogeneidad de estas estaciones es el de las "Curvas de doble acumulación", que se basa en el hecho que un gráfico acumulado de las precipitaciones de dos estaciones, durante un mismo período de tiempo, será una línea recta siempre que los valores sean proporcionales. La pendiente de la recta representa a la constante de proporcionalidad.

Un quiebre en la curva de doble acumulación, indica un cambio en la constante de proporcionalidad entre las dos estadísticas comparadas, lo cual significa que existe una inconsistencia.

En el cuadro N° IV.C.1-2-1, se ha calculado el patrón a partir de las estadísticas observadas. Se incluyen para cada estadística los valores anuales y las sumas acumuladas.

En la figura N° IV.C.1-2, se han dibujado las curvas de doble acumulación de San Luis y Linares respecto al patrón y en la figura N° IV.C.1-3 las correspondientes a Parral y Armerillo.

Se aprecia que en San Luis, Linares y Parral se producen quiebres aunque no muy pronunciados, en cambio en Armerillo se observa una sola tendencia, lo que indica que es la estación mejor observada.

Las estaciones en que hay quiebres se han corregido de modo que se obtenga una sola pendiente, es decir, que la constante de proporcionalidad sea única.

La correlación se efectúa en base a la tendencia del período más reciente, o sea, la pendiente de este período será en definitiva la única de toda la estadística con respecto al patrón. A continuación se indican las pendientes ($Tg\ \alpha$) y los factores de corrección (β) para cada período y en las tres estaciones en que se observan quiebres.

Estación	Período	($Tg\ \alpha$)	(β)
San Luis	1942/52	0,799	0,958
	1953/75	0,766	1,000
Linares	1942/55	1,035	1,162
	1956/64	1,105	1,088
	1965/75	1,202	1,000
Parral	1942/53	1,221	0,896
	1954/60	1,207	0,906
	1961/75	1,094	1,000

Con las estadísticas corregidas en base a los factores de corrección recién indicados y con la estadística observada de Armerillo se procede a recalcular el patrón.

En el cuadro N° IV.C.1-2-2, se ha calculado el patrón a partir de las estadísticas corregidas. Se indican los nuevos valores anuales de cada estación y las sumas acumuladas.

Este nuevo patrón se compara nuevamente con las cuatro estadísticas en base a curvas de doble acumulación. En la figura N° IV.C.1-4, se incluyen las curvas correspondientes a San Luis, Linares y Parral, observándose una sola tendencia en cada una de ellas respecto al patrón, lo que indica que las correcciones efec

tuadas han sido adecuadas y quedando así este patrón como definitivo para la cuenca del río Maule (cuadro N° IV.C.1-4).

Hasta el momento se ha obtenido el patrón de precipitaciones anuales. Para calcular el correspondiente a valores mensuales, es necesario corregir previamente las estadísticas mensuales de San Luis, Linares y Parral, lo que se hace suponiendo que a todos los meses de un año les corresponde el mismo factor de corrección que se aplicó a ese año.

Se obtienen así las estadísticas mensuales corregidas de las tres estaciones y a partir de ellas y la correspondiente a 1/3 Armerillo, se calcula en la misma forma que se aplicó para valores anuales, el patrón de precipitaciones mensuales de la cuenca del río Maule.

Todas estas estadísticas se presentan en los cuadros N°s. IV.C.1-5 al IV.C.1-9.

4. ANALISIS Y EXTENSION DE LAS ESTADISTICAS EXISTENTES.

En este sub-capítulo se analizan las estadísticas de todas las estaciones pluviométricas, a excepción de las cuatro que forman el patrón, ya que éstas fueron estudiadas en el sub-capítulo anterior.

Las estaciones se han dividido en tres grupos distintos: aquellas con estadísticas de 17 años de longitud o más, con menos de 17 años y con datos anteriores a 1942. En cada uno de estos casos el tratamiento que se le ha dado a las estadísticas ha sido diferente, indicándose cada procedimiento seguido en los puntos correspondientes.

4.1 Relleno de Estadísticas Mensuales.

Como en la mayoría de las estadísticas observadas existen meses sin datos, la primera parte del análisis que es preciso realizar y que es común a todas las estaciones pluviométricas, consiste en estimar estos valores.

La estimación se efectúa en base a correlaciones mensuales con estaciones cercanas, calculándose los valores a partir de la ecuación de regresión correspondiente y que es distinta para cada mes.

Este relleno se ha efectuado sólo en aquellos años en que faltan no más de 4 ó 5 meses, en caso contrario se estima únicamente el valor de la precipitación anual.

4.2 Verificación, Corrección y Ampliación de Fstadísticas.

4.2.a. Estadísticas con 17 años ó más de longitud.

Todas las estaciones con 17 años de estadísticas ó más, se completaron de modo que quedaran con valores anuales contínuos desde

1942 a 1975.

En las estaciones en que el control pluviométrico se inició después del año 1942, las estadísticas anuales se ampliaron hasta ese año en base a correlaciones con estaciones cercanas, tratando en lo posible que estas últimas estaciones estuvieran en el patrón. Las correlaciones son lineales, pasando todas por el origen y las rectas de regresión se han determinado en forma gráfica. En esta misma forma se rellenaron aquellos años en que las estadísticas están interrumpidas.

Los gráficos de estas correlaciones se encuentran en las figuras N°s. IV.C.1-1-12 al IV.C.1-1-22 del Anexo I.

En el cuadro N° IV.C.1-10 se indican el nombre de la estación que se amplía, la estación con que se hace la ampliación y la ecuación de regresión correspondiente.

Las estadísticas anuales ampliadas se incluyen en el cuadro N° IV.C.1-2-3.

Una vez ampliadas las estadísticas anuales, se verificaron todas por medio de curvas de doble acumulación con el patrón de precipitaciones y se corrigieron aquellas en que se producían cambios de pendiente o saltos en determinados años. La estación Casa Máquinas Cipreses es la única que no necesitó ser corregida.

En el cuadro N° IV.C.1-4 se encuentran las precipitaciones anuales corregidas.

Para estudiar el régimen pluviométrico de la cuenca del río Maule se seleccionaron siete estaciones que se han considerado como básicas, tanto por la longitud de sus estadísticas como por su ubicación en la cuenca. Estas son San Luis, Linares, Parral y Armerillo, (que ya fueron seleccionadas para formar el patrón) y Cauquenes, Bullileo y Constitución. En el cuadro N° IV.C.1-1-5 se incluyen los valores anuales y las sumas acumuladas de las precipitaciones anuales de estas tres últimas estaciones y la del patrón. Las correspondientes curvas de doble acumulación se encuentran en las figuras N°s. IV.C.1-5 y VC.1-6. dónde se aprecia que las tres estadísticas presentan cambios de pendiente por lo que ha sido necesario corregirlas con respecto a la pendiente del período más reciente.

A continuación se indican las pendientes y los factores de corrección para cada período de estas estaciones.

Estación	Período	(tgα)	β
Cauquenes	1942/51	0,800	0,980
	1952/54	0,965	0,812
	1955/64	0,739	1,061
	1965/66	0,584	1,345
	1967/75	0,784	1,000
Emb. Bullileo	1942/49	2,283	1,091
	1950/75	2,491	1,000
Constitución	1942/49	0,964	0,925
	1950/54	1,230	0,725
	1961	0,639	1,396
	1966	1,223	0,729
	1972	0,861	1,036
	1955/60;62/65		
	1967/71;73/75	0,892	1,000

Se puede señalar que Embalse Bullileo ha sido relativamente bien controlada, produciéndose un sólo cambio de pendiente con respecto al patrón y manteniendo una tendencia a partir del año 1950. No ocurre lo mismo con Cauquenes y Constitución, ya que ambas presentan varios cambios de pendiente y en algunos años con factores de corrección bastante diferentes de la unidad.

Los valores anuales corregidos y las acumuladas de las tres estaciones y del patrón se incluyen en el cuadro N° IV.C.1-2-6. En las figuras N° IV.C.1-7 y IV.C.1-8 se han presentado gráficamente las curvas de doble acumulación de estas estaciones con respecto al patrón, obteniéndose para cada una de ellas una sola tendencia, lo que indica que las correcciones han sido adecuadas.

En los cuadros N°s. IV.C.1-11 al IV.C.1-13 se encuentran las estadísticas mensuales corregidas de Cauquenes, Bullileo y Constitución respectivamente. El procedimiento para calcularlas es el mismo que se aplicó para obtener las correspondientes a las estadísticas de las estaciones que forman el patrón, vale decir, se multiplicó cada vez por el factor de corrección anual.

4.2.b. Estadísticas con menos de 17 años de longitud.
En estas estaciones no se ampliaron las estadísticas. El procedimiento que se siguió en este caso fué verificar la homogeneidad de cada estadística en base al patrón por medio de curvas de doble acumulación y corregir los valores anuales de aquellos períodos en que se producían tendencias diferentes a la del período más reciente.

En el cuadro N° IV.C.1-2-7 se incluyen las estadísticas anuales observadas de estas estaciones.

Hubo varias estaciones en las cuales no fué necesario corregir los valores anuales observados, ya que se obtuvo una sola tendencia en las curvas de doble acumulación. Estas son las siguientes: Fundo Santa María, Claro en Torrecillas, Campamento Central Cipreses, Fundo El Parral, Retiro Bureo, Estero Las Garzas, Pejerrey Retén y Los Chancos.

En el cuadro N° IV.C.1-2-8 se encuentran las precipitaciones anuales corregidas de las estaciones restantes.

Una vez homogeneizadas las estadísticas se hicieron correlaciones de valores anuales con el patrón.

La representación gráfica de estas correlaciones se encuentra en las figuras N°s. IV.C.1-1-12 al IV.C.1-1-22, pudiéndose apreciar que en general los puntos presentan poca dispersión en torno a las de regresión.

En el cuadro N° IV.C.1-14 se indican las ecuaciones de regresión obtenidas.

Las estadísticas de Gualleco y Unihue Fundo no fueron corregidas a pesar de producirse quiebres en las curvas de doble acumulación, debido a que no fue posible determinar una tendencia que se pudiera considerar aceptable. Por este motivo las ecuaciones de regresión se obtuvieron determinando la relación entre los promedios de las precipitaciones anuales observadas de cada una de estas estaciones y el promedio de los valores del patrón para esos mismos años.

4.2.c. Estadísticas anteriores a 1942.

A pesar de que en este estudio se ha elegido el año 1942 como inicial, mientras más sean las estaciones que se consideren, mejor se podrá definir el régimen pluviométrico de la cuenca. Debido a esto se analizaron las estaciones que fueron controladas antes de 1942 y cuya información pudiera ser de utilidad para el estudio, a pesar de tratarse de estadísticas de estaciones no controladas en la actualidad.

De las estaciones pluviométricas existentes, se descartaron aquellas con muy pocos años de control o con estadísticas mensuales muy interrumpidas. Por otra parte, de algunas estaciones no se logró obtener la información pluviométrica.

Como al analizar el patrón de precipitaciones se concluyó que Armerillo era una estación con datos muy confiables a partir del año 1942, que fué el primer año estudiado, se supuso que la información existente para los años anteriores también era de buena calidad, razón por la cual se empleó como estadística patrón para analizar las estaciones con información anterior a 1942.

A continuación se indican estas estaciones, con su número de identificación entre paréntesis:

Los Parrones (5): Tiene información pluviométrica entre Octubre de 1930 y Diciembre de 1945, o sea, posee estadística completa entre los años hidrológicos 1931 y 1944.

Al estudiarla por medio de curvas de doble acumulación con Armerillo, se obtuvo una sola tendencia, lo que indica que esta estación está en condiciones de ser utilizada en el estudio de isoyetas sin necesidad de ser corregida.

Lircay en las Rastras (14): Posee estadística completa entre los años 1917 y 1923.

En la curva de doble acumulación con Armerillo se obtiene una sola pendiente a excepción del año 1918 cuyo valor aparece muy exagerado, por lo tanto se corrigió este año.

Matancillas-Longaví (60): Tiene datos entre Enero de 1918 y Diciembre de 1931. Se estimaron las precipitaciones de los meses Enero a Abril de 1932, por lo tanto quedó con estadística completa entre los años 1918 y 1931.

Al analizar en base a curvas de doble acumulación se producen cambios de pendientes muy pronunciados, por lo que se decidió descartarla para el estudio de isoyetas.

Canal Matriz Melado (75): En esta estación se dispone de información entre los años 1932 y 1940 pero con algunas interrupciones. Se estimaron algunos valores mensuales en base a correlaciones con Armerillo de modo de completar las estadísticas anuales, a excepción del año 1933 donde no hay información entre Agosto y Diciembre.

En la curva de doble acumulación se produce un leve cambio de pendiente a partir del año 1936, por lo tanto se corrigieron las precipitaciones de los años 1932, 1934 y 1935.

En el cuadro N° IV.C.1-2-9 se indican para cada una de estas estaciones, los valores anuales observados, las estadísticas corregidas y los valores de Armerillo para esos mismos años.

En las figuras N°s. IV.C.1-1-23 y IV.C.1-1-24 se encuentran las correspondientes correlaciones anuales. Las rectas de regresión se han trazado en forma gráfica, pasando por el origen.

Las ecuaciones de regresión determinadas son las siguientes:

Estación	Ecuación
Los Parrones	PL.P. = 0,40 x Parm
Lircay en Los Rastros	PL.R. = 0,42 x Parm
Canal Matriz Melado	PC.M.M. = 0,91 x Parm

5. ESTUDIO DEL REGIMEN PLUVIOMETRICO.

Para analizar el régimen pluviométrico de la cuenca del río Maule se incluye en este capítulo información de valores característi - cos, como precipitaciones medias, máximas y mínimas mensuales y anuales, curvas de duración general y variación estacional. También se incluye la desviación standard de las precipitaciones mensuales y anuales y el coeficiente de variación, que se obtiene por la expresión:

$$C_v = \frac{\sigma_x}{\bar{x}}$$

y que indica la dispersión relativa respecto al promedio

Para trazar las curvas de duración, se han calculado las posibilidades de excedencia de las series de datos mediante la fórmula de Weibull:

$$P = \frac{m}{N + 1}$$

en que

m : número de orden
N : número total de valores

El análisis se hace en forma más completa en aquellas estaciones que se han considerado como las más importantes de la cuenca, tratándose el resto de las estaciones en forma resumida. Para estos efectos se han dividido las estaciones en cuatro grupos: estaciones básicas de la cuenca, estaciones con 17 años de estadísticas o más, con menos de 17 años y con datos anteriores a 1942.

A continuación se estudia el régimen pluviométrico, analizando cada grupo de estaciones por separado.

5.1. Estaciones básicas de la cuenca.

En este grupo se incluyen las siete estaciones que se han seleccionado en el capítulo anterior como las que mejor representan el régimen pluviométrico de la cuenca, incorporando además la estadística del patrón.

5.1.a. Patrón de precipitaciones. (Período 1942/43 - 1975/76)

Valores característicos y estadígrafos de dispersión

Mes	$\overline{P}$ (mm)	σ_x (mm)	C_v	P.máx. (mm)	P.mín. (mm)
Mayo	146,0	82,3	0,56	413,0	6,3
Junio	178,0	95,4	0,54	420,0	27,7
Julio	153,2	94,5	0,62	404,0	18,5
Agosto	119,5	74,3	0,62	277,6	34,0
Septiembre	69,1	59,1	0,86	247,5	10,2
Octubre	39,5	28,0	0,71	125,6	0,5
Noviembre	20,7	24,0	1,16	98,8	0,0
Diciembre	15,9	23,3	1,47	94,6	0,0
Enero	12,7	19,6	1,54	74,2	0,0
Febrero	8,6	17,7	2,07	94,3	0,0
Marzo	16,1	20,6	1,28	90,5	0,0
Abril	48,6	55,3	1,14	246,1	0,0
Anual	827,7	202,1	0,24	1.392,1	399,1

5.1. . San Luis (Talca)
(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores característicos y estadígrafos de dispersión

Mes	$\bar{P}$ (mm)	σ_x (mm)	C_v	P.máx. (mm)	P.mín. (mm)
Mayo	115,9	76,9	0,66	338,6	7,7
Junio	148,0	85,5	0,58	347,6	4,6
Julio	115,3	82,4	0,72	387,0	6,0
Agosto	86,3	60,5	0,77	250,7	11,1
Septiembre	49,9	50,2	1,01	219,5	49,9
Octubre	28,1	19,3	0,69	76,5	0,0
Noviembre	14,7	20,6	1,40	72,2	0,0
Diciembre	10,9	17,8	1,64	77,0	0,0
Enero	10,5	18,7	1,78	75,7	0,0
Febrero	5,0	11,5	2,29	52,8	0,0
Marzo	11,9	16,4	1,38	68,2	0,0
Abril	35,1	44,7	1,28	193,8	0,0
Anual	631,3	181,5	0,29	1.151,7	274,0

5.1.c. Armerillo.
(Período 1942/43 - 1975/76)

Mes	$\bar{P}$ (mm)	σ_x (mm)	C_v	P.máx. (mm)	P.mín. (mm)
Mayo	402,0	250,6	0,62	1.121	12
Junio	495,0	293,2	0,59	1.138	80
Julio	439,3	298,7	0,68	1.113	54
Agosto	357	260,4	0,78	873	55
Septiembre	217,7	216,0	0,99	861	25
Octubre	128,2	118,2	0,92	563	0
Noviembre	64,2	79,4	1,24	354	0
Diciembre	47,1	64,5	1,37	239	0
Enero	22,5	40,6	1,81	174	0
Febrero	20,1	43,4	2,16	237	0
Marzo	38,7	59,0	1,50	273	0
Abril	122,6	156,1	1,27	731	0
Anual	2.355,5	703,3	0,30	4.210	1.018

5.1.d. Linares.
(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores característicos y estadígrafos de dispersión

Mes	$\bar{P}$ (mm)	σ_x (mm)	C_v	P.máx. (mm)	P.mín. (mm)
Mayo	178,6	93,4	0,52	510	4
Junio	206,4	119,7	0,58	496	28
Julio	178,0	110,9	0,62	505	23
Agosto	139,3	73,7	0,53	322	33
Septiembre	80,9	65,1	0,80	284	5
Octubre	49,0	33,8	0,69	134	0
Noviembre	25,1	26.1	1,04	90	0
Diciembre	20,3	31,7	1,56	153	0
Enero	17,0	26,4	1,56	101	0
Febrero	11,2	27,2	2,44	151	0
Marzo	22,5	36,5	1,62	192	0
Abril	63,2	70,8	1,12	282	0
Anual	991,5	219,2	0,22	1.519	527

5.1.e. Parral.
(Período 1942/43 - 1975/76)

Mes	$\bar{P}$ (mm)	σ_x (mm)	C_v	P.máx. (mm)	P.mín. (mm)
Mayo	155,5	91,0	0,59	430	10
Junio	192,3	101,7	0,53	490	39
Julio	173,0	99,7	0,58	380	22
Agosto	133,3	80,8	0,61	315	28
Septiembre	73,1	58,0	0,79	265	0
Octubre	38,3	27,7	0,72	114	0
Noviembre	21,5	31,1	1,45	172	0
Diciembre	16,6	27,8	1,68	141	0
Enero	16,0	24,4	1,53	77	0
Febrero	11,4	19,9	1,74	95	0
Marzo	17,0	18,8	1,11	65	0
Abril	55,2	58,5	1,06	266	0
Anual	902,4	220,4	0,24	1,494	431

5.1.e. Parral.
(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores característicos y estadígrafos de dispersión

Mes	$\bar{P}$ (mm)	σ_x (mm)	C_v	P.máx. (mm)	P.mín. (mm)
Mayo	155,5	91,0	0,59	430	10
Junio	192,3	101,7	0,53	490	39
Julio	173,0	99,7	0,58	380	22
Agosto	133,3	80,8	0,61	315	28
Septiembre	73,1	58,0	0,79	265	0
Octubre	38,3	27,7	0,72	114	0
Noviembre	21.5	31,1	1,45	172	0
Diciembre	16,6	27,8	1,68	141	0
Enero	16,0	24,4	1,53	77	0
Febrero	11,4	19,9	1,74	95	0
Marzo	17,0	18,8	1,11	65	0
Abril	55,2	58,5	1,06	266	0
Anual	902,4	220,4	0,24	1.494	431

5.1.f. Cauquenes.
(Período 1942/43 - 1975/76)

Mes	$\bar{P}$ (mm)	σ_x (mm)	C_v	P.máx. (mm)	P.mín. (mm)
Mayo	115,0	74,8	0,65	318,0	4,6
Junio	152,9	88,1	0,58	416,9	19,1
Julio	117,3	67,2	0,57	256,3	23,6
Agosto	97,4	65,5	0,67	314,0	19,0
Septiembre	51,2	41,8	0,82	160,1	8,5
Octubre	28,6	22,3	0,78	99,0	0,0
Noviembre	15,5	23,1	1,49	134,7	0,0
Diciembre	11,4	18,4	1,62	80,0	0,0
Enero	8,4	14,4	1,72	55,2	0,0
Febrero	5,0	12,8	2,57	70,7	0,0
Marzo	14,0	22,4	1,60	116,7	0,0
Abril	32,6	37,4	1,15	174,5	0,0
Anual	649,2	172,4	0,27	1.010,0	291,0

5.1.g. Embalse Bullileo.
(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores característicos y estadígrafos de dispersión

Mes	$\overline{P}$ (mm)	σ_x (mm)	C_v	P.máx. (mm)	P.mín. (mm)
Mayo	340,6	233,6	0,69	1.058,7	48,5
Junio	373,0	190,6	0,51	763,8	106,6
Julio	351,6	194,3	0,55	699,3	48,0
Agosto	307,3	176,7	0,58	647,0	106,0
Septiembre	185,3	142,9	0,77	640,0	21,8
Octubre	113,2	86,5	0,76	362,2	4,4
Noviembre	62,2	73,5	1,18	307,0	0,0
Diciembre	49,2	62,3	1,27	250,1	0,0
Enero	32,1	47,9	1,49	201,0	0,0
Febrero	27,4	44,8	1,63	232,4	0,0
Marzo	46,3	58,5	1,26	259,0	0,0
Abril	115,8	136,4	1,18	636,0	0,0
Anual	2.062,9	618,1	0,31	3.311,0	99,2

5.1.h. Constitución.
(Período 1942/43 - 1975/76)

Mes	$\overline{P}$ (mm)	σ_x (mm)	C_v	P.máx. (mm)	P.mín. (mm)
Mayo	139,9	81,8	0,58	332,3	4,4
Junio	164,0	92,0	0,56	447,7	33,8
Julio	146,0	78,4	0,54	401,0	34,7
Agosto	109,7	62,2	0,57	238,3	34,1
Septiembre	61,0	52,2	0,86	224,4	3,3
Octubre	32,2	23,5	0,73	107,6	0,0
Noviembre	17,9	22,5	1,26	103,2	0,0
Diciembre	10,1	16,0	1,57	67,1	0,0
Enero	6,8	11,1	1,64	43,4	0,0
Febrero	5,0	9,2	1,84	47,2	0,0
Marzo	14,4	25,8	1,79	133,6	0,0
Abril	41,1	45,9	1,12	225,8	0,0
Anual	748,3	178,7	0,24	1.241,0	374,7

En el cuadro N° IV.C.1.-15 se presenta un resumen de los valores obtenidos para la duración de la precipitación anual en las siete estaciones seleccionadas como básicas para el estudio pluviométrico de la cuenca.

5.2 Estadísticas con 17 años o más de longitud.

Las estadísticas anuales de todas las estaciones con 17 años o más de longitud se ampliaron en el capítulo anterior al período 1942 - 1975, por lo tanto los valores que se incluyen en este punto se han obtenido a partir de las estadísticas ampliadas.

La información que se incluye para estas estaciones corresponde a valores característicos, estadígrafos de dispersión y curvas de duración de las precipitaciones anuales.

En el cuadro N° IV.C.1-16 se encuentran las precipitaciones medias anuales, máximas, mínimas, desviación standard y coeficiente de variación.

Los valores de la duración general de las precipitaciones anuales para probabilidades de excedencia 5, 20, 50, 85 y 95% se incluyen en el cuadro N° IV.C.1-17 y las curvas de duración se encuentran dibujadas en las figuras N°s. IV.C.1-1-25 al IV.C.1-1-44.

5.3. Estadísticas con menos de 17 años de longitud.

Como estas estadísticas no se ampliaron, en el sub capítulo anterior se hicieron correlaciones de valores anuales de cada una de estas estaciones con respecto al patrón. Debido a ésto, para determinar los valores característicos referidos al período 1942-1975 se han empleado las ecuaciones de regresión obtenidas de dichas correlaciones (cuadro N° IV.C.1-6).

En el cuadro N° IV.C.1-18 se incluyen los coeficientes con respecto al patrón, las precipitaciones medias anuales y para las probabilidades de excedencia 5, 20, 50, 85 y 95% referidas en el período 1 942 - 1975.

5.4. Estadísticas anteriores a 1942.

Son tres las estaciones pluviométricas que se analizan en este punto: Los Parrones, Lircay en las Rastras y Canal Matriz Melado.

Como estas estaciones se encuentran correlacionadas con Armerillo, los valores correspondientes a las precipitaciones medias anuales y para distintas probabilidades de excedencia se han referido al período 1942 - 1975 a partir de las ecuaciones de regresión obtenidas anteriormente.

En el cuadro N° IV.C.1-19 se incluyen los coeficientes con respecto a Armerillo, las precipitaciones medias anuales y para las probabilidades de excedencia 5, 20, 50, 85 y 95%, referidas al período 1942 - 1975.

6. DETERMINACION DE ISOYETAS ANUALES.

6.1 Plano de isoyetas anuales.

Para el trazado de isoyetas de probabilidad de excedencia 50% se han utilizado los valores de la precipitación anual correspondiente a esa probabilidad, de las estaciones de la cuenca y vecinas. Estos valores se encuentran tabulados en el sub-capítulo anterior.

Las estaciones pluviométricas existentes en la cuenca del Maule no cubren a ésta en su totalidad, ya que existen algunos sectores que no se encuentran controlados. Estos sectores comprenden la parte alta de la Laguna Invernada, el sector correspondiente a la Laguna del Maule y la cuenca del río Melado. En este último lugar existe información en la estación Guaiquivilo (est. N° 70) pero se descartó por obtenerse valores muy bajos en relación a las escorrentías de la zona.

Como en estos lugares existen varias estaciones fluviométricas con datos confiables, para trazar las isoyetas se ha utilizado un procedimiento indirecto, estimando la precipitación en base a las escorrentías anuales. Para estos efectos se ha determinado la precipitación a partir de la relación precipitación anual - escorrentía anual, utilizando la fórmula de Grunsky.

Según esta fórmula:

$E = P-D = o,4\ p^2$ (m) para $P \leq 1,25$ m.

En que:

E = escorrentía anual en (m)
P = precipitación anual sobre la cuenca en (m)
D = déficit de escurrimiento en (m)

Toda precipitación superior a 1.250 mm. escurre totalmente, o sea, el déficit en escurrimiento es Dmá = 625 mm., constante,

En el cuadro N° IV.C.1-20 se ha incluído para las estaciones fluviométricas consideradas, el cálculo de la precipitación a partir de la fórmula de Grunsky.

Como la precipitación obtenida a través de la fórmula corresponde

a un valor medio del período en el cual se dispone de datos fluviométricos, es preciso corregir dicha precipitación por un factor K para determinar la precipitación de probabilidad 50% y referida al período 1942/43 - 75/76. Este factor ha sido determinado a partir de la estadística del patrón de precipitaciones.

Para definir las isoyetas en la parte limítrofe con la cuenca del río Mataquito, se han utilizado los valores de algunas estaciones pertenecientes a esta cuenca y que son vecinas a la del Maule. Las precipitaciones anuales de probabilidad 50% que se les ha asignado a estas estaciones son los que se han determinado en el estudio hidrológico de la cuenca del río Mataquito.

A continuación se indican dichos valores

ESTACION DE LA CUENCA DEL RIO MATAQUITO

Precipitación Anual de Probabilidad 50%

Referida al Período 1942/43 - 1975/76

N°	Estación	P 50% (mm)
101	Villa Alegre	724
102	Curicó	648
103	H. de Caune	662
104	Molina	737
105	Curepto	530
106	Hda. Monte Grande	997

El trazado de las isoyetas en la zona limítrofe con la cuenca del Mataquito se ha hecho de modo que coincidan con las isoyetas trazadas en el estudio hidrológico de esta cuenca, que se ha realizado simultáneamente.

En la figura N° IV.C.1-25 se encuentra el plano de isoyetas anuales de la cuenca del río Maule para una probabilidad de excedencia 50%.

Observando el plano se puede distinguir la existencia de tres zonas características de acuerdo a la variación de las precipitaciones:

- La parte baja de la cuenca, que comprende la Cordillera de La Costa y el Valle Central, donde éstas varían levemente, entre 650 y 800 mm.

- El sector comprendido entre el Valle Central y las primeras estribaciones de la Cordillera de Los Andes, donde las precipitaciones aumentan desde los 800 mm. hasta los 1.200 mm. hasta valores cercanos a los 3.000 mm.

En general, las precipitaciones aumentan gradualmente desde el Océano Pacífico hasta la Cordillera de Los Andes, al igual que en el resto de la Zona Central del país.

Se exceptúa de esta característica la región de Armerillo donde se detecta la presencia de un microclima con precipitaciones muy superiores a todos los lugares que lo rodean.

A continuación se indican los valores de las precipitaciones máximas diarias anuales para distintos períodos de retorno.

6.2 Factores de frecuencia para las estaciones más importantes.

Para poder definir si se justifica dibujar las isoyetas anuales para otras probabilidades de excedencia, se calculó en todas las estaciones con estadísticas observadas o ampliadas al período 1942/43 - 1975/76, las relaciones existentes entre las precipitaciones anuales de probabilidad 5, 20, 50, 85 y 95% y la de 50%. Estos factores de frecuencia se incluyen en el cuadro N° IV.C.1-21 También se ha indicado la relación entre la precipitación media anual y la de probabilidad 50%.

De acuerdo a los valores obtenidos para cada factor de frecuencia en las veintisiete estaciones consideradas, se concluye que éstos son muy semejantes y por lo tanto no es necesario dibujar isoyetas para otras probabilidades de excedencia.

Para obtener el plano de isoyetas anuales de probabilidad de excedencia 85% por ejemplo, basta conservar el trazado correspondiente a las isoyetas de probabilidad 50% y multiplicar los valores de la precipitación de cada curva por 0,75 que corresponde al valor medio obtenido de las veintisiete estaciones para el coeficiente P85%/P50%.

Conviene destacar además que en promedio, la precipitación media anual es 3% superior a la de probabilidad de excedencia 50%.

7. ANALISIS DE FRECUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES MAXIMAS DIARIAS ANUALES DE LAS ESTACIONES BASICAS.

Este análisis se efectúa considerando el período 1942/43 - 1975/76, es decir, el mismo que se usó para estudiar el régimen pluviométrico. Como en este período se dispone principalmente de estadísticas pluviométricas, el análisis de frecuencia se realiza a partir de las estadísticas diarias de precipitaciones, seleccionando el valor mayor de cada año.

La información se ha extraído de los Anuarios de la Dirección Metereológica de Chile, a excepción de la correspondiente a Armerillo, que se obtuvo en Endesa.

De las estaciones básicas de la cuenca se han seleccionado aquellas en las cuales se dispone de más años con valores máximos anuales. Estas estaciones son : San Luis, Armerillo, Linares y Constitución.

Para realizar el análisis de frecuencia se utilizó una distribución extrema Tipo I (ó exponencial) aplicando el criterio propuesto por Gumbel, a la serie anual de precipitaciones máximas de cada estación, las que se incluyen en el cuadro N° IV.C.1-22.

Al aplicar este método se obtienen rectas que relacionan la precipitación con el período de retorno. Las rectas correspondientes a las cuatro estaciones consideradas se encuentran en las figuras N°s. IV.C.1-26 a IV.C.1-29.

De acuerdo a los valores obtenidos para estas cuatro estaciones se desprende que los factores de frecuencia para cada período de retorno son muy similares, por lo tanto se han calculado además los factores de frecuencia promedio, los que son representativos de la variabilidad de las precipitaciones máximas diarias anuales de la cuenca del río Maule. De esta manera, conociendo la precipitación máxima anual de una estación, para período de retorno 10 años, se puede obtener el valor para cualquier período de retorno, multiplicando por el factor correspondiente.

8. VARIACION DE LA PRECIPITACION A TRAVES DEL TIEMPO.

Como parte del estudio hidrológico de la cuenca del río Maule, es muy interesante analizar la variación de los recursos hídricos a través del tiempo, ya que en los últimos años se ha podido apre - ciar con preocupación una disminución paulatina de éstos.

Este fenómeno es originado por una disminución de las precipitaciones, la que ha sido detectada en el Norte Chico y Zona Central de nuestro país.

Para ilustrar cual es la situación a este respecto en la cuenca del río Maule, se han seleccionado dos estaciones pluviométricas de esta cuenca: San Luis de Talca y Armerillo.

La estación San Luis representa la parte baja de la cuenca y posee información a partir del año 1928, pero como Talca está controlada desde 1888, para este estudio se han tomado datos de esta última estación, a partir del año 1907 que es desde donde existe información contínua.

Armerillo está ubicada en la parte alta y tiene registro pluviométrico desde Junio de 1916, por lo tanto el análisis de esta estación se realiza a partir del año 1917.

Como el origen de las precipitaciones en la zona Central es fundamentalmente de tipo ciclónico, las variaciones son similares de un lugar a otro. Debido a esto, se ha incluído además el análisis de la precipitación en Santiago, lo cual permite estudiar la variación de las precipitaciones a partir del año 1866 y extrapolar estos datos a la cuenca del Maule.

Lo que se pretende en este capítulo es analizar tendencias y no la variación de año en año y para esto se ha utilizado el método de los promedios móviles, aplicándolo para 30 años, que es un número adecuado de años para hacer este estudio. Al tomar promedios móviles de menos años, empieza a tener importancia el valor de cada año, lo que no permite analizar bien las tendencias.

Este método consiste en promediar un determinado número de años de estadística desde el comienzo de ésta y con este número fijo de años, ir desplazando el promedio de a un año cada vez, hasta llegar al final de la estadística. Como en este estudio se ha utilizado promedios móviles de 30 años, el último valor corresponde

al promedio de valores anuales del período 1946-1975.

Para poder comparar en mejor forma las variaciones experimentadas en las tres estaciones, se han estudiado los promedios móviles de 30 años con valores relativos, con respecto al último promedio móvil de cada estación. Esto se logra dividiendo todos los promedios móviles por el promedio del último período, o sea, este último valor será la unidad.

De esta manera se obtienen, en forma porcentual, los márgenes de variación que ocurren en cada estación y estos valores son comparables.

En el cuadro N° IV.C.1-2-10 se incluyen los promedios móviles de 30 años de Santiago, con sus respectivos valores referidos al período 1946-1975. Los mismos valores, para San Luis y Armerillo, se encuentran en el cuadro N° IV.C.1-2-11.

Para visualizar la variación de las precipitaciones a través del tiempo, se han dibujado los promedios móviles de las tres estaciones en la figura N° IV.C.1-30 y las correspondientes variaciones porcentuales en la figura N° IV.C.1-31.

Al observar los gráficos obtenidos se puede apreciar una notoria tendencia de descenso de las precipitaciones en las tres estaciones.

En Santiago, que es la estación con más años de observación, este descenso se produce a partir del período 1878 - 1907. Para mostrar la variación ocurrida en esta estación, se incluyen a continuación los valores correspondientes a los cuatro períodos de valores altos que se observan y el del último período.

Período	P30 (mm)	$\frac{P30}{P46 - 75}$
1876 - 1905	413,3	1,414
1898 - 1927	391,6	1,340
1913 - 1942	375,4	1,285
1925 - 1954	363,7	1,245
1946 - 1975	292,2	1,000

Se puede apreciar que el promedio anual de precipitaciones en Santiago para el período 1876 - 1905 fué un 41,4% superior al promedio en período 1946 - 1975.

Como San Luis se ha estudiado a partir de 1907, se alcanzan a apreciar sólo dos de los cuatro puntos altos, cuyos valores se indican a continuación.

Período	P30 (mm)	P30 / P46-75
1913 -1942	773,7	1,228
1926 - 1955	743,5	1,181
1946 - 1975	629,8	1,000

En el período 1913 - 1942 el promedio anual de precipitaciones es 22,8% superior al del último período considerado, siendo en Santiago un 28,5% superior, lo que indica que en proporción es mayor el descenso de precipitaciones en esta última estación.

Comparando ahora las tres estaciones en el período común de estadísticas, se observa su contínuo descenso de los promedios a partir del período 1926 - 1955 hasta el período 1942 - 1971, que es el valor más bajo en San Luis y Armerillo. Los períodos siguientes son algo superiores al correspondiente a 1942 - 1971. A continuación se indica para las tres estaciones los valores para los períodos mencionados.

	Santiago.		San Luis		Armerillo	
Período	P30 (mm)	P30 / P46-75	P30	P30 / P46-75	P30	P30 / P46-75
1926-1955	363,1	1,243	743,5	1,181	2.695,5	1,155
1942-1971	292,6	1,001	621,2	0,986	2.295,7	0,984
1946-1975	292,2	1,000	629,8	1,000	2.333,8	1,000

Como se puede apreciar, las variaciones ocurridas en San Luis y Armerillo son muy similares entre sí, pudiéndose agregar que son representativas de la variación de toda la cuenca. De los valores obtenidos se concluye que el promedio de precipitación del período 1946 - 1975 es inferior en alrededor de un 17% con respecto al período 1926 - 1955.

Los resultados obtenidos confirman el descenso de las precipitaciones que se han venido produciendo, lo que implica a su vez una disminución de los recursos hídricos, siendo el último período considerado uno de los más bajos de toda la estadística.

En todo caso, esto no permite hacer extrapolaciones hacia los próximos años, debido a que la longitud de los registros pluviométricos no son lo suficientemente largas como para suponer que se mantendrán las tendencias observadas.

El análisis se efectuó aplicando promedios móviles de 30 años a las estadísticas anuales de San Luis y Armerillo, que representan las partes baja y alta respectivamente de la cuenca del Maule. También se incluyó la estadística de Santiago que posee estadísticas más largas que las observadas a través del tiempo.

9. RECOMENDACIONES.

9.1 Red Pluviométrica.

A pesar de que en general el número de estaciones existentes en la cuenca se puede considerar como aceptable, existen algunos sectores donde la densidad es baja y que por consiguiente sería conveniente aumentarla.

Cabe señalar que de las 70 estaciones instaladas en la cuenca, 19 han sido suprimidas, lo cual significa perder información que en algunos casos puede ser importante. Incluso algunas de las estaciones suprimidas estaban ubicadas en zonas de muy poca densidad pluviométrica.

Por lo antes señalado es importante tratar de evitar supresión de estaciones.

A continuación se mencionan algunos de los sectores con información insuficiente:

- Zona costera de los ríos Cauquenes y Purapel.
  En este sector se suprimió la estación Quirihue (N° 46) en el límite de las cuencas del Maule e Itata.

- Zona inferior del río Maule, bajo la junta con el río Claro.
  De las dos estaciones con información, Los Parrones (N° 5) se suprimió el año 1945, quedando una amplia zona sin datos, lo cual dificultó el trazado de isoyetas.

- Parte alta del río Claro y zona norte del río Lircay.
  De las pocas estaciones con datos, dos de ellas han sido suprimidas: Hacienda Radal (N° 6) y Lircay en Las Rastras (N° 14)

- Cuenca del río Achibueno, aguas arriba de la junta con el río Ancoa.
  En esta zona no hay información pluviométrica.

- Cuenca del río Melado.
  Tiene información aceptable sólo en la parte baja. La única estación en la parte alta es Guaiquivilo (N° 70) y su estadística no es confiable.

9.2 Control de la Alta Cordillera.

La información pluviométrica de los sectores cordilleranos es escasa y los pocos datos existentes no son confiables debido principalmente a que las estaciones están en lugares de defícil acceso y en sectores despoblados. También influye el hecho de que la precipitación puede ser de tipo nival.

Por estos motivos sería adecuado incrementar la red en la parte alta de la cuenca instalando instrumentos totalizadores que permitan tener al menos información de la precipitación anual.

9.3 Pluviógrafos.

En relación a instrumentos registradores se ha constatado que de acuerdo a la información recopilada, en la cuenca del río Maule existen sólo seis pluviógrafos en funcionamiento, todos ellos instalados aguas arriba de Colbún.

La información se vería mejorada en forma significativa si se instalaran algunos pluviógrafos en lugares tales como Talca, Constitución, Cauquenes, Linares, Parral y Bullileo.

10. CONSIDERACIONES FINALES.

A continuación se señalan algunas conclusiones del estudio de la pluviometría de la cuenca del río Maule:

En relación al número de estaciones pluviométricas, se puede decir que en general éste es aceptable, aunque existen algunos sectores especialmente cordilleranos con una densidad de estaciones muy baja, en especial en la cuenca del río Melado. Otro sector con densidad baja corresponde a la zona costera de los ríos Cauquenes y Purapel, así como la zona inferior del río Maule.

Al analizar los distintos factores de frecuencia de probabilidades considerados se desprende que éste es bastante homogéneo en toda la cuenca. Las precipitaciones provienen de sistemas frontales de tipo ciclónico, concentrándose principalmente en la temporada otoño-invierno. Es importante el efecto orográfico, el cual se manifiesta en un aumento gradual de las precipitaciones desde el océano hacia la cordillera.

En el plano de isoyetas se aprecia un microclima que se produce en la zona de Armerillo, donde las precipitaciones son muy superiores a las de los lugares vecinos.

La precipitación media anual de la cuenca es del orden de 1.300 mm., variando desde unos 600 mm, en la zona costera hasta alcanzar unos 2.500 mm. en la parte alta.

Las precipitaciones máximas diarias anuales son homogéneas en cuanto a su distribución probabilística, ya que para los factores de frecuencia analizados, se obtienen valores parecidos en las distintas estaciones.

Del análisis de la variación de las precipitaciones anuales a través del tiempo se observa una tendencia clara de descenso de éstas. Se aprecia un descenso contínuo de los promedios móviles entre los períodos 1926 1955 y 1942 - 1971, manteniéndose más o menos constante a partir de este último período.

En Santiago, se produce el promedio más alto en el período 1876-1905, siendo su valor un 42% superior al del período 1946 - 1975.

El promedio correspondiente al período 1946 - 1975 es prácticamente el más bajo de todas las estadísticas, pero debido a la longitud de las estadísticas consideradas, no se puede concluir que la tendencia de descenso de las precipitaciones corresponde a la parte inferior de un ciclo de período mayor que la longitud de las estadísticas disponibles.

CUADRO Nº IV. C. 1 -1

CUENCA DEL RIO MAULE - ESTACIONES PLUVIOMETRICAS

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	INST. A CARGO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA m.s.n.m.	TIPO INSTRUM.	FECHA INSTAL.	FECHA SUPRES.	OBSERVACIONES
1	EL GUINDO CAMARICO	D.G.A.	35 º 14'	71 º 19'	170	Pv.	1964		
2	TALCA	D.M.C.	35 º 26'	71 º 40'	97	Pv.	1888		
3	SAN LUIS	D.M.C.(D.O.S.)	35 º 26'	71 º 35'	122	Pv.	1928		
4	TALCA	D.G.A.	35 º 26'	71 º 40'	97	Pv.	1964		
5	LOS PARRONES	D.M.C.	35 º 26'	72 º 07'	60	Pv.	1930	1945	
6	HACIENDA RADAL	D.G.A.	35 º 29'	70 º 59'		Pv.	1961	1963	
7	CANAL MAULE BAJO NORTE	D.G.A.	35 º 32'	71 º 19'		Pv.	1961	1970	
8	EL HUAPI	D.G.A.	35 º 35'	71 º 15'	300	Pv.	1969		
9	LAS LOMAS	D.G.A.	35 º 35'	71 º 12'	359	Pv.	1969		
10	NIRIVILO (PURAPEL)	D.G.A.	35 º 34'	72 º 03'	80	Pv.	1956		
12	SAN JAVIER	D.G.A.	35 º 35'	71 º 44'	110	Pv.	1968		
13	SAN JAVIER	D.M.C.(D.O.S.)	35 º 35'	71 º 44'	110	Pv.	1924		
14	LIRCAY EN LOS RASTROS(HOYA DEL MAULE)	D.M.C.	35 º 27'	71 º 15'		Pv.	1917	1924	
15	COLORADO	D.G.A.	35 º 39'	71 º 16'	480	Pv.	1963		
16	CHOCOA FUNDO	D.M.C.	35 º 40'	71 º 40'	20	Pv.	1936	1962	
17	DUAO	D.M.C	35 º 32'	71 º 35'		Pv.	1935	1936	
18	CUYARRANQUIL	D.M.C.	35 º 38'	72 º 05'	160	Pv.	1917	1921	
19	CLARO EN SAN CARLOS	END.	35 º 42'	71 º 04'	550	Pv.	1959		
20	ARMERILLO	D.G.A.	35 º 44'	71 º 05'	587	Pv.	1916		
21	ARMERILLO	END.	35 º 42'	71 º 05'	450	Pv - Pg.	1956		
22	DESAGUE LAGUNA INVERNADA	END.	35 º 44'	70 º 47'	1.325	Pv - Pg.	1964		
23	INVERNADA CIPRESES	D.M.C.	35 º 44'	70 º 47'	1.325	Pv.	1948	1965	
24	CANAL MAULE SUR COLBUN	D.G.A.	35 º 37'	71 º 25'	400	Pv.	1959		
25	PANIMAVIDA	D.M.C.	35 º 45'	71 º 24'	197	Pv.	1938	1974	
26	FUNDO SANTA MARIA	D.M.C.	35 º 45'	71 º 38'	175	Pv.	1968		
27	CLARO EN TORRECILLAS	END.	35 º 41'	71 º 00'	900	Pv.	1968		
28	COLBUN	END.	35 º 41'	71 º 22'	400	Pv - Pg.	1968		
29	CAMPAMENTO CENTRAL CIPRESES	END.	35 º 47'	70 º 49'	990	Pv.	1960		
30	CASA DE MAQUINA CIPRESES	END.	35 º 48'	70 º 49'	943	Pv - Pg.	1958		
31	BOCATOMA CENTRAL ISLA	END.	35 º 49'	70 º 46'	850	Pv.	1977		
32	CURILLINQUE	D.M.C.	35 º 48'	70 º 56'	1.000	Pv.	1946	1948	
33	REGADIO MELOZAL (SIFON LONCOMILLA)	D.G.A.	35 º 47'	71 º 48'	200	Pv.	1951		
34	LOS LAURELES	D.G.A.	35 º 48'	71 º 37'		Pv.	1965	1970	
35	ARBOLILLO CALIVORO	D.M.C.	35 º 48'	71 º 58'	92	Pv.	1964	1970	
36	YERBAS BUENAS	D.M.C.	35 º 45'	71 º 34'	150	Pv.	1946	1948	REINSTALADA EN 1972

CUADRO Nº IV.C. 1-1
CONTINUACION

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	INST. A CARGO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA m.s.n.m.	TIPO INSTRUM.	FECHA INSTAL.	FECHA SUPRES.	OBSERVACIONES
37	LAGUNA DEL MAULE	END.	36 º 02'	70 º 33'	2.180	Pv.	1968	1975	
38	LOS TOROS	END.	35 º 50'	70 º 45'	1.150	Pv.	1959	1973	
39	EL MEDANO	END.	35 º 49'	70 º 46'	970	Pv.	1959		
40	LINARES	D.O.S.	35 º 50'	71 º 36'	137	Pv.	1930		
41	MELADO EN LA LANCHA	END.	35 º 51'	71 º 04'	650	Pv - Pg.	1966		
42	LINARES	D.M.C.	35 º 51'	71 º 36'	157	Pv.	1910		
43	HORNILLOS	D.G.A.	35 º 52'	71 º 09'		Pv.	1961		
44	EMBALSE TUTUVEN	D.G.A.	35 º 55'	72 º 23'		Pv.	1975		
45	ANCOA EN EL MORRO (EMBALSE ANCOA)	D.G.A.	35 º 54'	71 º 17'	200	Pv.	1957		
46	QUIRIHUE	D.M.C. (D.O.S)	36 º 17'	72 º 33'	257	Pv.	1925	1966	
47	LIGUAY	D.G.A.				Pv.	1975		
48	QUELLA RETEN	D.M.C.	36 º 03	72 º 07		Pv.	1968		
49	FUNDO EL PERAL	D.G.A.	35 º 26'	71 º 51'	100	Pv.	1966		
50	CAUQUENES	D.M.C. (D.O.S)	35 º 58'	72 º 20'	142	Pv.	1913		
51	RETIRO BUREO	D.M.C.	36 º 18'	71 º 50'		Pv.	1970		
52	LONGAVI	D.M.C.	35 º 58'	71 º 41'	145	Pv.	1944		
53	PERQUILAUQUEN	D.M.C.	36 º 16'	71 º 46'		Pv.	1973		
58	QUELLA	D.G.A.	36 º 03'	72 º 07'		Pv.	1961		
60	MATANCILLAS LONGAVI	D.M.C.	36 º 06'	71 º 38'	170	Pv.	1918	1931	
61	PARRAL	D.M.C. (D.O.S)	36 º 09'	71 º 50'	170	Pv.	1918		
62	PARRAL	D.G.A.	36 º 09'	71 º 50'	170	Pv.	1964		
63	EMBALSE BULLILEO	D.G.A.	36 º 17'	71 º 25'	600	Pv.	1930		
66	EMBALSE DIGUA	D.G.A.	36 º 16'	71 º 33'	300	Pv.	1947		
67	HACIENDA SN. MANUEL EN PERQUILAUQUEN	D.G.A.	36 º 22'	71 º 38'	280	Pv.	1960		
68	CONSTITUCION	D.M.C.	35 º 20'	72 º 26'	2	Pv.	1918		
70	GUAIQUIVILO	D.G.A.	36 º 18'	70 º 56'	1.250	Pv.	1960	1970	
73	LINARES (ESC. AGRICOLA)	D.M.C.	35 º 51'	71 º 36'	140	Pv.			
74	LINARES	D.G.A.	35 º 51'	71 º 36'	157	Pv.	1969		
75	CANAL MATRIZ MELADO	D.M.C.	35 º 54'	71 º 05'	800	Pv.	1932	1941	
76	MAULE EN LA BALSA	END.	35 º 42'	71 º 15'	450	Pv- Pg.	1968		
77	ESTERO LAS LAJAS	END.	35 º 44'	71 º 09'	470	Pv.	1968		
78	ESTERO LAS GARZAS	END.	35 º 46'	71 º 00'	700	Pv.	1968		
79	COLORADO EN JUNTA CON MAULE	END.	35º 50'	70 º 57'	750	Pv.	1968		
80	BUREO	D.G.A.	35º 50'	71 º 50'		Pv.	1969	1971	
81	PEJERREY RETEN	D.M.C.	35 º 58'	71 º 08'		Pv.	1968		

CUADRO N° IV.C.1-2

ESTACIONES PLUVIOMETRICAS DE CUENCAS VECINAS A LA DEL RIO MAULE.

N°	Estación	Inst.a Cargo	Latitud	Longitud	Fecha Instal.	Fecha Supres.
101	Villa Alegre	DMC	34°58'	71°05'	1928	
102	Curicó	DMC	34°59'	71°14'	1910	
103	Hacienda Caune	DMC	35°00'	71°37'	1938	1948
104	Molina	DMC	35°05'	71°16'	1925	1956
105	Curepto	DMC	35°07'	72°02'	1921	
106	Hacienda Monte Grande	DMC	35°14'	71°04'	1918	1944
201	Gualleco	DGA	35°14'	71°59'	1962	
301	Punta Carranza	DMC	35°36'	72°38'	1898	
302	Los Chancos	DMC	35°42'	72°33'	1910	1966
303	Unihue Fundo	DMC	35°45'	72°15'	1951	1958
401	Quilpolemu Hda.	DMC	36°23'	72°39'	1946	1968
402	San Carlos	DMC	36°25'	71°57'	1918	
403	Ninquihue	DMC	36°28'	72°01'	1944	1962
404	San Nicolás Retén	DMC	36°28'	72°18'	1964	
405	San Fabián	DGA	36°34'	71°36'	1956	
406	La Punilla	DGA	36°39'	71°21'	1959	

CUADRO Nº IV. C. 1-3

CUENCA DEL RIO MAULE - ESTADISTICAS PLUVIOMETRICAS DISPONIBLES

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	DATOS DESDE	DATOS HASTA	AÑOS DE ESTADISTICAS 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75	OBSERVACIONES
1	EL GUINDO CAMARICO	1964			
2	TALCA D.M.C.	1869			
3	SAN LUIS	1928			
4	TALCA D.G.A.	1964			
5	LOS PARRONES	1930	1945		
6	HACIENDA RADAL	1961	1963		
7	C. MAULE BAJO NORTE	1961	1970		
8	EL HUAPI	1969			
9	LAS LOMAS	1970			
10	NIRIVILLO	1956			
12	SAN JAVIER D.G.A.	1969			
13	SAN JAVIER D.M.C. (DOS)	1924			
14	LIRCAY EN LOS RASTROS	1917	1924		
15	COLORADO	1963			
16	CHOCOA FUNDO	1936	1962		
17	DUAO	1935	1936		
18	CUYARRANQUIL	1917	1921		
19	CLARO EN SAN CARLOS	1959			
20	ARMERILLO D.G.A.	1916			
21	ARMERILLO END.	1956			
22	DES. LAGUNA INVERNADA	1964			
23	INVERNADA CIPRESES	1948	1965		
24	CANAL MAULE SUR COLBUN	1959			
25	PANIMAVIDA	1938			
26	FUNDO SANTA MARIA	1968			
27	CLARO EN TORRECILLAS	1969			
28	COLBUN	1968			
29	CAMP. CENTRAL CIPRESES	1961			
30	CASA DE MAQ. CIPRESES	1958			
31	BOCATOMA CENTRAL ISLA	1977			
32	CURILLINQUE	1946	1948		
33	REGADIO MELOZAL	1951			
34	LOS LAURELES	1965	1970		
35	ARBOLILLO CALIVORO	1964	1970		
36	YERBAS BUENAS	1946	1948		REINST. AÑO 1972

CUADRO Nº IV. C. 1-3
CONTINUACION

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	DATOS DESDE	DATOS HASTA	AÑOS DE ESTADISTICAS 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75	OBSERVACIONES
37	LAGUNA DEL MAULE	1968	1975		
38	LOS TOROS	1959			
39	EL MEDANO	1959			
40	LINARES DOS.	1930			
41	MELADO EN LA LANCHA	1967			
42	LINARES DMC.	1910			
43	HORNILLOS	1961			
44	EMBALSE TUTUVEN	1975			
45	ANCOA EN EL MORRO	1957			
46	QUIRIHUE	1925	1966		
47	LIGUAY	1975			
48	QUELLA RETEN	1968			
49	FUNDO EL PERAL	1967			
50	CAUQUENES	1913			
51	RETIRO BUREO	1970			
52	LONGAVI	1944			
53	PERQUILAUQUEN	1973			
58	QUELLA	1961			
60	MATANCILLAS LONGAVI	1918	1931		
61	PARRAL DMC. (DOS)	1918			
62	PARRAL DGA.	1964			
63	EMBALSE BULLILEO	1930			
66	EMBALSE DIGUA	1948			
67	HDA. SN. MANUEL EN PERQUIL.	1960			
68	CONSTITUCION	1918			
70	GUAIQUIVILO	1960	1970		
73	LINARES ESC. AGRIC.				
74	LINARES DGA.	1969			
75	CANAL MATRIZ MELADO	1932	1941		
76	MAULE EN LA BALSA	1969			
77	ESTERO LAS LAJAS	1969			
78	ESTERO LAS GARZAS	1969			
79	COLORADO EN JTA. CON MAULE	1969			
80	BUREO	1969	1971		
81	PEJERREY RETEN	1968			

CUADRO N° IV.C.1-4

PATRON DE PRECIPITACIONES DE LA CUENCA DEL RIO MAULE. AÑOS HIDROLOGICOS.

Año	Patrón (mm)
1942/43	867,7
1943	739,4
1944	1.103,6
1945	748,3
1946	624,7
1947	760,2
1948	851,8
1949	789,3
1950	927,8
1951	1.066,6
1952	723,9
1953	1.101,9
1954	766,9
1955	841,8
1956	660,6
1957	670,3
1958	1.163,2
1959	875,3
1960	683,0
1961	881,8
1962	489,9
1963	1.011,3
1964	701,7
1965	1.148,3
1966	865,8
1967	549,6
1968	399,1
1969	808,7
1970	704,5
1971	806,5
1972	1.392,1
1973	653,0
1974	919,3
1975/76	842,6

ESTADISTICA PLUVIOMETRICA DEL PATRON. PRECIPITACIONES (mm).

CUENCA DEL RIO MAULE	: MAULE	LATITUD	: S	CODIGO	:
ESTACION	: PATRON DE PRECIPITACIONES	LONGITUD	: W	DATOS OBSERVADOS	:
TIPO DE CONTROL	:	ALTURA	: MSNM	DESDE	:
CONTROLADA POR	:			HASTA	:

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	ANUAL
42/43	191.2	120.1	167.8	224.6	38.0	32.9	53.6	0.0	0.0	0.0	17.9	21.6	867.7
43/44	163.5	109.8	102.2	88.9	218.8	0.5	12.8	0.0	6.6	2.2	6.3	27.8	739.4
44/45	149.4	249.5	69.5	277.6	33.1	125.6	21.9	0.0	6.9	94.3	26.0	49.8	1.103.6
45/46	145.9	27.7	176.7	156.3	65.8	6.8	80.2	2.5	37.3	10.8	2.2	36.1	748.3
46/47	98.6	95.7	177.8	60.0	49.5	35.2	38.5	12.7	0.0	0.0	6.5	50.2	624.7
47/48	92.7	198.8	99.8	82.9	73.0	49.6	0.9	2.0	2.5	9.6	0.7	147.7	780.2
48/49	106.0	142.6	316.9	57.0	107.0	33.8	0.0	19.0	0.0	23.8	35.2	10.5	851.8
49/50	298.5	177.2	18.5	49.4	10.2	1.8	0.0	46.1	0.0	2.9	18.4	166.3	789.3
50/51	255.4	162.9	43.7	165.1	80.9	50.0	98.8	1.4	38.5	4.7	10.9	15.5	927.8
51/52	137.6	390.8	308.2	40.8	99.5	13.7	26.2	9.6	0.0	4.9	35.3	0.0	1.066.6
52/53	191.0	152.2	129.6	43.7	50.4	40.7	2.4	0.0	37.3	4.0	9.1	63.5	723.9
53/54	250.9	82.2	141.1	242.7	247.5	35.2	7.0	16.4	0.0	13.4	0.0	65.5	1.101.9
54/55	132.6	239.3	204.9	53.7	34.4	9.8	3.1	23.3	0.0	29.3	0.0	36.5	766.9
55/56	81.1	284.4	27.6	139.6	30.9	14.2	5.4	31.1	57.1	2.2	90.5	77.7	841.8
56/57	137.5	59.8	254.1	74.8	51.3	42.8	10.5	0.3	7.6	0.0	0.0	21.9	660.6
57/58	190.2	43.9	129.9	177.3	38.5	31.0	7.3	16.9	0.0	0.0	5.4	29.9	670.3
58/59	229.3	167.3	38.3	169.1	118.5	16.0	57.8	2.4	74.2	2.9	41.3	246.1	1.163.2
59/60	136.7	188.1	232.4	89.1	57.3	61.2	0.0	0.0	40.7	0.0	46.0	23.8	875.3
60/61	47.9	238.1	101.4	64.0	53.2	55.5	5.0	0.0	52.5	0.0	61.3	4.1	683.0
61/62	40.2	209.0	171.6	187.5	221.7	26.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	24.9	881.8
62/63	37.9	211.1	25.8	87.8	29.4	46.2	1.7	0.0	0.4	1.8	17.8	30.0	489.9
63/64	92.2	116.0	255.7	239.8	137.3	66.0	58.9	3.4	22.0	0.0	13.7	6.3	1.011.3
64/65	18.3	103.2	79.8	148.9	15.3	7.5	24.2	94.6	5.3	45.3	0.0	159.3	701.7
65/66	145.8	89.3	404.0	263.5	26.8	81.1	29.9	14.5	0.4	1.5	0.0	91.5	1.148.3
66/67	62.6	319.6	179.0	118.1	25.5	30.7	12.8	87.0	19.5	4.9	2.0	4.1	865.8
67/68	131.8	76.4	93.0	55.6	61.3	50.1	27.1	2.4	0.0	6.0	16.9	29.0	549.6
68/69	6.3	51.9	42.6	52.5	59.1	30.1	24.3	50.3	0.0	4.1	4.5	73.4	399.1
69/70	143.6	300.2	134.2	103.0	48.1	44.4	11.1	0.0	7.1	1.6	15.1	0.3	808.7
70/71	95.9	198.8	225.3	57.4	49.7	33.0	3.8	17.8	0.1	0.9	0.0	21.8	704.5
71/72	172.7	208.7	149.6	94.6	26.5	31.6	0.0	44.5	6.6	0.2	46.7	24.8	806.5
72/73	413.0	298.3	143.5	256.5	125.6	108.2	24.6	0.3	0.0	2.3	6.0	13.8	1.392.1
73/74	188.1	111.2	202.6	34.0	14.7	84.4	0.3	6.5	6.1	0.0	4.8	0.3	653.0
74/75	209.3	420.0	50.5	36.2	32.0	28.0	29.9	20.6	0.0	15.9	1.9	75.0	919.3
75/76	156.5	200.9	314.2	79.7	21.8	20.4	23.0	13.6	4.4	2.0	5.6	0.5	842.6
PROM:	145.6	177.8	153.3	119.8	69.2	39.5	20.7	15.9	12.7	8.6	16.1	48.5	827.7
P (0/0)	17.6	21.5	18.5	14.5	8.4	4.8	2.5	1.9	1.5	1.0	1.9	5.9	100.0

OBS. : PATRON = (ARMERILLO/3 + SAN LUIS + PARRAL + LINARES)/4

CUADRO N° C.IV.C.1-6

ESTADISTICA PLUVIOMETRICA EN ESTACION SAN LUIS DE TALCA. PRECIPITACIONES (mm).

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : SAN LUIS
TIPO DE CONTROL : PV
CONTROLADA POR : DMC DOS

LATITUD : 35 28 S
LONGITUD : 71 35 W
ALTURA : 122 MSNM

CODIGO : 03
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1928

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	ANUAL
42/43	155.2	122.6	103.5	195.9	11.5	46.9	66.1	0.0	0.0	0.0	15.3	24.0	741.0
43/44	92.0	122.0	67.1	75.7	183.9	1.9	6.7	0.0	0.0	0.0	17.4	15.3	582.0
44/45	76.0	206.5	30.8	196.0	8.2	76.5	5.0	0.0	16.3	52.8	15.7	21.2	705.0
45/46	78.9	4.6	145.8	103.9	41.3	1.3	72.2	0.0	26.7	6.1	0.0	23.2	504.0
46/47	74.8	88.8	146.2	44.6	30.2	26.8	13.8	12.6	0.0	0.0	12.7	62.5	513.0
47/48	98.2	170.3	79.4	47.7	68.4	36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.1	591.0
48/49	75.6	90.8	228.8	42.0	68.0	19.5	0.0	6.4	0.0	20.2	25.0	5.7	582.0
49/50	289.7	159.6	11.2	42.5	6.7	0.0	0.0	32.4	0.0	2.3	22.8	149.8	717.0
50/51	193.8	119.9	19.0	113.7	46.9	24.6	72.0	0.0	26.1	3.6	2.7	15.7	638.0
51/52	105.7	336.6	278.2	11.1	76.5	8.2	14.4	2.9	0.0	4.2	24.2	0.0	862.0
52/53	175.0	139.0	92.5	28.5	54.5	43.8	0.0	0.0	26.7	0.0	0.8	42.2	603.0
53/54	216.0	79.1	133.8	163.2	219.5	41.9	1.2	13.2	0.0	3.4	0.0	59.4	930.7
54/55	79.6	227.4	186.5	35.3	22.2	4.5	0.0	10.0	0.0	22.4	0.0	12.8	600.7
55/56	38.8	202.3	25.6	88.1	16.4	6.6	1.0	20.0	43.9	0.2	68.2	38.0	549.1
56/57	117.0	37.5	190.5	68.5	34.0	36.0	2.6	0.0	5.1	0.0	0.0	13.1	504.3
57/58	185.7	38.2	109.0	91.4	27.4	23.8	0.0	14.5	0.0	0.0	2.8	19.3	512.1
58/59	234.7	132.4	6.0	96.2	82.4	36.0	29.3	9.6	75.7	0.0	45.7	193.8	941.8
59/60	117.6	182.2	181.2	63.1	22.3	43.3	0.0	0.0	59.6	0.0	35.4	0.0	704.7
60/61	33.0	177.3	78.6	56.7	45.6	29.1	9.0	0.0	41.0	0.0	48.0	0.0	518.3
61/62	37.0	192.0	118.0	142.0	154.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	11.0	672.9
62/63	21.0	120.0	18.0	57.0	18.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	11.0	274.0
63/64	70.0	91.0	175.0	186.0	115.0	38.0	46.0	0.0	14.0	0.0	10.0	3.0	748.0
64/65	9.0	72.0	56.0	121.0	9.0	2.0	21.0	77.0	0.0	38.0	0.0	129.0	534.0
65/66	93.0	50.0	387.0	257.0	22.0	54.0	21.0	5.0	0.0	6.0	0.0	63.0	958.0
66/67	52.0	346.0	147.0	65.0	4.0	35.0	10.0	54.0	12.0	5.5	0.0	3.6	734.1
67/68	124.0	94.0	86.0	27.0	32.0	41.0	6.7	0.0	0.0	0.0	6.0	33.5	450.2
68/69	7.7	60.0	27.4	33.6	56.8	12.0	21.9	36.4	0.0	0.0	0.0	44.2	300.0
69/70	100.1	197.9	89.4	77.1	31.4	32.7	5.9	0.0	2.0	0.0	8.0	0.0	544.5
70/71	67.7	155.6	155.3	30.7	40.1	29.7	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	27.4	511.3
71/72	133.5	190.7	70.0	54.6	23.0	13.2	0.0	44.0	6.0	0.0	21.8	19.5	576.3
72/73	338.6	278.9	102.8	259.7	86.5	58.0	19.4	1.0	0.0	4.5	2.3	0.0	1.151.7
73/74	104.8	72.7	180.0	15.4	18.5	67.7	1.0	3.0	0.0	0.0	2.5	0.0	465.6
74/75	191.3	347.4	30.5	22.4	23.4	23.3	33.0	19.2	0.0	0.0	0.0	49.6	740.1
75/76	96.2	125.2	178.0	53.1	8.2	11.8	19.0	3.6	3.2	1.1	0.0	0.0	499.4
PROM :	114.2	148.0	115.7	87.2	50.2	28.1	14.7	19.0	10.5	5.0	11.9	34.7	631.2
P (0/0)	18.1	23.4	18.3	13.8	8.0	4.5	2.3	1.7	1.7	0.8	1.9	5.5	100.0

OBS. : VALORES CORREGIDOS

CUADRO N° IV.C.1-7

ESTADISTICA PLUVIOMETRICA EN ESTACION ARMERILLO. PRECIPITACIONES (mm).

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : ARMERILLO
TIPO DE CONTROL : PV PG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 42 S
LONGITUD : 71 05 W
ALTURA : 450 MSNM

CODIGO : 21
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1956

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	ANUAL
42/43	804.8	222.7	497.5	657.1	151.5	68.3	183.4	0.0	0.0	0.0	23.3	31.6	2.440.2
43/44	443.2	267.9	284.6	239.3	779.7	0.0	48.8	0.0	12.5	8.7	0.0	107.9	2.192.6
44/45	472.1	704.7	173.8	865.8	60.7	562.9	51.9	0.0	7.4	236.5	89.3	167.3	3.392.4
45/46	219.0	80.4	424.9	540.7	185.5	8.5	353.6	14.9	123.5	15.5	0.0	85.9	2.052.4
46/47	165.6	197.2	364.5	65.8	177.1	114.4	146.2	36.4	0.0	0.0	5.5	90.9	1.363.6
47/48	280.3	521.6	204.8	317.1	247.5	136.1	0.0	0.0	0.0	25.9	6.0	304.7	2.044.0
48/49	257.5	476.0	1.113.3	128.7	362.2	159.3	0.0	45.3	0.0	54.9	106.1	34.2	2.737.5
49/50	863.1	577.7	54.0	114.5	87.0	0.4	0.0	172.1	0.0	10.5	55.6	420.1	2.355.0
50/51	716.8	460.7	139.9	480.4	284.0	145.0	185.0	0.0	10.0	10.0	35.0	20.0	2.486.8
51/52	390.0	1.135.0	877.0	160.0	385.0	12.5	90.0	60.0	0.0	15.0	135.0	0.0	3.259.5
52/53	627.0	355.0	330.0	70.0	80.0	95.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	120.0	1.727.0
53/54	720.0	175.0	444.0	835.0	815.0	130.0	0.0	45.0	0.0	65.0	0.0	225.0	3.454.0
54/55	340.0	640.0	521.0	55.0	90.0	20.0	20.0	45.0	0.0	45.0	0.0	35.0	1.811.0
55/56	165.0	715.0	55.0	555.0	85.0	15.0	0.0	131.0	105.0	0.2	175.0	178.0	2.179.2
56/57	230.0	168.0	897.0	287.0	206.0	96.0	53.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.0	1.995.0
57/58	548.0	142.0	394.0	535.0	104.0	87.0	22.0	74.0	0.0	0.0	12.0	50.0	1.968.0
58/59	606.3	664.5	134.0	609.0	331.0	20.0	167.0	0.0	174.0	18.5	60.5	730.5	3.515.3
59/60	297.3	477.9	603.1	249.6	227.2	136.5	0.0	0.0	36.5	0.0	60.2	28.5	2.116.8
60/61	107.0	438.0	212.6	162.9	102.0	239.0	0.0	0.0	80.4	0.0	273.0	27.4	1.642.3
61/62	124.5	666.7	474.5	583.9	860.8	97.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	60.8	2.870.2
62/63	102.2	786.0	62.7	225.1	69.4	198.5	7.1	0.0	5.0	0.5	55.5	74.5	1.586.5
63/64	301.0	280.0	861.0	873.0	282.0	213.0	206.0	19.0	32.5	0.0	7.3	14.9	3.089.7
64/65	21.7	289.2	275.4	401.6	29.4	28.8	27.5	233.5	1.7	78.6	0.0	426.3	1.813.7
65/66	493.5	269.8	1.056.3	822.0	55.7	319.2	113.3	84.8	0.0	0.0	0.4	187.5	3.407.5
66/67	135.8	1.137.5	547.3	330.8	90.0	98.9	26.7	238.5	43.5	15.4	0.0	6.4	2.670.8
67/68	463.1	133.6	225.3	133.0	142.8	156.2	97.9	3.4	0.0	0.0	25.5	55.6	1.436.4
68/69	12.0	83.1	65.1	123.3	125.3	76.2	69.3	128.6	0.0	0.0	19.6	315.2	1.017.7
69/70	304.4	904.4	407.1	306.8	93.2	109.0	34.5	0.0	4.1	1.9	43.7	0.1	2.209.2
70/71	284.3	530.5	627.0	145.2	118.6	124.5	24.0	73.9	0.6	0.2	0.0	12.4	1.941.2
71/72	455.4	598.7	345.4	198.5	126.9	95.5	0.0	80.1	27.1	0.0	95.4	48.2	2.071.2
72/73	1.121.0	837.1	479.6	749.6	482.8	410.1	75.5	0.0	0.0	1.7	6.6	45.8	4.209.8
73/74	636.5	272.1	652.9	77.9	25.3	249.8	0.6	7.6	49.1	0.0	8.1	0.0	1.979.9
74/75	701.9	1.038.9	125.0	100.6	93.2	93.5	69.0	46.1	0.0	64.0	6.9	203.8	2.542.9
75/76	454.1	597.4	1.008.3	162.0	45.0	42.0	110.3	61.0	0.7	14.9	10.9	1.9	2.508.5
PROM :	402.0	495.4	439.3	357.7	217.7	128.2	64.2	47.1	22.5	20.1	38.7	122.6	2.355.5
P (O/O)	17.1	21.0	18.7	15.2	9.2	5.4	2.7	2.0	1.0	0.9	1.6	5.2	100.0

ESTADISTICA PLUVIOMETRICA EN ESTACION LINARES. PRECIPITACIONES (mm).

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : LINARES
TIPO DE CONTROL : PV
CONTROLADA POR : DMC

LATITUD : 35 51 S
LONGITUD : 71 36 W
ALTURA : 157 MSNM

CODIGO : 42
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1910

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	ANUAL
42/43	237.0	159.2	189.4	261.5	52.3	34.9	78.9	0.0	0.0	0.0	19.8	15.0	1.040.0
43/44	174.3	123.2	127.8	99.9	283.5	0.0	16.3	0.0	22.1	1.2	0.0	26.7	875.0
44/45	185.0	326.2	78.3	322.1	56.6	124.3	42.8	0.0	0.0	150.7	34.4	59.6	1.380.0
45/46	205.9	28.4	183.8	198.4	72.0	13.1	71.7	5.2	41.1	7.7	0.5	34.2	862.0
46/47	126.2	115.5	257.8	79.5	53.0	49.8	57.6	17.2	0.0	0.0	0.0	60.4	817.0
47/48	110.9	205.9	163.8	97.4	55.8	77.6	0.0	0.9	0.0	12.8	0.0	218.9	944.0
48/49	150.6	187.4	348.6	68.6	119.0	48.6	0.0	50.9	0.0	27.4	22.3	11.6	1.035.0
49/50	286.9	134.7	23.4	74.7	4.9	0.0	0.0	49.0	0.0	5.6	20.2	208.6	808.0
50/51	302.9	101.2	61.5	220.9	85.2	86.0	89.8	3.5	53.8	7.2	25.1	30.3	1.068.0
51/52	151.4	462.9	389.3	55.7	116.4	17.4	33.6	6.5	0.0	5.3	32.5	0.0	1.271.0
52/53	185.1	192.4	168.8	80.9	76.2	50.7	2.3	0.0	43.0	0.0	9.3	111.3	920.0
53/54	271.8	114.9	118.5	240.4	233.9	33.0	14.3	19.4	0.0	11.8	0.0	76.0	1.134.0
54/55	182.2	257.7	176.6	85.5	41.6	8.9	0.9	36.6	0.0	28.2	0.0	48.8	867.0
55/56	143.7	432.1	39.9	124.6	41.3	24.3	15.0	36.3	82.5	4.6	191.7	115.0	1.251.0
56/57	236.1	66.4	306.7	97.9	54.4	62.0	14.1	1.1	10.0	0.0	0.0	32.3	880.0
57/58	204.9	45.6	154.4	206.3	55.1	33.4	13.4	20.5	0.0	0.0	14.7	38.7	787.0
58/59	254.9	166.5	49.0	189.6	168.3	16.9	78.2	0.0	101.4	2.7	58.0	281.5	1.367.0
59/60	184.9	222.7	241.0	100.2	66.0	76.9	0.0	0.0	49.0	0.0	68.5	34.8	1.044.0
60/61	66.4	307.9	140.4	74.0	58.8	60.9	4.4	0.0	65.7	0.0	80.2	4.4	863.1
61/62	56.4	201.0	205.6	216.2	236.1	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.7	992.0
62/63	47.5	203.8	31.8	118.3	31.7	44.2	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3	40.4	539.0
63/64	110.6	113.7	270.4	229.0	173.8	96.7	71.2	2.8	42.4	0.0	15.2	2.2	1.128.0
64/65	25.0	126.2	87.0	178.1	17.4	5.4	33.7	153.4	4.8	62.0	0.0	215.0	908.0
65/66	181.2	96.4	505.0	282.9	31.8	107.1	30.8	12.8	0.0	0.0	0.0	135.1	1.383.1
66/67	79.6	384.7	148.4	157.0	47.8	29.3	14.6	73.1	17.0	1.0	4.6	4.9	962.0
67/68	190.2	92.6	120.2	64.2	103.2	79.6	35.0	0.0	0.0	16.1	31.1	39.8	772.0
68/69	4.0	80.5	50.2	73.4	82.2	44.4	30.2	75.2	0.0	1.2	2.5	82.7	526.5
69/70	203.7	357.4	150.7	124.5	67.5	40.7	16.8	0.0	20.0	5.6	20.0	1.0	1.007.9
70/71	132.1	274.7	247.5	85.8	61.0	44.7	2.7	16.3	0.0	3.7	0.0	27.0	895.5
71/72	193.2	215.5	182.6	123.6	30.9	38.4	0.0	57.4	8.6	0.0	67.6	34.5	952.3
72/73	509.5	346.8	166.0	201.9	91.9	134.0	37.0	0.0	0.0	1.5	7.1	23.7	1.519.4
73/74	225.0	161.3	249.9	66.8	20.6	88.1	0.0	16.0	8.0	0.0	9.1	0.0	844.8
74/75	269.9	496.4	57.0	33.4	40.1	33.9	34.9	24.7	0.0	21.4	0.0	95.0	1.106.7
75/76	182.7	215.7	362.1	104.4	20.7	23.7	22.5	10.9	7.4	1.6	9.1	0.0	960.8
PROM :	178.6	206.4	178.0	139.3	80.9	49.0	25.1	20.3	17.0	11.2	22.5	63.2	991.5
P (O/O)	18.0	20.8	18.0	14.1	8.2	4.9	2.5	2.0	1.7	1.1	2.3	6.4	100.0

OBS. VALORES CORREGIDOS

CUADRO N° IV.C.1-9

ESTADISTICA PLUVIOMETRICA EN ESTACION PARRAL. PRECIPITACIONES (mm).

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : PARRAL
TIPO DE CONTROL : PV
CONTROLADA POR : DMC DOS

LATITUD : 36 09 S
LONGITUD : 71 50 W
ALTURA : 170 MSNM

CODIGO : 61
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1918

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	ANUAL
42/43	171.1	124.5	212.4	222.0	37.6	26.9	16.1	0.0	0.0	0.0	28.7	36.7	876.0
43/44	240.1	104.8	119.2	100.4	147.8	0.0	12.0	0.0	0.0	4.5	0.0	33.2	762.0
44/45	179.2	230.3	111.1	303.8	47.5	113.8	22.4	0.0	9.0	95.0	24.2	62.7	1.199.0
45/46	225.8	51.1	235.6	142.6	88.1	9.9	59.1	0.0	40.3	24.2	8.1	58.2	943.0
46/47	138.0	112.7	185.5	94.1	55.6	26.0	34.0	9.0	0.0	0.0	11.6	47.5	714.0
47/48	68.1	245.2	87.8	80.6	85.1	38.5	3.6	7.2	9.9	17.0	0.9	180.1	824.0
48/49	112.0	133.5	319.0	74.4	120.4	13.9	0.0	3.6	0.0	29.6	58.2	13.4	878.0
49/50	329.7	222.0	21.5	42.1	0.0	7.2	0.0	45.7	0.0	0.0	12.1	166.7	847.0
50/51	286.1	276.9	47.5	165.8	96.8	40.3	171.6	2.2	70.9	4.5	4.1	9.3	1.176.0
51/52	163.4	385.4	273.0	42.9	76.7	25.0	26.9	9.0	0.0	5.1	39.6	0.0	1.047.0
52/53	195.0	159.0	147.0	42.2	44.4	36.7	7.2	0.0	62.7	15.9	26.3	60.6	797.0
53/54	275.7	76.4	164.2	288.7	264.8	22.4	12.5	17.9	0.0	16.8	0.0	51.6	1.191.0
54/55	155.2	258.7	283.0	75.7	43.7	19.0	4.8	31.7	0.0	51.6	0.0	72.6	996.0
55/56	86.8	264.8	26.5	160.7	37.4	20.7	5.4	24.5	67.0	3.9	43.9	98.4	840.0
56/57	120.1	79.2	221.0	37.3	48.0	41.3	7.7	0.0	15.4	0.0	0.0	23.0	593.0
57/58	187.6	44.4	125.0	234.9	36.9	37.7	8.5	8.1	0.0	0.0	0.0	44.9	728.0
58/59	225.3	148.8	53.4	187.7	112.9	4.6	68.1	0.0	61.6	2.9	41.2	265.5	1.172.0
59/60	145.0	188.3	306.3	109.8	65.3	79.1	0.0	0.0	42.0	0.0	60.2	51.0	1.047.0
60/61	56.6	321.1	115.8	70.8	74.5	52.5	6.6	0.0	76.6	0.0	25.8	2.7	803.0
61/62	26.0	220.7	204.5	197.0	209.8	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5	905.5
62/63	49.0	258.6	32.4	101.0	44.7	61.5	4.6	0.0	0.0	6.9	15.5	43.6	617.8
63/64	87.7	166.1	290.4	253.2	166.4	58.4	49.9	4.5	20.8	0.0	27.2	15.1	1.139.7
64/65	32.0	118.2	84.5	162.6	25.0	13.0	33.0	70.0	16.0	55.0	0.0	151.0	760.3
65/66	143.0	121.0	372.0	240.0	35.0	57.0	30.0	12.0	1.5	0.0	0.0	104.4	1.115.9
66/67	73.7	168.7	238.0	140.0	20.0	25.6	17.8	141.4	34.3	7.9	3.2	5.8	876.4
67/68	58.6	74.5	90.6	87.0	62.4	27.9	34.0	8.5	0.0	8.0	22.0	24.0	497.5
68/69	9.5	39.3	71.2	62.0	55.6	38.6	22.1	46.8	0.0	15.0	9.0	61.5	430.6
69/70	169.0	344.0	161.0	108.0	62.5	67.8	10.0	0.0	5.0	0.0	18.0	0.0	945.3
70/71	89.0	188.2	289.5	64.5	58.0	16.0	4.5	25.5	0.0	0.0	0.0	29.0	764.2
71/72	210.4	229.0	230.5	133.9	9.6	43.1	0.0	50.0	2.9	0.7	65.4	29.2	1.004.7
72/73	430.4	288.5	145.3	314.6	163.2	104.0	17.0	0.0	0.0	2.7	12.4	16.2	1.494.3
73/74	210.5	120.0	162.8	27.8	11.4	98.7	0.0	4.6	0.0	0.0	4.8	1.0	641.6
74/75	141.9	489.9	72.7	55.5	33.6	23.6	28.8	23.0	0.0	20.9	5.2	87.5	982.6
75/76	195.7	263.4	380.4	107.1	43.2	32.0	13.7	19.7	6.8	0.5	9.8	1.4	1.073.7
PROM:	155.5	191.7	173.0	133.3	73.1	38.3	21.5	16.6	16.0	11.4	17.0	55.2	902.4
P (0/0)	17.2	21.2	19.2	14.8	8.1	4.2	2.4	1.8	1.8	1.3	1.9	6.1	100.0

OBS.· VALORES CORREGIDOS.

CUADRO N° IV.C.1-10

ECUACIONES PARA AMPLIAR ESTADISTICAS CON 17 AÑOS O MAS.

N°	ESTACION	AMPLIADA CON	ECUACION
10	Nirivilo	San Javier	PN = 1,13 x PS.J
13	San Javier	San Luis	PSJ = 1,18 x PS.L
22	Des. Lag. Invernada	Armerillo	PD.L.I.= 0,60 x PAR
24	C. Maule Sur	Linares	PC.M.S.= 1,00 x PLI
25	Panimávida	Linares	PP = 1,17 x PLI
30	C. Máq. Cipreses	Armerillo	PC.M.C.= 0,62 x PAR
33	Regadío Melozal	Linares	PRM = 0,84 x PLI
39	El Médano	Armerillo	PE.M. = 0,63 x PAR
43	Hornillos	Armerillo	PH = 0,89 x PAR
45	Ancoa en el Morro	Armerillo	PA.M = 0,69 x PAR
46	Quirihue	Parral	PQ = 0,79 x PP
50	Cauquenes	Parral	PC = 0,68 x PP
52	Longaví	Linares	PLO = 1,00 x PLI
58	Quella	Parral	PQ = 0,80 x PP
63	Emb. Bullileo	Digua	PB = 1,27 x PD
66	Emb. Digua	Bullileo	PD = 0,79 x PB
67	H. Sn. Manuel en Perq	Bullileo	PHSM = 0,66 x PB
301	Punta Carranza	Linares	P.PC = 0,77 x PL
401	Quilpolemu	Parral	PQ = 1,02 x PP
402	San Carlos	Parral	PSC = 0,99 x PP
405	San Fabián	Parral	PS.F. = 1,97 x PP
406	La Punilla	Parral	PLP = 2,00 x PP

CUADRO N° IV.C.1-11

ESTADISTICA PLUVIOMETRICA EN ESTACION CAUQUENES. PRECIPITACIONES (mm).

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : CAUQUENES
TIPO DE CONTROL : PV
CONTROLADA POR : DMC DOS

LATITUD : 35 58 S
LONGITUD : 72 20 W
ALTURA : 142 MSNM

CODIGO : 50
DATOS OBSERVADOS:
DESDE : 1913

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	ANUAL
42/43	95.1	83.3	171.5	155.8	18.6	22.5	6.9	0.0	0.0	0.0	33.3	41.0	628.0
43/44	128.4	95.1	71.5	113.7	120.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	0.0	29.0	569.0
44/45	147.0	145.0	63.7	314.0	20.6	99.0	12.7	0.0	1.7	70.7	7.8	33.8	916.0
45/46	164.1	19.1	151.4	66.5	53.4	9.3	20.6	5.2	31.0	10.4	1.0	37.0	569.0
46/47	95.4	139.5	120.6	67.1	42.8	12.8	17.2	9.8	0.0	0.0	2.7	13.1	521.0
47/48	51.5	225.8	75.6	49.6	61.6	28.1	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	98.2	608.0
48/49	135.7	33.7	195.4	69.0	69.8	20.5	0.0	0.0	0.0	3.5	30.4	12.0	620.0
49/50	129.0	172.6	27.3	19.0	8.5	0.0	0.0	37.4	0.0	0.0	5.7	76.5	476.0
50/51	227.0	209.3	47.4	122.6	160.1	54.5	134.7	1.5	12.3	2.0	0.0	1.6	973.0
51/52	90.1	297.1	176.8	34.2	49.5	16.1	31.9	9.1	0.0	3.4	54.8	0.0	763.0
52/53	178.2	129.8	81.0	20.2	27.8	25.6	9.3	0.0	55.2	0.0	26.9	42.0	596.0
53/54	318.0	62.2	66.7	205.1	109.6	16.2	8.0	9.7	0.0	0.0	0.0	36.5	832.0
54/55	104.3	188.3	161.1	42.2	27.0	7.7	2.4	18.3	0.0	23.0	0.0	28.7	603.0
55/56	65.8	125.2	25.0	123.1	12.7	15.9	10.6	20.2	41.4	3.2	116.7	20.2	580.0
56/57	32.9	67.8	154.9	85.4	56.3	26.5	14.6	0.0	7.4	0.0	0.0	22.3	468.1
57/58	163.2	37.7	111.4	152.1	33.0	26.6	6.3	14.5	0.0	0.0	4.6	25.6	575.0
58/59	168.8	117.5	24.4	158.3	101.5	0.0	20.8	0.0	44.8	1.1	33.2	174.5	844.9
59/60	128.9	177.7	256.3	64.7	36.8	50.9	0.0	0.0	14.0	0.0	27.0	15.7	772.0
60/61	41.8	335.4	96.2	48.8	37.6	31.1	0.7	0.0	21.6	0.0	29.0	0.8	643.0
61/62	12.7	168.3	183.9	166.2	144.4	21.6	3.8	0.0	0.0	0.0	8.1	34.0	743.0
62/63	15.3	154.8	23.6	62.2	29.1	36.8	5.8	0.0	0.0	0.0	14.9	20.5	363.0
63/64	48.1	128.0	204.8	206.4	149.9	53.6	44.3	0.0	7.4	0.0	5.3	4.2	852.0
64/65	22.3	81.7	32.9	99.7	12.7	5.3	27.6	63.7	4.2	24.4	0.0	60.5	435.0
65/66	65.9	145.3	236.8	148.0	13.5	29.6	14.8	4.0	0.0	0.0	0.0	121.1	779.0
66/67	57.6	293.8	164.6	108.6	23.4	28.2	11.8	80.0	17.9	4.5	1.8	3.8	796.0
67/68	80.6	46.7	56.8	34.0	37.5	30.6	16.6	1.5	0.0	3.7	10.3	17.7	336.0
68/69	4.6	37.8	31.1	38.3	43.1	21.9	17.7	36.7	0.0	3.0	3.3	53.5	291.0
69/70	113.5	237.2	106.0	81.4	38.0	35.1	8.8	0.0	5.6	1.3	11.9	0.2	639.0
70/71	70.4	145.9	165.3	42.1	36.5	24.2	2.8	13.1	0.0	0.3	0.0	16.0	516.6
71/72	160.0	193.3	138.6	87.6	24.5	21.0	0.0	21.3	0.0	0.0	28.3	4.4	679.0
72/73	299.6	216.4	104.1	186.1	91.1	78.5	17.8	0.2	0.0	0.0	7.4	8.8	1.010.0
73/74	217.4	104.7	149.6	46.0	15.0	80.3	0.0	4.9	21.8	0.0	4.0	0.0	643.7
74/75	156.4	416.9	74.1	25.9	17.4	24.0	21.3	27.0	0.0	4.3	3.5	55.9	826.7
75/76	119.9	116.4	236.3	66.2	18.2	18.6	19.1	8.0	0.0	0.0	3.3	0.0	606.0
PROM:	115.0	152.9	117.3	97.4	51.2	28.6	15.5	11.4	8.4	5.0	14.0	32.6	649.2
P (0/0)	17.7	23.6	18.1	15.0	7.9	4.4	2.4	1.7	1.3	0.8	2.2	5.0	100.0

OBS.: VALORES CORREGIDOS.

CUADRO N° IV.C.1-12

ESTADISTICA PLUVIOMETRICA EN ESTACION BULLILEO. PRECIPITACIONES (mm).

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : EMBALSE BULLILEO
TIPO DE CONTROL : PV
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 36 17 S
LONGITUD : 71 25 W
ALTURA : 600 MSNM

CODIGO : 63
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1930

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	ANUAL
42/43	380.2	295.4	476.8	647.0	140.7	52.4	128.2	0.4	0.0	2.2	22.9	57.8	2.204.0
43/44	318.6	204.0	300.0	391.7	273.8	6.4	53.5	0.0	41.5	41.5	0.0	60.0	1.691.0
44/45	409.1	445.1	343.7	619.7	133.1	353.0	100.4	1.1	4.4	232.4	84.0	168.0	2.894.0
45/46	438.6	144.0	699.3	360.0	161.5	61.0	208.4	18.5	101.5	46.9	1.1	62.2	2.303.0
46/47	177.8	154.9	319.4	137.5	178.9	82.9	0.0	14.2	2.2	0.0	0.0	38.2	1.106.0
47/48	151.6	446.5	261.8	276.0	204.0	96.0	0.0	52.4	1.1	32.7	5.5.	304.4	1.832.0
48/49	176.7	328.4	657.9	129.8	315.3	111.3	0.0	93.8	0.0	55.6	103.6	55.6	2.028.0
49/50	956.8	411.3	48.0	145.6	21.8	4.4	10.9	111.3	0.0	0.0	94.9	288.0	2.093.0
50/51	642.0	448.0	154.0	507.0	201.0	191.0	307.0	10.0	201.0	22.0	64.0	37.0	2.784.0
51/52	342.0	641.0	522.0	251.0	342.0	72.0	115.0	27.0	0.0	18.0	90.0	0.0	2.420.0
52/53	367.0	278.0	273.0	106.0	118.0	103.0	6.0	0.0	0.0	18.0	21.0	177.5	1.467.5
53/54	588.0	166.0	411.5	617.0	640.0	142.0	30.0	34.0	0.0	4.0	0.0	196.0	2.828.5
54/55	440.0	481.0	525.0	153.0	121.0	47.0	24.0	79.0	18.0	77.0	0.0	98.0	2.063.0
55/56	219.5	636.5	75.5	475.0	81.5	26.5	16.0	186.5	75.0	0.0	259.0	171.0	2.202.0
56/57	423.0	144.0	668.0	232.0	151.0	91.0	45.0	0.0	22.0	4.0	0.0	91.0	1.871.0
57/58	360.0	178.0	299.0	573.0	117.0	103.0	115.0	63.0	0.0	0.0	0.0	90.0	1.898.0
58/59	491.0	565.0	160.0	464.0	279.0	22.0	195.0	0.0	102.0	26.0	133.0	636.0	3.073.0
59/60	248.0	299.0	461.0	189.0	327.0	121.0	0.0	0.0	49.0	0.0	88.0	28.0	1.810.0
60/61	90.0	570.0	284.0	146.5	131.0	191.0	27.0	0.0	149.0	4.0	175.0	26.0	1.793.5
61/62	81.0	331.0	381.0	375.0	629.0	120.5	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	52.0	1.979.5
62/63	103.0	385.0	65.0	245.0	56.5	130.2	4.6	0.0	0.0	0.0	30.0	80.0	1.099.3
63/64	190.0	239.1	527.0	494.3	283.0	136.0	121.4	7.0	36.0	0.0	61.8	1.4	2.097.0
64/65	75.3	228.7	238.1	383.7	57.9	23.8	40.9	158.1	50.3	78.6	0.6	434.5	1.770.5
65/66	522.3	232.9	695.7	537.7	96.4	271.6	90.7	88.6	0.0	0.0	1.0	209.1	2.746.0
66/67	166.0	710.3	348.2	389.5	136.1	100.5	35.8	250.1	106.9	9.7	11.5	18.3	2.282.9
67/68	344.2	188.8	216.3	230.0	183.4	172.0	75.7	21.9	38.8	40.7	77.3	14.5	1.603.6
68/69	104.4	106.6	155.0	117.1	148.0	89.2	144.7	83.7	0.0	33.2	13.7	247.8	1.243.4
69/70	249.2	619.7	421.4	288.8	174.1	121.3	22.5	0.0	27.4	3.4	43.1	0.0	1.970.9
70/71	236.7	441.1	492.4	247.5	107.6	120.1	23.1	154.9	7.0	34.4	0.0	47.5	1.912.3
71/72	438.8	377.9	476.8	210.9	124.4	110.1	2.0	135.0	11.8	2.4	106.5	38.5	2.035.1
72/73	1.058.7	484.3	327.1	572.9	371.1	362.2	62.4	0.0	0.0	11.3	30.7	30.3	3.311.0
73/74	486.4	332.5	377.5	121.5	48.0	225.6	7.5	2.5	37.6	1.4	12.4	0.0	1.652.9
74/75	48.5	763.8	122.7	115.6	109.0	60.8	38.5	48.7	0.0	115.2	18.4	168.2	1.609.4
75/76	445.5	641.7	697.7	193.8	121.2	63.8	186.0	49.0	11.8	18.1	25.4	10.0	2.464.0
PROM :	346.2	380.0	367.1	321.9	193.6	117.2	65.8	49.4	32.0	27.4	46.3	115.8	2.062.9
P (0/0)	16.8	18.4	17.8	15.6	9.4	5.7	3.2	2.4	1.6	1.3	2.2	5.6	100.0

OBS.: VALORES CORREGIDOS

CUADRO N° IV.C.1-13

ESTADISTICAS PLUVIOMETRICA EN ESTACION CONSTITUCION. PRECIPITACIONES (mm).

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : CONSTITUCION
TIPO DE CONTROL : PV
CONTROLADA POR : DMC

LATITUD : 35 20 S
LONGITUD : 72 26 W
ALTURA : 2 MSNM

CODIGO : 68
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1918

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	ANUAL
42/43	172.1	99.0	111.9	232.2	40.7	28.7	35.2	0.0	0.0	0.0	20.4	39.8	780.0
43/44	161.0	127.7	139.7	134.0	148.9	5.6	10.2	0.0	0.0	7.4	0.0	30.5	765.0
44/45	121.1	174.2	142.0	156.4	3.3	107.6	8.4	0.0	0.0	47.2	25.9	38.9	825.0
45/46	119.6	33.8	117.1	108.1	71.3	0.0	26.6	1.1	17.9	7.7	0.8	40.0	544.0
46/47	117.9	148.8	160.0	120.3	56.7	10.3	32.5	7.7	2.3	0.0	0.1	39.4	696.0
47/48	45.8	226.1	113.3	80.8	57.8	39.5	2.2	0.0	0.0	1.1	0.0	110.9	677.5
48/49	163.6	140.8	273.4	58.9	91.9	32.7	0.0	4.8	0.0	15.4	15.5	10.5	807.5
49/50	273.4	157.3	45.4	48.0	6.9	0.0	2.8	19.3	0.0	0.9	11.7	123.3	689.0
50/51	223.5	173.6	80.8	156.3	83.0	23.3	103.2	0.0	18.6	3.1	5.9	6.7	878.0
51/52	119.8	365.3	240.3	40.3	52.5	11.5	27.3	4.1	0.0	4.4	29.5	0.0	895.0
52/53	164.8	121.7	93.7	35.0	26.7	39.4	1.8	0.0	28.3	5.0	9.9	40.7	567.0
53/54	332.3	96.4	145.1	238.3	197.3	27.6	4.3	8.6	0.0	10.5	0.0	56.6	1.117.0
54/55	133.8	213.8	130.6	40.2	22.8	24.6	3.7	15.4	0.4	15.1	0.0	33.6	634.0
55/56	73.6	291.6	38.9	109.1	21.2	8.0	0.0	11.6	32.6	3.6	133.6	51.9	775.7
56/57	157.2	94.7	216.8	53.1	46.9	23.8	20.8	0.0	9.0	0.0	0.0	21.6	643.9
57/58	204.9	52.3	180.8	67.7	56.0	77.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	12.0	705.7
58/59	295.0	63.0	44.0	101.0	138.7	4.0	44.0	0.0	43.4	0.0	26.4	225.8	985.3
59/60	143.1	181.7	214.3	73.6	55.2	35.6	0.0	0.0	11.9	0.0	26.0	13.2	754.6
60/61	47.8	274.6	129.6	62.3	27.3	49.5	1.2	1.2	28.1	0.0	65.4	0.0	687.0
61/62	39.9	129.8	232.4	179.2	92.0	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0	47.5	40.5	787.0
62/63	57.8	123.6	34.7	155.2	16.4	67.3	1.8	0.0	0.0	0.0	7.2	35.3	499.3
63/64	68.3	152.0	133.2	176.0	224.4	30.4	77.1	3.2	10.0	0.0	3.0	9.0	886.6
64/65	21.0	73.0	88.0	164.0	13.0	3.0	33.0	44.0	0.0	24.0	1.0	104.0	568.0
65/66	104.0	86.0	401.0	209.0	32.0	48.0	27.0	11.0	0.6	1.5	0.0	114.0	1.034.1
66/67	57.6	277.0	128.5	164.8	30.6	17.5	5.1	67.1	8.7	7.3	4.2	3.6	772.0
67/68	176.0	53.0	93.0	53.0	57.0	42.0	9.2	1.8	0.0	1.5	4.4	25.3	516.2
68/69	4.4	70.0	43.9	47.4	75.3	40.1	23.5	27.6	0.0	1.4	3.0	38.1	374.7
69/70	116.3	250.8	136.0	102.1	55.7	47.2	11.8	0.0	11.0	0.0	1.0	2.6	734.5
70/71	69.0	169.3	212.0	58.1	55.1	10.2	7.1	11.7	0.0	2.2	0.6	47.8	643.1
71/72	79.7	172.1	148.7	108.6	38.7	27.9	0.0	20.1	0.0	0.0	37.3	16.2	649.3
72/73	301.6	275.3	177.0	234.7	134.3	60.4	27.1	0.0	0.0	0.0	7.0	23.6	1.241.0
73/74	162.2	108.9	155.7	34.1	5.0	65.1	3.1	13.4	6.3	0.0	0.5	0.0	554.3
74/75	211.8	447.7	80.6	36.8	19.3	26.3	29.5	11.3	0.0	11.6	1.0	41.8	917.7
75/76	217.7	152.8	282.3	91.0	19.7	35.0	28.3	5.0	1.7	0.0	2.1	0.0	835.6
PROM.:	139.9	164.0	146.0	109.7	61.0	32,2	17.9	10.1	6.8	5.0	14.4	41.1	748.2
P (O/O)	18.7	21.9	19.5	14.7	8.2	4.3	2.4	1.4	0.9	0.7	1.9	5.5	100.0

OBS.: VALORES CORREGIDOS.

CUADRO N° IV.C.1-14

RELACION ENTRE ESTACIONES CON MENOS DE 17 AÑOS
DE ESTADISTICAS Y EL PATRON.

N°	ESTACION	ECUACION	
1	El Guindo	PE.G	= 0,89 x PPAT
6	Hda. Radal	PH.R	= 1,75 x PPAT
7	C. Maule Bajo N.	PCMB	= 1,32 x PPAT
8	El Huapi	PE.H	= 1,25 x PPAT
15	Colorado	PC	= 1,62 x PPAT
16	Chocoa Fdo.	PCH.F	= 0,85 x PPAT
19	Claro en San Carlos	PC.EUS.C	= 2,94 x PPAT
26	Fdo. Santa María	PF.S.M.	= 1,01 x PPAT
27	Claro en Torrecillas	PC.T	= 2,45 x PPAT
28	Colbún	PC	= 1,39 x PPAT
29	Camp. C. Cipreses	PCCC	= 1,79 x PPAT
38	Los Toros	PLT	= 1,74 x PPAT
41	Melado en La Lancha	PM.L	= 2,84 x PPAT
49	Fundo El Peral	PF.ELP	= 0,80 x PPAT
51	Retiro Bureo	PRB	= 1,00 x PPAT
76	Maule en la Balsa	PM.B.	= 1,67 x PPAT
77	E. Las Lajas	PL.L	= 1,72 x PPAT
78	E. Las Garzas	PL.G	= 1,79 x PPAT
79	Colorado en Junta Maule	PC.J.M	= 1,90 x PPAT
81	Pejerrey Retén	PPR	= 1,78 x PPAT
201	Gualleco	PG	= 0,98 x PPAT
302	Los Chancos	PL.CH	= 0,99 x PPAT
303	Unihue Fdo.	PU.F	= 0,92 x PPAT
403	Ninquihue	PN	= 1,25 x PPAT
404	San Nicolás Retén	PG	= 1,25 x PPAT

ESTADISTICAS BASICAS DE LA CUENCA.
DURACION DE LA PRECIPITACION ANUAL (PERIODO 1942/43 - 1975/76).
PROBABILIDAD EN %.

N°	ESTACION	5	20	50	85	95
S/N	Patrón	1.200	990	807	625	480
3	San Luis	965	775	615	455	345
20	Armerillo	3.700	2.910	2.275	1.650	1.250
42	Linares	1.370	1.155	970	800	620
61	Parral	1.300	1.085	880	670	510
50	Cauquenes	990	800	640	465	340
63	Embalse Bullileo	3.150	2.545	2.020	1.545	1.175
68	Constitución	1.090	890	725	555	450

ESTADISTICAS CON 17 AÑOS O MAS DE LONGITUD.
VALORES CARACTERISTICOS Y ESTADIGRAFOS DE DISPERSION.
PRECIPITACIONES ANUALES (PERIODO 1942/43 - 1975/76).

N°	ESTACION	$\bar{P}$ (mm)	x (mm)	C_V	P.máx (mm)	P.mín (mm)
10	Nirivilo	875,1	248,2	0,28	1.559	451
13	San Javier	738,8	200,7	0,27	1.165	348
22	Des. Lag. Invernada	1.368,7	405,8	0,30	2.222	691
24	C. Maule Sur C.	977,6	234,3	0,24	1.459	476
25	Panimávida	1.031,1	280,1	0,27	1.642	519
30	C.Máq. Cipreses	1.449,1	419,1	0,29	2.358	707
33	Regadío Melozal	737,1	205,1	0,28	1.309	377
39	El Médano	1.444,6	389,3	0,27	2.302	665
43	Hornillos	2.105,8	632,9	0,30	3.893	986
45	Ancoa en el Morro	1.724,0	483,2	0,28	2.888	786
46	Quirihue	734,4	194,7	0,27	1.180	340
52	Longaví	998,5	235,2	0,24	1.519	568
58	Quella	751,0	185,8	0,25	1.208	393
66	Em. Digua	1.514,2	391,7	0,26	2.551	814
67	H.San Manuel en Perq.	1.424,0	385,5	0,27	2.392	732
301	Punta Carranza	747,0	188,8	0,25	1.174	379
401	Quilpolemu Hda.	936,1	250,1	0,27	1.518	473
402	San Carlos	905,5	237,2	0,26	1.513	492
405	San Fabían	1.719,0	417,9	0,24	2.905	953
406	La Punilla	1.817,4	419,2	0,23	2.729	811

CUADRO N° IV.C.1-17

ESTADISTICAS CON 17 AÑOS O MAS DE LONGITUD.
DURACION DE LA PRECIPITACION ANUAL (PERIODO 1942/43 - 1975/76).
PROBABILIDAD EN %.

N°	ESTACION	5	20	50	85	95
10	Nirivilo	1.340	1.070	835	620	470
13	San Javier	1.130	910	715	540	405
22	Des. Lag. Invernada	2.200	1.720	1.315	940	750
24	C.Maule Sur C.	1.410	1.165	945	740	585
25	Panimávida	1.600	1.270	990	740	620
30	C. Máq. Cipreses	2.310	1.800	1.390	1.000	800
33	Regadío Melozal	1.100	890	710	540	440
39	El Médano	2.210	1.785	1.400	1.045	840
43	Hornillos	3.320	2.620	2.020	1.470	1.115
45	Ancoa en el Morro	2.700	2.145	1.685	1.235	950
46	Quirihue	1.060	890	730	525	370
52	Longaví	1.420	1.190	980	750	565
58	Quella	1.090	900	730	560	430
66	Emb. Digua	2.245	1.830	1.475	1.130	860
67	H.San Manuel en Per.	2.190	1.750	1.390	1.040	820
301	Punta Carranza	1.110	900	720	540	450
401	Quilpolemu Hda.	1.400	1.150	925	660	500
402	San Carlos	1.400	1.150	865	645	540
405	San Fabián	2.500	2.050	1.655	1.265	1.005
406	La Punilla	2.560	2.150	1.780	1.400	1.100

ESTADISTICAS CON MENOS DE 17 AÑOS DE LONGITUD.
VALORES MEDIOS Y DURACION DE LA PRECIPITACION
ANUAL REFERIDOS AL PERIODO 1942/43 - 1975/76.

N°	ESTACION	Coef. C/R Patrón	$\bar{P}$	Probabilidad en % 5	20	50	85	95
S/N	Patrón	1,00	828	1.200	990	807	625	480
1	El Guindo	0,89	733	1.063	877	715	554	425
6	Hda. Radal	1,75	1.449	2.100	1.733	1.413	1.094	840
7	C. Maule Bajo N	1,32	1,093	1.584	1.307	1.066	825	634
8	El Huapi	1,25	1.035	1.500	1.238	1.009	781	600
15	Colorado	1,62	1.337	1.938	1.599	1.304	1.009	775
16	Chocoa Fdo.	0,85	700	1.015	838	683	529	406
19	Claro en San Carlos	2,94	2.435	3.529	2.912	2.375	1.838	1.412
26	Fdo. Santa María	1,01	839	1.216	1.003	818	633	486
27	Claro en Torrecillas	2,45	2.031	2.944	2.428	1.981	1.533	1.177
28	Colbún	1,39	1.153	1.672	1.379	1.125	871	669
29	Campam. C.Cipreses	1,79	1,483	2.149	1.773	1.446	1.119	860
38	Los Toros	1,74	1.441	2.089	1.724	1.406	1.088	836
41	Melado en La Lancha	2,84	2.349	3.406	2.810	2.292	1.774	1.362
49	Fdo. El Peral	0,80	660	956	789	644	498	383
51	Retiro Bureo	1,00	828	1.200	990	808	625	480
76	Maule en La Balsa	1,67	1.380	2.000	1.650	1.346	1.042	800
77	Est. Las Lajas	1,72	1.426	2.068	1.706	1.391	1.077	827
78	Est. Las Garzas	1,79	1.478	2.143	1.768	1.442	1.116	857
79	Colorado Jta. Maule	1,90	1.573	2.280	1.881	1.534	1.188	912
81	Pejerrey Retén	1,78	1.470	2.131	1.758	1.434	1.100	852
201	Guallaco	0,98	808	1.171	966	788	610	468
302	Los Chancos	0,99	818	1.186	978	798	618	474
303	Unihue Fdo.	0,92	759	1.100	908	740	573	440
403	Ninquihue	1,25	1.031	1.495	1.233	1.005	778	598
404	San Nicolás Retén	1,25	1.031	1.495	1.234	1.006	779	598

CUADRO N° IV.C.1-19

ESTADISTICAS ANTERIORES A 1942.
VALORES MEDIOS Y DURACION DE LA PRECIPITACION
ANUAL REFERIDOS AL PERIODO 1942/43 - 1975/76.

N°	ESTACION	COEF. C/R ARMERILLO	$\bar{P}$	Probabilidad en % 5	20	50	85	95
20	Armerillo	1,00	2.356	3.700	2.910	2.275	1.650	1.250
5	Los Parrones	0,40	950	1.491	1.173	917	665	504
14	Lircay en Las Rastras	0,42	980	1.539	1.210	946	686	520
75	Canal Matriz Melado	0,91	2.142	3.363	2.645	2.068	1.500	1.136

CUADRO N° IV.C.1-20

CALCULO DE LA PRECIPITACION DE PROBABILIDAD 50% A PARTIR DE LA FORMULA DE GRUNSKY

ESTACION	LAT.	LONG.	PERIODO	$\bar{Q}$ (m3/s)	S (Km2)	E (mm)	D (mm)	P (mm)	K	P 50% (mm)
Lag. Invernada	25°44'	70°47'	1942-75	34,68	892	1.320	625	1.945	0,975	1.900
Puelche en Jta. Maule	35°50'	72°42'	1942-75	12,44	273	1.435	625	2.060	0,975	1.000
Laguna Maule	36°02'	70°33'	1942-75	12,59	339	1.170	625	1.975	0,975	1.750
La Puente en Jta. Melado	36°05'	70°56'	1964-74	16,54	393	1.325	625	1.950	0,992	1.930
Guaiquivilo en Guaiq.	36°11'	70°56'	1942-75	60,00	1.104	1.715	625	2.340	0,975	2.280
Melado en La Lancha	35°51'	71°02'	1942-75	96,54	2.200	1.385	625	2.010	0,975	1.960
Barroso en Q. el Hidról.	35°43'	70°43'	1958-66	13,41	304	1.390	625	2.015	0,929	1.870

ESTACIONES CON ESTADISTICAS ENTRE 1942 y 1975.
FACTORES DE FRECUENCIA DE VALORES ANUALES.

N°	NOMBRE	$\frac{P\ 5\%}{P50\%}$	$\frac{P20\%}{P50\%}$	$\frac{P85\%}{P50\%}$	$\frac{P95\%}{P50\%}$	$\frac{\overline{P}}{P50\%}$
	Patrón	1,49	1,23	0,77	0,59	1,03
3	San Luis	1,57	1,26	0,74	0,56	1,03
20	Armerillo	1,63	1,28	0,73	0,55	1,04
42	Linares	1,41	1,19	0,82	0,64	1,02
61	Parral	1,48	1,23	0,76	0,58	1,03
50	Cauquenes	1,55	1,25	0,73	0,53	1,01
63	Emb. Bullileo	1,56	1,26	0,76	0,58	1,02
68	Constitución	1,50	1,23	0,77	0,62	1,03
10	Nirivilo	1,60	1,28	0,74	0,56	1,05
13	San Javier	1,58	1,27	0,76	0,57	1,03
22	Des. Lag. Invernada	1,67	1,31	0,71	0,57	1,04
24	Can Maule Sur C.	1,49	1,23	0,78	0,62	1,03
25	Panimávida	1,62	1,28	0,75	0,63	1,04
30	Casa Maq. Cipreses	1,66	1,29	0,72	0,58	1,04
33	Regadío Melozal	1,55	1,25	0,76	0,62	1,04
39	El Médano	1,58	1,28	0,75	0,60	1,03
43	Hornillos	1,64	1,30	0,73	0,55	1,04
45	Ancoa en el Morro	1,60	1,27	0,73	0,56	1,02
46	Quirihue	1,45	1,22	0,72	0,51	1,00
52	Longaví	1,45	1,21	0,77	0,58	1,02
58	Quella	1,49	1,23	0,77	0,59	1,03
66	Emb. Digua	1,52	1,24	0,77	0,58	1,03
67	Hda. Sn. Manuel en P.	1,58	1,26	0,75	0,59	1,03
301	Punta Carranza	1,54	1,25	0,75	0,63	1,04
401	Quilpolemu Hda.	1,51	1,24	0,71	0,54	1,01
402	San Carlos	1,62	1,28	0,75	0,62	1,05
405	San Fabián	1,51	1,24	0,76	0,61	1,04
406	La Punilla	1,44	1,21	0,79	0,62	1,02
	PROMEDIO	1,55	1,25	0,75	0,58	1,03

CUADRO N° IV.C.1-22

PRECIPITACIONES MAXIMAS DIARIAS ANUALES (MM)

Año	San Luis	Armerillo	Linares	Constitución
1942/43	55,0	192,9	60,0	55,0
1943	75,0	325,3	98,0	88,0
1944	60,0	175,6	56,0	64,0
1945	52,0	191,1		
1946	48,0	147,3	69,0	60,0
1947	73,0	176,5	66,0	104,0
1948	63,0	203,3	81,0	90,0
1949	55,0	143,1	70,0	51,0
1950	67,0	179,1	69,0	75,0
1951	111,7	334,1	100,9	145,2
1952	53,5	290,0	119,0	130,7
1953	79,0	90,0		
1954	88,8	100,0	113,9	112,5
1955	60,5	104,0	79,0	39,2
1956	45,0	155,0	85,0	74,0
1957	66,0	158,0	59,0	
1958	58,4	182,0	50,0	
1959	66,0	110,0	75,0	47,0
1960	73,5	156,7	111,0	58,0
1961	106,0	224,9	78,0	48,0
1962	41,0	167,0	62,0	95,0
1963	73,0	168,0	66,0	58,0
1964	41,0	106,0	55,0	50,0
1965	76,9	198,5	122,5	74,6
1966	65,3	143,8	72,0	97,0
1967	42,0	133,2	70,9	60,2
1968	38,0	59,9	39,4	30,0
1969	59,2	254,9	137,6	65,3
1970	40,2	112,9	54,8	61,2
1971	56,0	159,5		
1972	65,0	361,8		
1973	29,0	148,2		
1974		213,5		
1975		250,0		

FIGURA N° IV. C 1-1

HOYA HIDROGRAFICA DEL RIO MAULE

SUP. 20.965 km.²

ESTACIONES PLUVIOMETRICAS

- ○ ESTACIONES DE LA HOYA
- ● ESTACIONES DE HOYAS VECINAS

FIG. Nº IV.C.1-3

CURVAS DE DOBLE ACUMULACION
PARRAL, ARMERILLO-PATRON DEL MAULE
VALORES OBSERVADOS

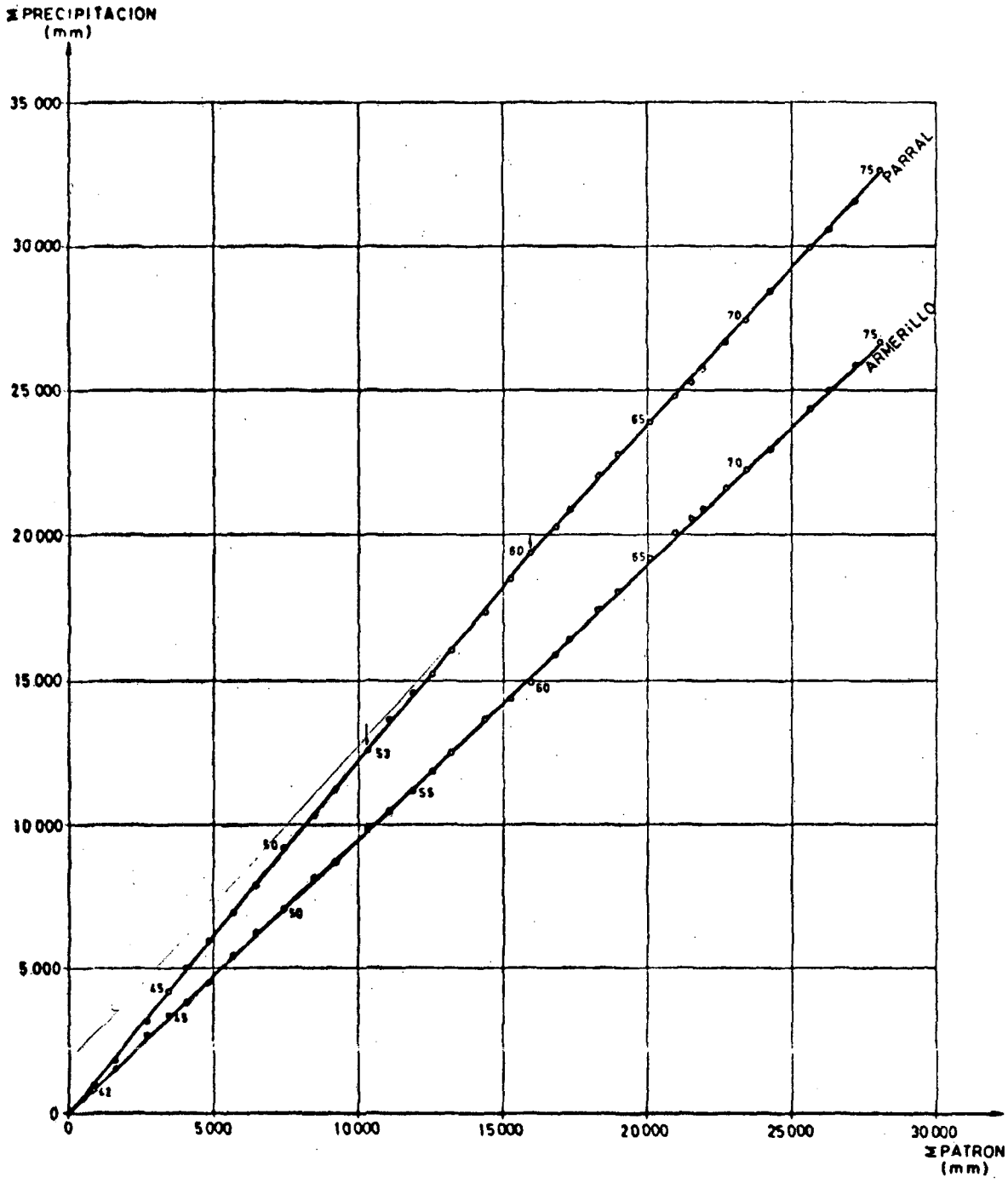


FIG. Nº IV. C.1-4

CURVAS DE DOBLE ACUMULACION
LINARES, PARRAL, SAN LUIS-PATRON DEL MAULE
VALORES CORREGIDOS

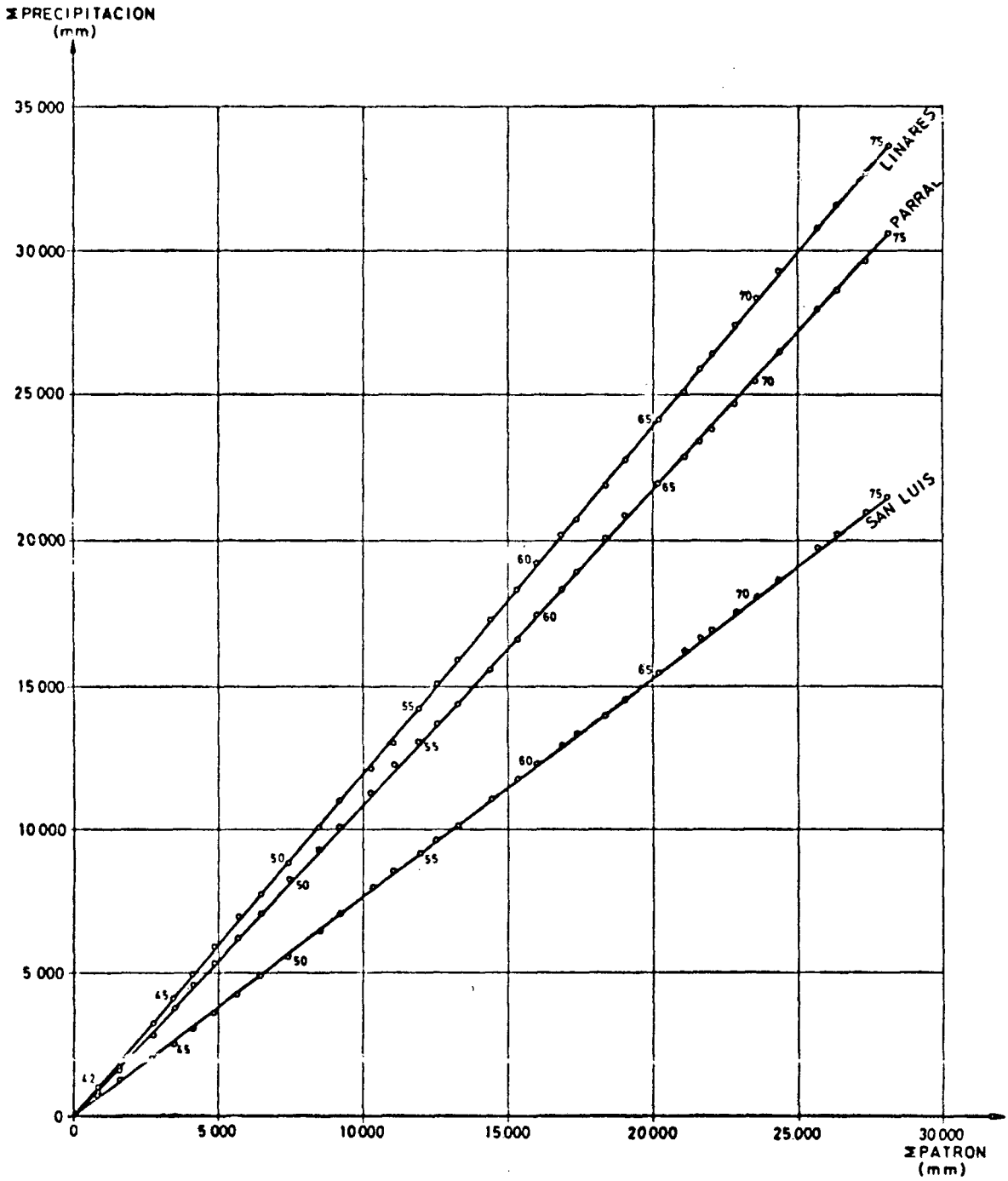


FIG. Nº IV.C.1-5

CURVAS DE DOBLE ACUMULACION
CONSTITUCION, CAUQUENES-PATRON DEL MAULE
VALORES OBSERVADOS

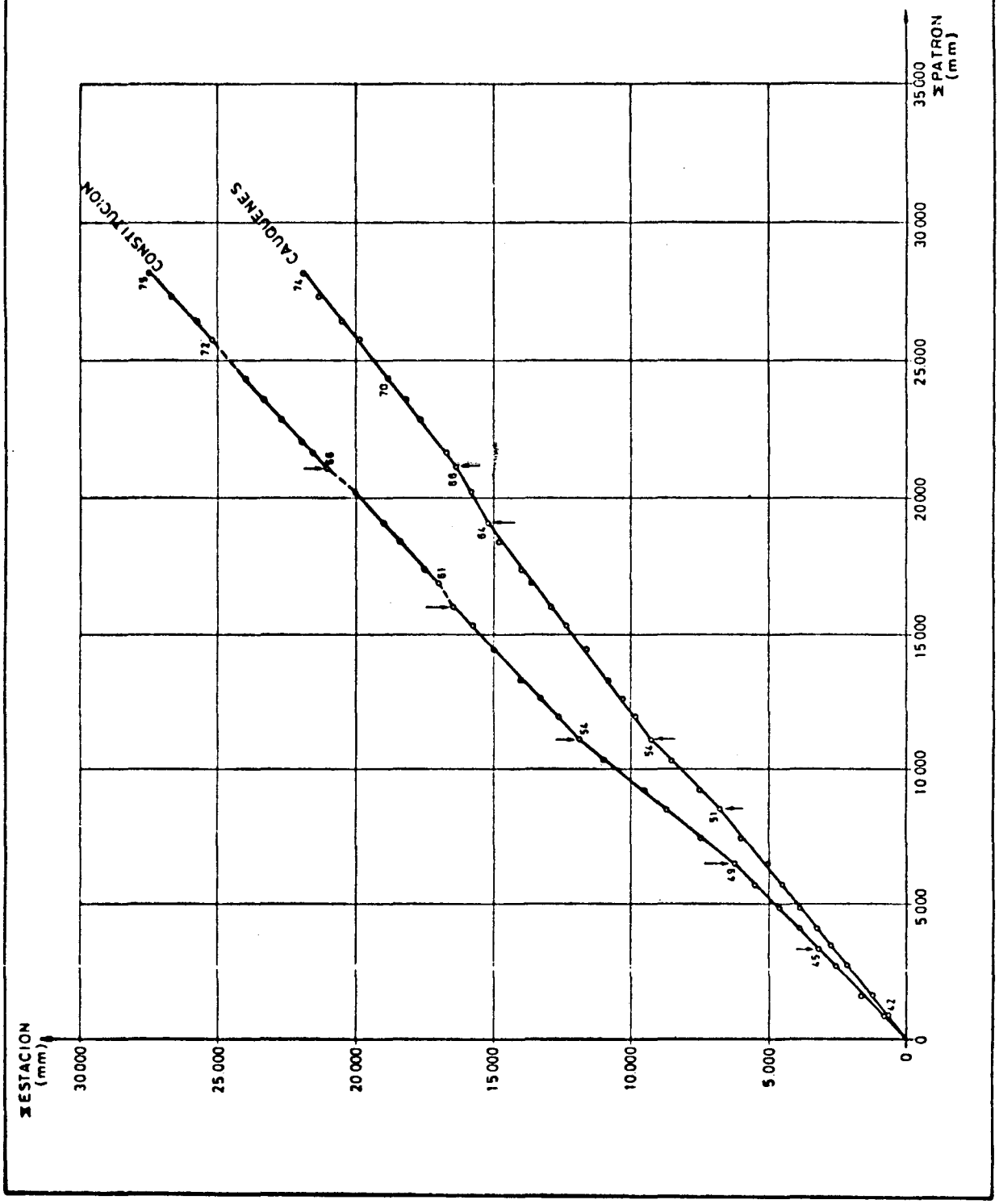


FIG. N° IV.C.1-6

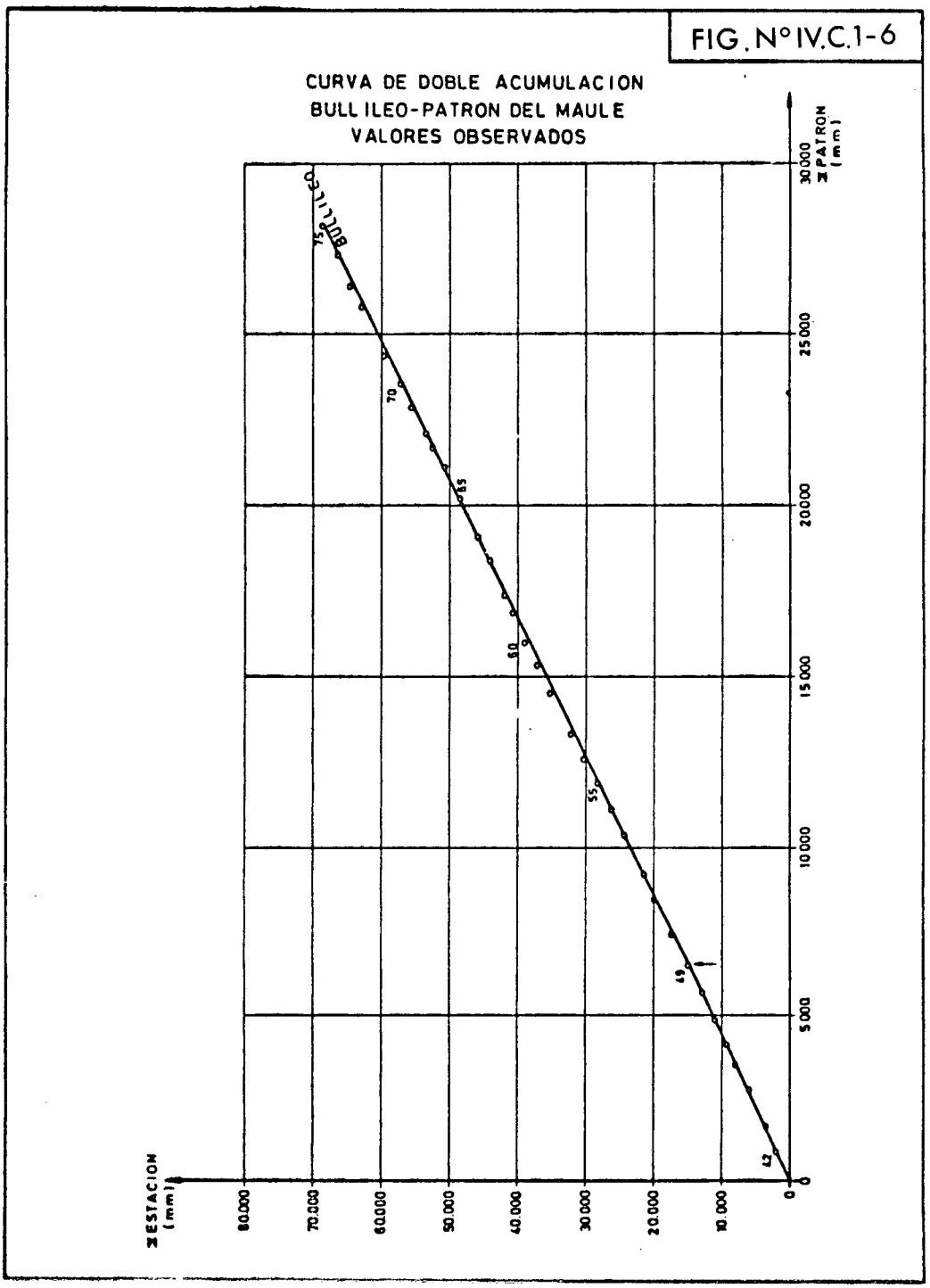

CURVA DE DOBLE ACUMULACION
BULLILEO-PATRON DEL MAULE
VALORES OBSERVADOS
BULLILEO
PATRON (mm)
ESTACION (mm)
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
10.000
20.000
30.000
40.000
50.000
60.000
70.000
80.000
42
49
55
60
65
70
75

FIG. Nº IV.C.1-7

CURVAS DE DOBLE ACUMULACION
CONSTITUCION, CAUQUENES-PATRON DEL MAULE
VALORES CORREGIDOS

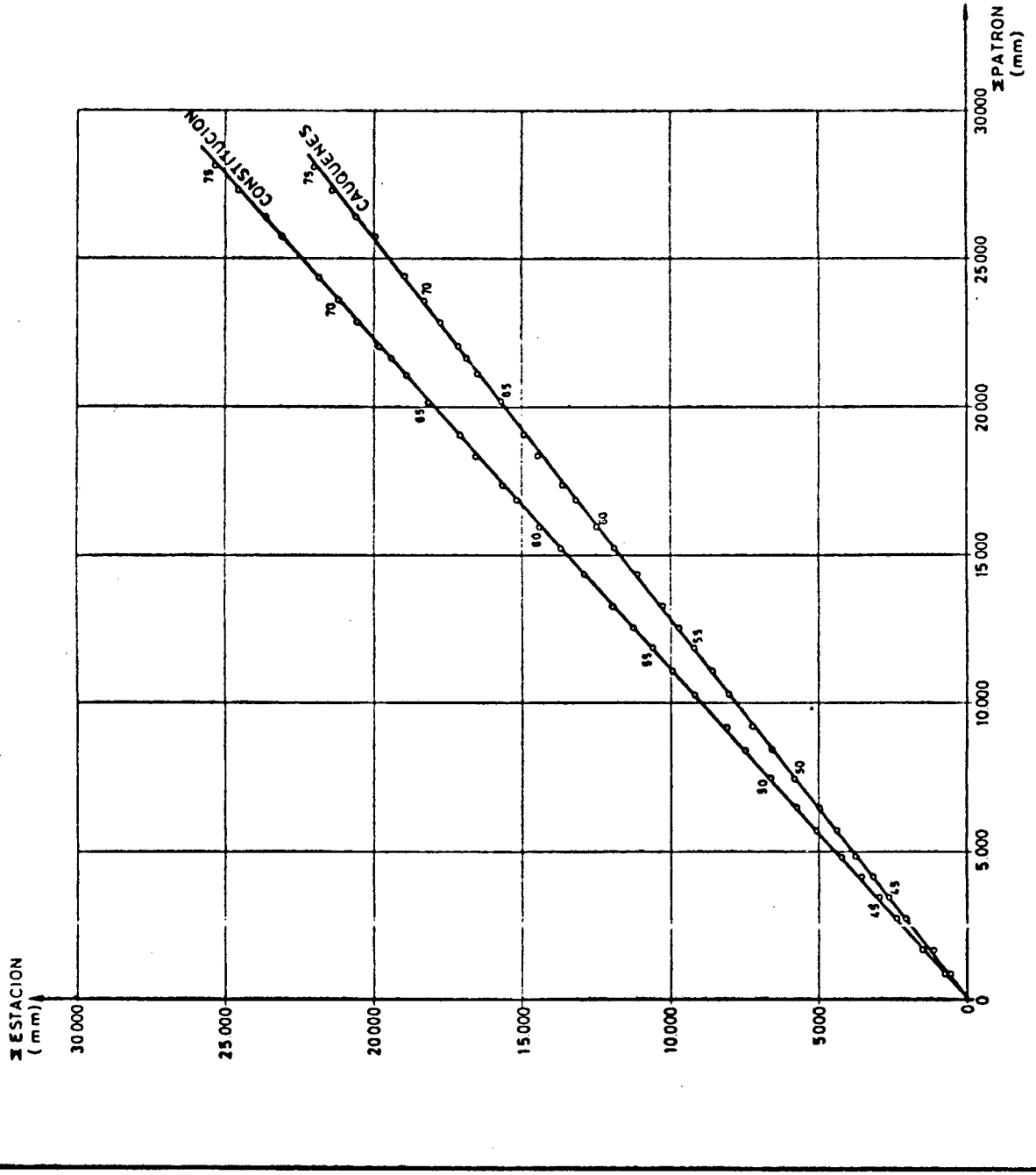
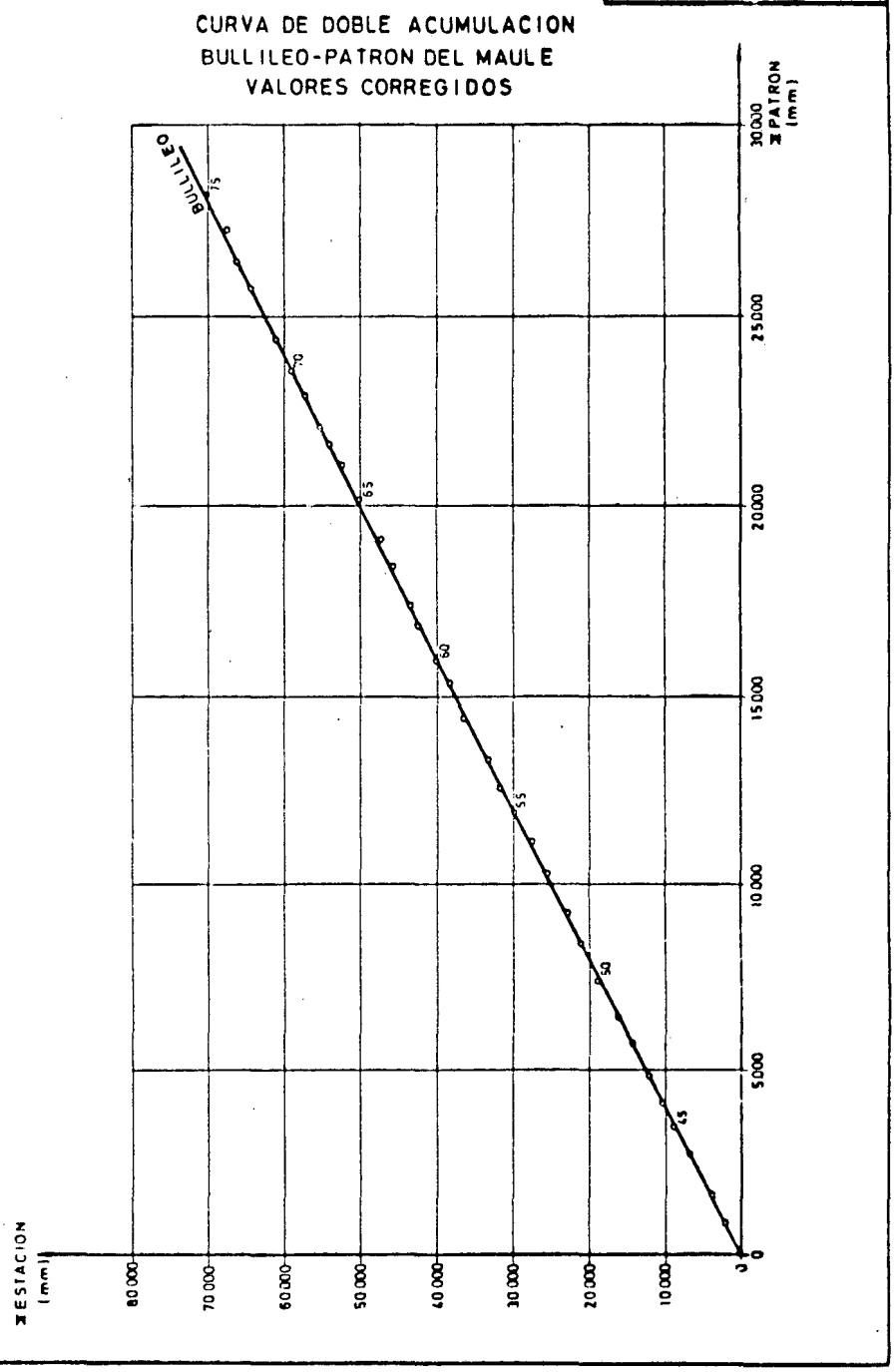


FIG. Nº IV.C.1-8


CURVA DE DOBLE ACUMULACION
BULLILEO-PATRON DEL MAULE
VALORES CORREGIDOS
BULLILEO
Σ ESTACION (mm)
Σ PATRON (mm)
80 000
70 000
60 000
50 000
40 000
30 000
20 000
10 000
0
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
75
70
65
60
55
50
45

PATRON

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

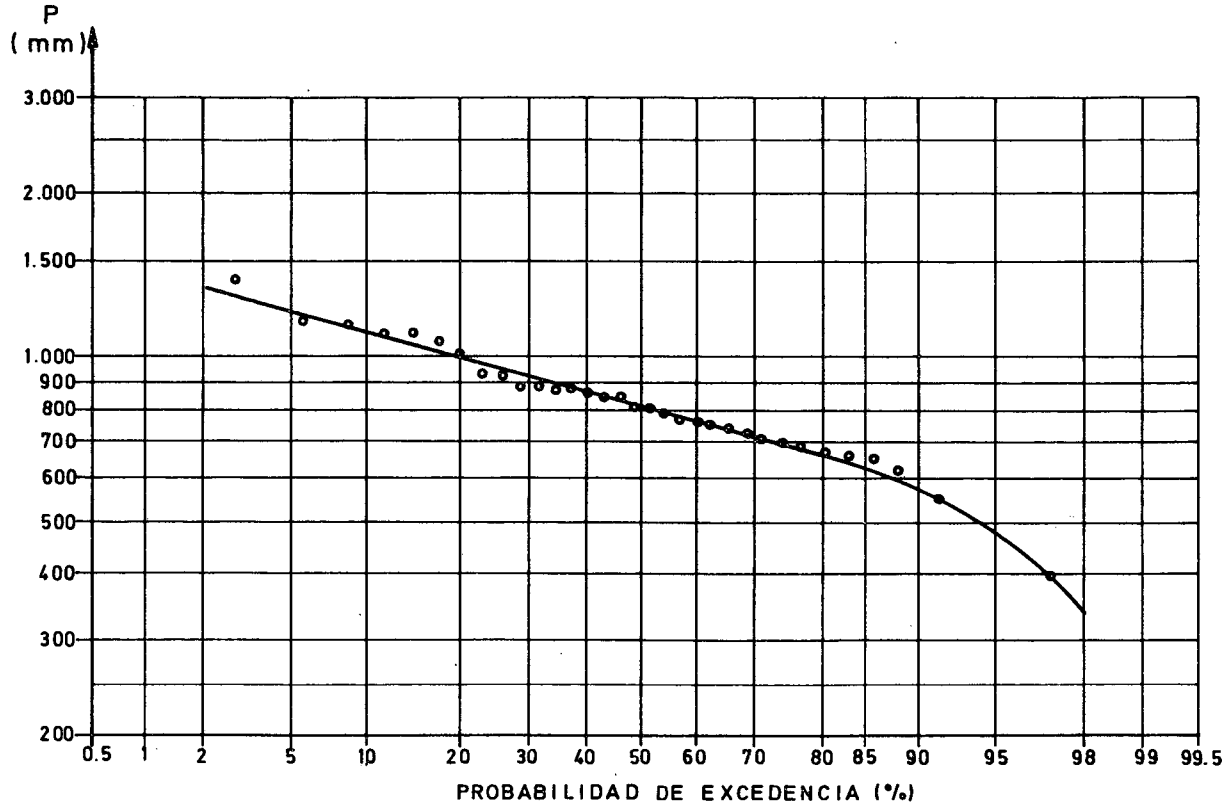


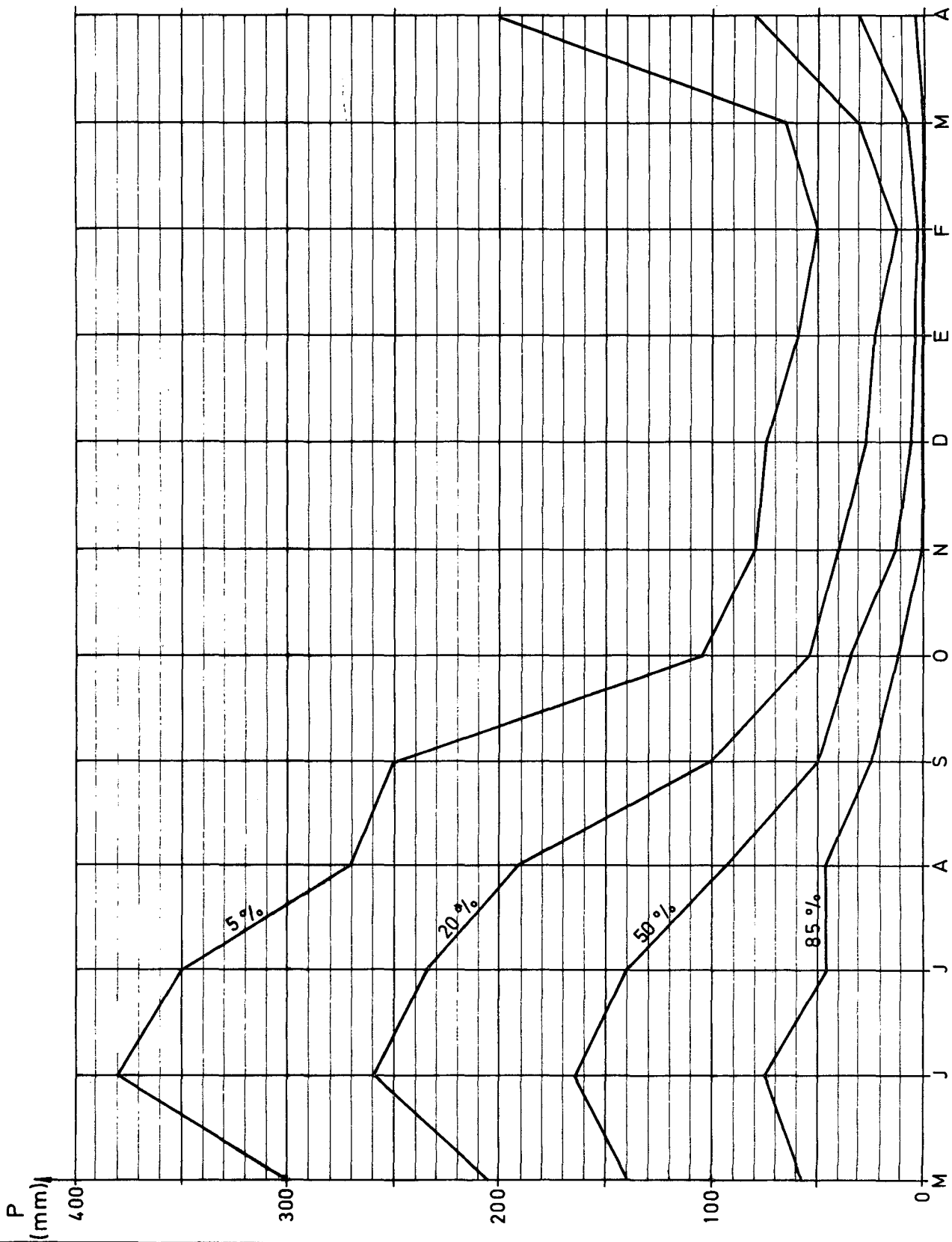
FIG. Nº IV.C.1-9

FIG. Nº IV. C.1-10

PATRON

VARIACION ESTACIONAL DE LA PRECIPITACION MENSUAL

(PERIODO 1942/43 - 1975/76)



SAN LUIS (EST. 3)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

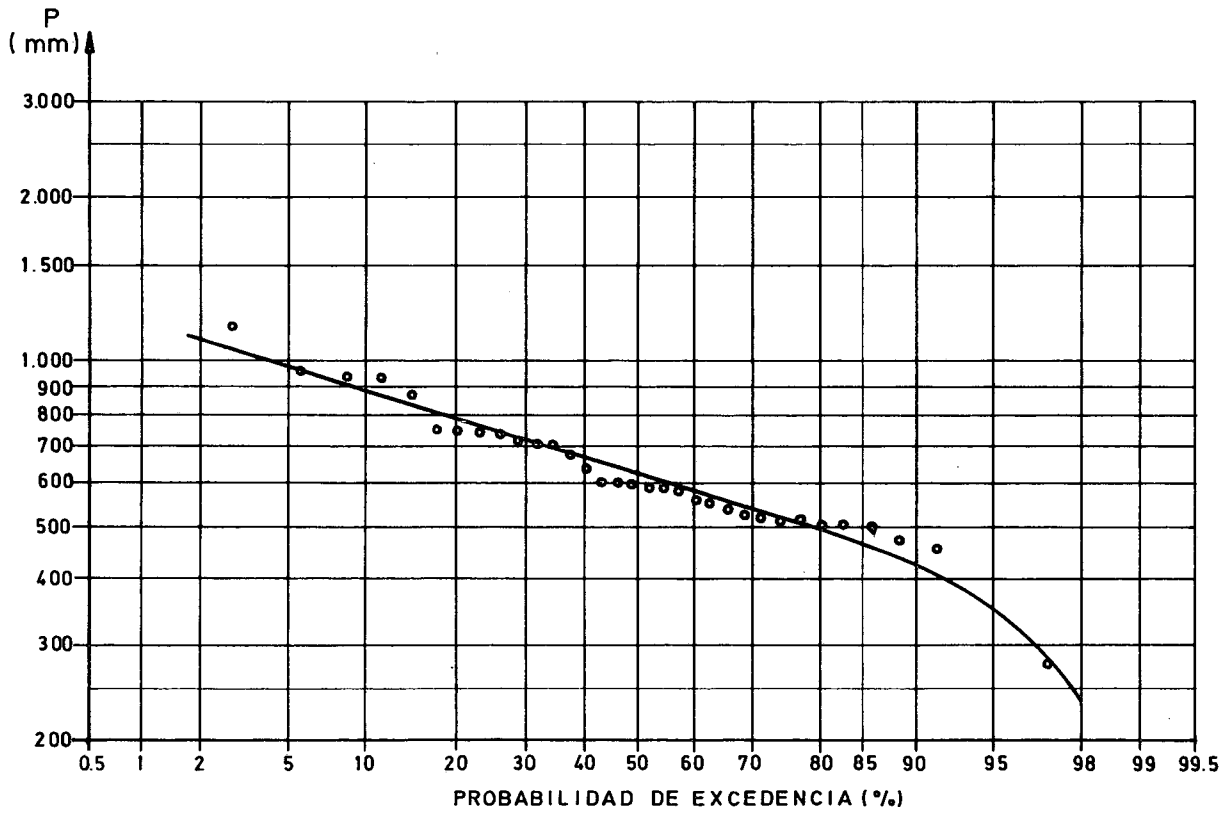


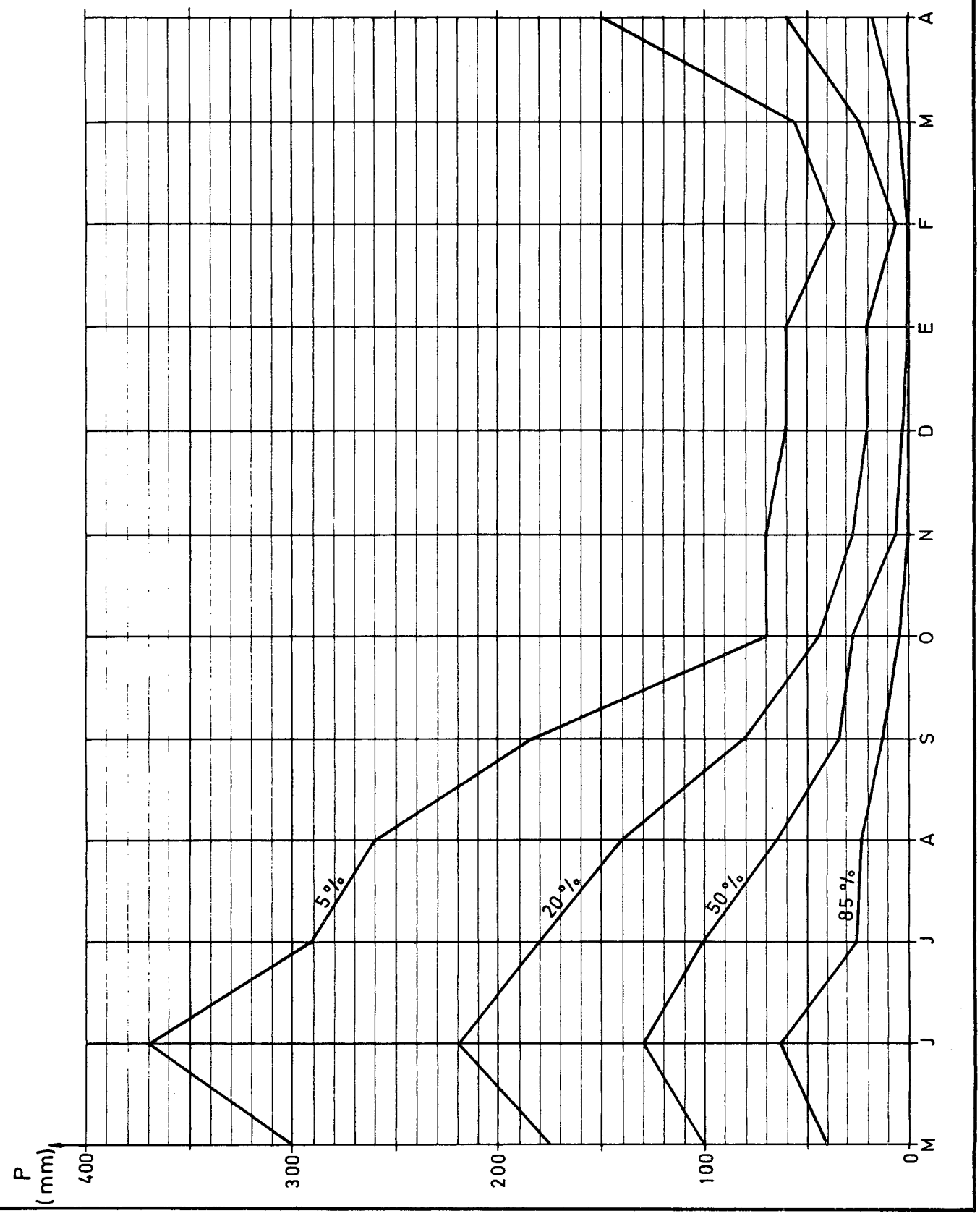
FIG. Nº IV.C.1-11

FIG. Nº IV. C. 1-12

SAN LUIS

VARIACION ESTACIONAL DE LA PRECIPITACION MENSUAL

(PERIODO 1942/43-1975/76)



ARMERILLO (EST. 21)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

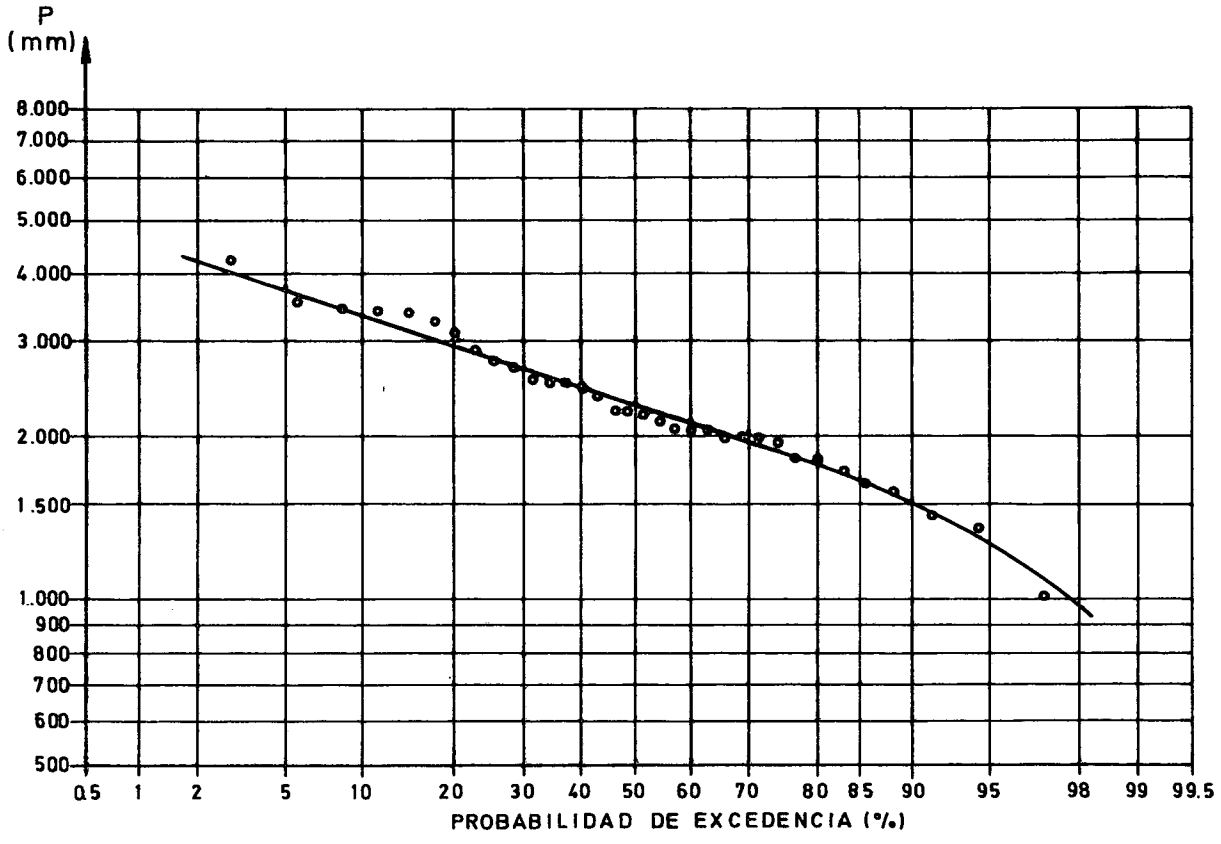


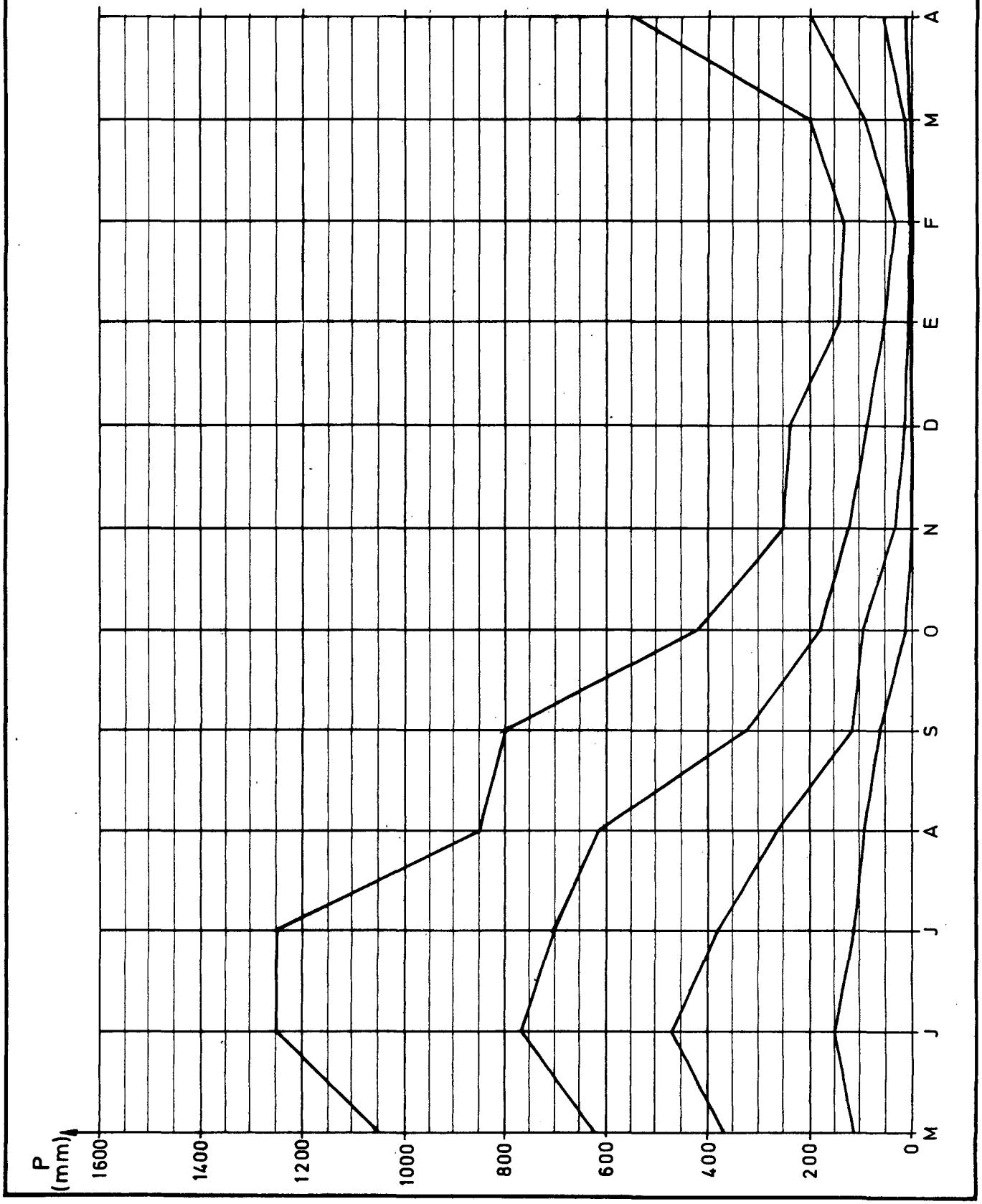
FIG. N°IV.C.1-13

FIG. Nº IV. C.1-14

ARMERILLO

VARIACION ESTACIONAL DE LA PRECIPITACION MENSUAL

(PERIODO 1942/43 - 1975/76)



LINARES (EST. 42)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

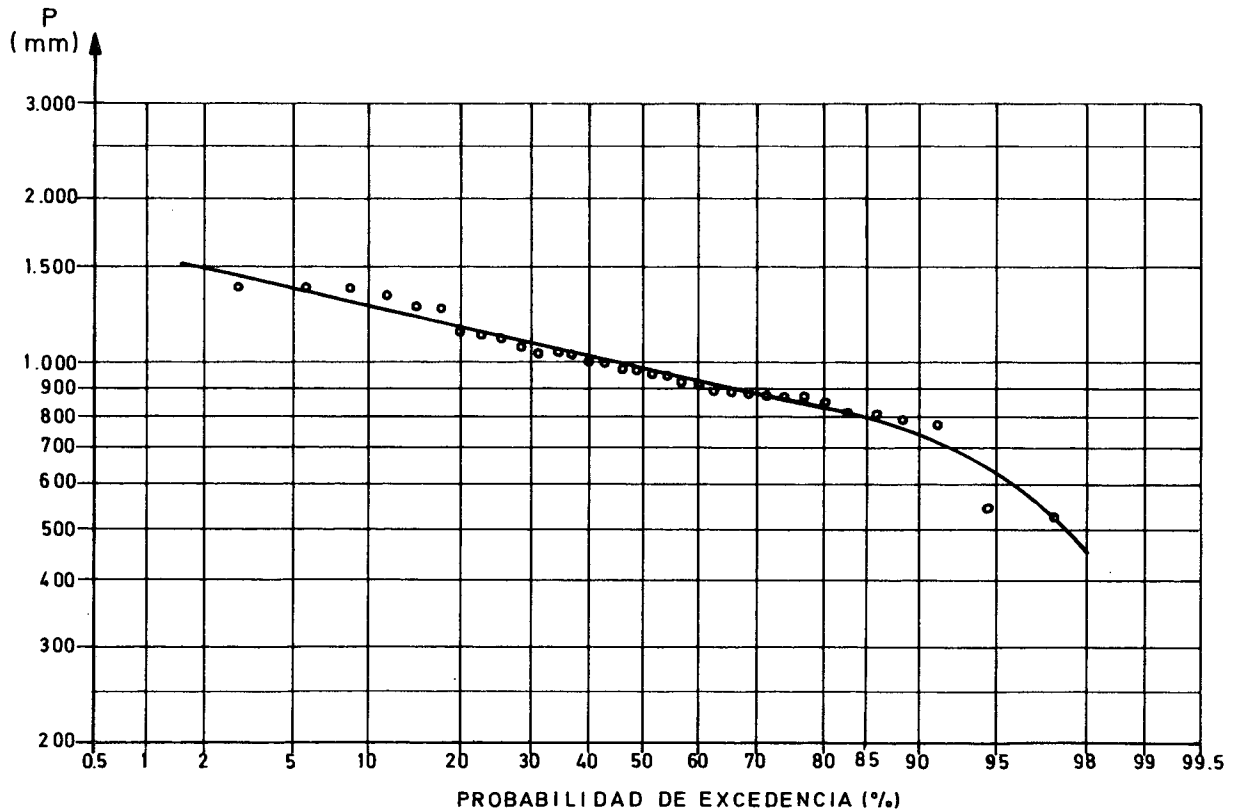


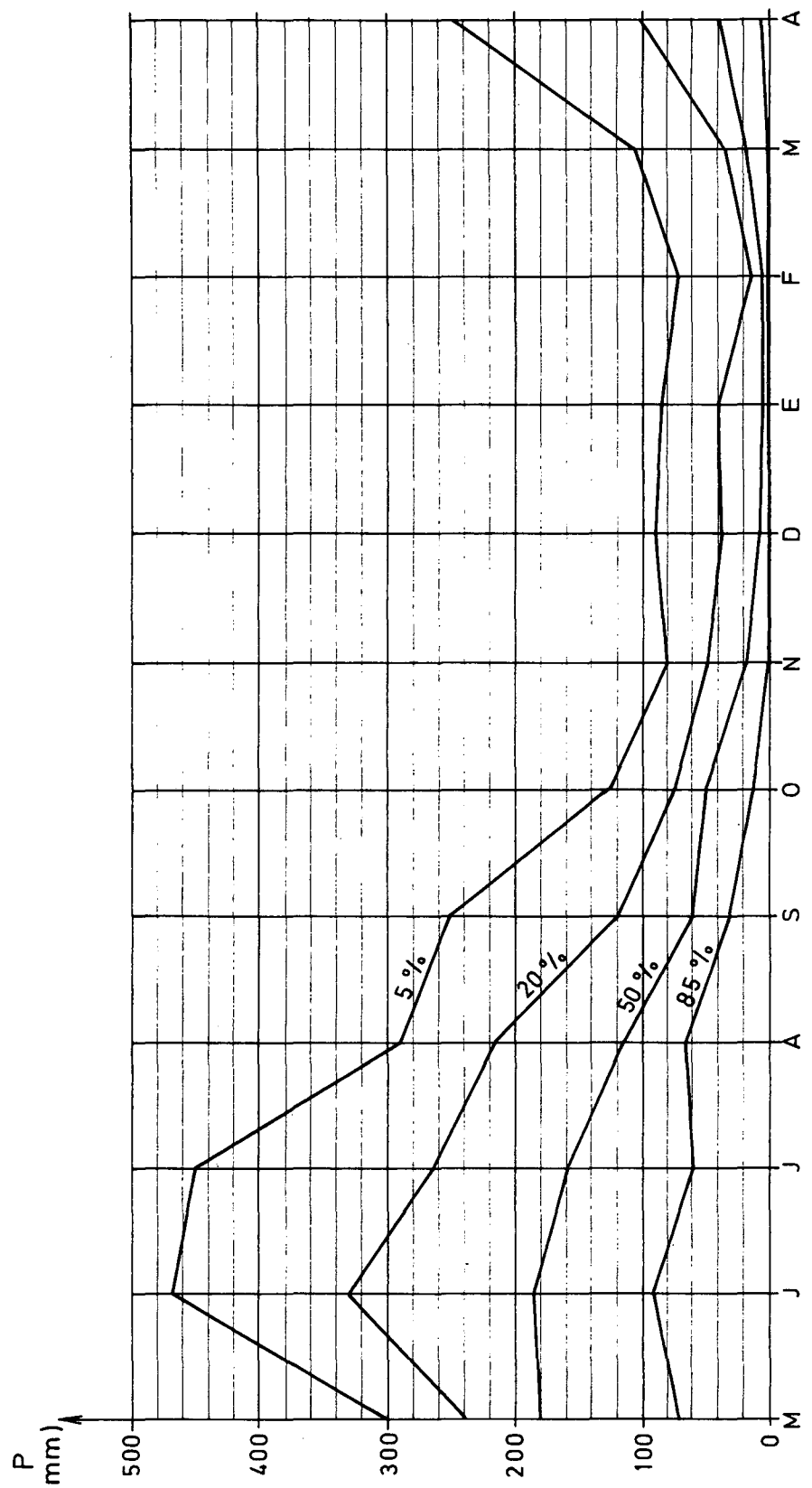
FIG. Nº IV.C.1-15

FIG. Nº IV. C.1-16

LINARES

VARIACION ESTACIONAL DE LA PRECIPITACION MENSUAL

(PERIODO 1942/43 - 1975/76)



PARRAL (EST.61)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

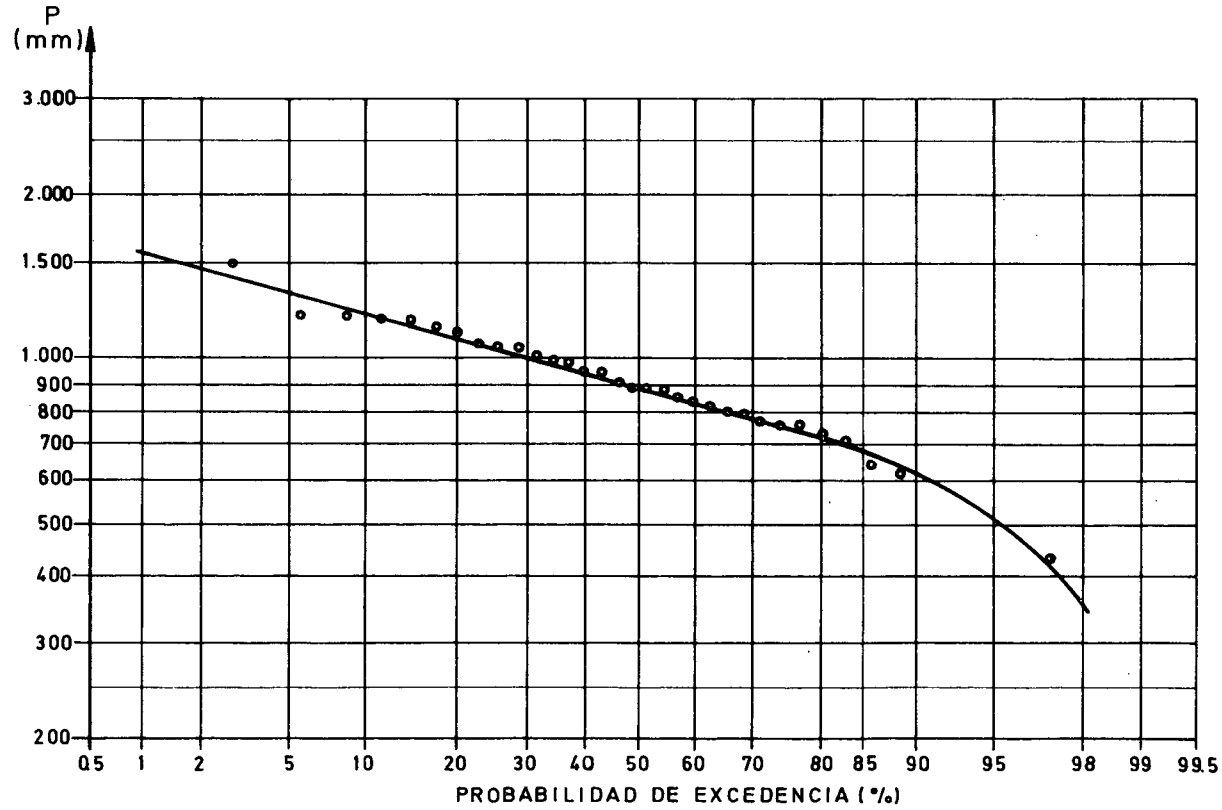


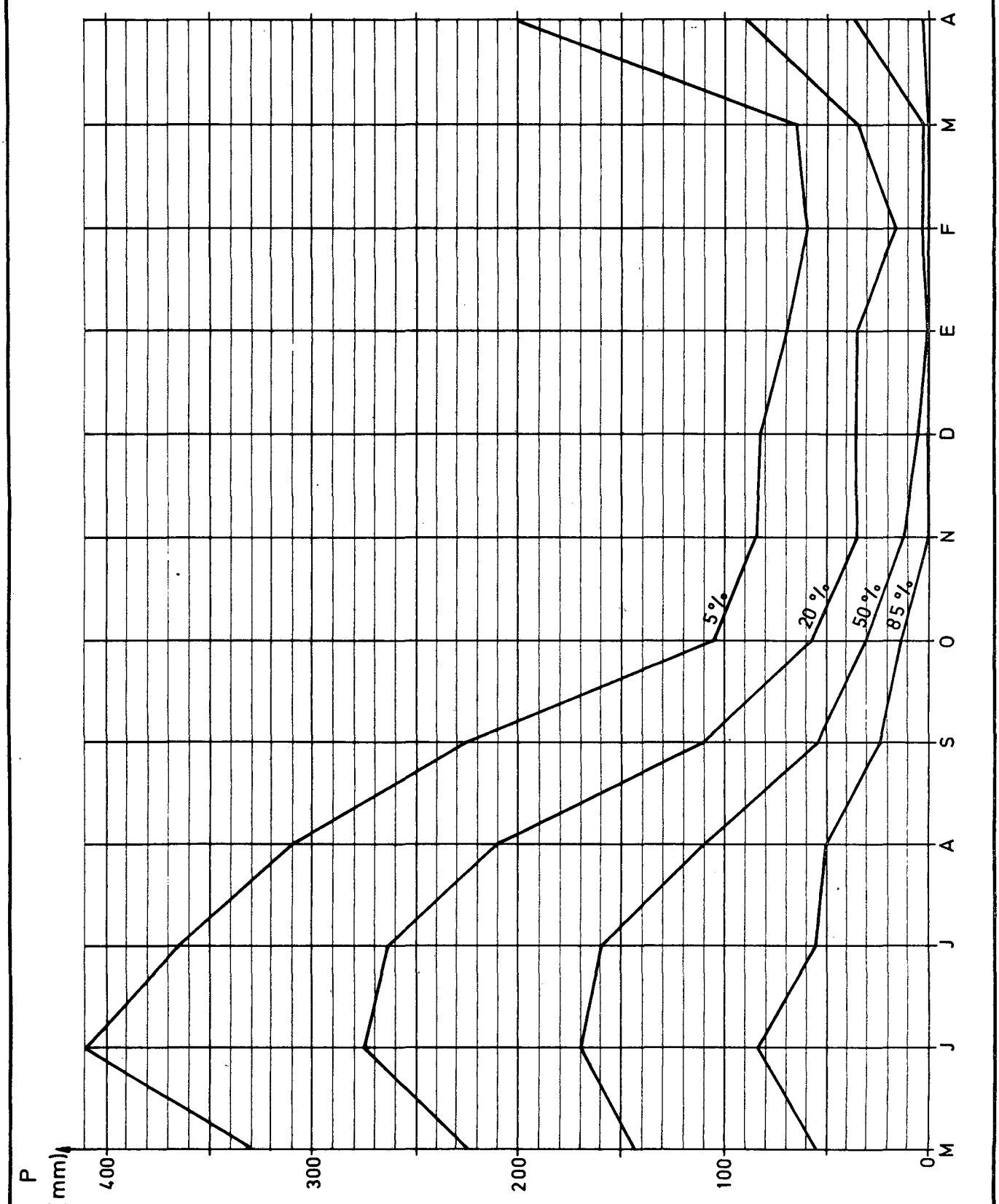
FIG. Nº IV.C.1-17

FIG. Nº IV. C. 1-18

PARRAL

VARIACION ESTACIONAL DE LA PRECIPITACION MENSUAL

(PERIODO 1942/43 - 1975/76)



CAUQUENES (EST.50)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

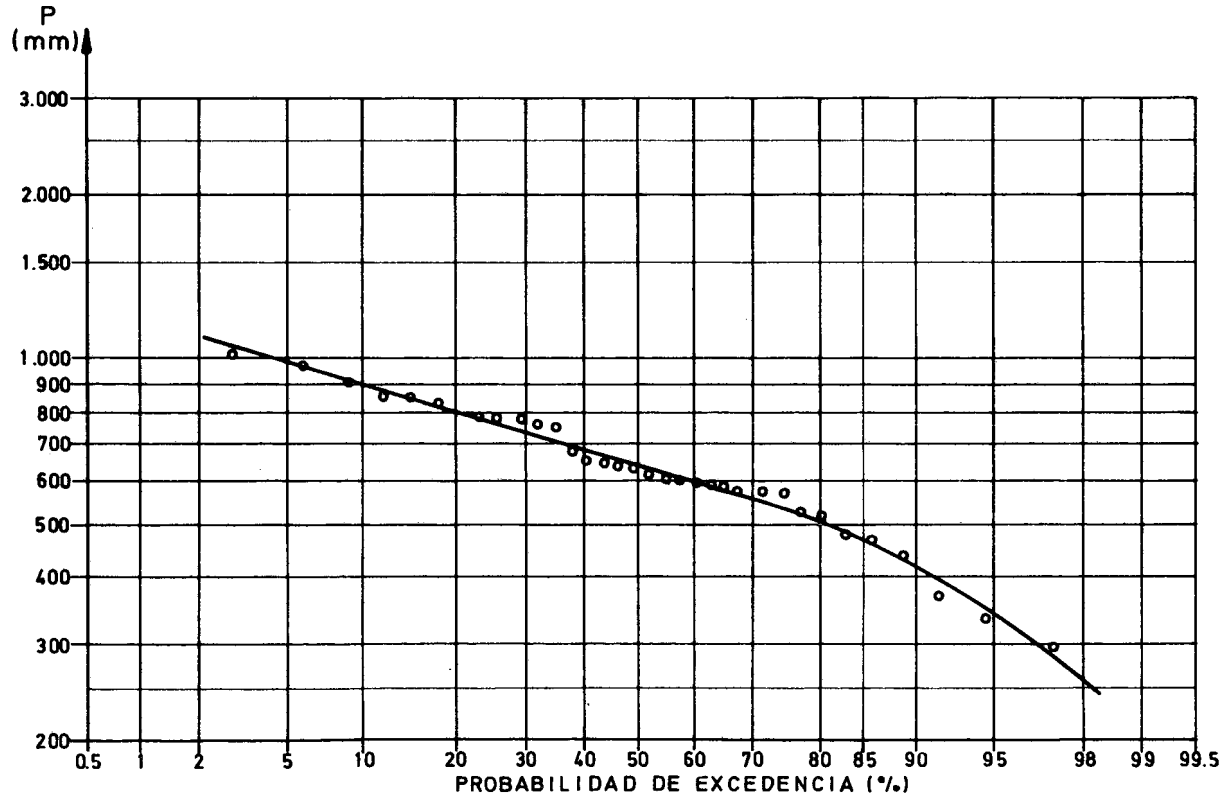


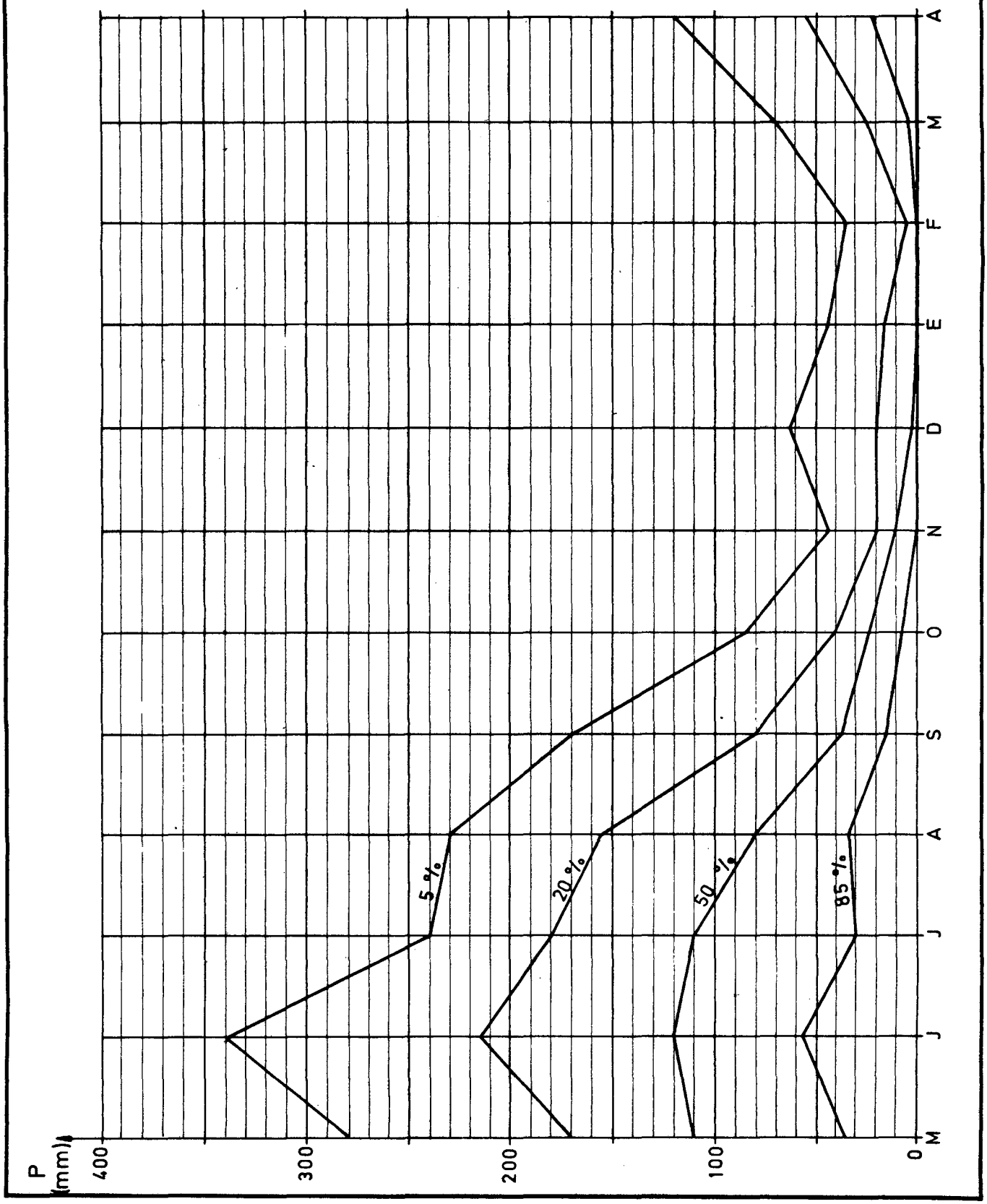
FIG. N° IV.C.1-19

FIG. Nº IV.C.1-20

CAUQUENES

VARIACION ESTACIONAL DE LA PRECIPITACION MENSUAL

(PERIODO 1942/43 - 1975/76)



EMB BULLILEO (EST. 63)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

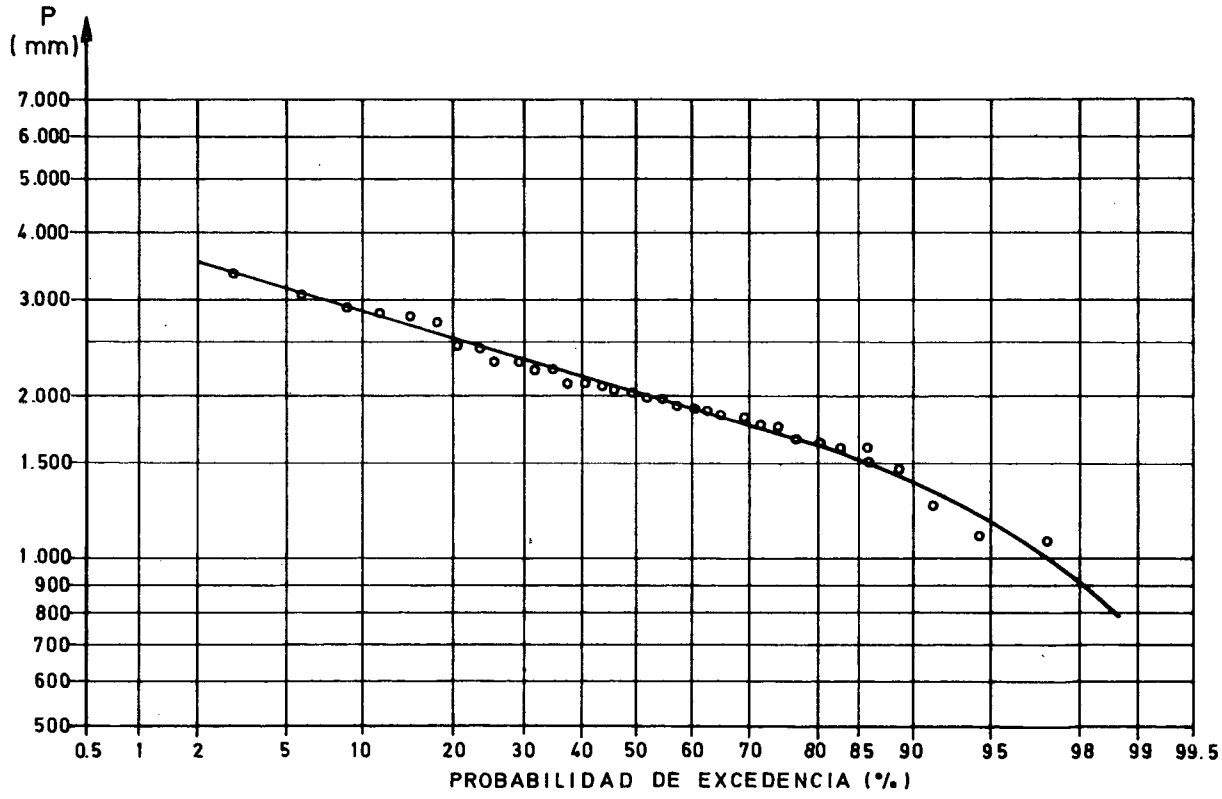


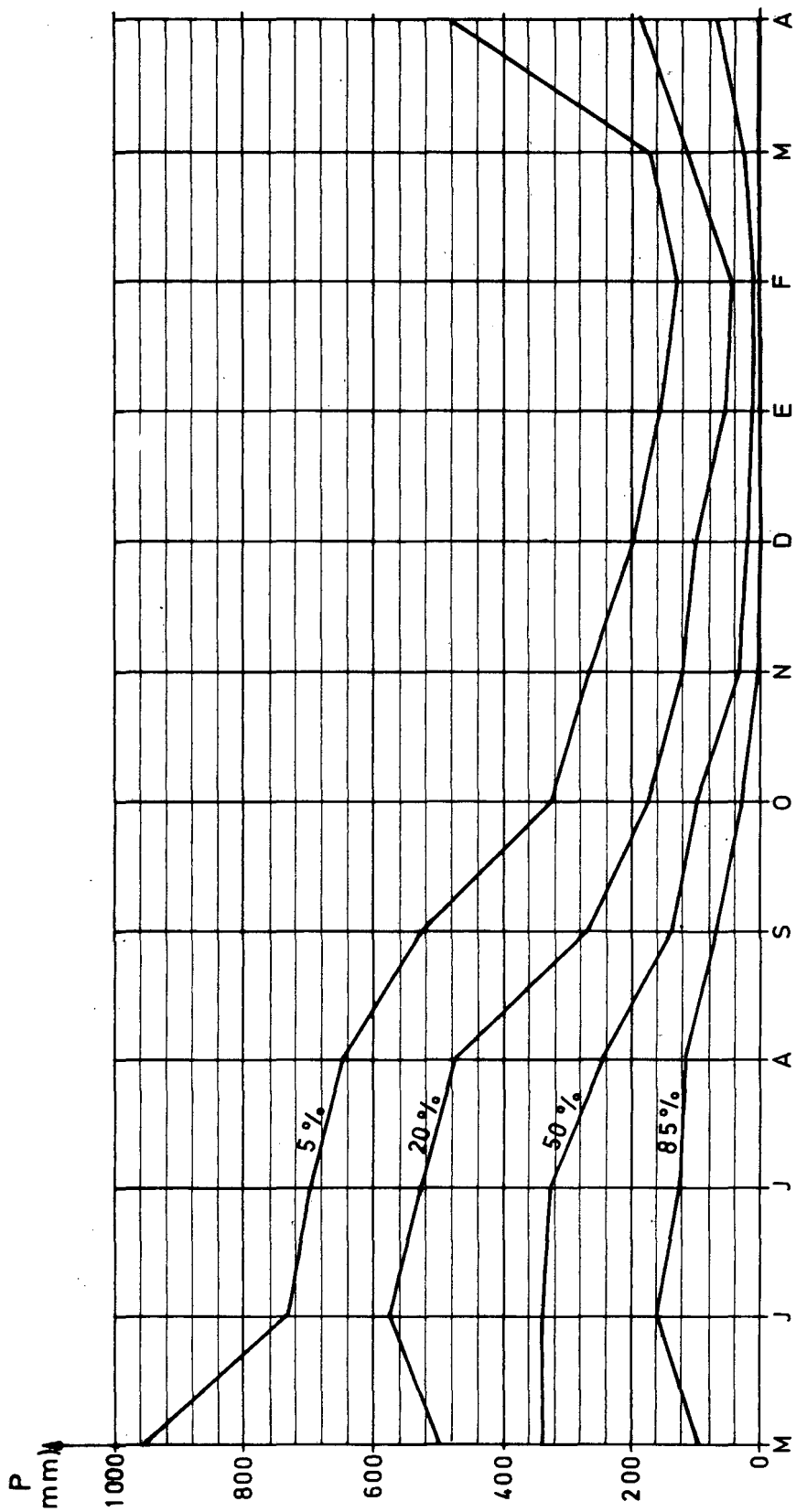
FIG. Nº IV.C.1-21

FIG. Nº IV. C.1-22

BULLILEO

VARIACION ESTACIONAL DE LA PRECIPITACION MENSUAL

(PERIODO 1942/43 - 1975/76)



CONSTITUCION (EST. 68)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43 - 1975/76)

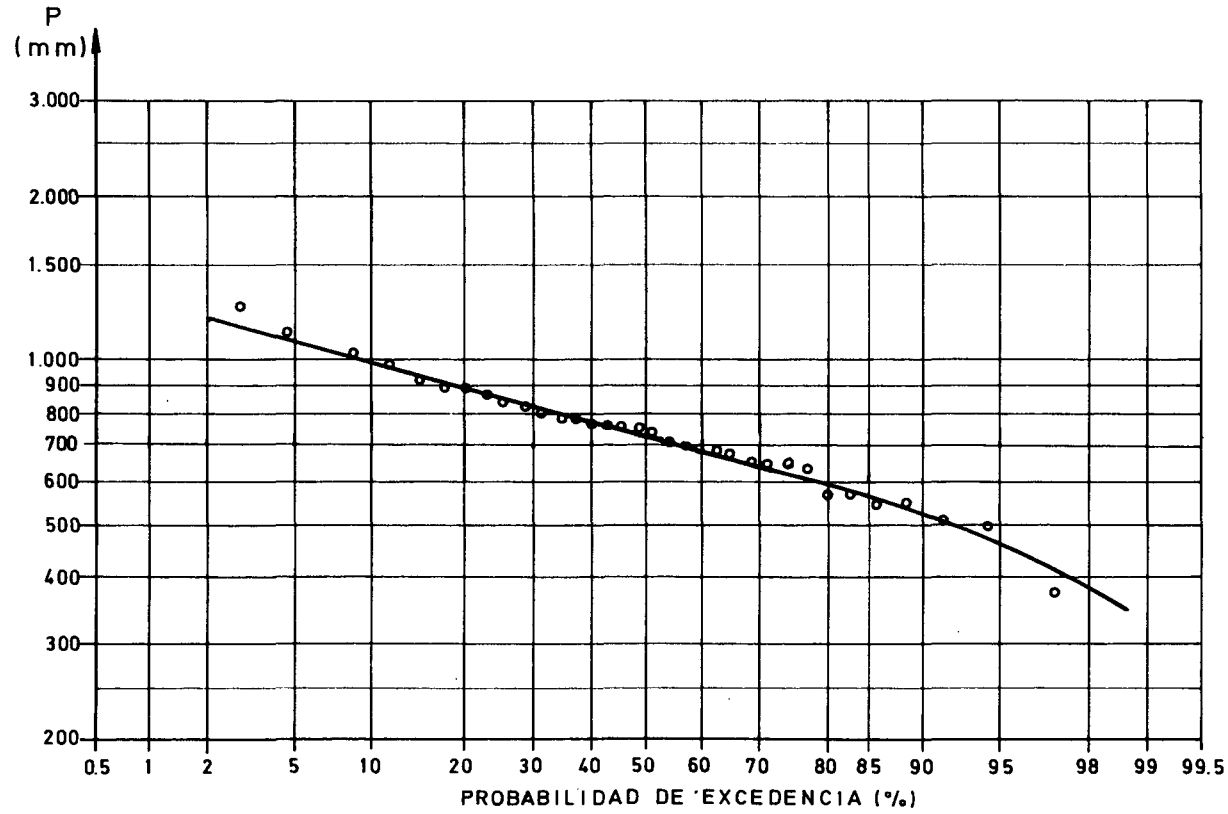


FIG. Nº IV.C.1-23

FIG. Nº IV.C.1-24

CONSTITUCION

VARIACION ESTACIONAL DE LA PRECIPITACION MENSUAL

(PERIODO 1942/43 - 1975/76)

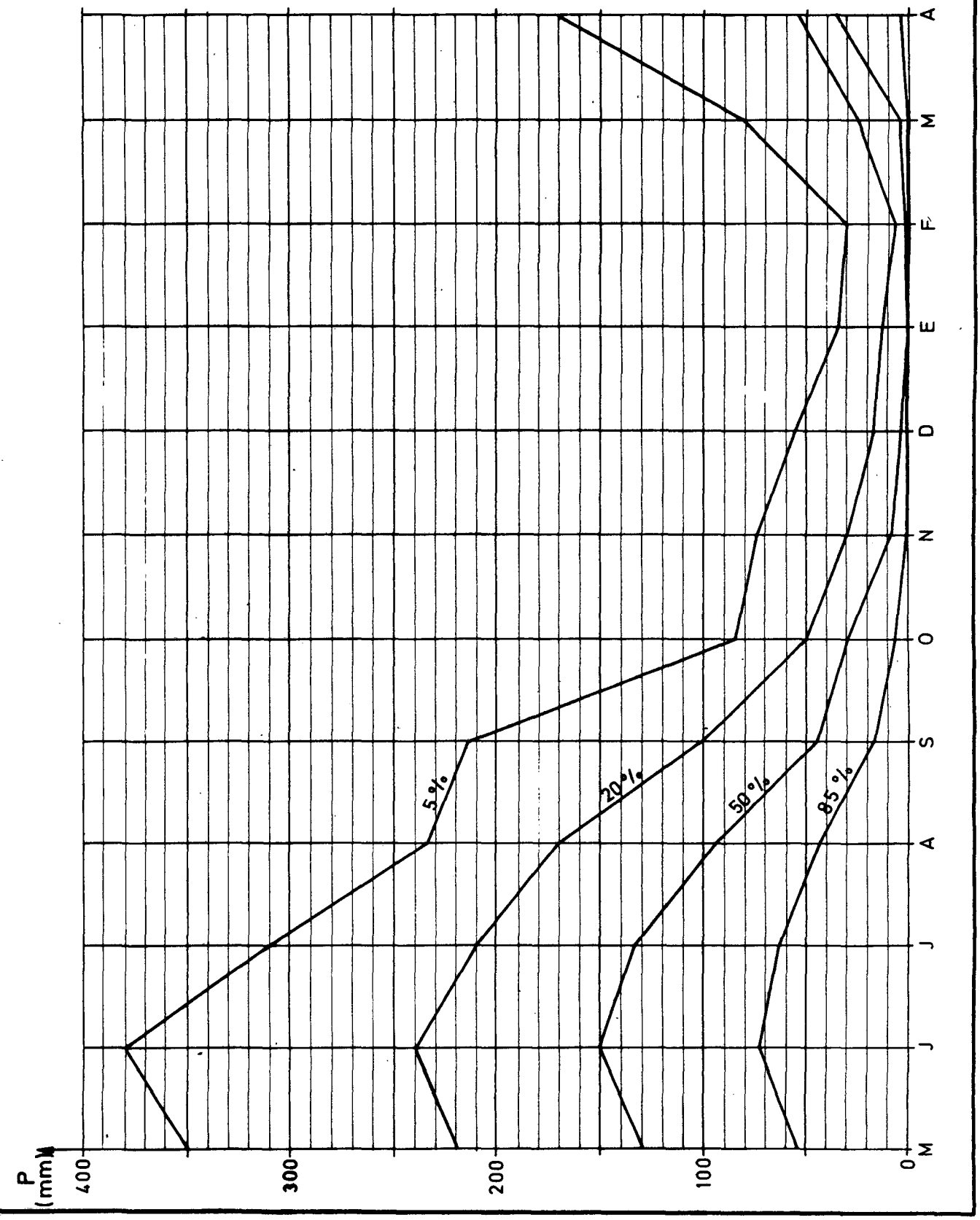
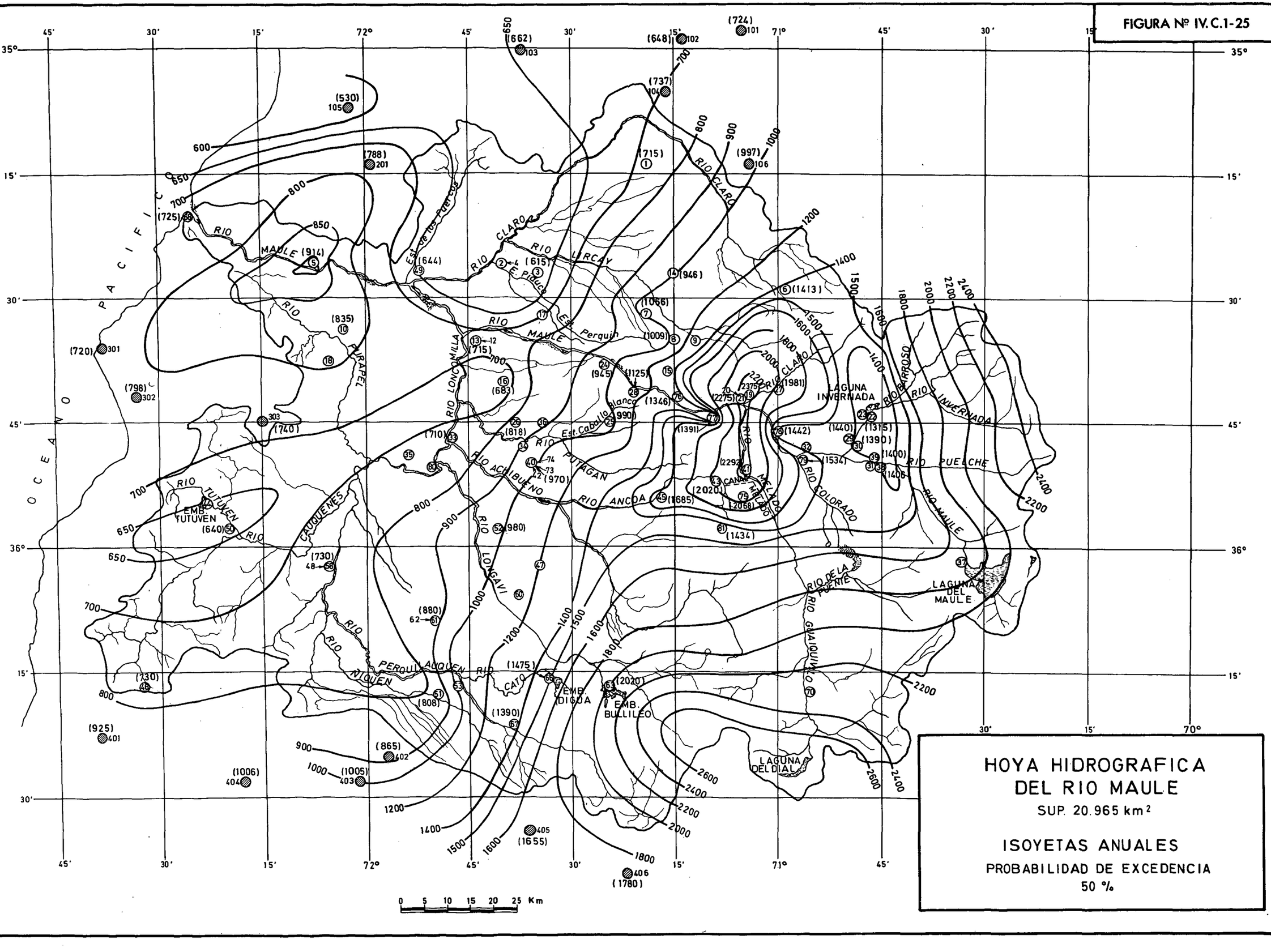


FIGURA Nº IV.C.1-25



SAN LUIS

CURVA DE PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA DE LAS PRECIPITACIONES MAXIMAS DIARIAS ANUALES (PERIODO 1942/43 - 1973/74)

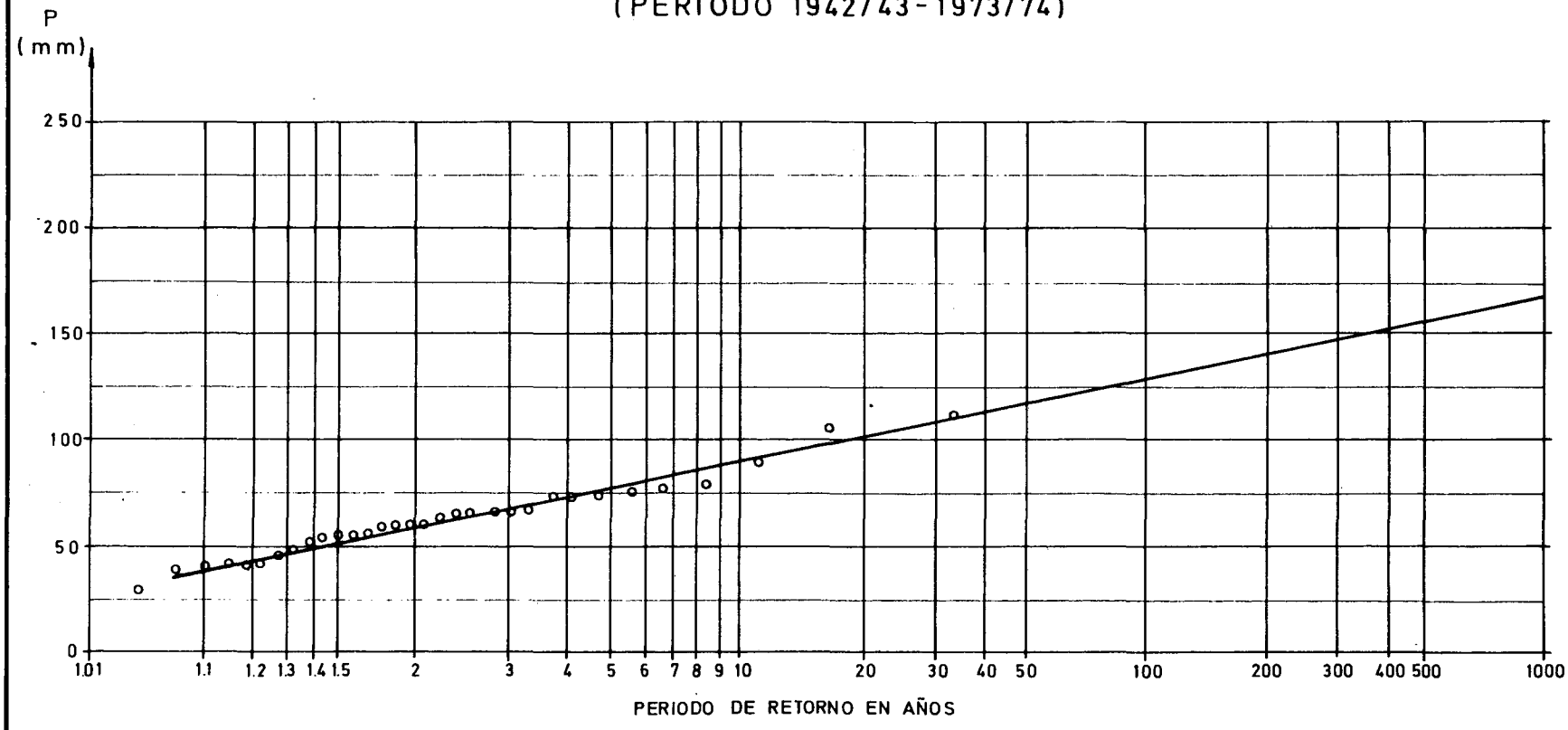


FIG. Nº IV. C. 1-26

ARMERILLO

CURVA DE PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA DE LAS PRECIPITACIONES MAXIMAS DIARIAS ANUALES (PERIODO 1942/43 - 1975/76)

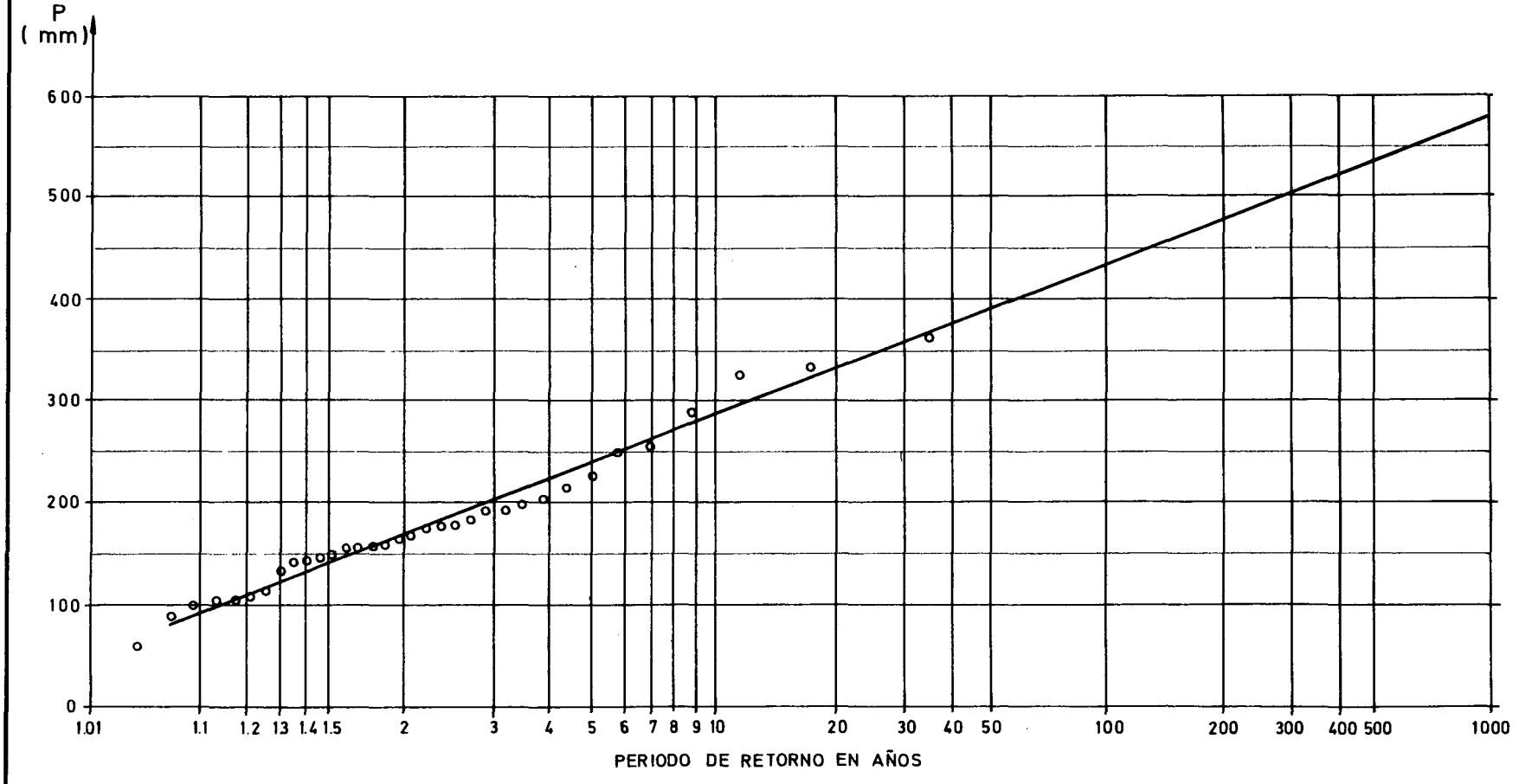


FIG. N° IV.C.1-27

LINARES

CURVA DE PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA DE LAS PRECIPITACIONES MAXIMAS DIARIAS ANUALES (PERIODO 1942/43-1975/76)

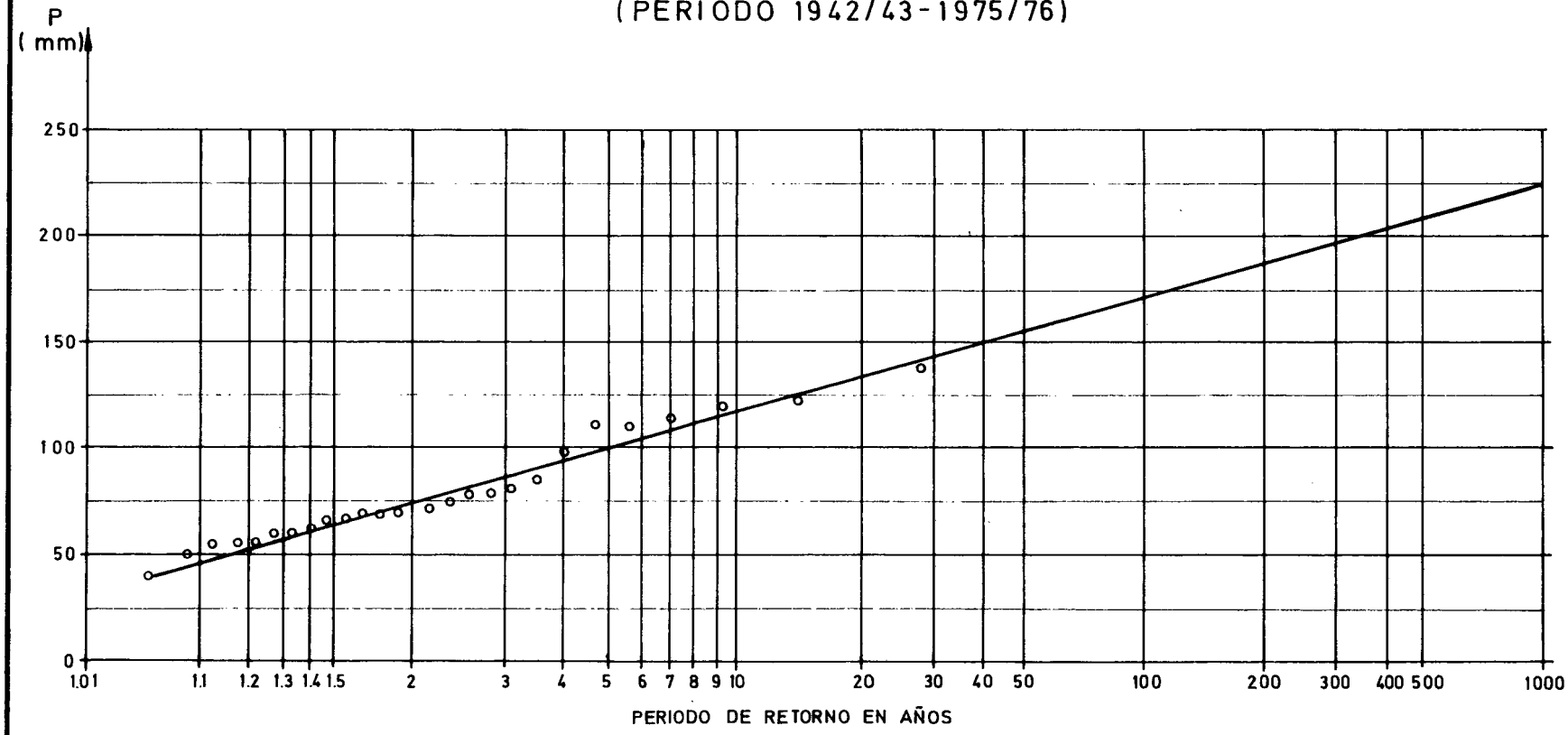


FIG. Nº IV.C.1-28

CONSTITUCION

CURVA DE PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA DE LAS PRECIPITACIONES MAXIMAS DIARIAS ANUALES (PERIODO 1942/43 - 1975/76)

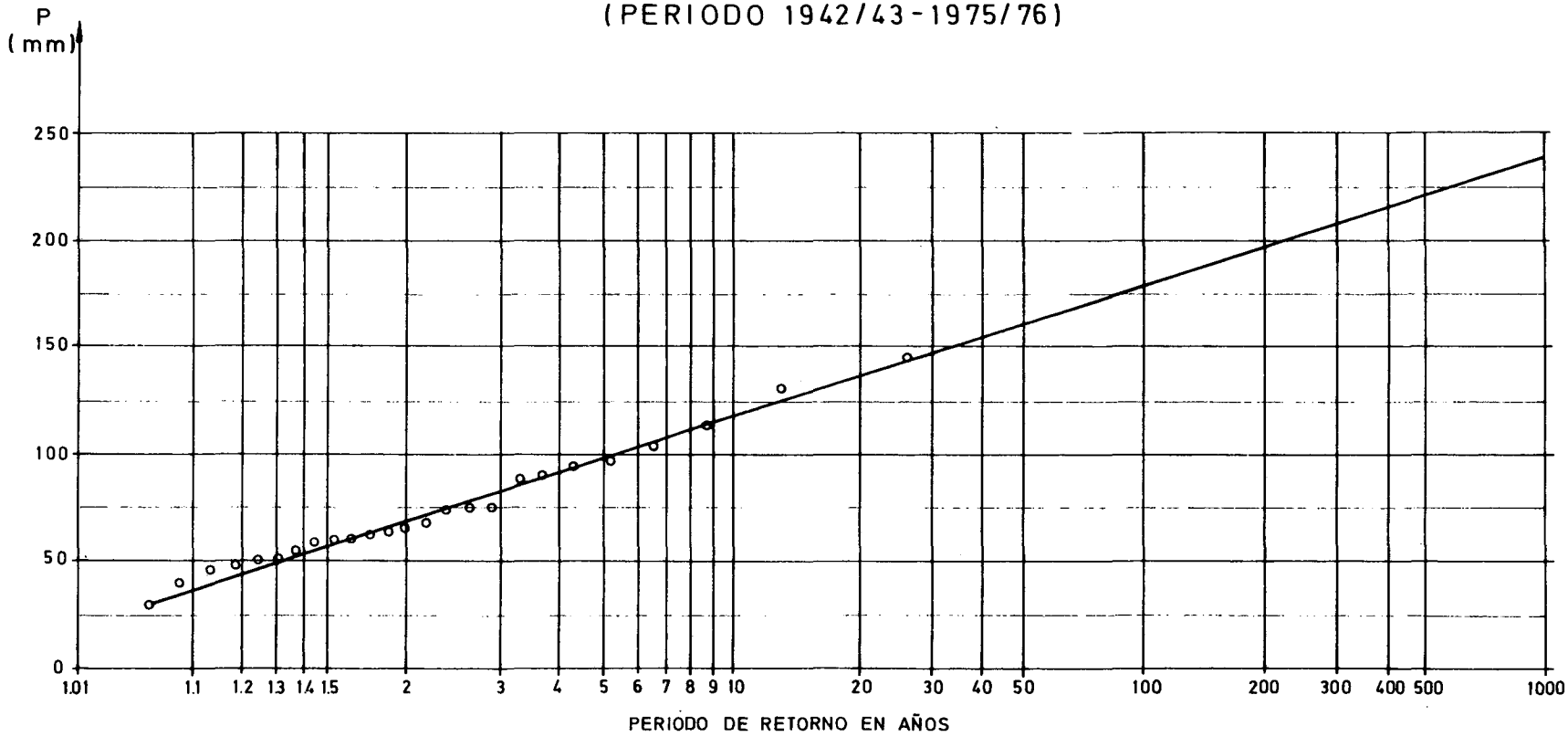
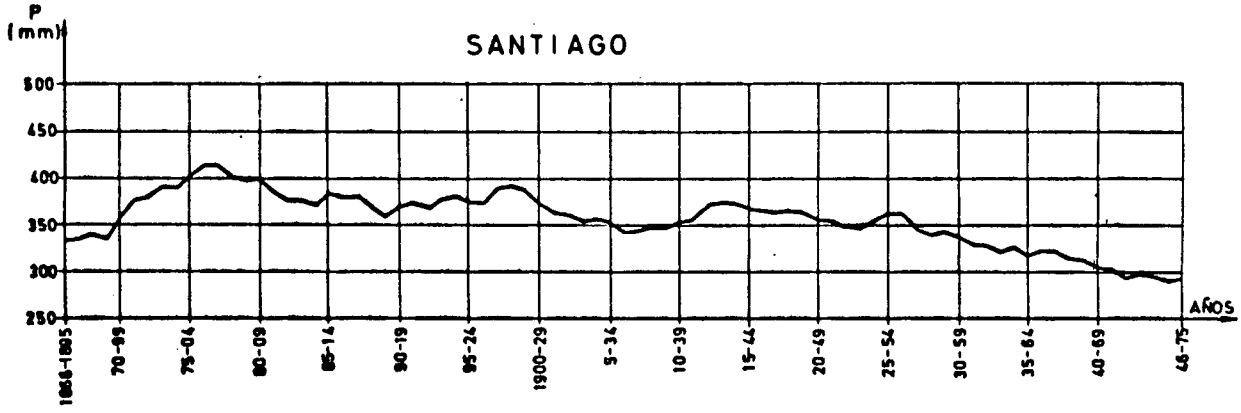
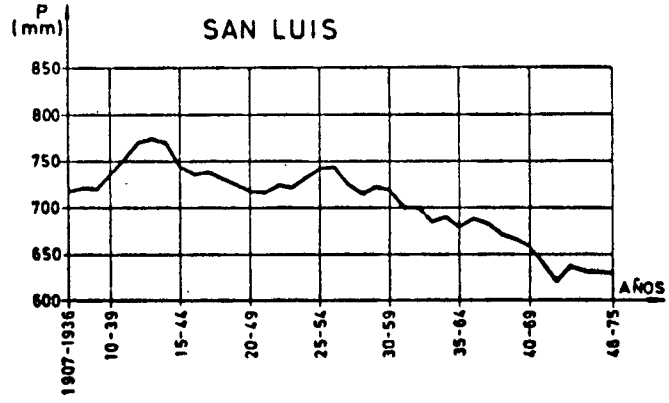


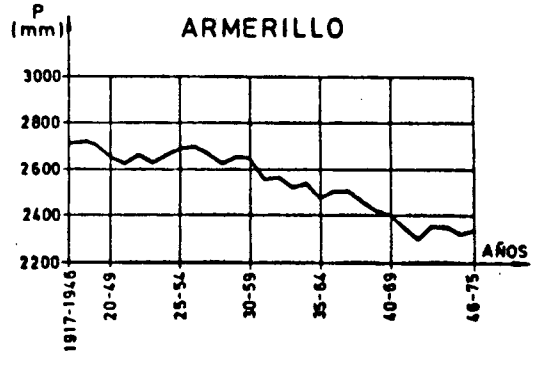
FIG. N° IV.C.1-29

FIG. Nº IV. C. 1-30

VARIACION DE LAS PRECIPITACIONES ATRAVES DEL TIEMPO
PROMEDIOS MOVILES DE 30 AÑOS







VARIACION PORCENTUAL DE LOS PROMEDIOS MOVILES
DE 30 AÑOS RESPECTO AL PERIODO 1946-1975

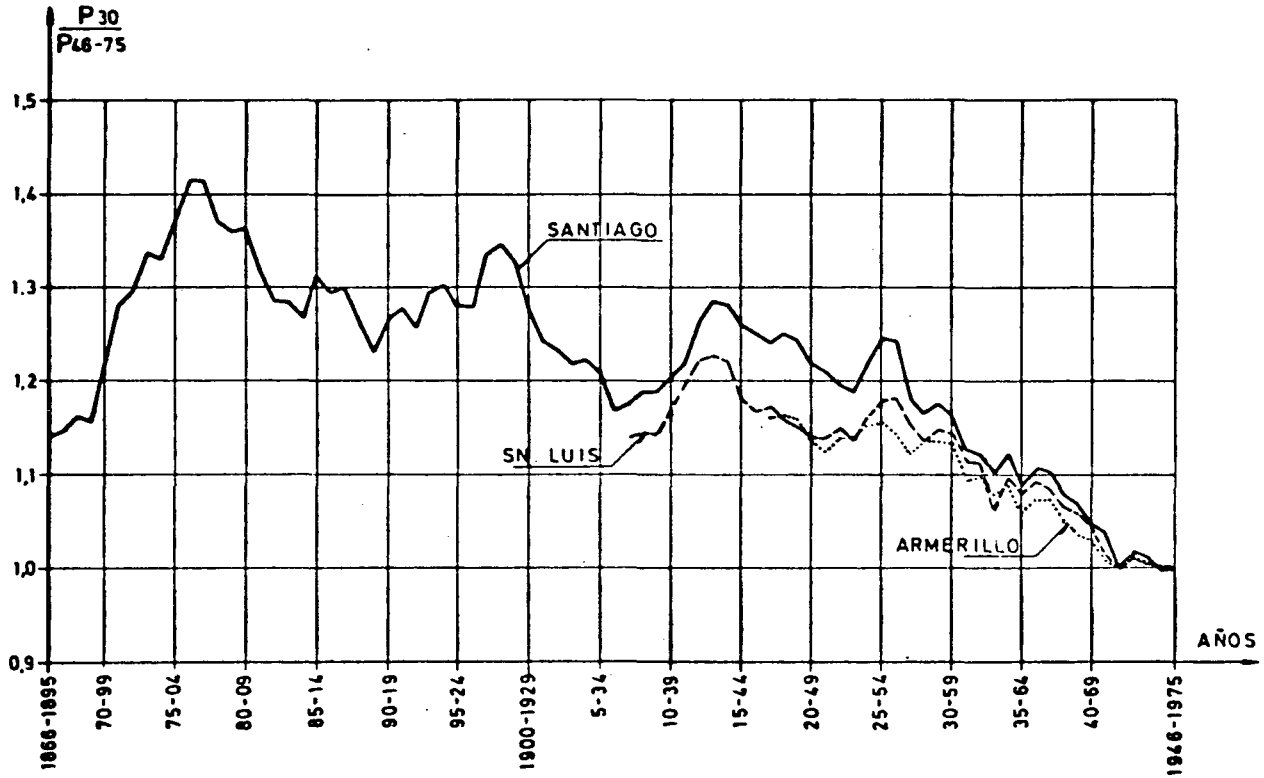


FIG. Nº IV.C.1-31

Anexo IV.C.1.-1. : Pluviometría

INDICE DEL ANEXO IV.C.1-1

a) Estadísticas con 17 o más años de longitud
Correlaciones anuales entre estaciones vecinas
(Figuras N° IV.C.1-1-1 al IV.C.1-1-11)

b) Estadísticas con menos de 17 años de longitud
Correlaciones anuales con patrón de precipitaciones
(Figura N°IV.C.1-1-12 al IV.C.1-1-22)

c) Estadísticas anteriores a 1942
Correlaciones con estación Armerillo
(Figuras N° IV.C.1-1-23 al IV.C.1-1-24)

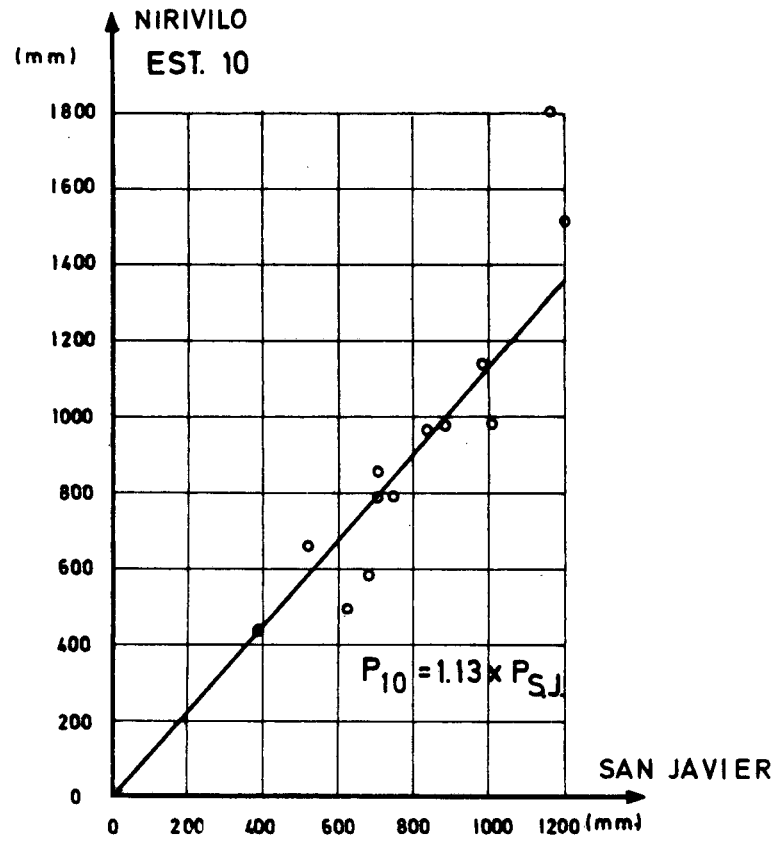
d) Duración general de la precipitación anual
(Figuras N° IV.C.1-1-25 al IV.C.1-1-44)

Estadíscticas con 17 o más años de longitud

Correlaciones anuales entre estaciones vecinas

FIGURA N°IV.C. 1 - 1 - 1

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS



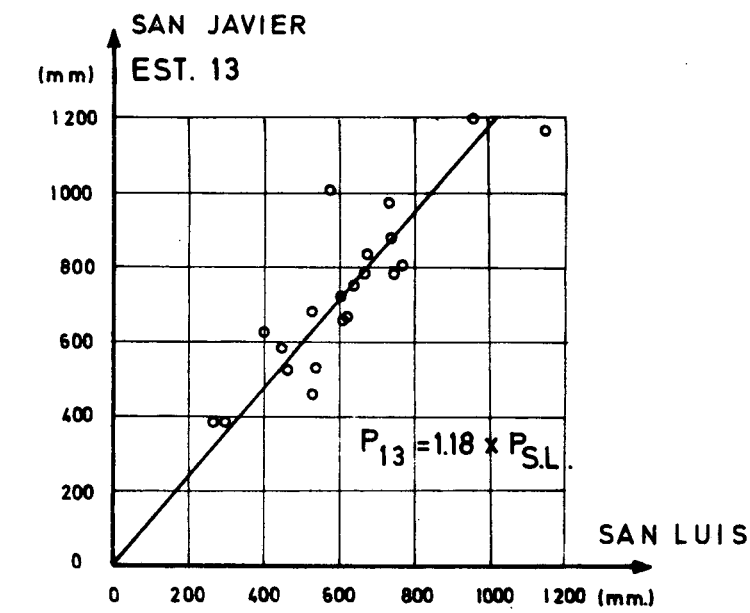
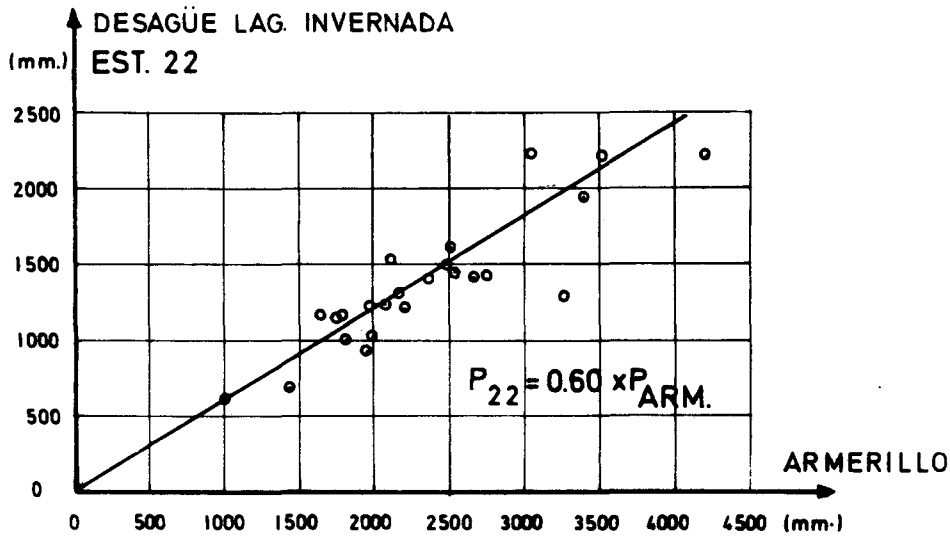


FIGURA Nº IV.C. 1 - 1 - 2

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS



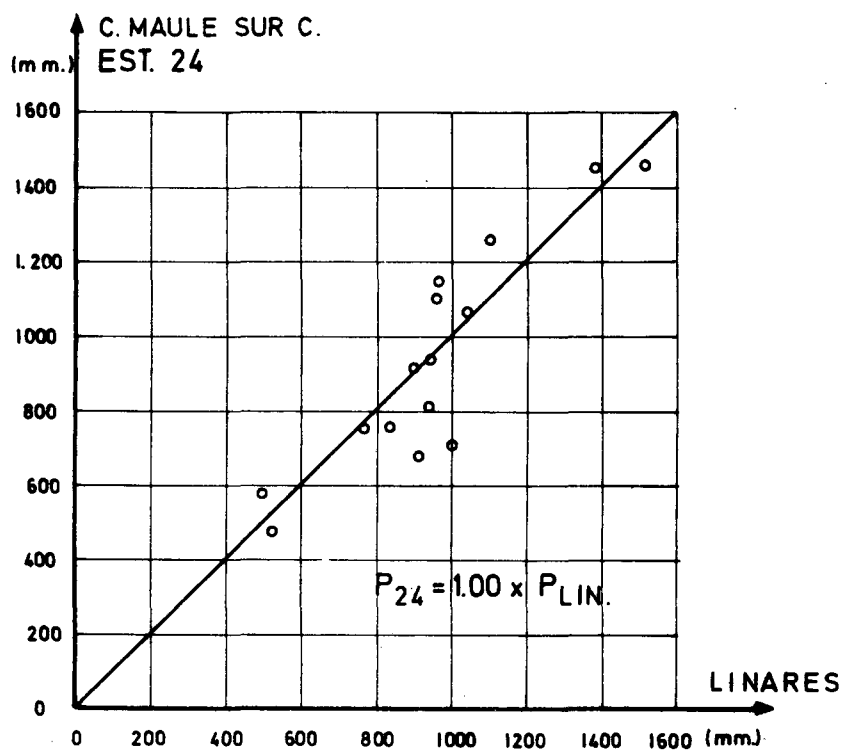
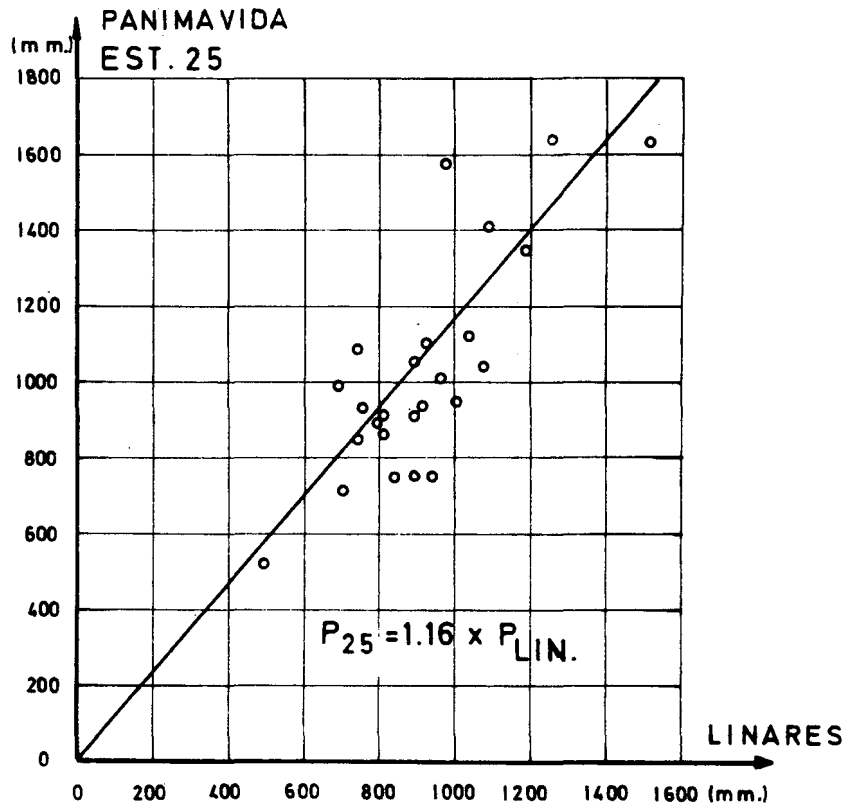


FIGURA Nº IV.C. 1-1-3

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS



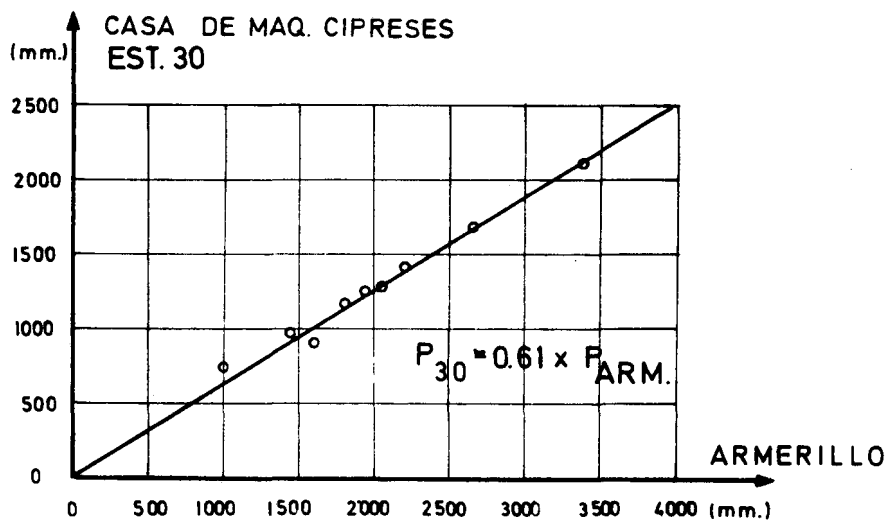
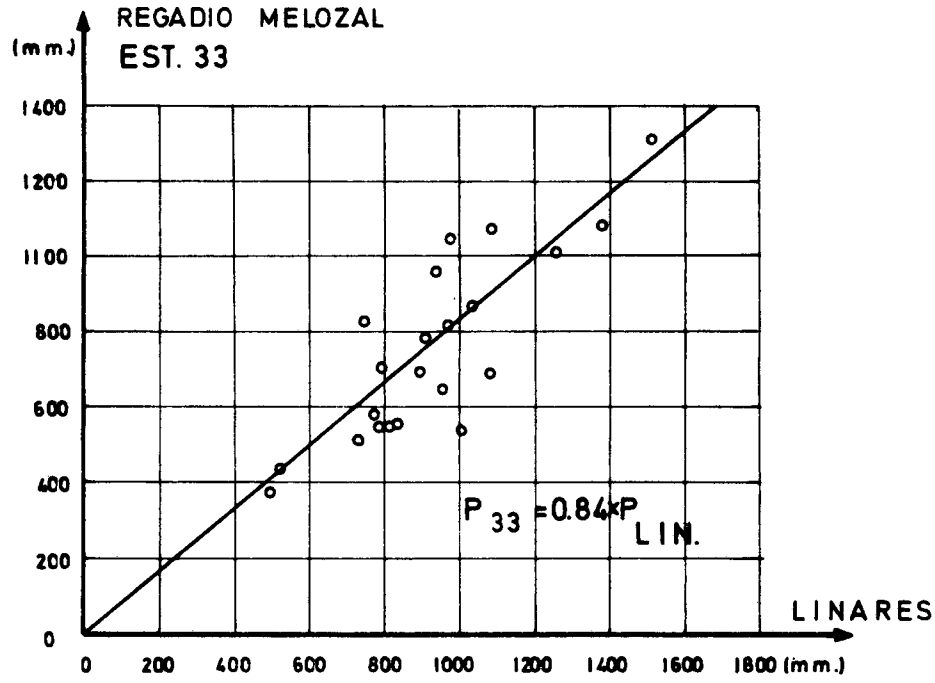


FIGURA Nº IV.C. 1 - 1 - 4

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS



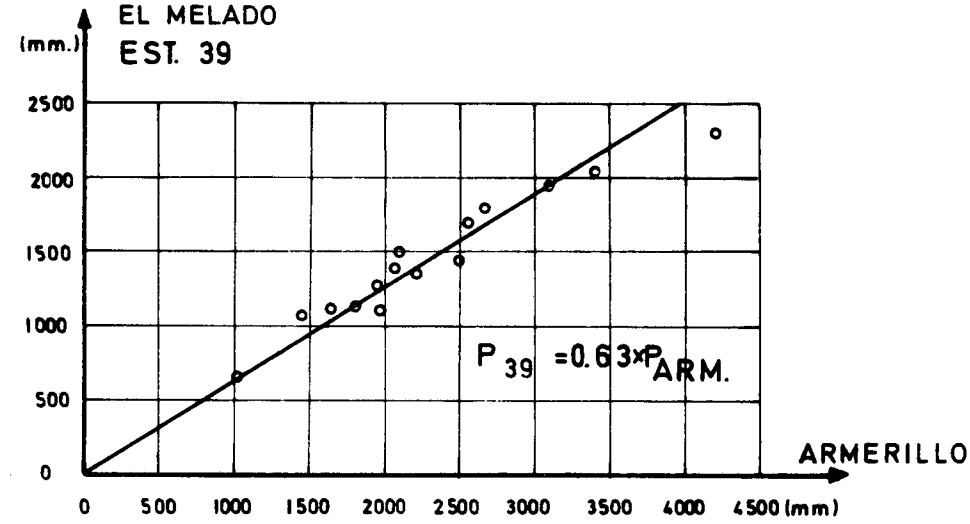
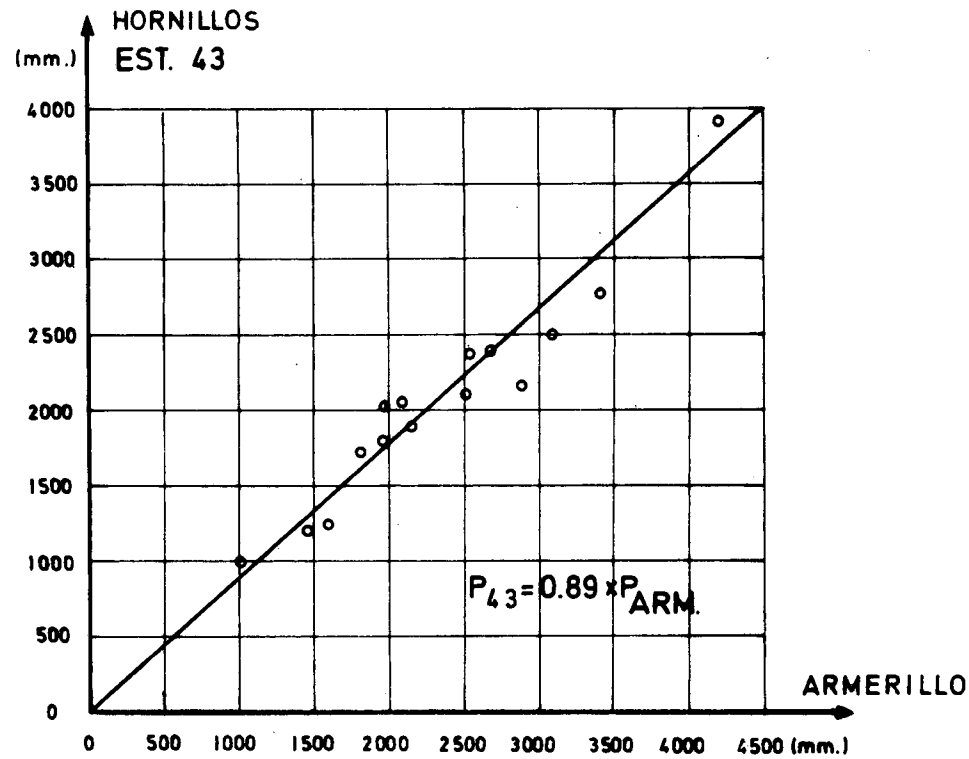


FIGURA Nº IV.C.1-1-5

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS



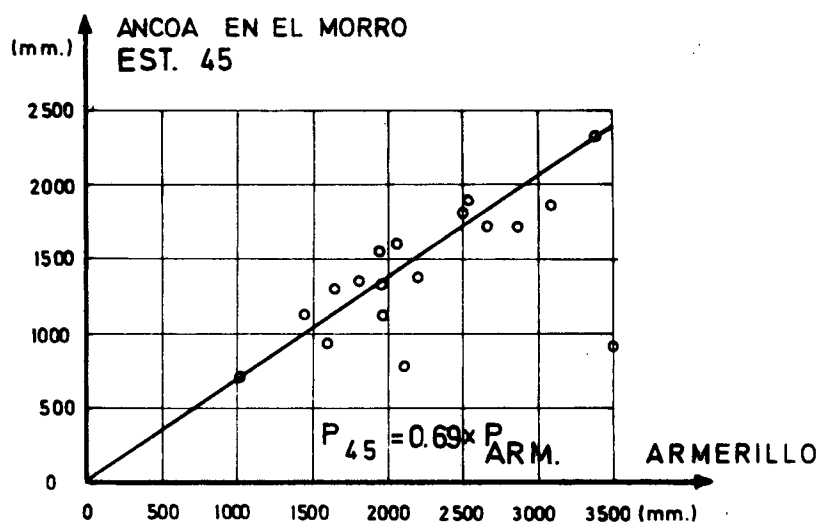
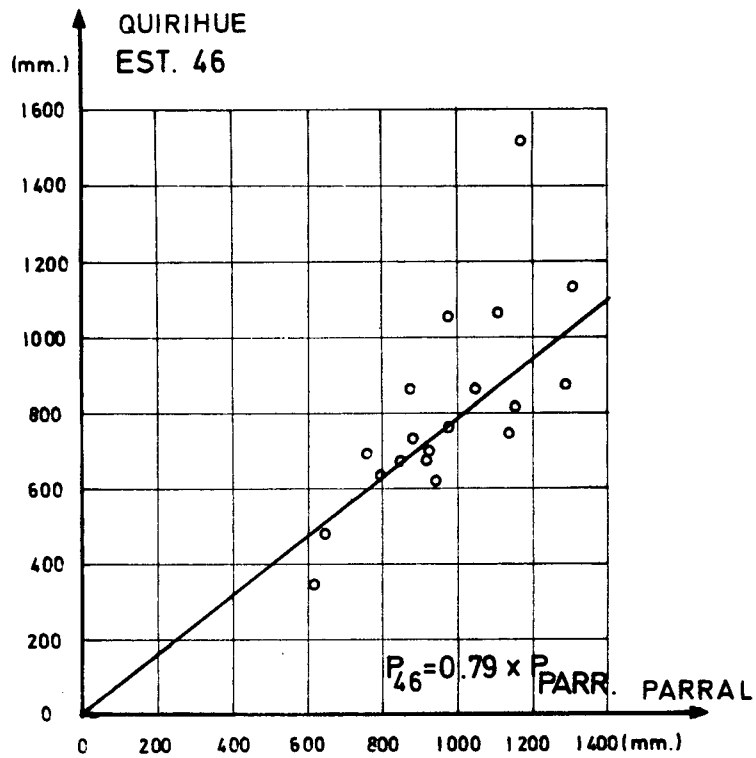


FIGURA Nº IV.C. 1 - 1-6

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS



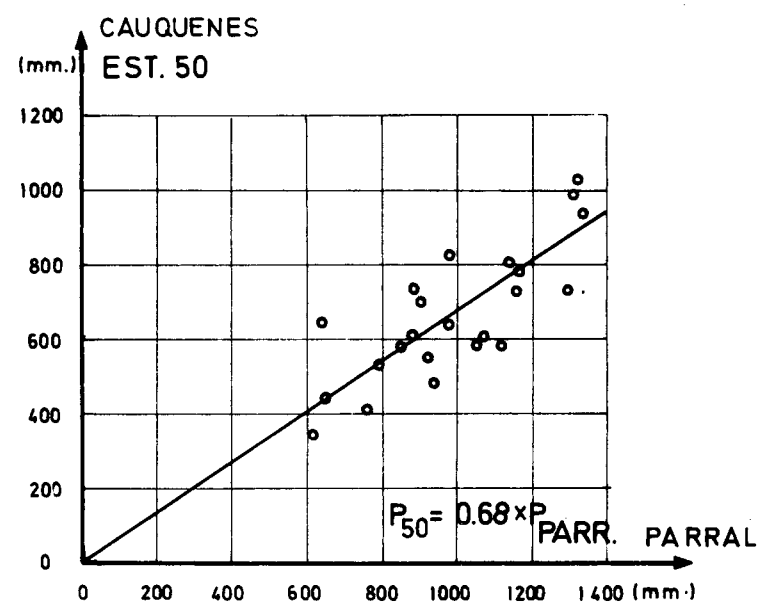
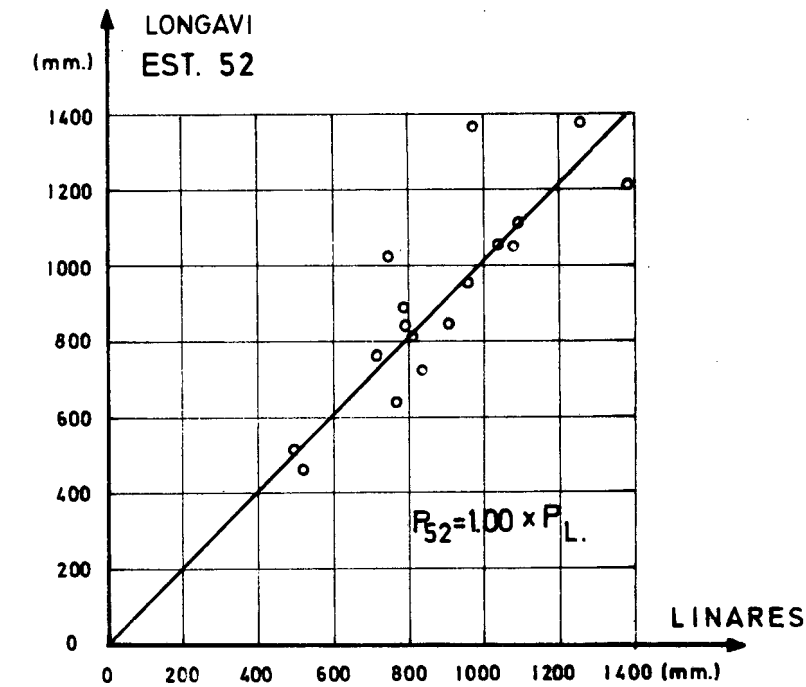


FIGURA Nº IV.C.1-1-7

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS



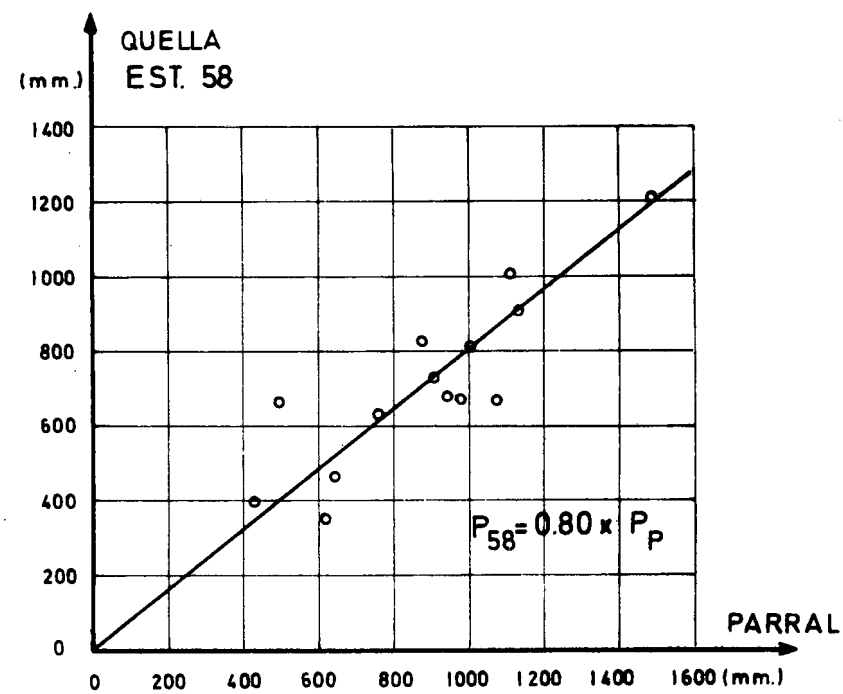
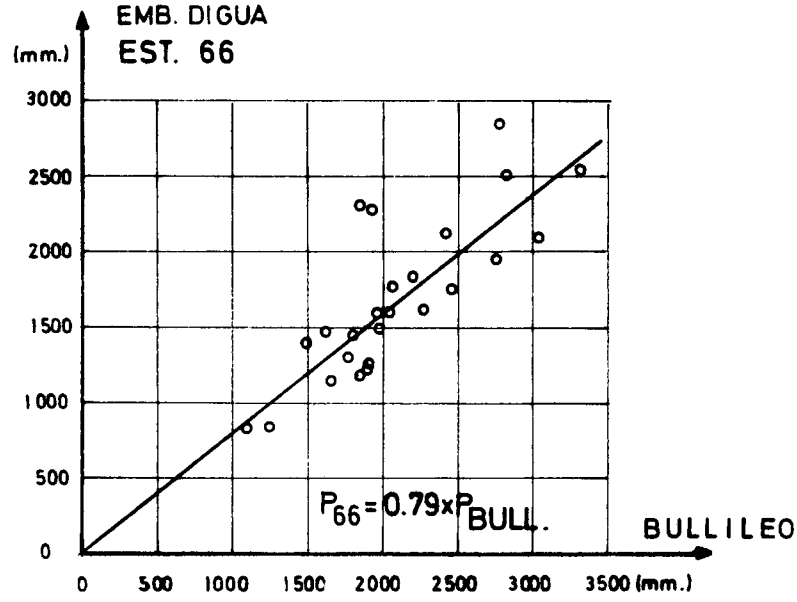


FIGURA Nº IV.C. 1-1-8

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS



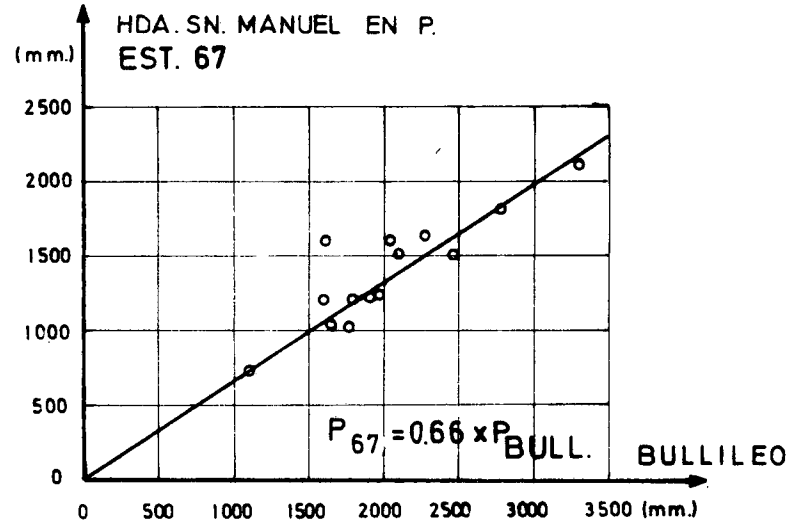
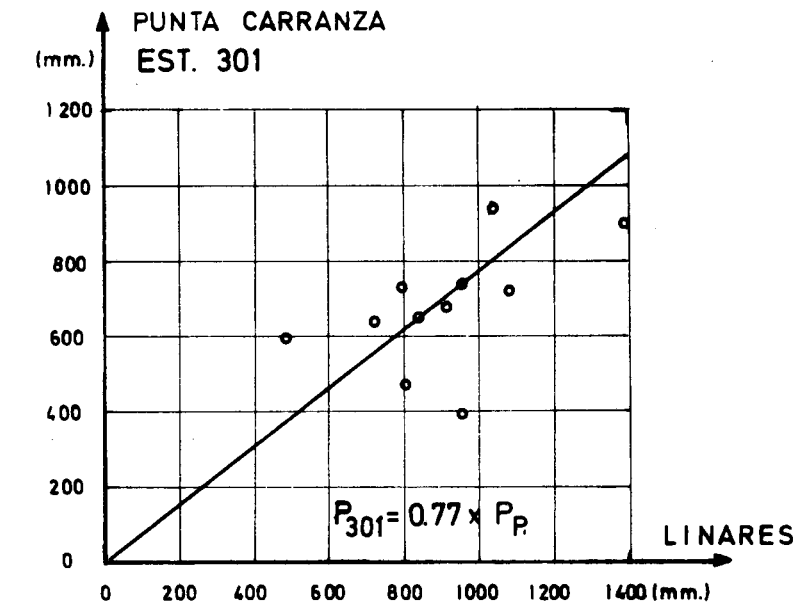


FIGURA Nº IV.C.1 - 1-9

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS



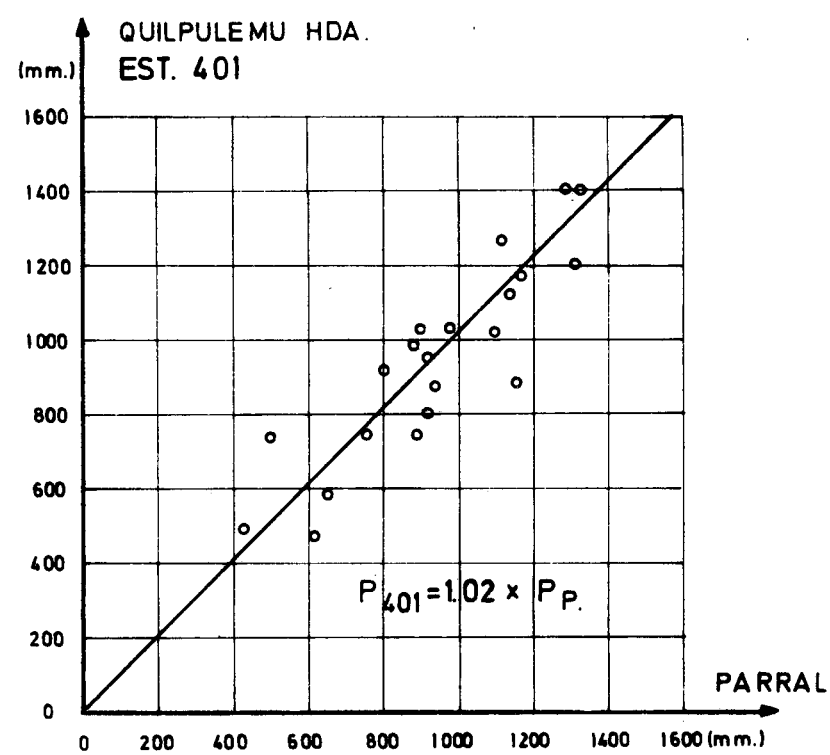


FIGURA Nº IV.C.1-1-10

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS

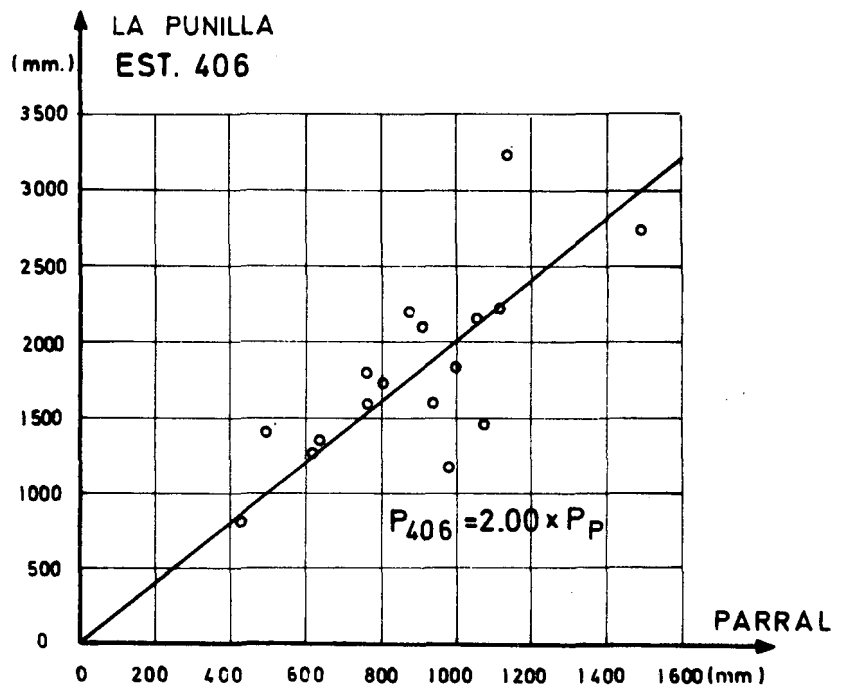
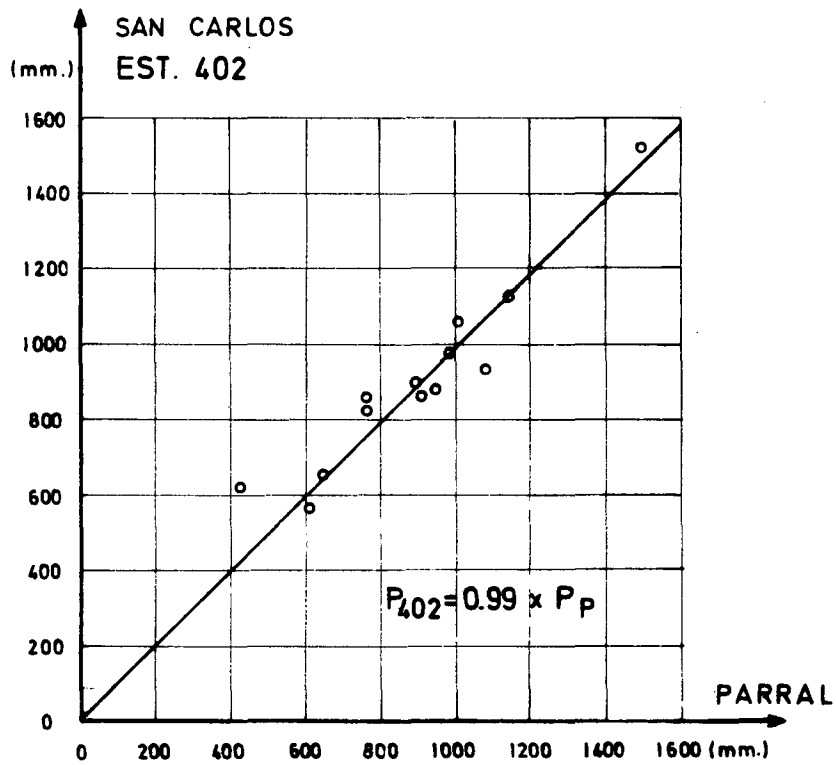
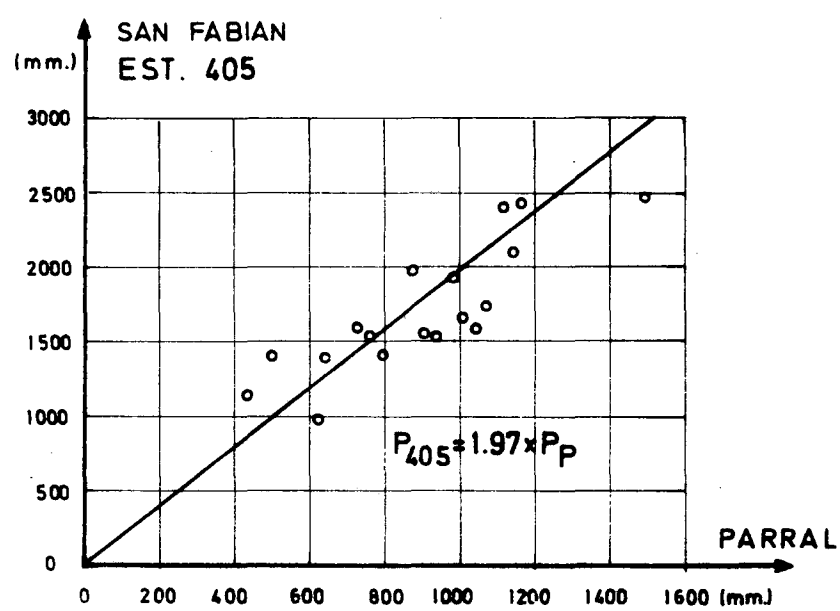


FIGURA Nº IV. C. 1 - 1 - 11

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES ENTRE ESTACIONES VECINAS



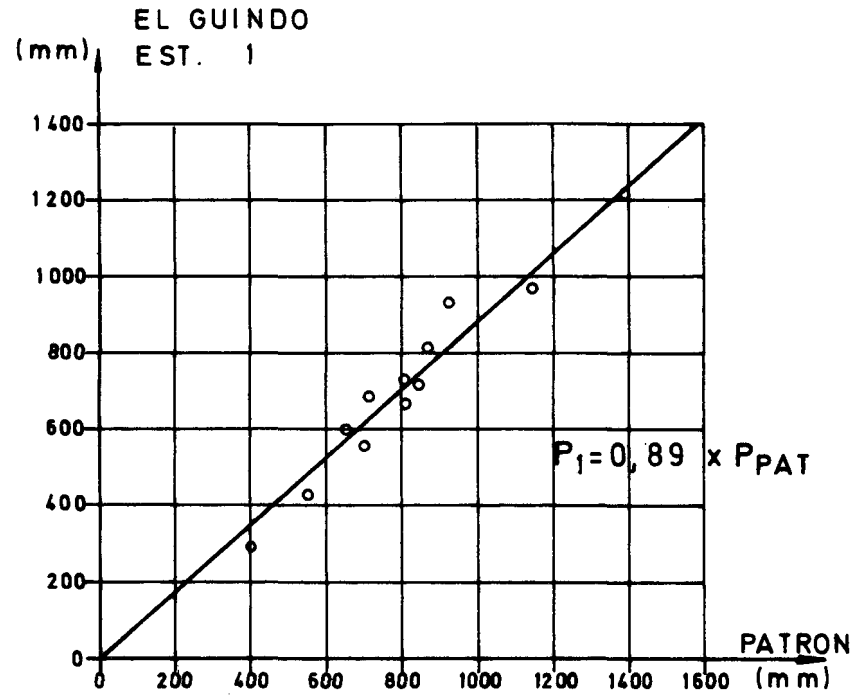


Estadísticas con menos de 17 años de longitud

Correlaciones anuales con patrón de precipitaciones

FIGURA Nº IV.C.1 - 1 - 12

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



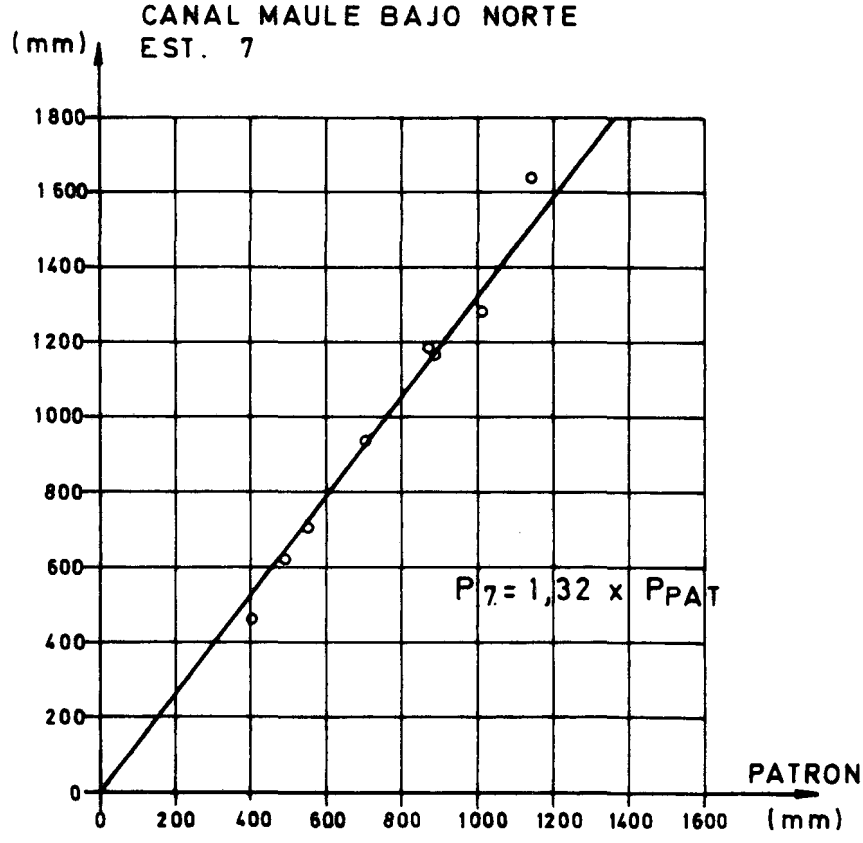
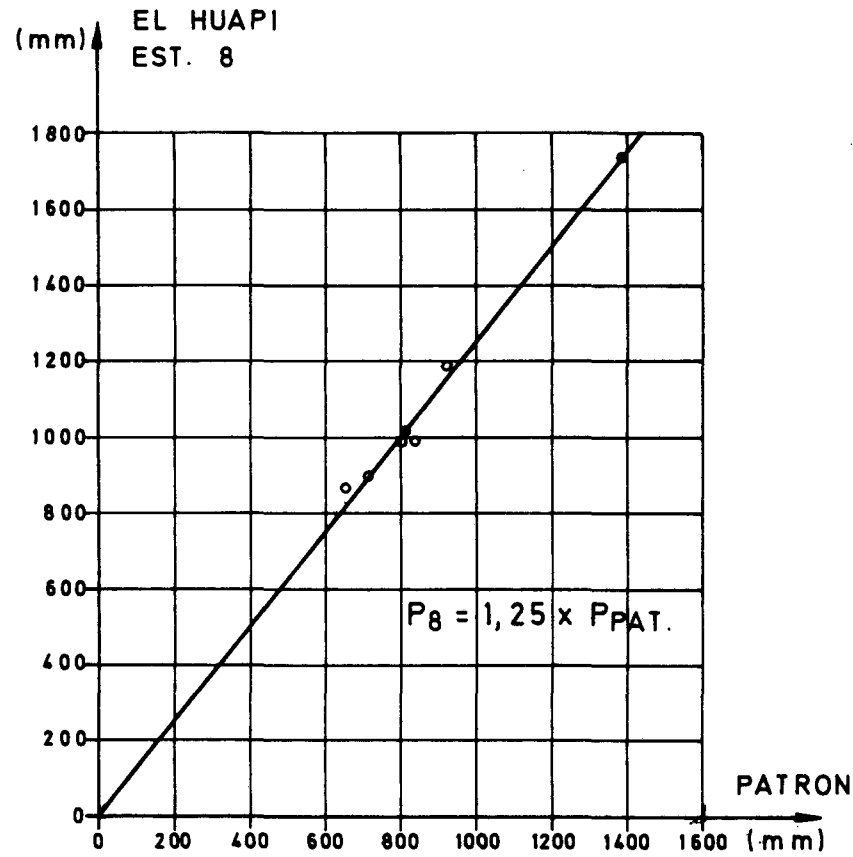


FIGURA Nº IV.C. 1 - 1 - 13

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



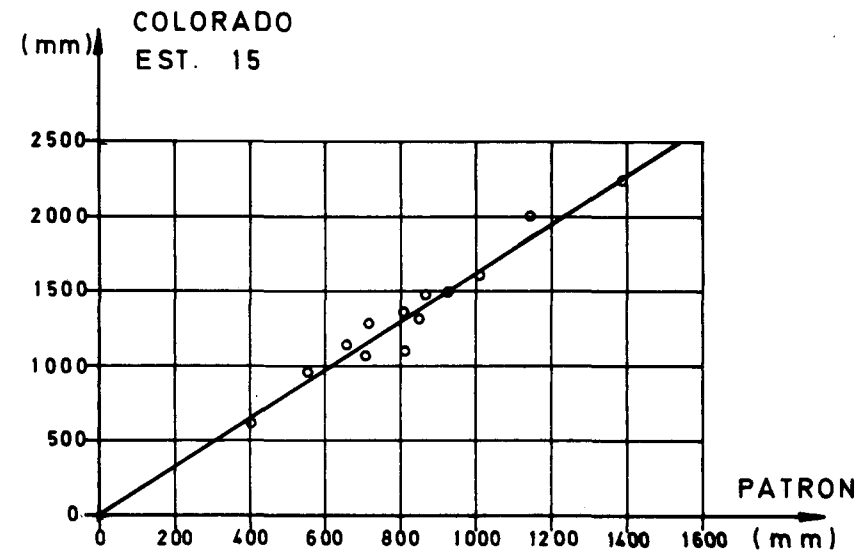
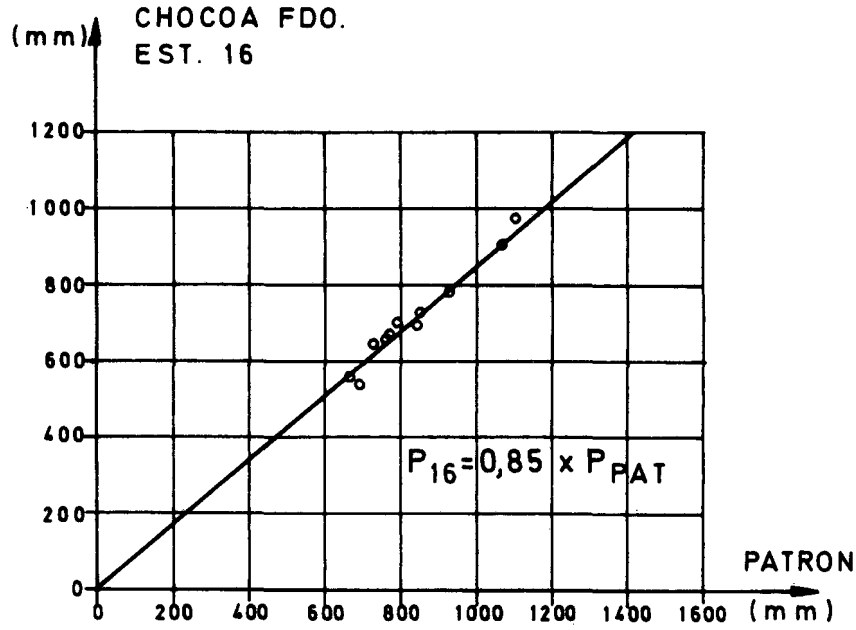


FIGURA Nº IV.C. 1-1-14

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



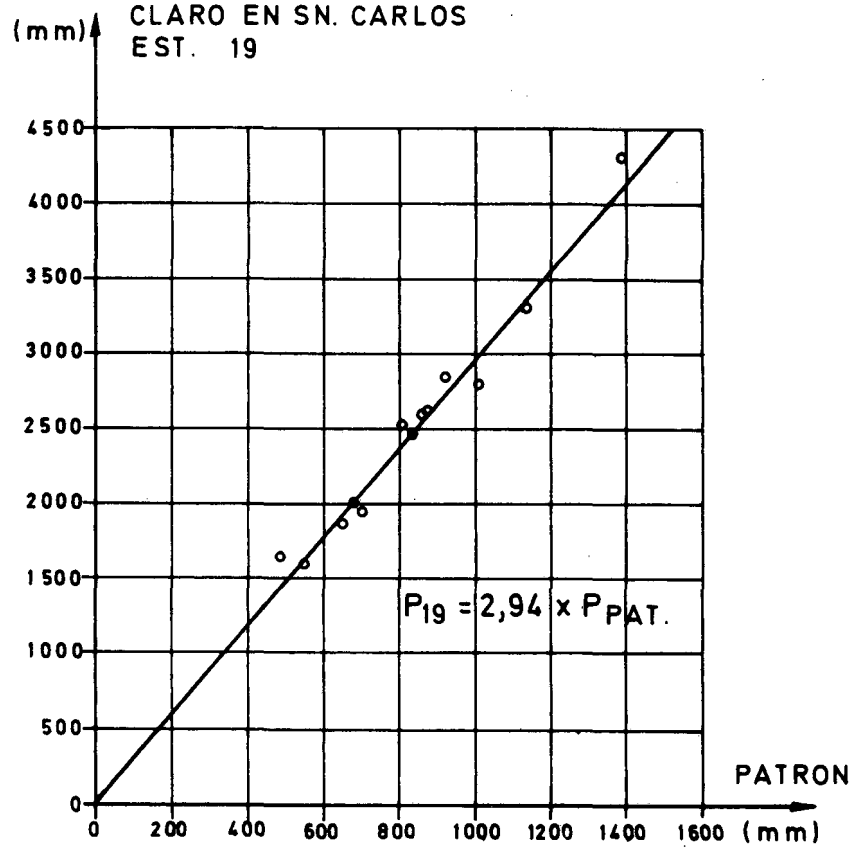
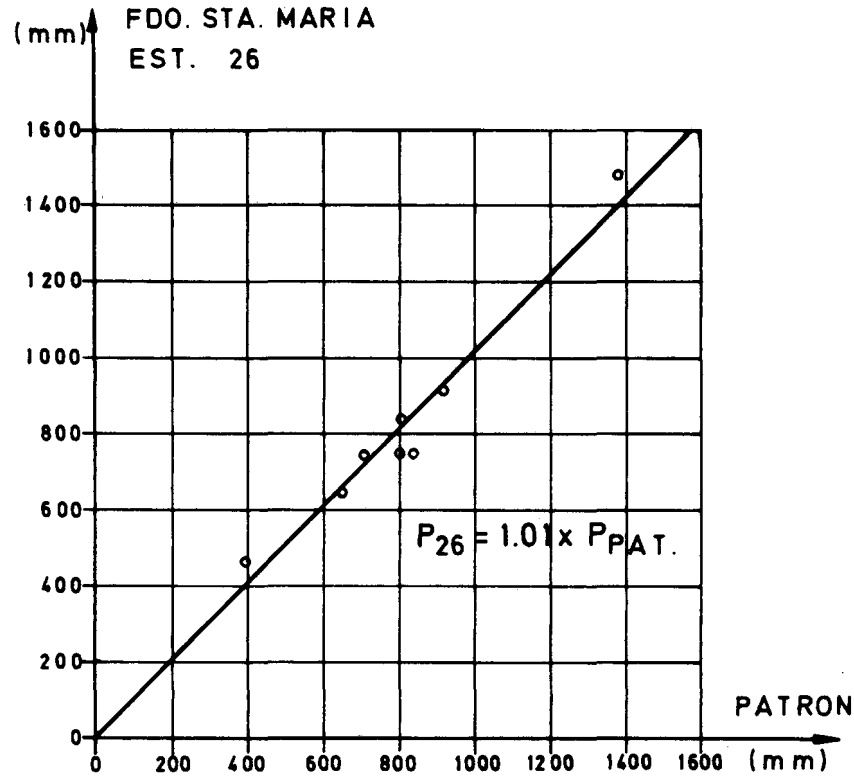


FIGURA Nº IV.C. 1-1-15

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



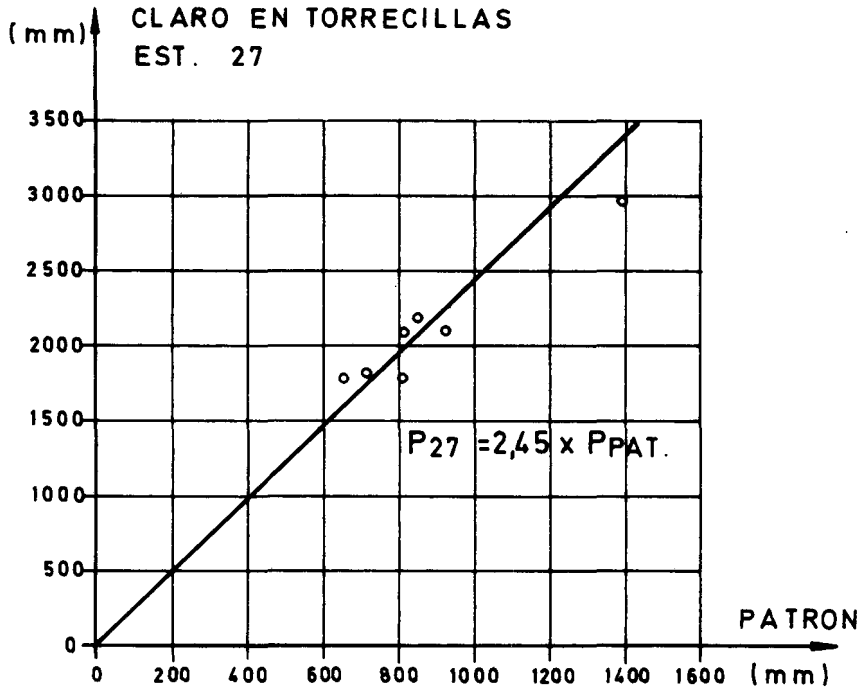
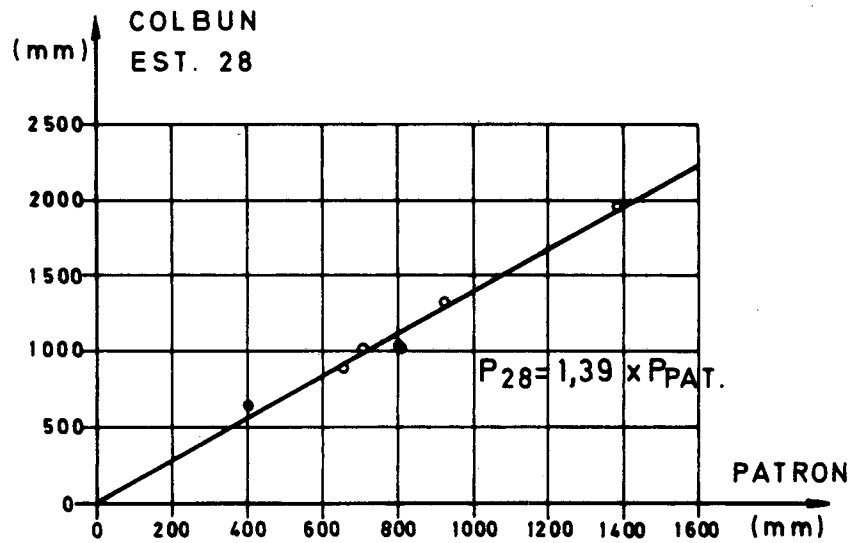


FIGURA Nº IV.C. 1-1-16

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



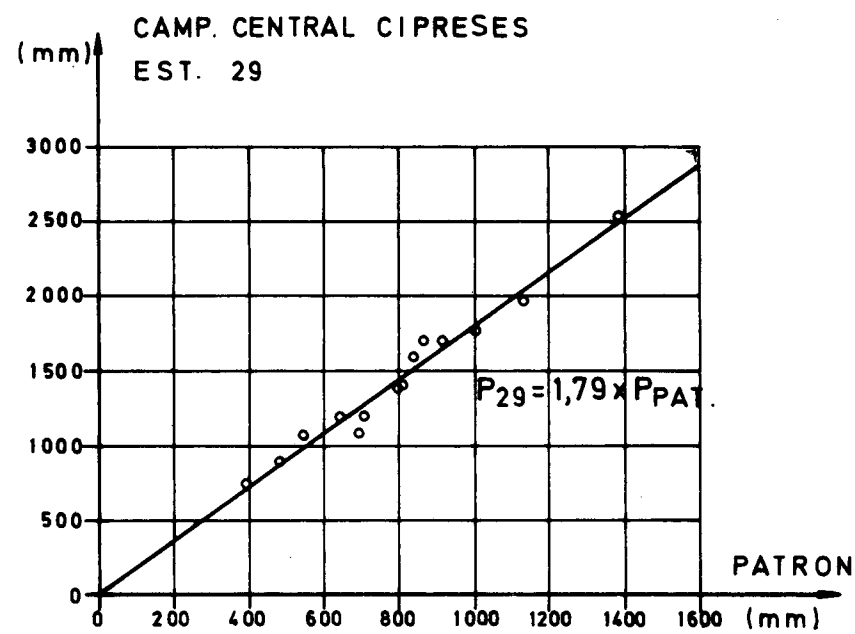
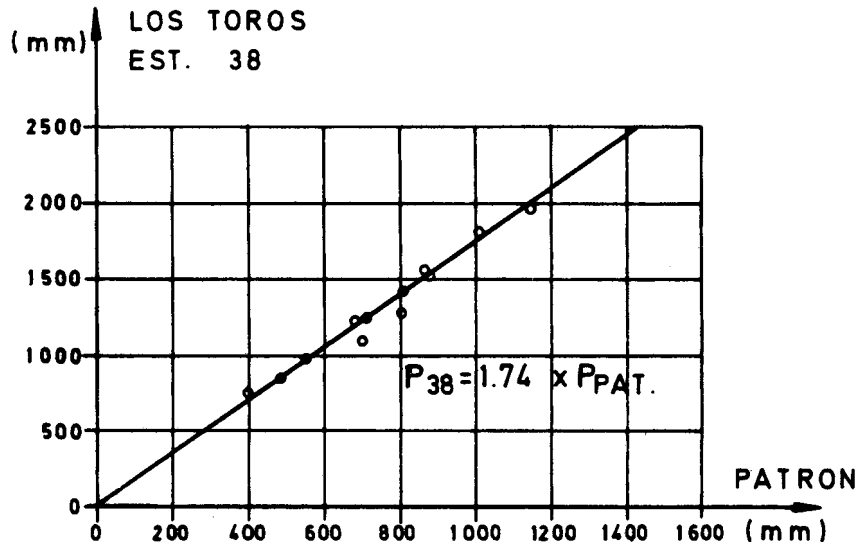


FIGURA Nº IV.C. 1 - 1 - 17

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



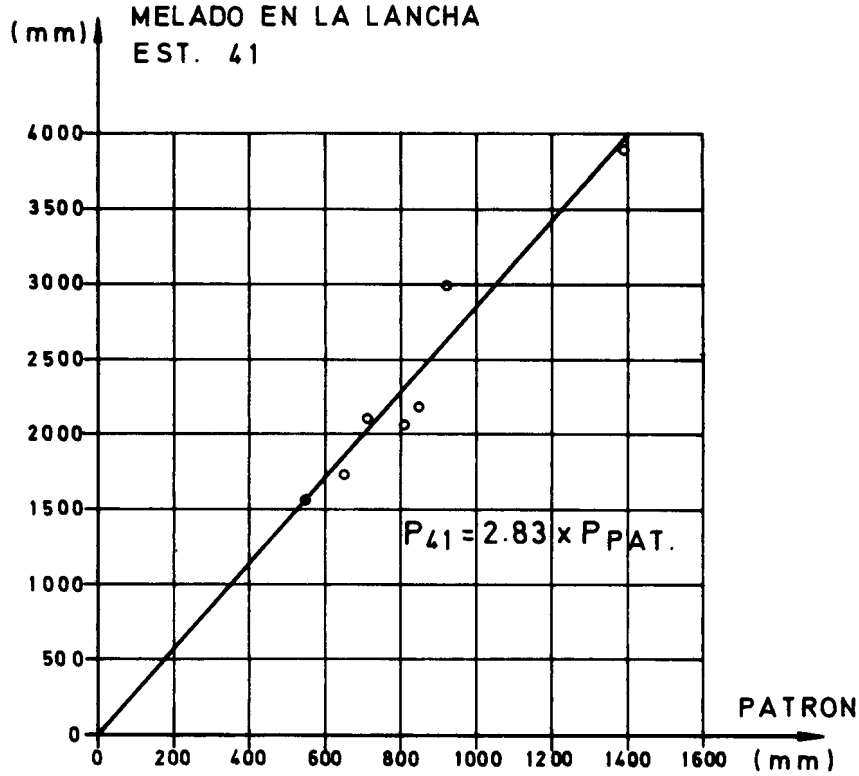
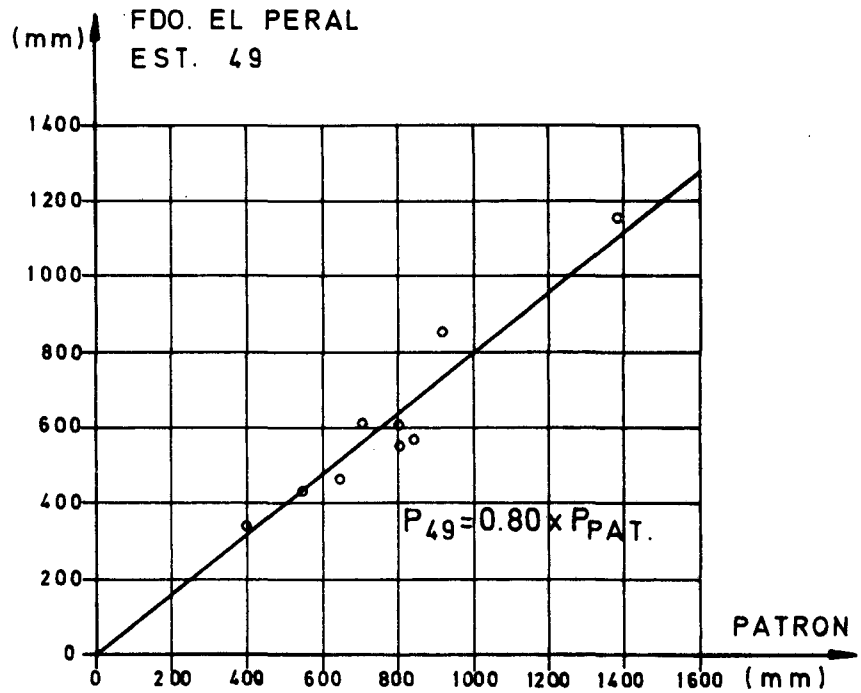


FIGURA Nº IV.C. 1-1-18

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



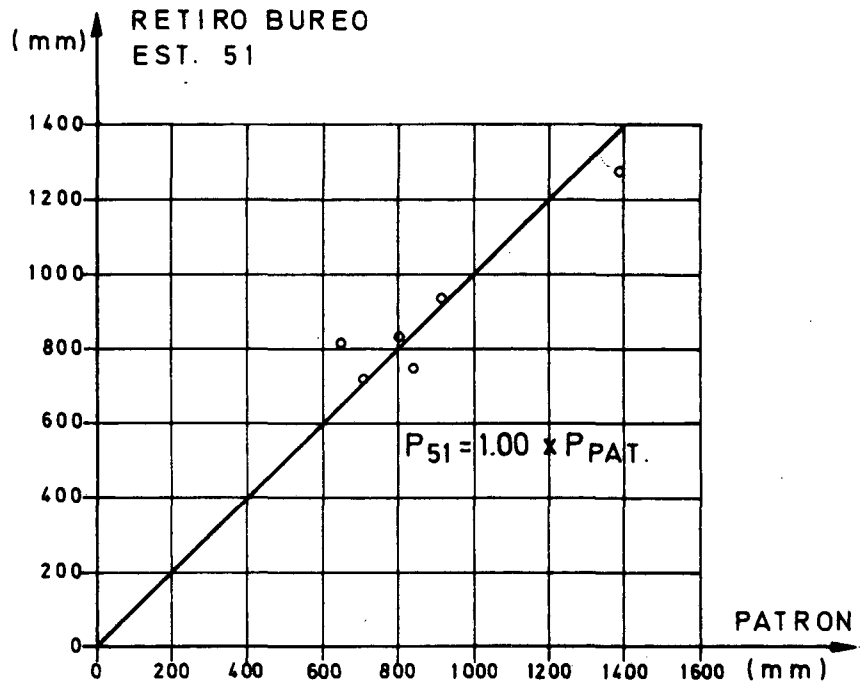
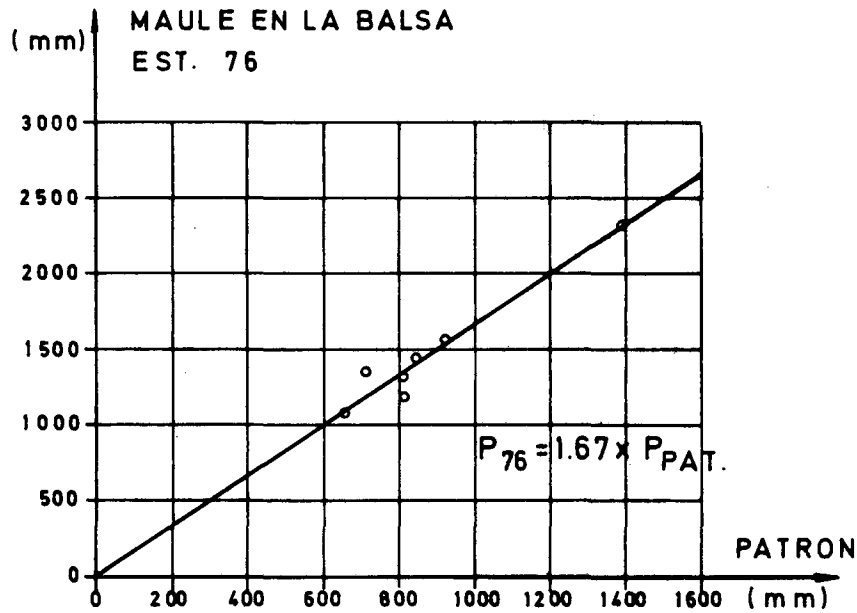


FIGURA Nº IV.C.1-1-19

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



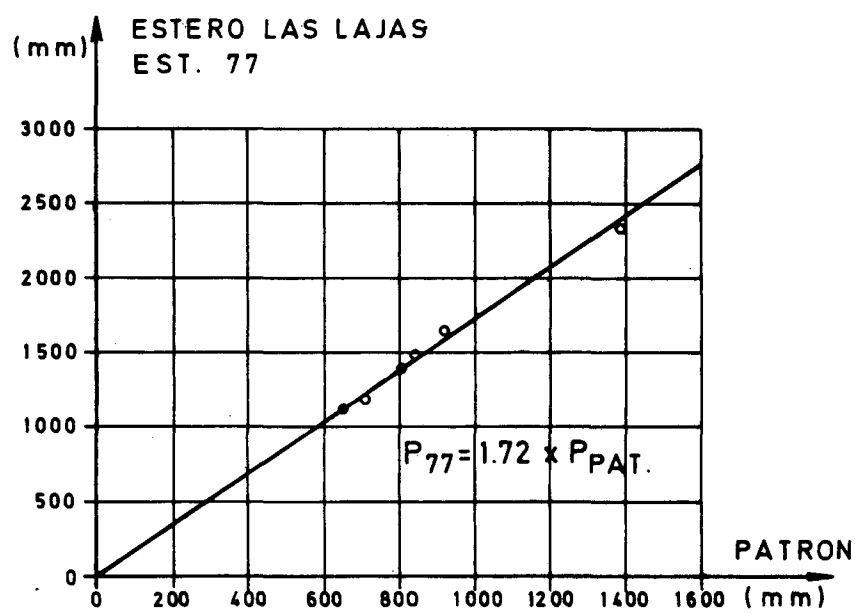
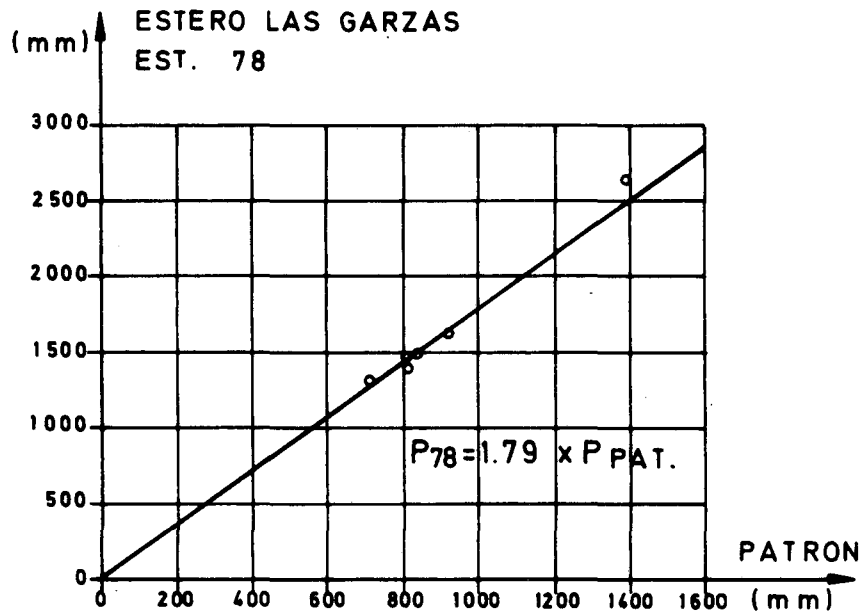


FIGURA Nº IV.C.1-1-20

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



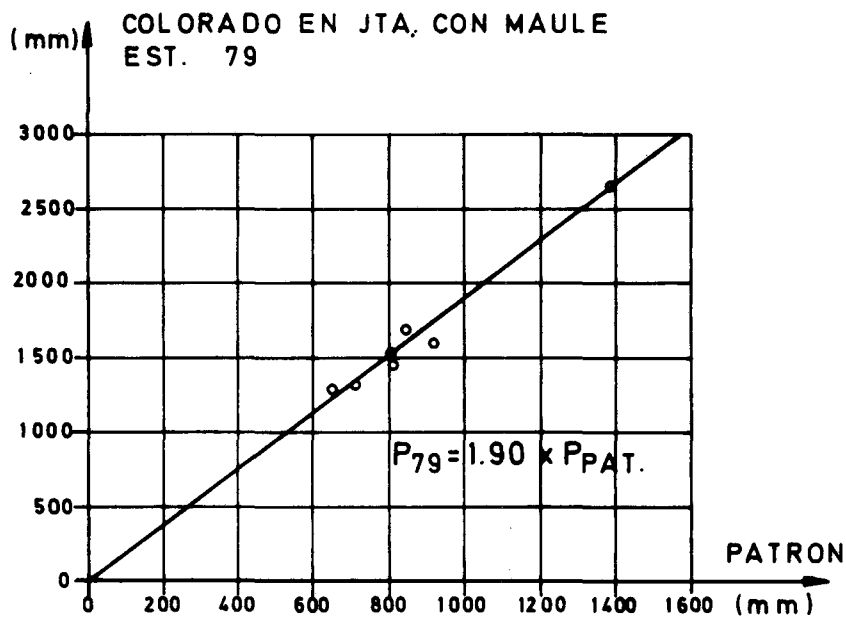
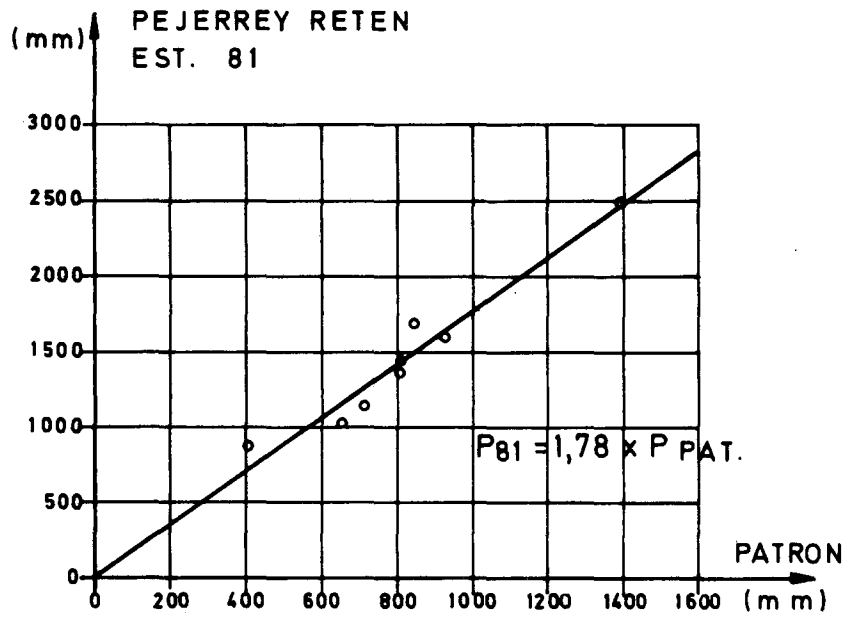


FIGURA Nº IV.C. 1-1-21

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



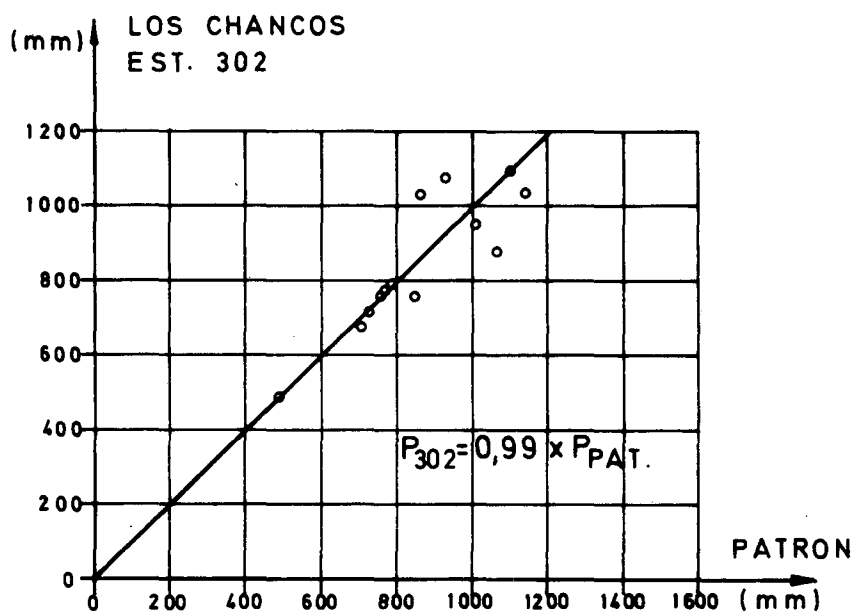
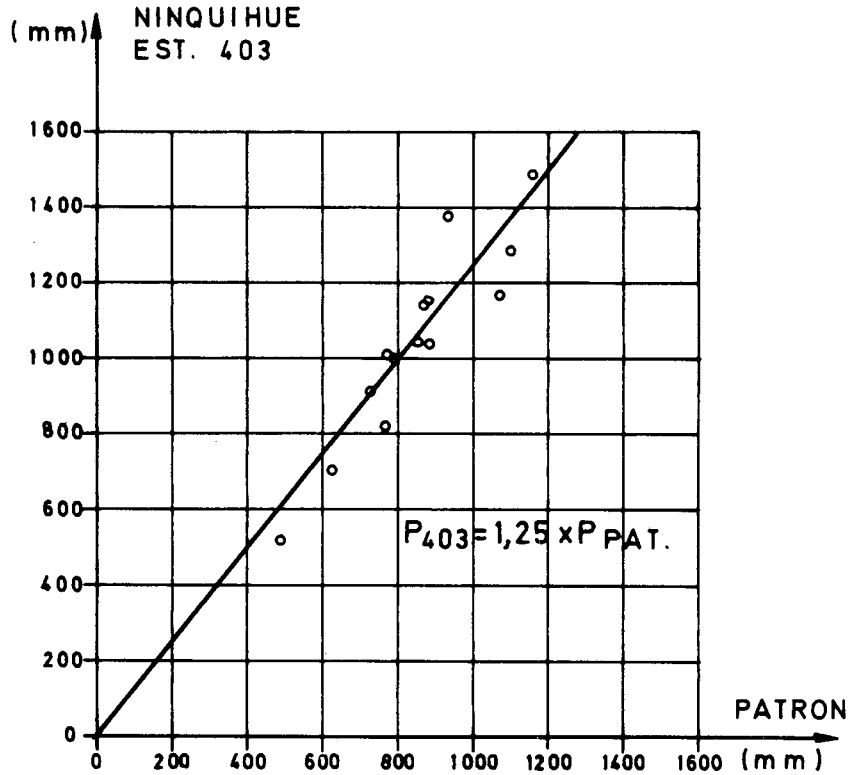
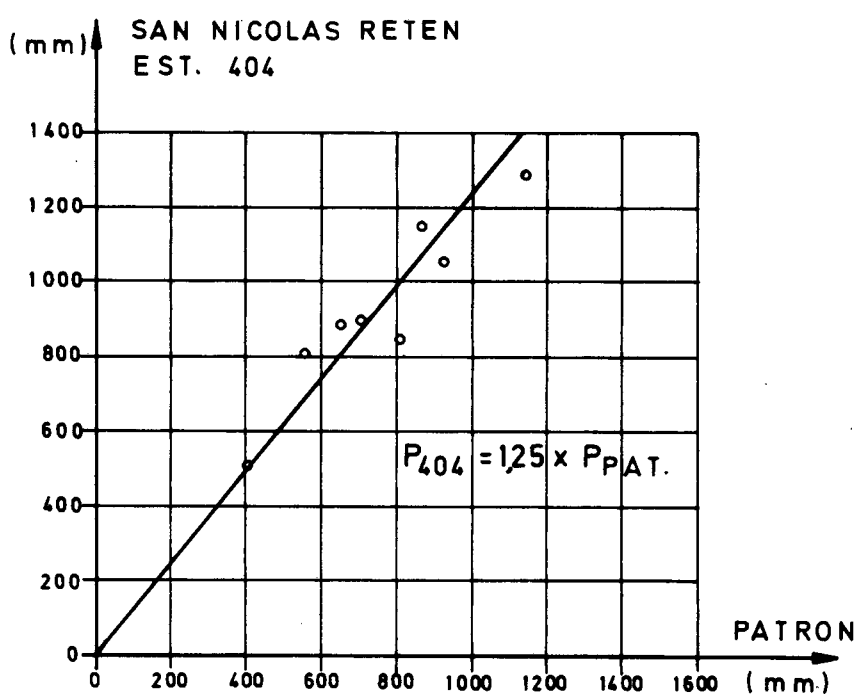


FIGURA Nº IV.C. 1-1-22

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON EL PATRON



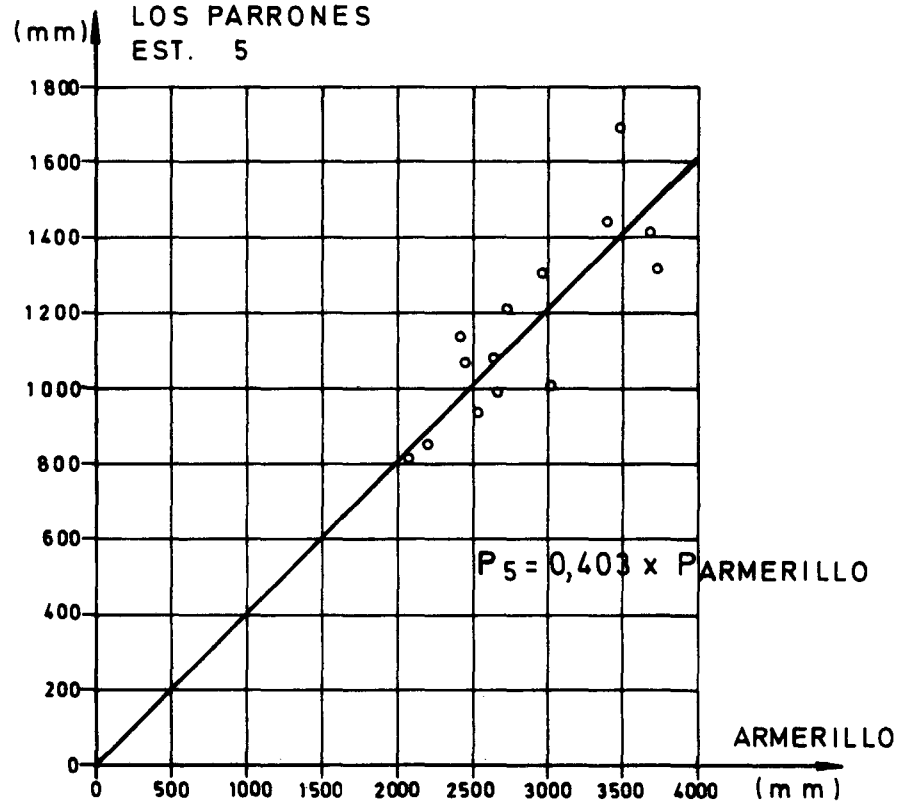


Estadísticas anteriores a 1942

Correlaciones anuales con Armerillo

FIGURA Nº IV.C. 1 - 1 - 23

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON ARMERILLO



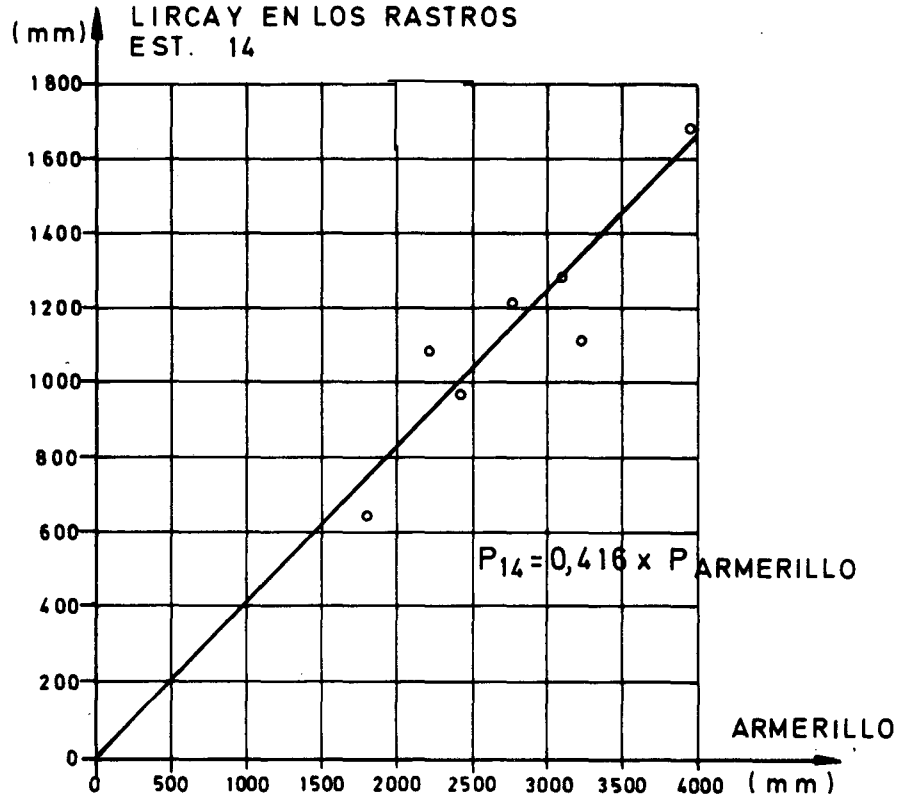
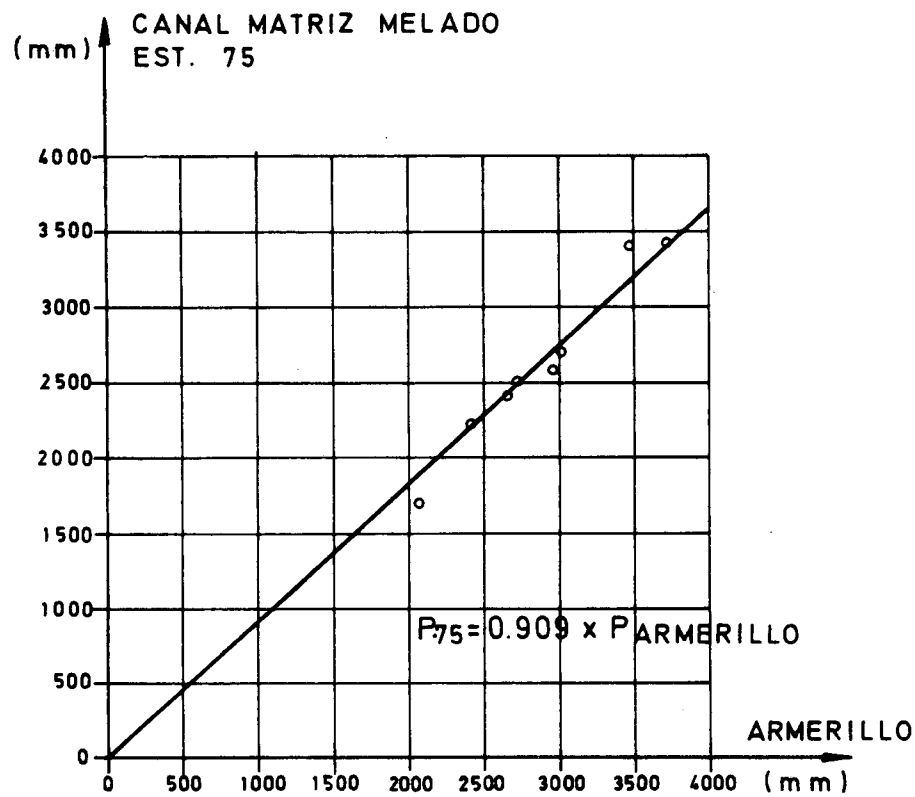


FIGURA Nº IV.C. 1-1-24

PRECIPITACIONES ANUALES
CORRELACIONES CON ARMERILLO



Duración general de la precipitación

anual de las estaciones de la cuenca del Maule y vecinas

NIRIVILO (EST. 10)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

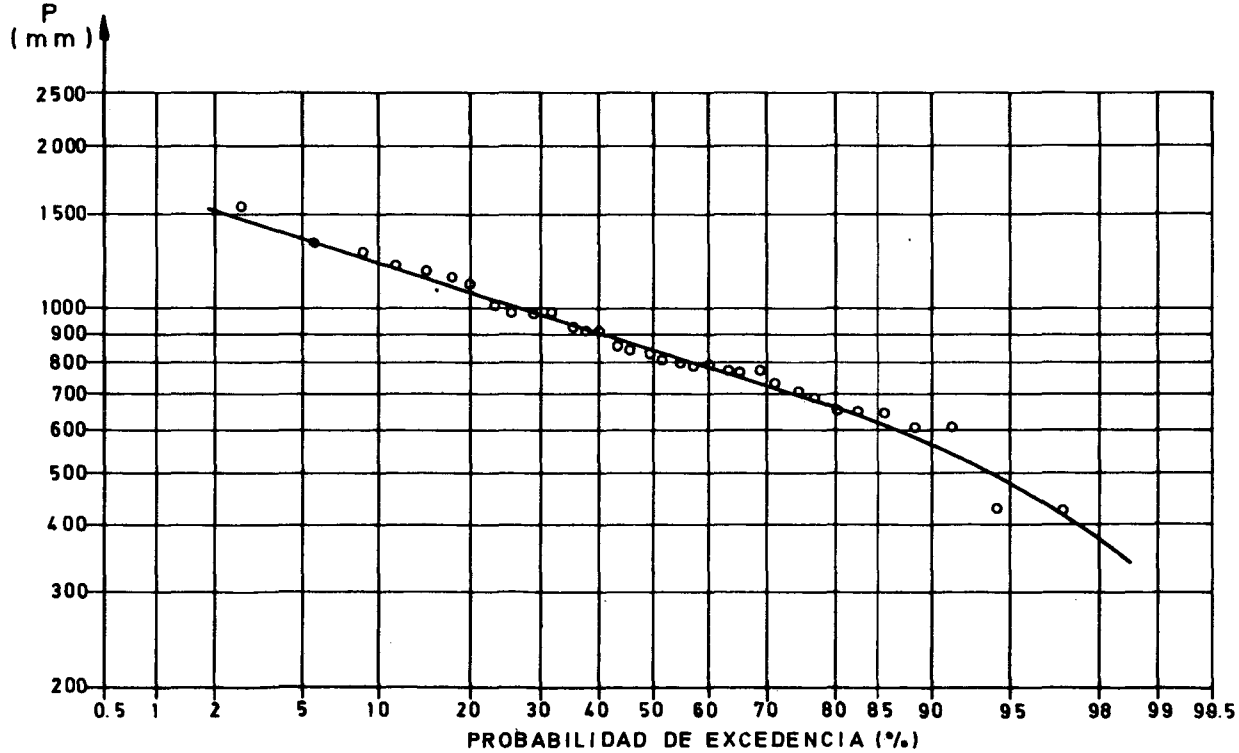


FIGURA Nº IV.C.1-1-25

SAN JAVIER (EST 13)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

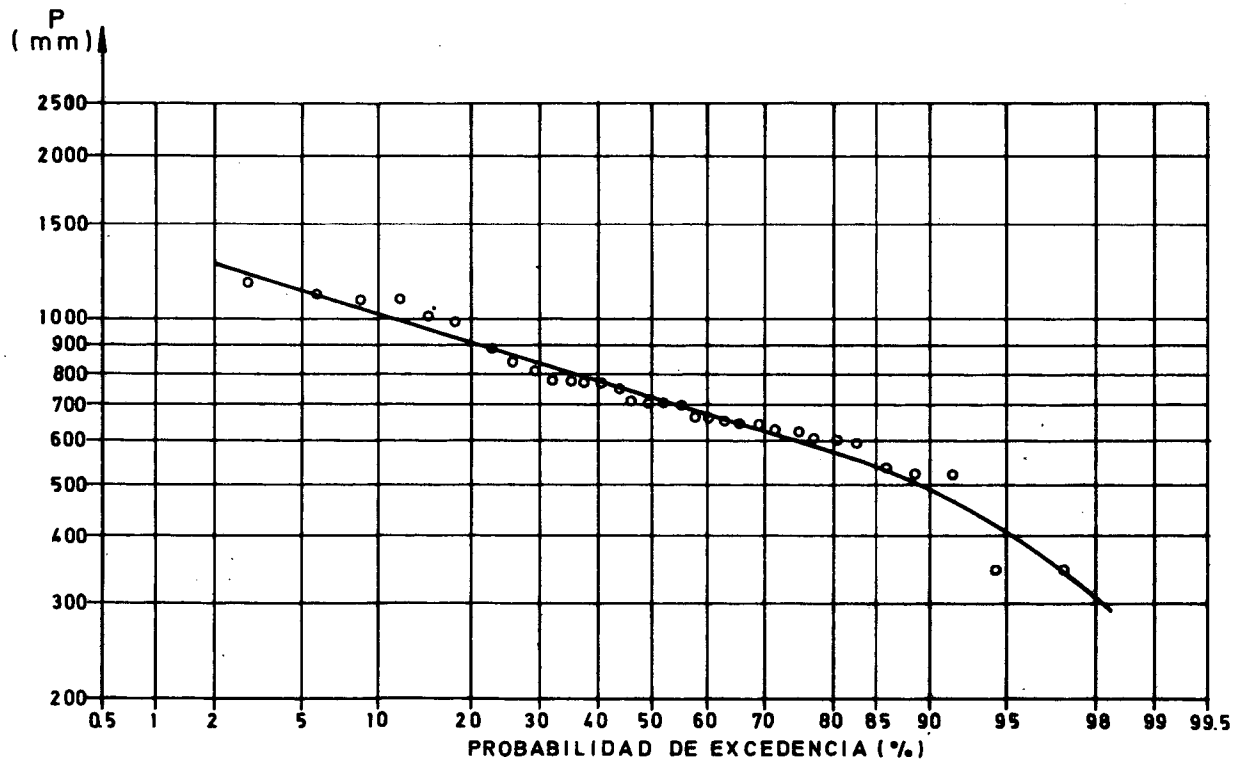


FIGURA Nº IV.C. 1-1-26

DES. LAG. INVERNADA (EST. 22)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

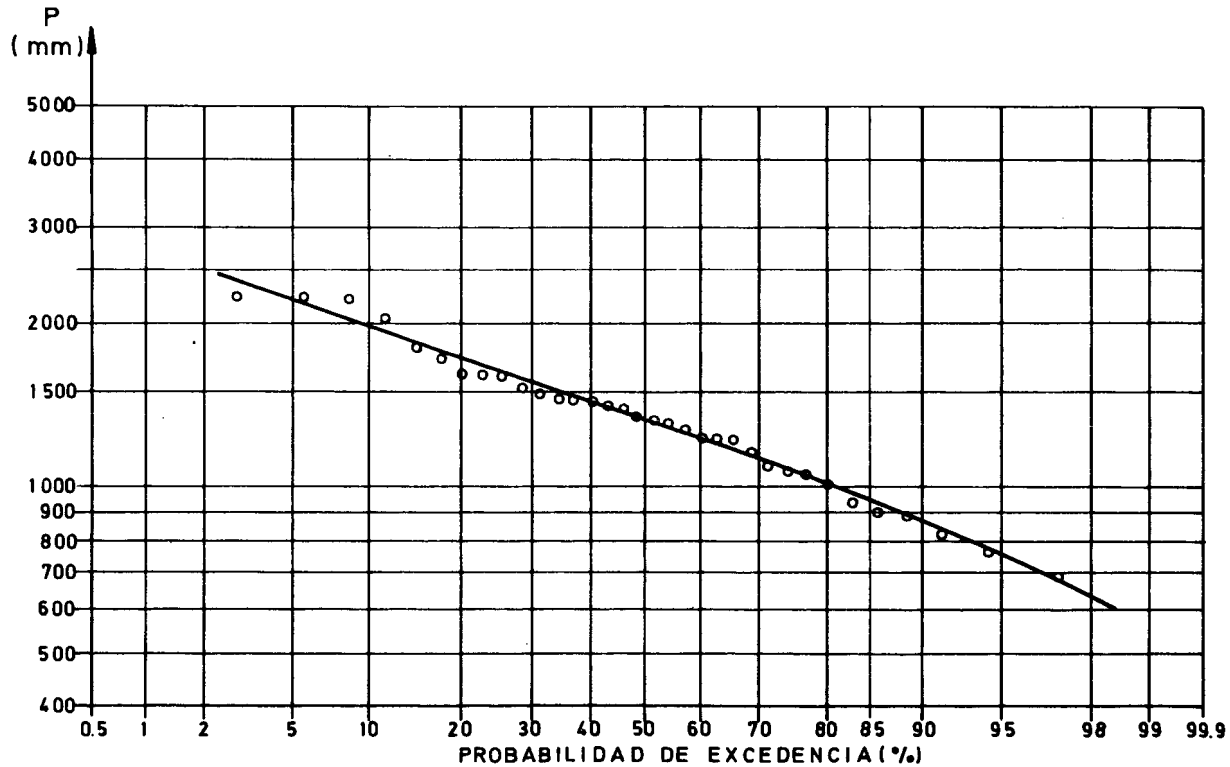


FIGURA Nº IV.C.1-1-27

CANAL MAULE SUR COLBUN (EST. 24)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

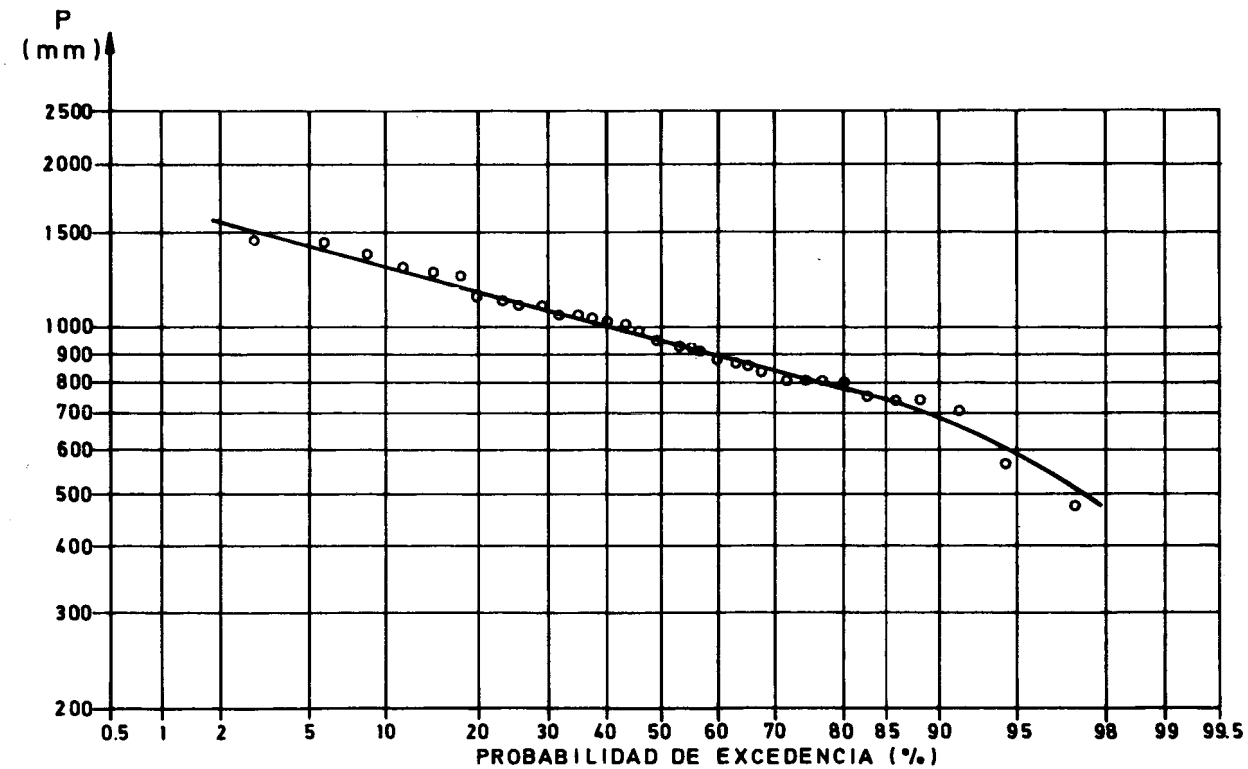


FIGURA Nº IV.C.1-1-28

PANIMAVIDA (EST. 25)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

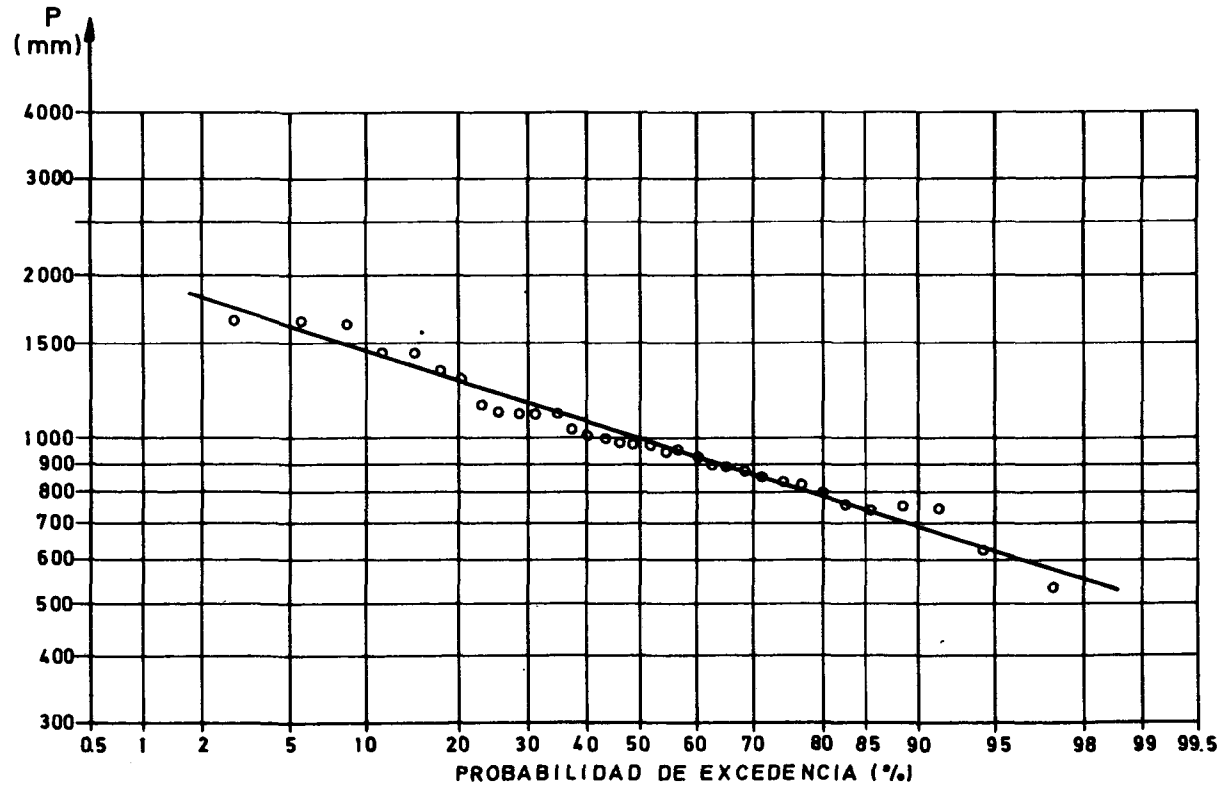


FIGURA N° IV.C.1-1-29

CASA MAQ. CIPRESES (EST.30)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

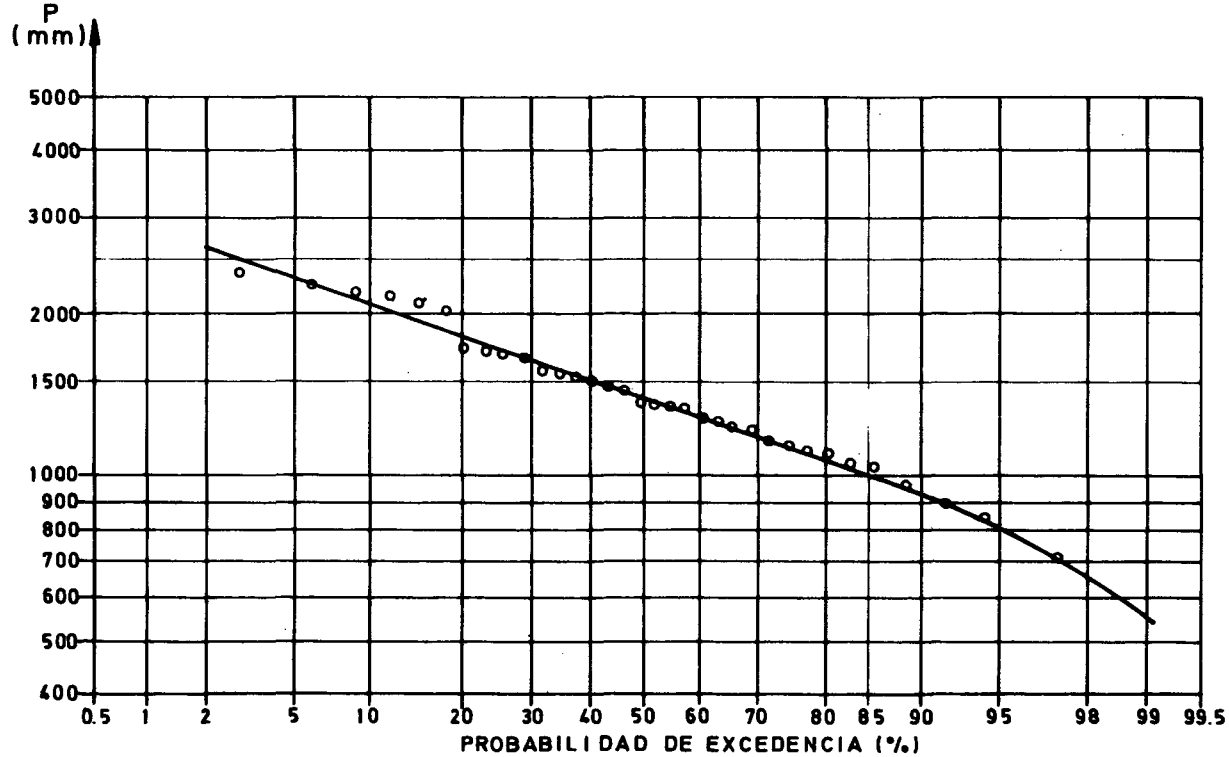


FIGURA Nº IV.C. 1-1-30

REGADIO MELOZAL (EST. 33)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

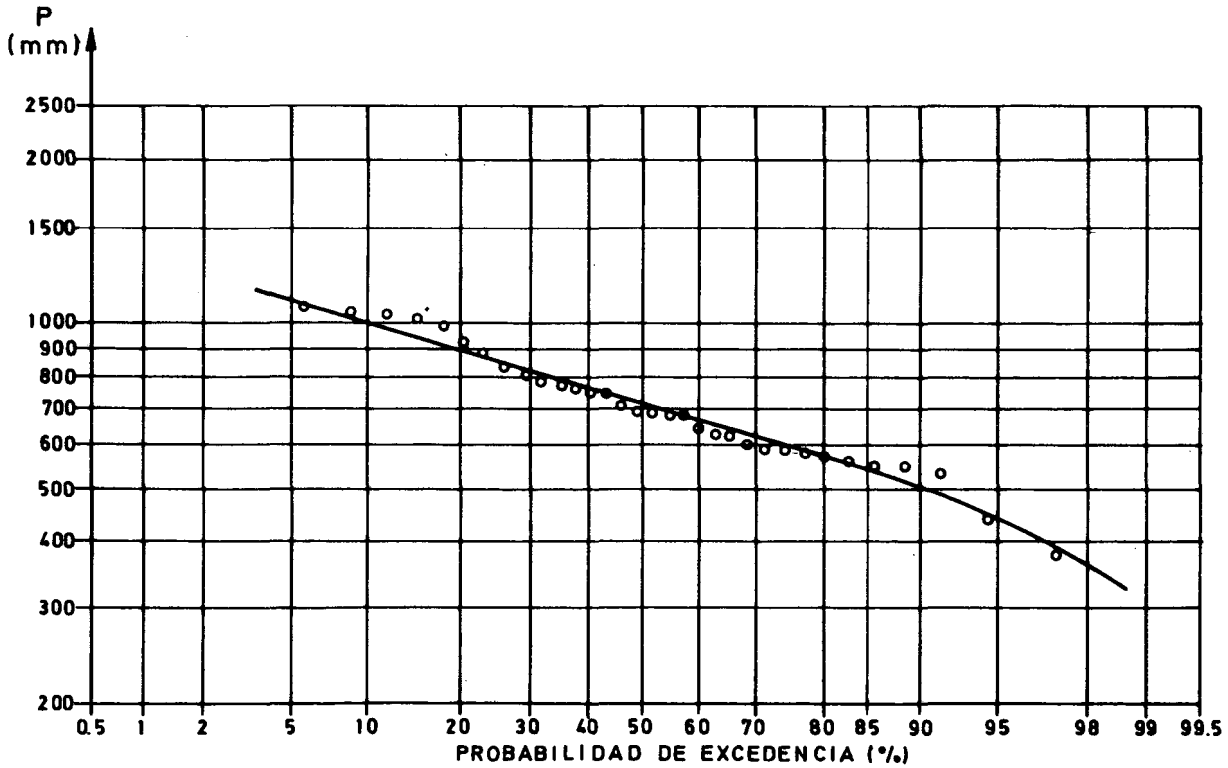


FIGURA Nº IV.C. 1-1-31

EL MEDANO (EST. 39)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

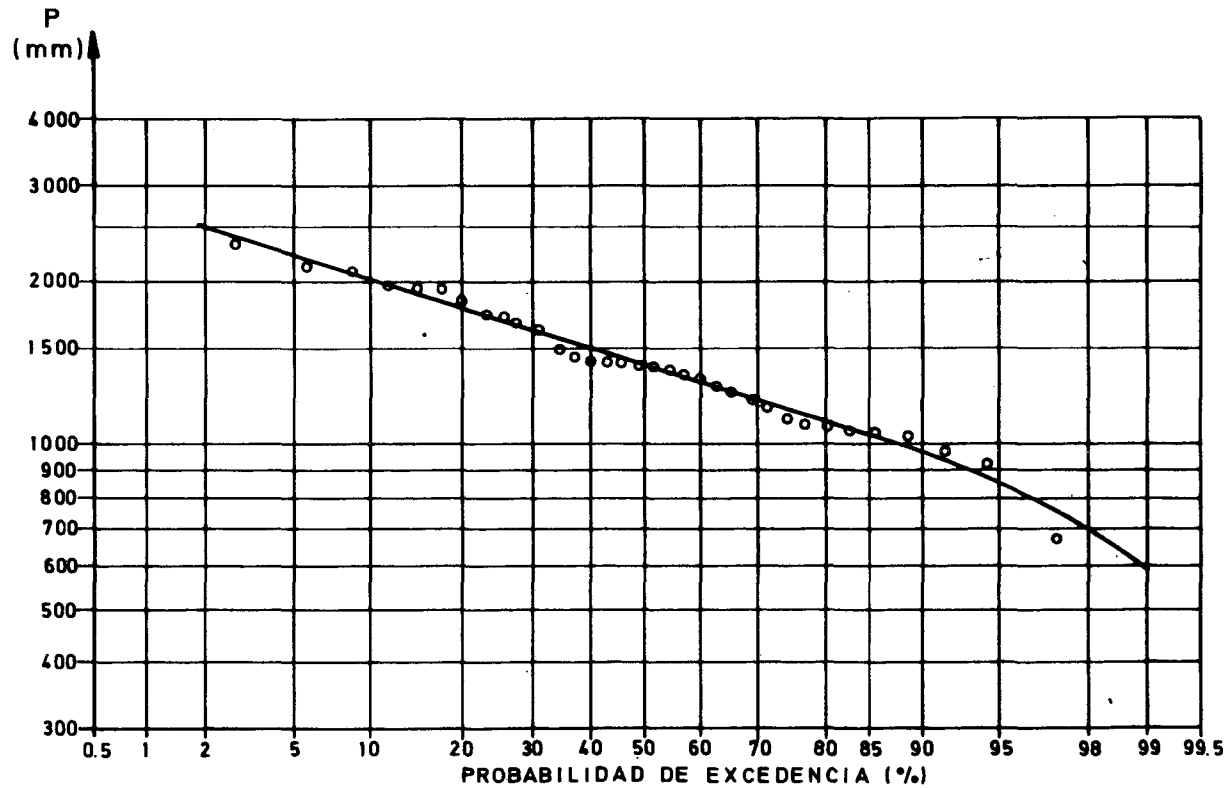


FIGURA Nº IV.C. 1-1-32

HORNILLOS (EST. 43)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

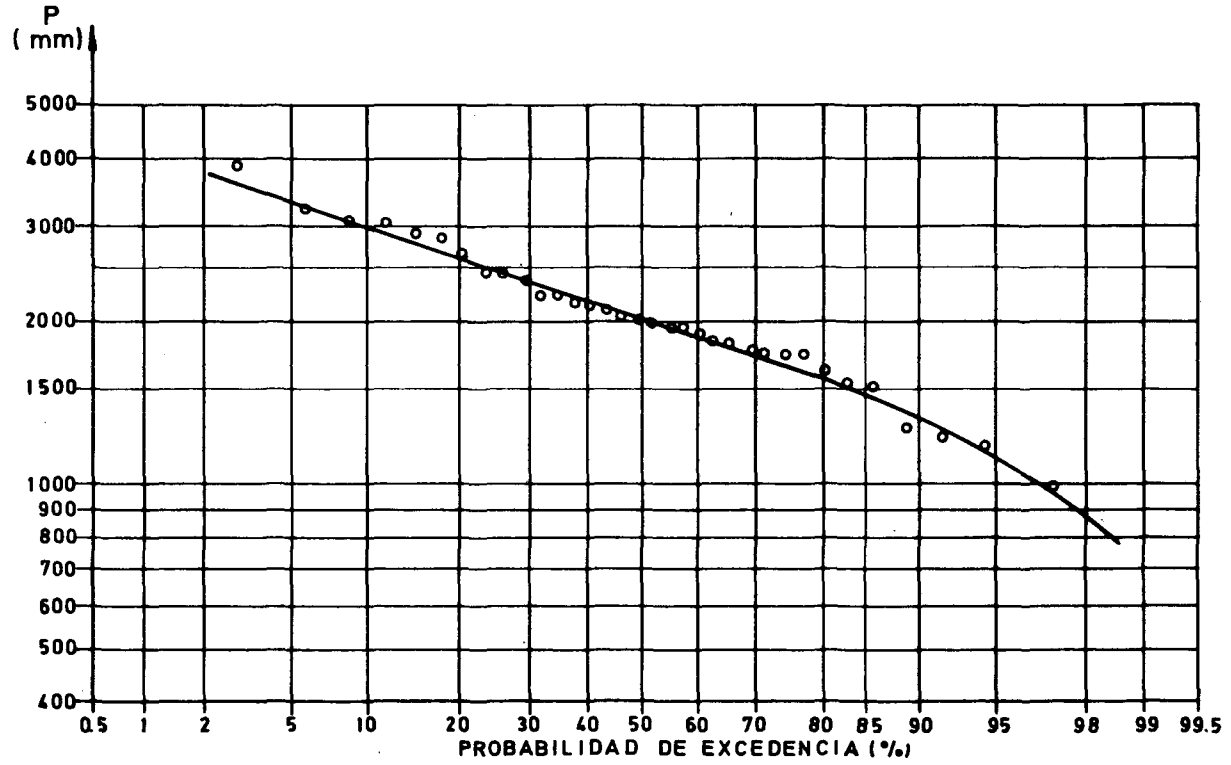


FIGURA Nº IV.C.1-1-33

ANCOA EN EL MORRO (EST. 45)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43 - 1975/76)

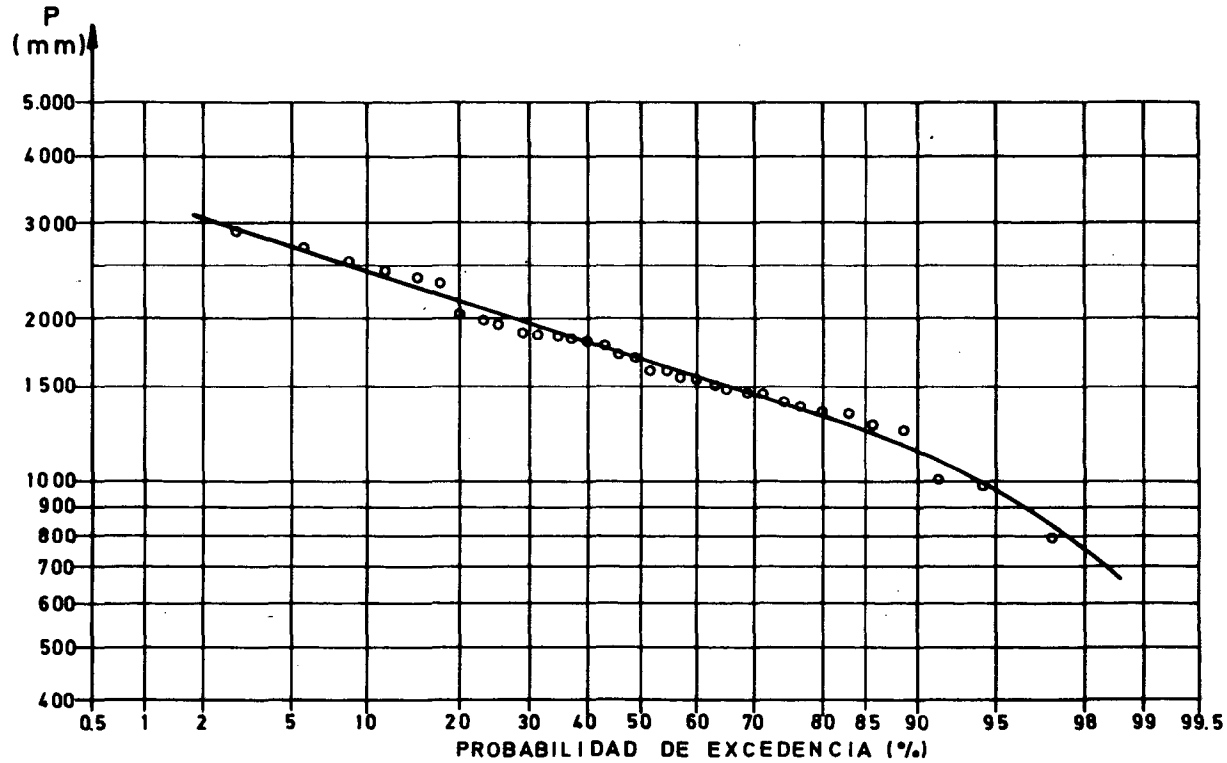


FIGURA Nº IV.C. 1-1-34

QUIRIHUE (EST. 46)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

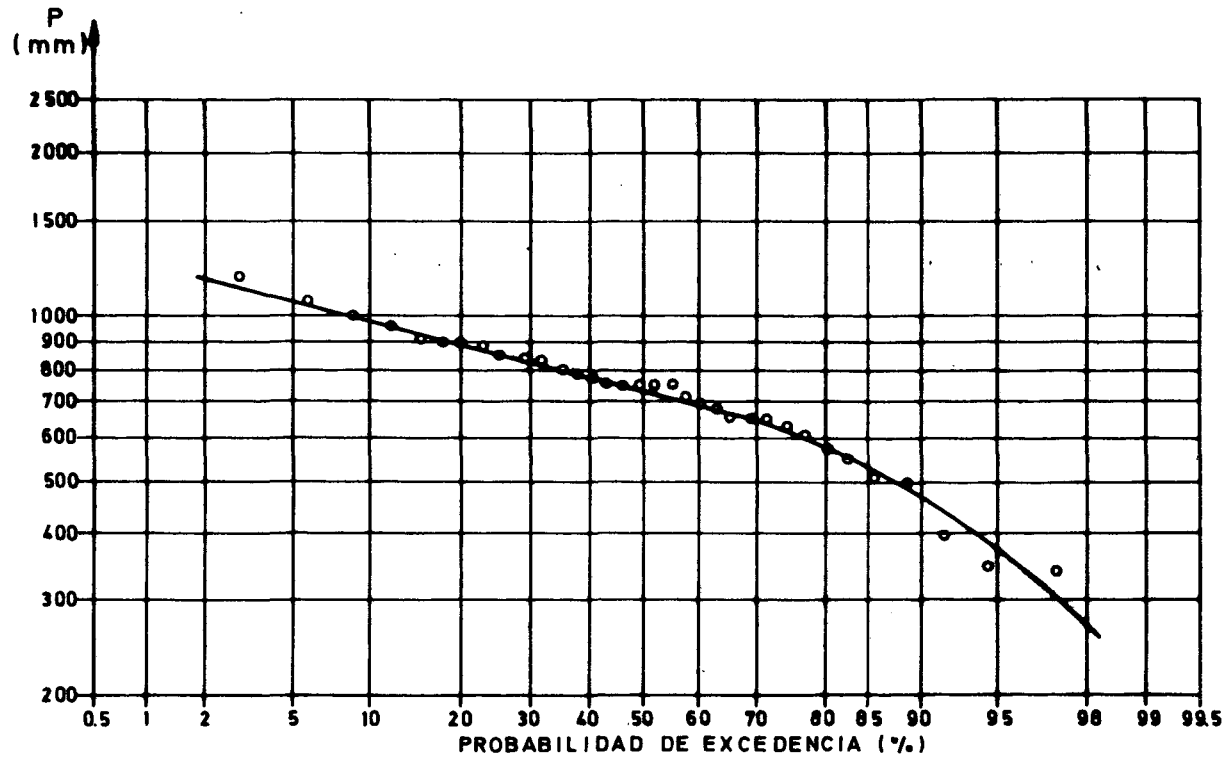


FIGURA Nº IV.C.1-1-35

LONGAVI (EST.52)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

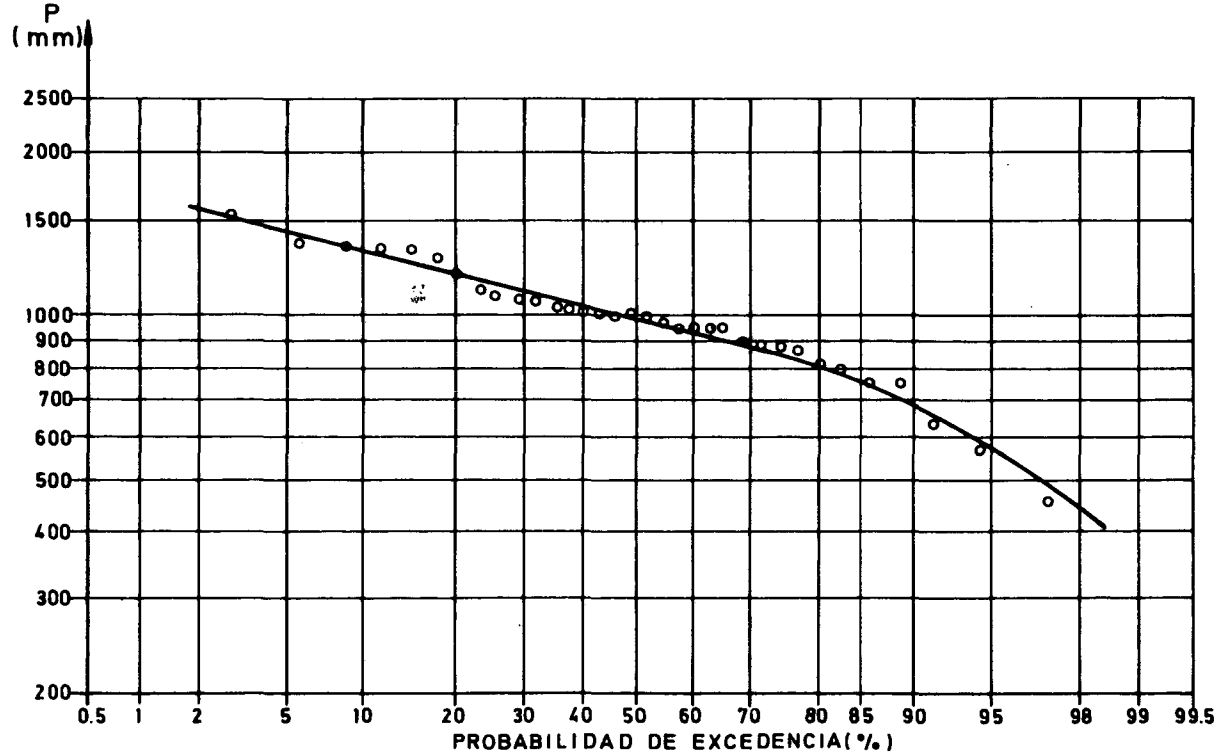


FIGURA Nº IV.C.1-1-36

QUELLA (EST. 58)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

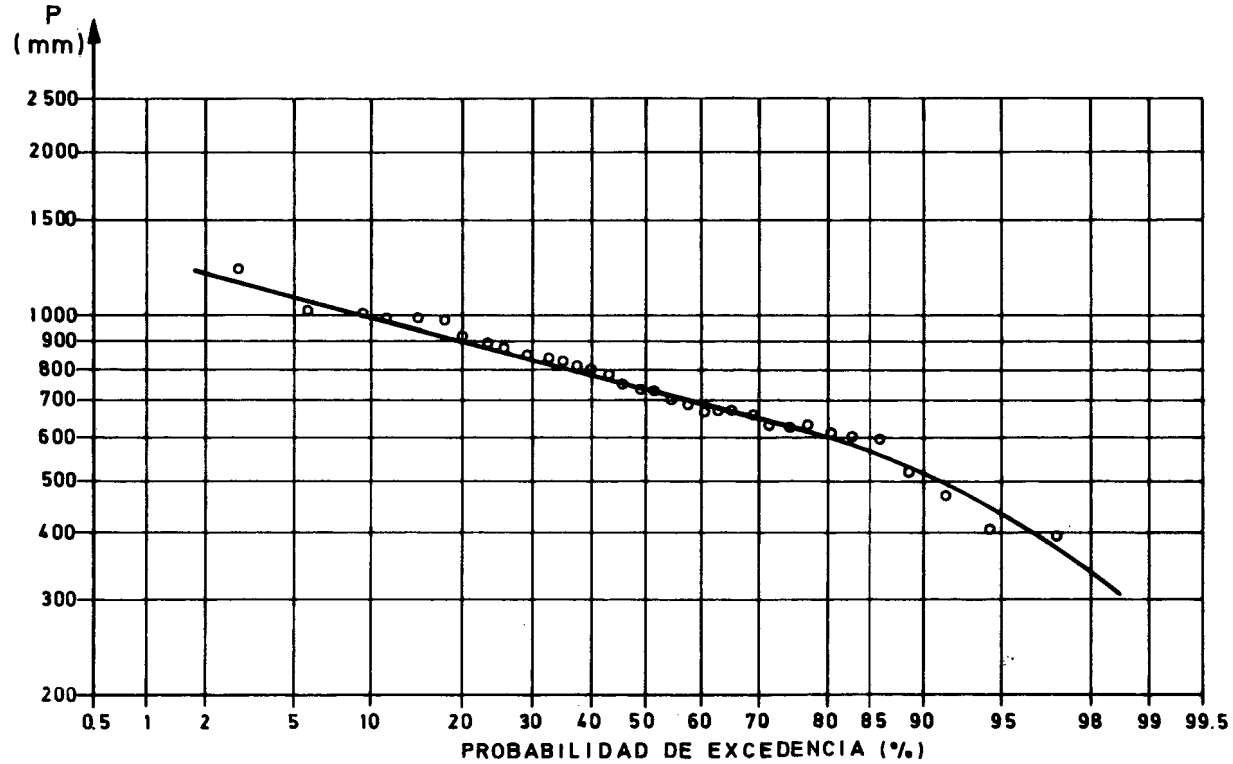


FIGURA Nº IV.C. 1-1-37

EMB. DIGUA (EST. 66)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

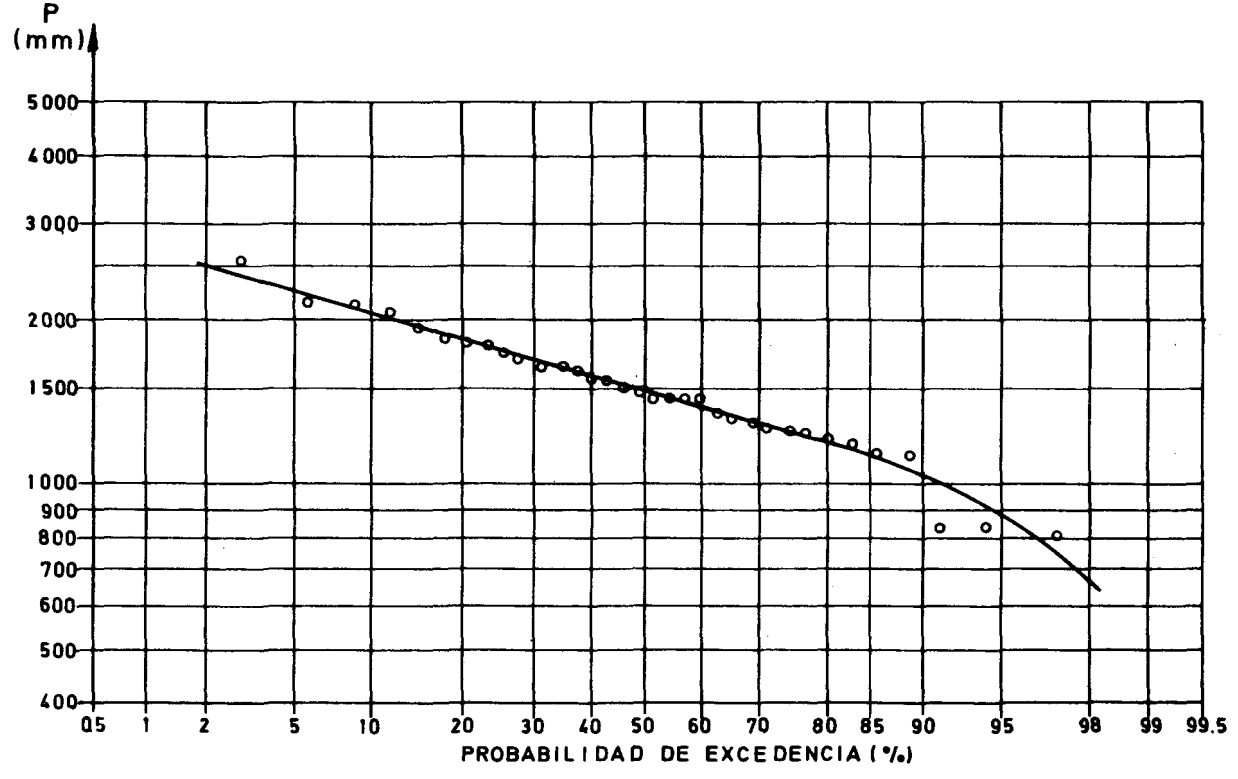


FIGURA Nº IV.C. 1-1-38

HDA. SAN MANUEL EN PERQ. (EST. 67)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

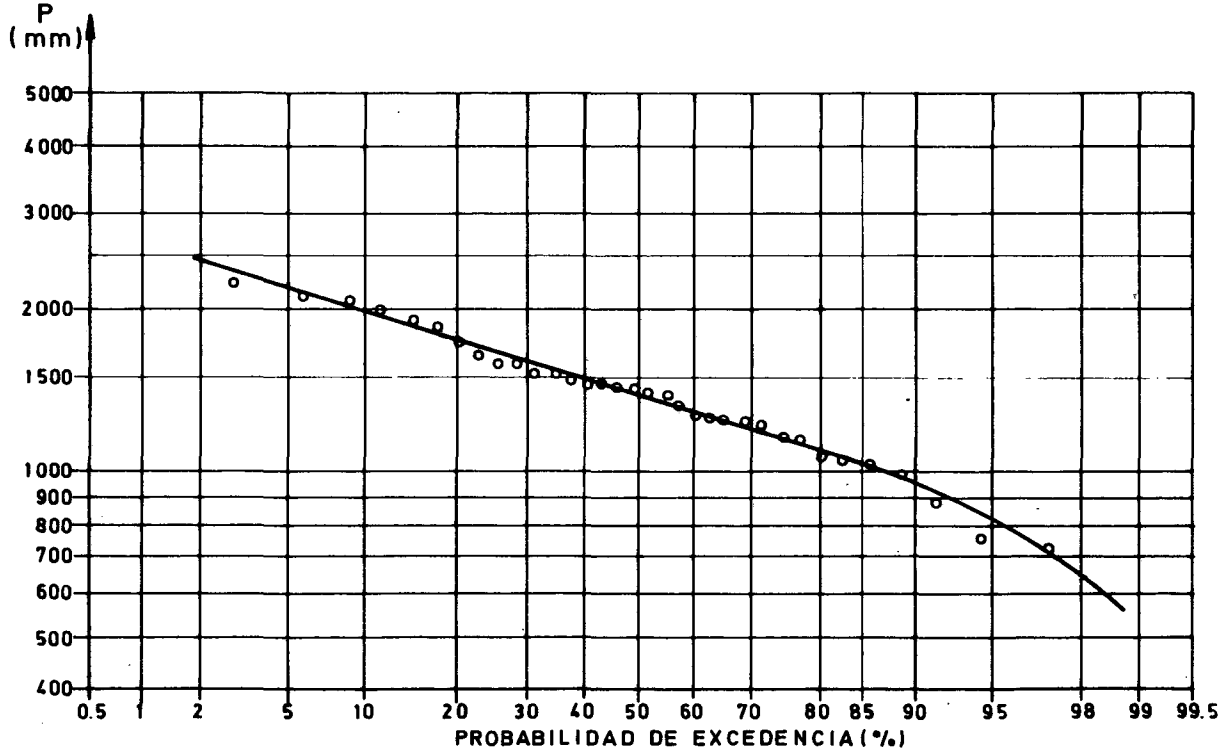


FIGURA Nº IV.C.1-1-39

PUNTA CARRANZA (EST. 301)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

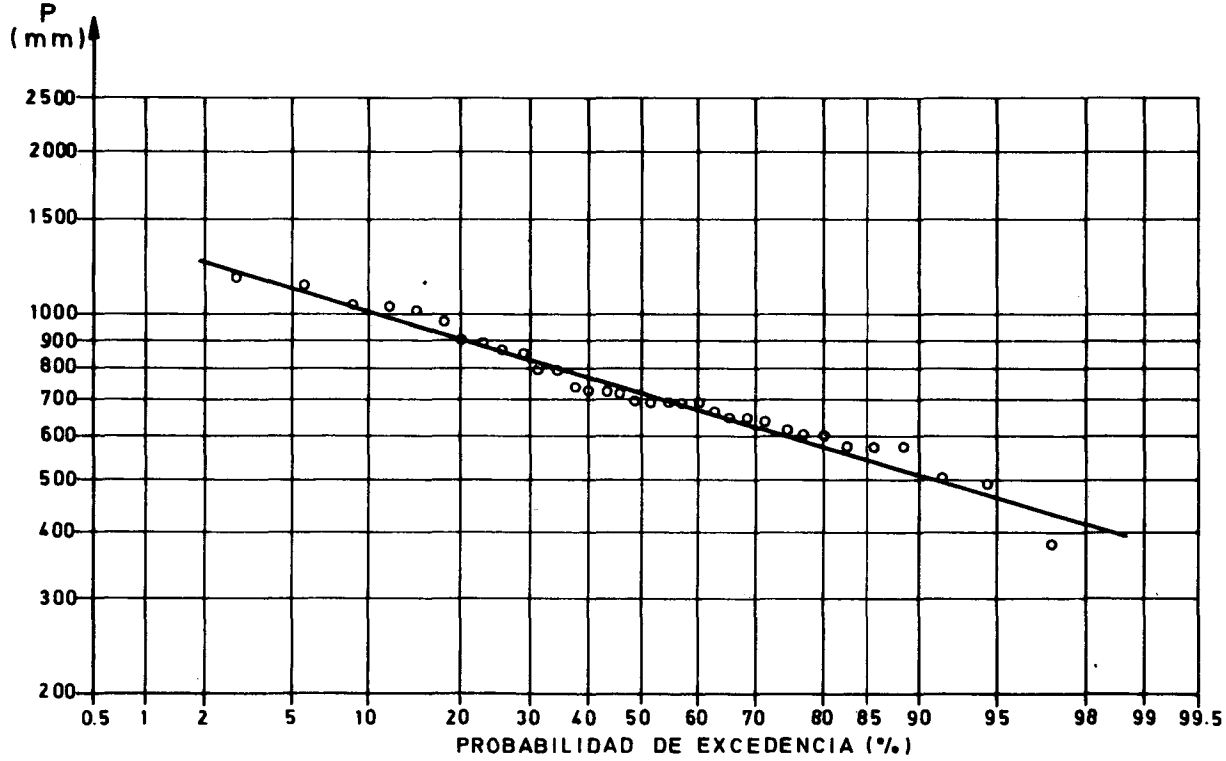


FIGURA Nº IV.C.1-1-40

QUILPOLEMU HDA. (EST. 401)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

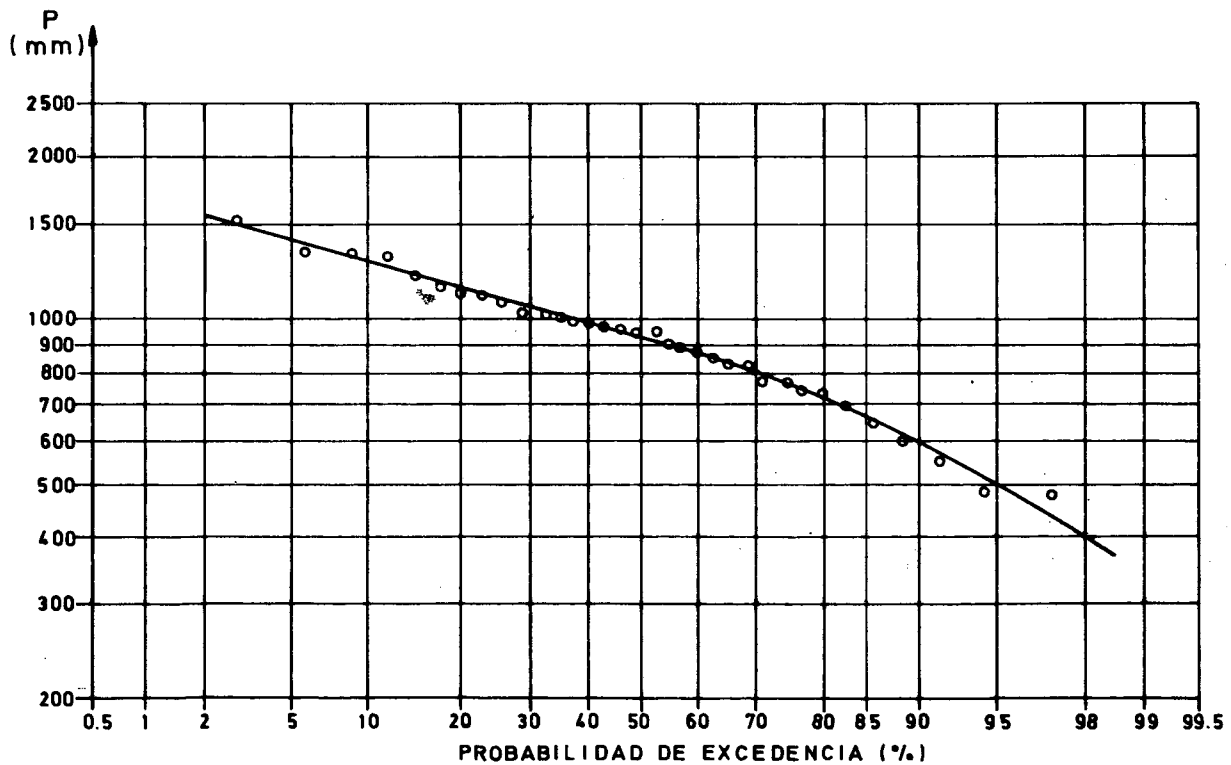


FIGURA Nº IV.C.1-1-41

SAN CARLOS (EST. 402)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

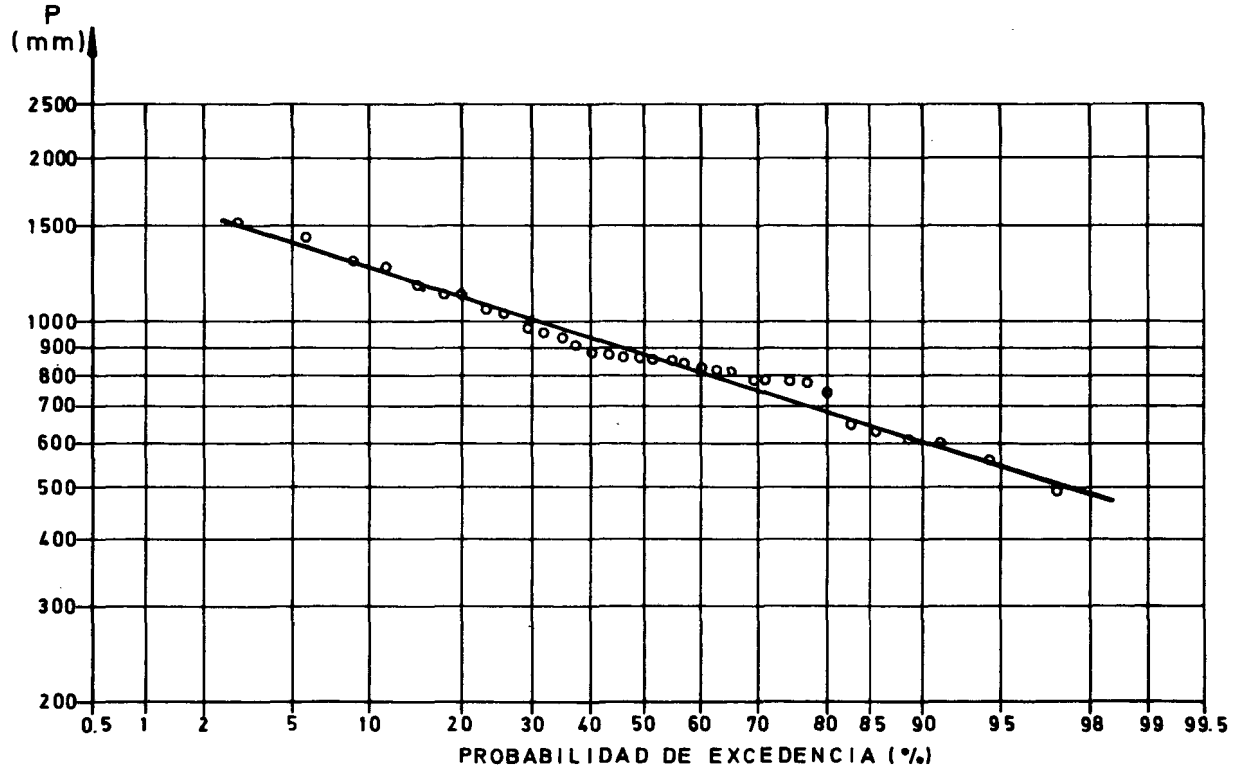


FIGURA Nº IV.C.1-1-42

SAN FABIAN (EST. 405)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

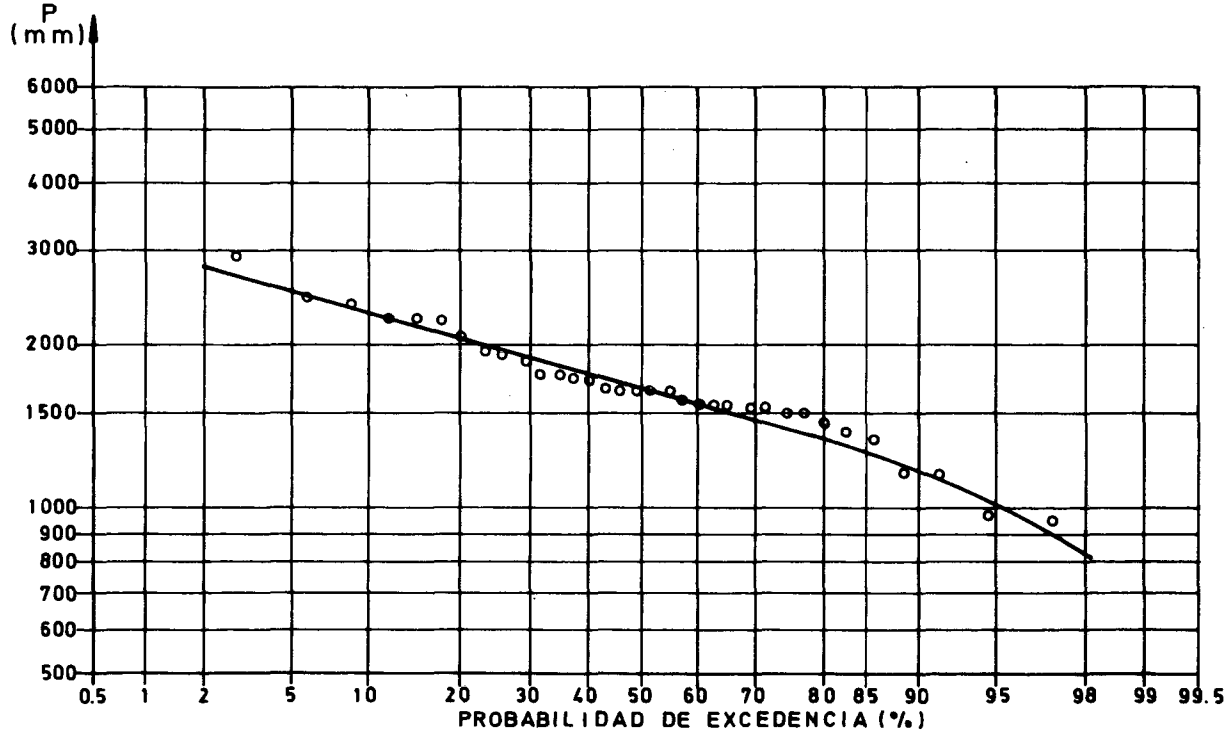


FIGURA Nº IV.C.1-1-43

LA PUNILLA (EST. 406)

DURACION GENERAL DE LA PRECIPITACION ANUAL
(PERIODO 1942/43-1975/76)

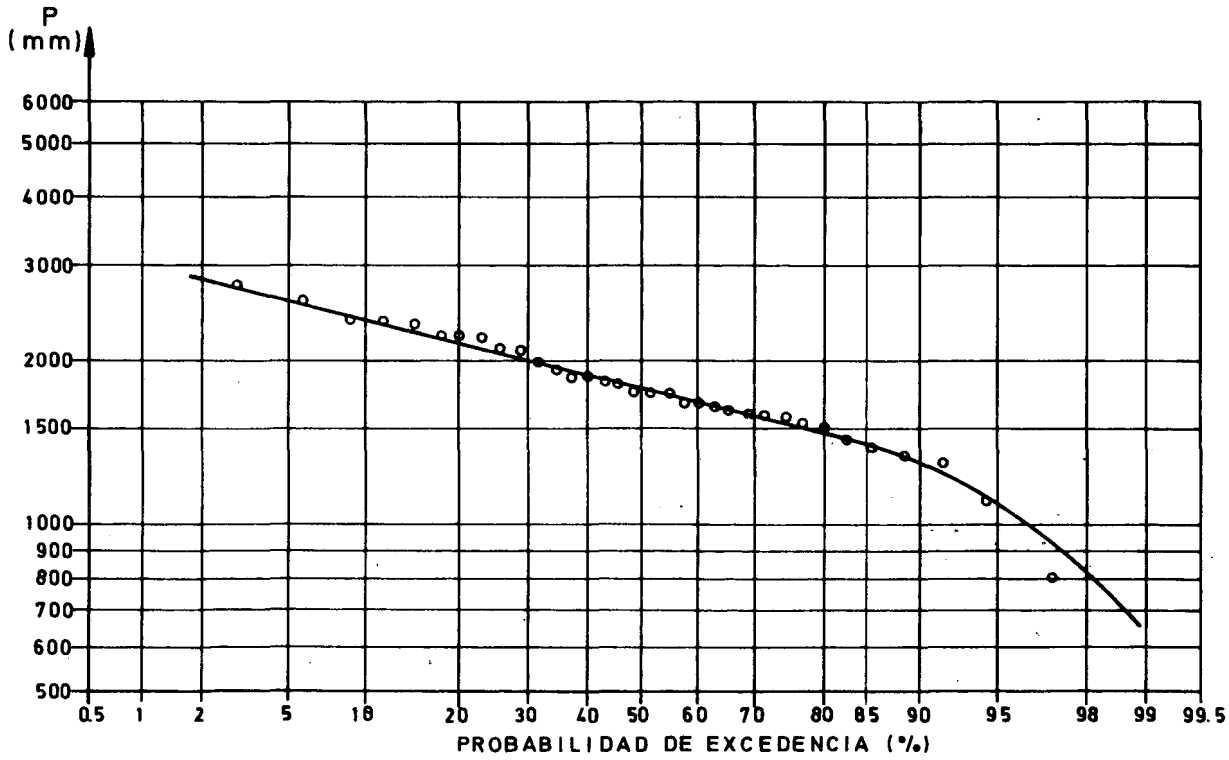


FIGURA Nº IV.C.1-1-44

Anexo IV.C.1.-2 : Pluviometría

INDICE DEL ANEXO N° IV.C.1-2

a) Cálculo del patrón de precipitaciones
Estadísticas observadas (Cuadro N° IV.C.1-2-1)
Estadísticas corregidas (Cuadro N° IV.C.1-2-2)

b) Estadísticas con 17 o más años de observación
Ampliación por correlación con estaciones vecinas (Cuadro N° IV.C.1-2-3)
Corrección con el patrón de precipitaciones (Cuadro N° C.1-2-4)

c) Precipitaciones anuales acumuladas, para patrón, Cauquenes, Bullileo y Constitución (Cuadro N° IV.C.1-2-5)

d) Precipitaciones anuales acumuladas corregidas, para Cauquenes, Bullileo y Constitución.
(Cuadro N° IV.C.1-2-6)

e) Estadísticas con menos de 17 años de observación
Precipitaciones anuales observadas (Cuadro N° IV.C.1-2-7)
Precipitaciones anuales corregidas (Cuadro N° IV.C.1-2-8)

f) Estadísticas anteriores a 1942
Precipitaciones anuales observadas y corregidas (Cuadro N° IV.C.1-2-9)

g) Promedios móviles de 30 años
Santiago (Cuadro N° IV.C.1-2-10)
San Luis y Armerillo (Cuadro N° IV.C.1-2-11)

CUADRO N° IV.C.1-2-1

CALCULO DEL PATRON DE PRECIPITACIONES CON ESTADISTICAS OBSERVADAS
PRECIPITACIONES EN MM.

Año	$P_{S.Luis}$	$P_{S.Luis}$	P_{Lin}	P_{Lin}	P_{Parral}	P_{Parral}	$1/3 P_{Arm}$	$1/3 P_{Arm}$	Patrón	Patrón
1942/43	773	773	895	895	978	978	813	813	865	865
1943	608	1.381	753	1.648	851	1.829	731	1.544	736	1.601
1944	736	2.117	1.188	2.836	1.338	3.167	1.131	2.675	1.098	2.699
1945	526	2.643	742	3.578	1.053	4.220	684	3.359	751	3.450
1946	536	3.179	703	4.281	797	5.017	455	3.814	623	4.073
1947	617	3.796	812	5.093	920	5.937	681	4.495	758	4.831
1948	608	4.404	891	5.984	980	6.917	913	5.408	848	5.679
1949	748	5.152	695	6.679	945	7.862	785	6.193	793	6.472
1950	666	5.818	919	7.598	1.313	9.175	829	7.022	932	7.404
1951	900	6.718	1.094	8.692	1.169	10.344	1.087	8.109	1.063	8.467
1952	629	7.347	792	9.484	890	11.234	576	8.685	722	9.189
1953	931	8.278	976	10.460	1.329	12.563	1.151	9.836	1.097	10.286
1954	601	8.879	746	11.206	1.099	13.662	604	10.440	763	11.049
1955	549	9.428	1.077	12.283	927	14.589	726	11.166	820	11.869
1956	504	9.932	809	13.092	655	15.244	665	11.831	658	12.527
1957	512	10.444	723	13.815	803	16.047	656	12.487	674	13.201
1958	942	11.386	1.256	15.071	1.294	17.341	1.172	13.659	1.166	14.367
1959	705	12.091	960	16.031	1.156	18.497	706	14.365	882	15.249
1960	518	12.609	793	16.824	886	19.383	547	14.912	686	15.935
1961	673	13.282	912	17.736	906	10.289	957	15.869	862	16.797
1962	274	13.556	495	18.231	618	20.907	529	16.398	479	17.276
1963	748	14.304	1.037	19.268	1.140	22.047	1.030	17.428	989	18.265
1964	534	14.838	835	20.103	760	22.807	605	18.033	684	18.949
1965	958	15.796	1.383	21.486	1.116	23.923	1.136	19.169	1.148	20.097
1966	734	16.530	962	22.448	876	24.799	890	20.059	866	20.963
1967	450	16.980	772	23.220	498	25.297	479	20.538	550	21.513
1968	300	17.280	527	23.747	431	25.728	339	20.877	399	21.912
1969	545	17.825	1.008	24.755	945	26.673	736	21.613	809	22.721
1970	511	18.336	896	25.651	764	27.437	647	22.260	705	23.426
1971	576	18.912	952	26.603	1.005	28.442	690	22.950	807	24.233
1972	1.152	20.064	1.519	28.122	1.494	29.934	1.403	24.353	1.392	25.625
1973	466	20.530	845	28.967	642	30.576	660	25.013	653	26.278
1974	740	21.270	1.107	30.074	983	31.559	848	25.861	919	27.197
1975/76	499	21.769	961	31.035	1.074	32.633	836	26.697	843	28.040

CUADRO N° IV.C.1-2-2

CALCULO DEL PATRON DE PRECIPITACIONES CON ESTADISTICAS CORREGIDAS
PRECIPITACIONES EN MM.

Año	$P_{S.Luis}$	$P_{S.Luis}$	P_{Lin}	P_{Lin}	P_{Parral}	P_{Parral}	$1/3\,P_{Arm}$	$1/3\,P_{Arm}$	Patrón	Patrón
1942/43	741	741	1.040	1.040	876	876	813	813	868	868
1943	582	1.323	875	1.915	762	1.638	731	1.544	739	1.607
1944	705	2.028	1.380	3.295	1.199	2.837	1.131	2.675	1.104	2.711
1945	504	2.532	862	4.157	943	3.780	684	3.359	748	3.459
1946	513	3.045	817	4.974	714	4.494	455	3.814	625	4.084
1947	591	3.636	944	5.918	824	5.318	681	4.495	760	4.844
1948	582	4.218	1.035	6.953	878	6.196	913	5.408	852	5.696
1949	717	4.935	808	7.761	874	7.043	785	6.193	789	6.485
1950	638	5.573	1.068	8.829	1.176	8.219	829	7.022	928	7.413
1951	862	6.435	1.271	10.100	1.047	9.266	1.087	8.109	1.067	8.480
1952	603	7.038	920	11.020	797	10.063	576	8.685	724	9.204
1953	931	7.969	1.134	12.154	1.191	11.254	1.151	9.836	1.102	10.306
1954	601	8.570	867	13.021	996	12.250	604	10.440	767	11.073
1955	549	9.119	1.251	14.272	840	13.090	726	11.166	842	11.915
1956	504	9.623	880	15.152	593	13.683	665	11.831	661	12.576
1957	512	10.135	787	15.939	728	14.411	656	12.487	670	13.246
1958	942	11.077	1.367	17.306	1.172	15.583	1.172	13.659	1.163	14.409
1959	705	11.782	1.044	18.350	1.047	16.630	706	14.365	875	15.284
1960	518	12.300	863	19.213	803	17.433	547	14.912	683	15.967
1961	673	12.973	992	20.205	906	18.339	957	15.869	882	16.849
1962	274	13.247	539	20.744	618	18.957	529	16.398	490	17.339
1963	748	13.995	1.128	21.872	1.140	20.097	1.030	17.928	1.011	18.350
1964	534	14.529	908	22.780	760	20.857	605	18.033	702	19.052
1965	958	15.487	1.383	24.163	1.116	21.973	1.136	19.169	1.148	20.200
1966	734	16.221	962	25.125	876	22.849	890	20.059	866	21.066
1967	450	16.671	772	25.897	498	23.347	479	20.538	550	21.616
1968	300	16.971	527	26.424	431	23.778	339	20.877	399	22.015
1969	545	17.516	1.008	27.432	945	24.723	736	21.613	809	22.824
1970	511	18.027	896	28.328	764	25.487	647	22.260	705	23.529
1971	576	18.603	952	29.280	1.005	26.492	690	22.950	807	24.336
1972	1.152	19.755	1.519	30.799	1.494	27.986	1.403	24.353	1.392	25.728
1973	466	20.221	845	31.644	642	28.628	660	25.013	653	26.381
1974	740	20.961	1.107	32.751	983	29.611	848	25.861	919	27.300
1975/76	499	21.460	961	33.712	1.074	30.685	836	26.697	843	28.143

CUADRO N° IV.C.1-2-3

ESTACIONES CON 17 O MAS AÑOS DE OBSERVACION.
ESTADISTICAS AMPLIADAS AL PERIODO 1942/43 - 1975/76 (mm.)

Año	Nirivilo (N°10)	San Javier (N°13)	D.Lag. Inv. (N°22)	C. Maule S. (N°24)	Panimávida (N°25)	C.Máq. Cip. (N°30)	Reg. Mel. (N°33)
1942/43	907*	801	1.464*	895*	1.051	1.508*	750*
1943	811*	716	1.330*	753*	933	1.369*	631*
1944	1.101*	972	2.035*	1.188*	1.350	2.097*	996*
1945	521*	461	1.231*	742*	848	1.268*	621*
1946	595*	525	818*	703*	713	843*	589*
1947	750*	662	1.226*	812*	862	1.263*	680*
1948	740*	654	1.430	891*	909	1.692*	746*
1949	877*	775	1.398	695*	988	1.455*	582*
1950	881*	778	1.496	919*	1.100	1.537*	770*
1951	1.088*	961	1.276	1.094*	1.406	2.014*	1.068
1952	771	682	1.094	792*	892	1.067*	702
1953	1.246*	1.101*	2.217	976*	1.557	2.135*	1.046
1954	805*	711*	1.164	746*	1.086	1.119*	831
1955	736*	650*	1.305	1.077*	1.044	1.347*	689
1956	578	597*	898	809*	908	1.233*	543
1957	686*	606*	1.223	723*	846	1.216*	514
1958	1.261*	1.114*	2.208	1.256*	1.642	2.223	1.010
1959	944*	834*	1.522	960*	1.008	1.442	815
1960	694*	613*	1.145	793*	883	1.106	552
1961	963	834	1.722*	733	929	1.578	787
1962	433	382	952*	576	519	900	377
1963	1.138	976	1.854*	1.066	1.118	1.703	875
1964	582	680	1.003	756	746	1.172	555
1965	1.512	1.197	1.932	1.452	1.614*	2.178	1.084
1966	983	881	1.425	1.150	1.123*	1.718	829
1967	657*	580	670	752	901*	962	579
1968	445	382	610	476	614*	707	437
1969	857	706	1.188	707	949	1.305	535
1970	778	744	926	913	759	1.154	694
1971	688	623	1.230	936	752	1.363	646
1972	1.559	1.165	2.222	1.459	1.631	2.358	1.309
1973	656	522	1.015	813	986*	1.038	563
1974	984	1.004	1.463	1.258	1.292	1.644	927
1975/76	791	702	1.597	1.105	1.121	1.510	684

* Valores estimados por correlaciones anuales con estaciones vecinas.

ESTACIONES CON 17 O MAS AÑOS DE OBSERVACION.
ESTADISTICAS AMPLIADAS AL PERIODO 1942/43 - 1975/76 (mm.)

Año	El Medano (N°39)	Hornillos (N°43)	Anc.en el Ma. (N°45)	Quiriquina (N°46)	Cauquenes (N°50)	Longaví (N°52)	Quella (N°58)
1942/43	1.532*	2.182*	1.674*	1.057	641	895	782*
1943	1.392*	1.981*	1.520*	667	581	753	681*
1944	2.130*	3.033*	2.327*	1.056	935	1.138	1.070*
1945	1.289*	1.835*	1.408*	866	581	789	842*
1946	856*	1.219*	935*	630*	533	634	638*
1947	1.284*	1.827*	1.402*	727*	620	733	736*
1948	1.719*	2.447*	1.878*	764	633	841	784*
1949	1.479*	2.105*	1.616*	616	486	884	756*
1950	1.562*	2.223*	1.706*	1.136	993	919*	1.050*
1951	2.047*	2.914*	2.236*	1.515	779	1.105	935*
1952	1.885*	1.544*	1.185*	703*	734	885	712*
1953	2.169*	3.088*	2.369*	1.043	1.025	1.363	1.063*
1954	1.137*	1.619*	1.242*	860	743*	1.022	880*
1955	1.369*	1.948*	1.495*	697	547	1.047	742*
1956	1.253*	1.784*	1.369*	478	441	816	524
1957	1.236*	1.759*	1.123	638	542*	755	642*
1958	2.208*	3.143*	932	876	796	1.380	1.035*
1959	1.497	1.892*	783	817	728	958	925*
1960	1.117	1.468*	1.285	730	606	841	611*
1961	1.802	2.161	1.723	653	700	847	726
1962	1.003	1.236	926	339	342	500	348
1963	1.940	2.503	1.852	744	803	1.049	900
1964	1.133	1.726	1.351	689	410	720	629
1965	2.049	1.779	2.315	1.063	579	1.212	1.008
1966	1.790	2.367	1.720	863	592*	948	824
1967	1.072	1.189	1.127	393*	336*	637	665
1968	665	986	722	340*	291*	455	393
1969	1.363	1.902	1.377	747*	634*	1.008*	674
1970	1.271	1.790	1.549	604*	517*	896*	611*
1971	1.383	2.042	1.602	797*	679*	952*	813
1972	2.302	3.893	2.888	1.180*	1.010*	1.519*	1.208
1973	1.107	2.024	1.331	507*	644	941*	467
1974	1.697	2.370	1.890	776*	827	1.106*	689
1975/76	1.438	2.117	1.821	848*	606	1.685	667

ESTACIONES CON 17 O MAS AÑOS DE OBSERVACION.
ESTADISTICAS AMPLIADAS AL PERIODO 1942/43 - 1975/76 (mm).

Año	E. Bu-llileo (N°63)	E. Digua (N°66)	H.S.M. en Per. (N°67)	P. Ca-rranza (N°301)	Quilp. Hda. (N°401)	San Carlos (N°402)	San Fabián (N°405)	La Pu-nillā. (N°406)
1942/43	2.020	1.604	1.333	638	994	1.253	1.729	1.752*
1943	1.550	1.231	1.023	768	865	1.148	1.504	1.524*
1944	2.653	2.106	1.751	1.100	1.359	1.877	2.367	2.398*
1945	2.111	1.676	1.393	772	1.070	1.289	1.861	1.886*
1946	1.014	805	669	906	627	1.219	1.409	1.428*
1947	1.679	1.333	1.108	873	801	1.173	1.627	1.648*
1948	1.859	2.291	1.227	846	1.029	1.347	1.733	1.756*
1949	1.918	2.280	1.266	802	874	1.182	1.672	1.694*
1950	2.784	2.840	1.837	1.268	1.213	1.319	2.321	2.352*
1951	2.420	2.109	1.597	950	1.171	1.779	2.067	2.094*
1952	1.467	1.384	969	608	737	897	1.573	1.594*
1953	2.828	2.511	1.867	1.203	1.406	1.938	2.351	2.382*
1954	2.063	1.757	1.362	1.021	1.018	1.227	1.966	1.992*
1955	2.202	1.829	1.453	719	950	1.023	1.658	1.680*
1956	1.871	1.149	1.235	462	581	667	1.171	1.186*
1957	1.898	1.210	1.253	636	920	848	1.589	1.456*
1958	3.073	2.090	2.088	971	1.402	1.287	2.421	2.344*
1959	1.810	1.441	1.195	395	882	1.124	1.577	2.150
1960	1.793	1.290	1.207	725	985	897	1.399	1.717
1961	1.974	1.501	1.240	673	1.027	862	1.548	2.076
1962		823	729	598	473	559	973	1.247
1963		1.665	1.505	938	1.115	1.119	2.088	3.221
1964	1.771	1.301	1.020	641	741	855	1.536	1.803
1965	2.746	1.940	1.805	897	1.270	1.115	2.387	2.224
1966	2.283	1.603	1.644	744	890	866	1.972	2.202
1967	1.604	1.273	1.198	597	736	492	1.387	1.401
1968	1.243	828	821	512	487	615	1.129	811
1969	1.971	1.586	1.476	718	960	877	1.535	1.611
1970	1.912	1.244	1.214	227	776	822	1.508	1.589
1971	2.035	1.583	1.622	728	1.021	1.060	1.662	1.842
1972	3.311	2.551	2.106	1.174	1.518	1.513	2.472	2.729
1973	1.653	1.130	1.040	379	652	644	1.390	1.344
1974	1.609	1.456	1.599	855	998	965	1.916	1.167
1975/76	2.464	1.750	1.515	1.024	1.091	929	1.734	1.401

* Valores estimados por correlaciones con estaciones vecinas.

CUADRO N° IV.C.1-2-4

ESTACIONES CON 17 O MAS AÑOS DE OBSERVACION.
ESTADISTICAS CORREGIDAS (mm.)

Año	Nirivilo (N°10)	San Javier (N°13)	D.Lag. Inv. (N°22)	C.Maule S. (N°24)	Panimávida (N°25)	C.Máq. Cip. (N°30)	Reg. Mel. (N°33)
1942/43	922	779	1.464	1.039	1.106	1.508	750
1943	824	696	1.330	874	982	1.369	631
1944	1.119	945	2.035	1.379	1.420	2.097	996
1945	790	668	1.231	861	892	1.268	621
1946	648	521	818	816	750	843	589
1947	817	657	1.226	943	907	1.263	680
1948	771	649	1.430	1.034	956	1.692	746
1949	914	769	1.398	807	1.039	1.455	582
1950	918	772	1.496	1.067	1.157	1.537	770
1951	1.134	953	1.276	1.270	1.320	2.014	1.068
1952	803	677	1.094	920	838	1.067	702
1953	1.298	1.092	2.217	1.133	1.462	2.135	1.046
1954	839	705	1.164	866	1.020	1.119	681
1955	767	645	1.305	1.107	980	1.347	767
1956	602	592	898	832	854	1.233	604
1957	715	601	1.223	743	794	1.216	572
1958	1.314	1.105	2.208	1.291	1.642	2.223	1.010
1959	984	827	1.522	987	1.008	1.442	815
1960	723	608	1.071	815	883	1.106	552
1961	1.003	761	1.610	1.036	929	1.578	787
1962	451	348	890	576	519	900	377
1963	1.186	890	1.733	1.066	1.118	1.703	875
1964	606	620	938	756	746	1.172	555
1965	1.208	1.092	1.806	1.452	1.614	2.178	1.084
1966	983	803	1.615	1.150	1.123	1.718	829
1967	657	529	759	752	901	962	579
1968	445	348	691	476	614	707	437
1969	857	706	1.346	707	949	1.350	535
1970	778	744	1.049	913	751	1.154	694
1971	688	623	1.394	936	752	1.363	646
1972	1.559	1.165	2.222	1.459	1.631	2.358	1.309
1973	656	522	1.015	813	986	1.038	563
1974	984	1.004	1.463	1.258	1.292	1.644	927
1975	791	702	1.597	1.105	1.121	1.510	684

ESTACIONES CON 17 O MAS AÑOS DE OBSERVACION
ESTADISTICAS CORREGIDAS (mm.)

Año	El Medano (N°39)	Hornillos (N°43)	Anc.en en Ma. (N°45)	Quirihue (N°46)	Cauquenes (N°50)	Longaví (N°52)	Quella (N°58)
1942/43	1.426	2.182	1.769	909	628	1.051	726
1943	1.296	1.981	1.607	574	569	884	632
1944	1.983	3.033	2.460	908	916	1.336	993
1945	1.392	1.835	1.488	745	569	937	781
1946	924	1.219	988	542	521	744	592
1947	1.387	1.827	1.482	625	608	861	683
1948	1.650	2.447	1.985	807	620	987	728
1949	1.420	2.105	1.708	650	476	1.038	702
1950	1.500	2.223	1.803	759	973	1.079	974
1951	1.965	2.914	2.363	1.012	763	1.297	868
1952	1.042	1.544	1.344	653	596	873	661
1953	2.082	3.088	2.686	969	832	1.344	986
1954	1.092	1.619	1.408	885	603	1.008	817
1955	1.314	1.948	1.695	717	580	1.032	737
1956	1.203	1.784	1.552	492	468	805	520
1957	1.187	1.759	1.273	657	575	744	638
1958	2.120	3.225	2.308	901	845	1.361	1.028
1959	1.437	1.941	1.939	841	772	1.088	919
1960	1.072	1.506	1.399	751	643	955	607
1961	1.730	2.217	1.876	672	743	962	840
1962	963	1.268	1.008	349	363	568	403
1963	1.862	2.568	2.017	744	852	1.192	900
1964	1.088	1.771	1.471	689	435	818	629
1965	1.967	2.851	2.521	1.063	779	1.377	1.008
1966	1.718	2.429	1.873	863	796	1.077	824
1967	1.072	1.189	1.227	393	336	637	665
1968	665	986	786	340	291	455	393
1969	1.363	1.902	1.500	747	639	1.008	674
1970	1.271	1.790	1.549	604	517	896	611
1971	1.383	2.042	1.602	797	679	952	813
1972	2.302	3.893	2.888	1.180	1.010	1.519	1.208
1973	1.107	2.024	1.331	507	644	941	463
1974	1.697	2.370	1.890	776	827	1.106	834
1975	1.438	2.117	1.821	848	606	1.016	667

(CONT.) CUADRO N° IV.C.1-2-4

ESTACIONES CON 17 O MAS AÑOS DE OBSERVACION.
ESTADISTICAS CORREGIDAS (mm).

Año	E. Bu-llileo (N°63)	E. Digua (N°66)	H.S.M. en Per (N°67)	P. Ca-rranza (N°301)	Quilp. Hda. (N°401)	San Carlos (N°402)	San Fabián (N°405)	La Pu-nilla (N°406)
1942/43	2.204	1.622	1.521	607	951	846	1.651	1.752
1943	1.691	1.245	1.167	730	828	775	1.436	1.524
1944	2.894	2.129	1.998	1.046	1.301	1.267	2.260	2.398
1945	2.303	1.694	1.589	734	1.024	870	1.777	1.886
1946	1.106	814	763	689	600	823	1.346	1.428
1947	1.832	1.348	1.264	663	767	792	1.554	1.648
1948	2.028	1.452	1.400	643	985	909	1.655	1.756
1949	2.093	1.446	1.445	610	836	798	1.597	1.694
1950	2.784	1.801	1.876	964	1.161	956	2.217	2.352
1951	2.420	1.818	1.631	898	1.121	1.290	1.974	2.094
1952	1.468	1.193	989	575	705	650	1.502	1.594
1953	2.829	2.164	1.906	1.137	1.346	1.438	2.245	2.382
1954	2.063	1.515	1.391	692	974	890	1.878	1.992
1955	2.202	1.829	1.484	780	909	742	1.658	1.680
1956	1.871	1.149	1.261	501	556	615	1.171	1.313
1957	1.898	1.210	1.279	690	880	782	1.589	1.612
1958	3.073	2.090	2.071	1.054	1.342	1.187	2.421	2.595
1959	1.810	1.441	1.220	790	844	1.036	1.776	1.926
1960	1.794	1.290	1.232	700	943	827	1.575	1.538
1961	1.980	1.501	1.431	649	1.027	862	1.743	1.860
1962	1.099	823	841	577	473	559	973	1.117
1963	2.097	1.665	1.737	905	1.115	1.119	2.088	2.222
1964	1.771	1.301	1.177	619	741	855	1.536	1.803
1965	2.746	1.940	2.083	866	1.270	1.115	2.387	2.224
1966	2.283	1.603	1.466	718	890	866	1.664	2.202
1967	1.604	1.273	1.069	576	736	492	1.171	1.401
1968	1.243	828	732	494	487	615	953	891
1969	1.971	1.586	1.317	693	960	877	1.535	1.611
1970	1.912	1.244	1.083	638	776	822	1.508	1.589
1971	2.035	1.583	1.447	728	1.021	1.060	1.662	1.842
1972	3.311	2.551	2.392	1.174	1.518	1.513	2.905	2.729
1973	1.653	1.130	1.040	379	652	644	1.390	1.344
1974	1.609	1.456	1.599	855	998	965	1.916	1.760
1975	2.464	1.750	1.515	1.024	1.091	929	1.734	2.113

CUADRO N° IV.C.1-2-5

PRECIPITACIONES ANUALES Y ACUMULADAS.
PATRON CAUQUENES, BULLILEO, CONSTITUCION.
ESTADISTICAS OBSERVADAS (mm.)

Años	Pcauquen.	$P_{Cauq.}$	Pbullileo	$P_{Bullil.}$	Pconstituc.	$P_{Const.}$	Patrón
1942/43	641	641	2.020	2.020	843	843	868
1943	581	1.222	1.559	3.570	827	1.670	1.607
1944	935	2.157	2.653	6.223	892	2.562	2.711
1945	581	2.738	2.111	8.334	588	3.150	3.459
1946	533	3.271	1.014	9.384	752	3.902	4.084
1947	620	3.891	1.679	11.027	732	4.634	4.844
1948	633	4.524	1.859	12.886	873	5.507	5.696
1949	486	5.010	1.918	14.804	745	6.252	6.485
1950	993	6.003	2.784	17.588	1.211	7.463	7.413
1951	779	6.782	2.420	20.008	1.234	8.697	8.480
1952	734	7.516	1.468	21.476	782	9.479	9.204
1953	1.025	8.541	2.829	24.305	1.541	11.020	10.306
1954	743	9.284	2.063	26.368	874	11.894	11.073
1955	547	9.831	2.202	28.570	776	12.670	11.915
1956	441	10.272	2.871	30.441	644	13.314	12.576
1957	542	10.814	1.898	32.339	706	14.020	13.246
1958	796	11.610	3.073	35.412	985	15.005	14.409
1959	728	12.338	1.810	37.222	755	15.760	15.284
1960	606	12.944	1.794	39.016	687	16.447	15.967
1961	700	13.644	1.980	40.996	564	17.011	16.849
1962	342	13.986	1.099	42.095	499	17.510	17.339
1963	803	14.789	2.097	44.192	887	18.397	18.350
1964	410	15.199	1.771	45.963	568	18.965	19.052
1965	579	15.778	2.746	48.709	1.034	19.999	20.200
1966	592	16.370	2.283	50.992	1.059	21.058	21.066
1967	336	16.706	1.604	52.596	516	21.574	21.616
1968	291	16.997	1.243	53.839	375	21.949	22.015
1969	639	17.636	1.971	55.810	735	22.684	22.824
1970	517	18.153	1.912	57.722	643	23.327	23.529
1971	679	18.832	2.035	59.757	649	23.976	24.336
1972	1.010	19.842	3.311	63.068	1.198	25.174	25.728
1973	644	20.486	1.653	64.721	554	25.728	26.381
1974	827	21.313	1.609	66.330	918	26.646	27.300
1975/76	606	21.919	2.464	68.794	836	27.482	28.143

CUADRO N° IV.C.1-2-6

PRECIPITACIONES ANUALES ACUMULADAS.
PATRON CAUQUENES, BULLILEO, CONSTITUCION.
ESTADISTICAS CORREGIDAS (mm.)

Años	$P_{Cauq.}$	$P_{Cauq.}$	$P_{Bullil.}$	$P_{Bullil.}$	$P_{Const.}$	$P_{Const.}$
1942/43	628	628	2.204	2.204	780	780
1943	569	1.197	1.691	3.895	765	1.545
1944	916	2.113	2.894	6.789	825	2.370
1945	569	2.682	2.303	9.092	544	2.914
1946	521	3.203	1.106	10.198	696	3.610
1947	608	3.811	1.832	12.030	677	4.287
1948	620	4.431	2.028	14.058	808	5.095
1949	476	4.907	2.093	16.151	689	5.784
1950	973	5.880	2.784	18.935	878	6.662
1951	763	6.643	2.420	21.355	895	7.557
1952	596	7.239	1.468	22.823	567	8.124
1953	832	8.071	2.829	25.652	1.117	9.241
1954	603	8.674	2.063	27.715	634	9.875
1955	580	9.254	2.202	29.917	776	10.651
1956	468	9.722	1.871	31.788	644	11.295
1957	575	10.297	1.898	33.686	706	12.001
1958	845	11.142	3.073	36.759	985	12.986
1959	772	11.914	1.810	38.569	755	13.741
1960	643	12.557	1.794	40.363	687	14.428
1961	743	13.300	1.980	42.343	787	15.215
1962	363	13.663	1.099	43.442	499	15.714
1963	852	14.515	2.097	45.539	887	16.601
1964	435	14.950	1.771	47.310	568	17.169
1965	779	15.729	2.746	50.056	1.034	18.203
1966	796	16.525	2.283	52.339	772	18.975
1967	336	16.861	1.604	53.943	516	19.491
1968	291	17.152	1.243	55.186	375	19.866
1969	639	17.791	1.971	57.157	735	20.601
1970	517	18.308	1.912	59.069	643	21.244
1971	679	18.987	2.035	61.104	649	21.893
1972	1.010	19.997	3.311	64.415	1.241	23.134
1973	644	20.641	1.653	66.068	554	23.688
1974	827	21.468	1.609	67.677	918	24.606
1975	606	22.074	2.464	70.141	836	25.442

CUADRO N° IV.C.1-2-7

ESTACIONES CON MENOS DE 17 AÑOS DE OBSERVACION.
PRECIPITACIONES ANUALES OBSERVADAS (mm).

Años	El Guindo (N°1)	C.M. B.N. (N°7)	El Huapi (N°8)	Colorado (N°15)	Fdo. Chocoa (N°16)	Claro en S.C. (N°19)	Fdo. Sta. María (N°26)	Cl. en Torrecillas (N°27)
1947/48					715			
1948					781			
1949					759			
1950					842			
1951					983			
1952					697			
1953					1.057			
1954					870			
1955					688			
1956					555			
1957					535			
1958					1.079			
1959					828			
1960					572	1.938		
1961		740			839	2.526		
1962		625			346	1.586		
1963		1.283		1.368		2.698		
1964	634	943		914		1.878		
1965	1.102	1.639		1.711		3.196		
1966	927	1.188		1.466		2.511		
1967	487	709		963		1.435		
1968	333	465		609		1.045	463	
1969	525		681	1.091		2.281	837	2.110
1970	690		900	1.284		1.732	743	1.828
1971	664		990	1.359		2.018	753	1.789
1972	1.214		1.743	2.243		4.306	1.475	2.976
1973	577		868	1.139		1.860	645	1.790
1974	933		1.192	1.489		2.832	913	2.114
1975/76	720		992	1.316		2.462	745	2.190

(CONT.) CUADRO N° IV.C.1-2-7

ESTACIONES CON MENOS DE 17 AÑOS DE OBSERVACION.
PRECIPITACIONES ANUALES OBSERVADAS (mm).

Años	Colbún (N°28)	Camp. Cent. Cipr. (N°29)	Los Toros (N°38)	Mel. en La Lancha (N°41)	Fdo. El Peral (N°49)	Retiro Bureo (N°51)	M. en La Balsa (N°76)	E. Las Lajas (N°77)
1959/60			1.312					
1960			1.317					
1961								
1962		883	901					
1963		1.767	1.950					
1964		1.068	1.169					
1965		1.982	2.113					
1966		1.697	1.860					
1967		1.065	977	1.249	430			
1968	530	738	752	884	335			
1969	813	1.402	1.416	1.684	557		1.026	1.154
1970	1.017	1.196	1.258	1.713	609	721	1.175	981
1971	1.040	1.379	1.281	2.016	600	828	1.325	1.164
1972	1.945	2.544		3.902	1.157	1.275	2.326	2.349
1973	893	1.183		1.722	463	618	1.081	1.125
1974	1.318	1.697		2.998	850	933	1.559	1.653
1975/76		1.594		2.181	570	748	1.442	1.490

(CONT.) CUADRO N° IV.C.1-2-7

ESTACIONES CON MENOS DE 17 AÑOS DE OBSERVACION
PRECIPITACIONES ANUALES OBSERVADAS (mm).

Años	E. Las Garzas (N°78)	Col.en Jta. Maule (N°79)	Pejerrey Retén (N°81)	Guallecco (N°201)	Los Chancos (N°302)	Unihue Fdo. (N°303)	Ninquihue (N°403)	San Nic. Retén (N°404)
1946/47							681	
1947					765		788	
1948					763		1.008	
1949					789		961	
1950					1.073		1.324	
1951					880	872	1.120	
1952					718	698	880	
1953					1.095	1.433	1.562	
1954					775	668	1.227	
1955						630		
1956						451		
1957						597		
1958							1.482	
1959							1.150	
1960								
1961							1.038	
1962				240	489		520	
1963				866	949			
1964				624	677			787
1965				1.068	1.035			1.130
1966				828	1.032			1.010
1967				513				812
1968			878	321				507
1969	1.390	1.457	1.451	721				849
1970	1.313	1.318	1.139	838				
1971	1.449	1.148	1.375	613				996
1972	2.637	2.659	2.500	1.444				
1973		1.285	1.030	759				893
1974	1.620	1.606	1.603	1.124				1.057
1975/76	1.470	1.693	1.690	788				

CUADRO N° IV.C.1-2-8

ESTACIONES CON MENOS DE 17 AÑOS DE OBSERVACION
PRECIPITACIONES ANUALES CORREGIDAS (mm).

Años	El Guindo (N°1)	C.M. B.N. (N°7)	El Huapi (N°8)	Colorado (N°15)	Chocoa Fdo. (N°16)	C.L. en S.C. (N°19)	Colbún (N°28)
1947/48					659		
1948					728		
1949					700		
1950					776		
1951					906		
1952					643		
1953					975		
1954					665		
1955					688		
1956					555		
1957					535		
1958					1.079		
1959					828		
1960					572		
1961		1.170			839	2.609	
1962		625			346	1.638	
1963		1.283		1.596		2.787	
1964	557	943		1.067		1.940	
1965	968	1.639		1.997		3.301	
1966	814	1.188		1.466		2.594	
1967	428	709		963		1.591	
1968	292	465		609		1.159	661
1969	730		1.016	1.091		2.530	1.014
1970	690		900	1.284		1.921	1.017
1971	664		990	1.359		2.018	1.040
1972	1.214		1.743	2.243		4.306	1.945
1973	577		868	1.139		1.860	893
1974	933		1.192	1.489		2.832	1.318
1975/76	720		992	1.316		2.462	

ESTACIONES CON MENOS DE 17 AÑOS DE OBSERVACION
PRECIPITACIONES ANUALES CORREGIDAS (mm).

Años	Los Toros (N°38)	M.en la Lancha (N°41)	M.en la Balsa (N°76)	E.Las Lajas (N°77)	CoL.en J.M. (N°79)	Nin-quihue (N°403)	S.Nic. Retén (N°404)
1946/47						707	
1947						818	
1948						1.046	
1949						998	
1950						1.374	
1951						1.163	
1952						913	
1953						1.286	
1954						1.010	
1955							
1956							
1957						1.482	
1958	1.522					1.150	
1959	1.226						
1960						1.038	
1961						520	
1962	839						
1963	1.815						
1964	1.088						900
1965	1.967						1.293
1966	1.564						1.155
1967	977	1.536					812
1968	752	1.087					507
1969	1.416	2.071	1.185	1.412	1.457		849
1970	1.258	2.107	1.357	1.201	1.318		
1971	1.281	2.480	1.325	1.425	1.534		996
1972		3.902	2.326	2.349	2.659		
1973		1.722	1.081	1.125	1.285		893
1974		2.998	1.559	1.653	1.606		1.057
1975/76		2.181	1.442	1.490	1.693		

CUADRO N° C.1.-2-9

ESTADISTICAS ANTERIORES A 1942.
PRECIPITACIONES ANUALES OBSERVADAS Y CORREGIDAS.

Año	Los Parrones	Lircay en Las Rastras		C. Matriz Melado		Arme rillo
	Obs. (N°5)	Obs. (N°14)	Corr. (N°14)	Obs. (N°75)	Corr. (N°75)	(N°20)
1917/18		647	647			1.815
1918		2.140	1.293			3.100
1919		1.690	1.690			3.950
1920		1.120	1.120			3.223
1921		1.090	1.090			2.227
1922		1.220	1.220			2.776
1923		970	970			2.421
1924						950
1925						1.913
1926						3.004
1927						3.193
1928						2.704
1929						2.244
1930						4.317
1931	1.078					2.630
1932	1.306			2.391	2.592	2.957
1933	941					2.530
1934	1.322			3.152	3.417	3.730
1935	1.140			2.052	2.224	2.412
1936	989			2.408	2.408	2.652
1937	1.006			2.703	2.703	3.020
1938	822			1.698	1.698	2.065
1939	1.211			2.510	2.510	2.733
1940	1.690			3.389	3.389	3.478
1941	1.411					3.678
1942	1.067					2.440
1943	855					2.193
1944/45	1.438					3.392

CUADRO N° IV.C.1-2-10

PROMEDIOS MOVILES DE 30 AÑOS (mm). SANTIAGO.

PERIODO	$\bar{P}$	$\frac{P30}{P46-75}$	Período	$\bar{P}$	$\frac{P30}{P46-75}$	Período	$\bar{P}$	$\frac{P30}{P46-75}$
1866/95	333,2	1,140	1893/22	378,3	1,295	1920/49	355,7	1,217
67	334,6	1,145	94	380,3	1,302	21	353,4	1,209
68	339,1	1,161	95	373,9	1,280	22	349,5	1,196
69	334,7	1,145	96	373,7	1,279	23	347,2	1,188
1870/99	356,2	1,219	97	390,1	1,335	24	356,5	1,220
71	374,5	1,282	98	391,6	1,340	25	363,7	1,245
72	379,1	1,297	99	387,3	1,325	26	363,1	1,243
73	390,7	1,337	1900/29	372,7	1,275	27	344,7	1,180
74	388,4	1,329	1	362,5	1,241	28	340,3	1,165
75	400,7	1,371	2	359,9	1,232	29	343,3	1,175
76	413,3	1,414	3	356,0	1,218	1930/59	339,4	1,162
77	413,0	1,413	4	357,5	1,223	31	329,7	1,128
78	400,1	1,369	5	353,3	1,209	32	327,6	1,121
79	397,1	1,359	6	341,4	1,168	33	322,0	1,102
1980/09	398,1	1,362	7	343,4	1,175	34	328,4	1,124
81	384,7	1,317	8	347,1	1,188	35	318,3	1,089
82	375,9	1,286	9	347,0	1,188	36	323,2	1,106
83	375,1	1,284	1910/39	351,8	1,204	37	322,2	1,103
84	370,3	1,267	11	356,3	1,219	38	315,2	1,079
85	383,3	1,312	12	370,6	1,268	39	312,5	1,069
86	378,1	1,294	13	375,4	1,285	1940/69	306,0	1,047
87	380,0	1,300	14	373,9	1,280	41	303,5	1,039
88	368,4	1,261	15	368,1	1,260	42	292,6	1,001
89	358,9	1,228	16	365,3	1,250	43	297,3	1,017
1890/19	369,9	1,266	17	362,7	1,241	44	295,4	1,011
91	373,3	1,278	18	365,5	1,251	45	291,4	1,997
1892/21	367,7	1,258	1919/48	363,1	1,243	1946/75	292,2	1,000

CUADRO N° IV.C.1-2-11

PROMEDIOS MOVILES DE 30 AÑOS (mm). SAN LUIS Y ARMERILLO

PERIODO	$\overline{P}$	P30/P46-75	Período	$\overline{P}$	P30/P46-75	Período	$\overline{P}$	P30/P46-75
1907/36	717,8	1,140	17	738,5	1,173	1917/46	2.706,2	1.160
8	720,9	1,145	18	730,5	1,160	18	2.713,8	1,163
9	720,1	1,143	19	725,1	1,150	19	2.701,8	1,158
1910/39	735,0	1,167	1920/49	717,8	1,140	1920/49	2.648,6	1,135
11	753,3	1,196	21	716,0	1,137	21	2.624,1	1,124
12	769,6	1,222	22	723,5	1,149	22	2.658,5	1,139
13	773,7	1,228	23	722,0	1,146	23	2.623,5	1,124
14	768,7	1,221	24	731,7	1,162	24	2.657,9	1,139
15	743,7	1,181	25	742,4	1,179	25	2.686,6	1,151
16	735,9	1,168	26	743,5	1,181	26	2.695,5	1,155
			27	725,0	1,151	27	2.661,9	1,141
			28	715,3	1,136	28	2.621,0	1,123
			29	722,6	1,147	29	2.648,1	1,135
			1930/59	719,0	1,142	1930/59	2.643,9	1,133
			31	700,1	1,112	31	2.554,7	1,095
			32	700,1	1,112	32	2.562,7	1,098
			33	685,4	1,060	33	2.517,0	1,078
			34	690,0	1,096	34	2.535,7	1,087
			1935/64	679,4	1,079	35	2.471,8	1,059
			1936/65	687,8	1,092	36	2.505,0	1,073
			37	683,1	1,085	37	2.505,7	1,074
			38	670,9	1,065	38	2.452,9	1,051
			39	665,7	1,057	39	2.418,0	1,036
			1940/69	658,0	1,045	1940/69	2.400,5	1,029
			41	638,4	1,014	41	2.349,3	1,007
			42	621,2	0,986	42	2.295,7	0,984
			43	636,9	1,011	43	2.352,7	1,008
			44	632,3	1,004	44	2.346,8	1,006
			45	630,6	1,001	45	2.318,5	0,993
			1946/76	629,8	1,000	1946/75	2.333,8	1,000

IV.C. 2- FLUVIOMETRIA

INDICE DEL CAPITULO

IV.C.2. FLUVIOMETRIA.

1. GENERALIDADES

2. ANTECEDENTES Y DATOS ESTADISTICOS
2.1 Recopilación de la información
2.2 Análisis crítico de la información recopilada

3. ESTUDIO DEL REGIMEN HIDROLOGICO
3.1 Método de trabajo
3.2 Estadísticas fluviométricas básicas
- 3.2.a. Determinación de las estadísticas fluviométricas básicas
- 3.2.b. Afluente a la Laguna Invernada
  - 3.2.b.1. Análisis y correción de la estadística
  - 3.2.b.2. Régimen hidrológico de afluente a Laguna Invernada
- 3.2.c. Longaví en la Quiriquina
  - 3.2.c.1. Análisis y corrección de la estadística
  - 3.2.c.2. Régimen hidrológico de Longaví en la Quiriquina

3.3 Estadísticas del Maule Alto
- 3.3.a. Lagunas y canales de riego
- 3.3.b. Afluente a laguna del Maule
  - 3.3.b.1. Análisis de la estadística existente
  - 3.3.b.2. Régimen hidrológico de afluente a laguna del Maule
- 3.3.c. Maule en Armerillo
  - 3.3.c.1. Análisis y corrección de la estadística observada
  - 3.3.c.2. Régimen hidrológico de Maule en Armerillo
- 3.3.d. Maule en Colbún
  - 3.3.d.1. Análisis, corrección y ampliación de la estadística observada
  - 3.3.d.2. Régimen hidrológico de Maule en Colbún
- 3.3.e. Maule en Curillinque
  - 3.3.e.1. Análisis y ampliación de la estadística observada

3.3.e.2. Régimen hidrológico del Maule en Curillinque
3.3.f. Maule en los Baños
3.3.f.1. Análisis y ampliación de la estádistica observada
3.3.f.2. Regimen hidrológico de Maule en los Baños
3.3.g. Melado en La Lancha
3.3.g.1. Análisis y ampliación de la estadística observada
3.3.g.2. Régimen hidrológico de Melado en La Lancha
3.3.h. Melado en junta con Maule
3.3.h.1. Análisis y extensión de la estadística observada
3.3.h.2. Régimen hidrológico de Melado en junta con Maule
3.3.i. Guaiquivilo en Guaiquivilo
3.3.i.1. Análisis, corrección y ampliación de la estadística observada
3.3.i.2. Régimen hidrológico de Guaiquivilo en Guaiquivilo
3.3.j. Claro en San Carlos
3.3.j.1. Análisis y ampliación de la estadística observada
3.3.j.2. Régimen hidrológico de Claro en San Carlos
3.3.k. Puelche en junta con Maule
3.3.k.1. Análisis y ampliación de la estadística observada
3.3.k.2. Régimen hidrológico de Puelche en junta con Maule
3.4 Estadísticas del río Putagán y afluentes
3.4.a. Putagán en Yerbas Buenas
3.5 Estadística del río Achibueno y afluentes
3.5.a. Ancoa en el Morro
3.5.b. Ancoa antes túnel Canal Melado
3.5.c. Achibueno en los Peñascos
3.6 Estadísticas del río Longaví y afluentes
3.6.a. Embalse Bullileo
3.6.b. Longaví en el Castillo
3.6.c. Bullileo en Santa Filomena
3.7 Estadísticas del río Perquilauquén y afluentes
3.7.a. Embalse Digua
3.7.b. Cato en Digua
3.7.c. Perquilauquén en San Manuel

3.8. Estadísticas del río Cauquenes y Purapel
3.8.a. Cauquenes en el Arrayán
3.8.b. Purapel en Nirivilo
3.8.c. Purapel en Sauzal
3.9. Estadísticas del Maule Norte (río Claro y afluentes)
3.9.a. Claro en Camarico
3.9.b. Lircay en Las Rastras

4. ANALISIS DEL REGIMEN HIDROLOGICO DE LOS PRINCIPALES RIOS DE LA CUENCA

5.1. Maule Alto
4.1.a. Afluente laguna Invernada
4.1.b. Afluente laguna del Maule
4.1.c. Melado en La Lancha
4.1.d. Maule en Colbún
4.2. Ríos Putagán, Ancoa y Achibueno
4.2.a. Putagán en Yerbas Buenas
4.2.b. Ancoa antes túnel Canal Melado
4.2.c. Achibueno en Los Peñascos
4.3. Ríos Longaví y Bullileo
4.3.a. Longaví en El Castillo
4.3.b. Longaví en la Quiriquina
4.3.c. Bullileo en Santa Filomena
4.4. Ríos Perquilauquén y Cato
4.2.a. Perquilauquén en San Manuel
4.2.b. Cato en Digua
4.5. Ríos Cauquenes y Purapel
4.5.a. Cauquenes en El Arrayán
4.5.b. Purapel en Nirivilo
4.5.c. Purapel en Sauzal
4.6. Ríos Claro y Lircay
4.6.a. Claro en Camarico
4.6.b. Lircay en Las Rastras

5. RELACION PRECIPITACION-ESCORRENTIA

6. ANTECEDENTES SOBRE RECUPERACIONES Y PERDIDAS

7. ESTUDIO DE VALORES EXTREMOS
7.1. Análisis de Frecuencia de Caudales Máximos Anuales
7.1.a. Maule en Armerillo
7.1.b. Maule en Colbún
7.1.c. Melado en La Lancha
7.1.d. Claro en San Carlos
7.1.e. Longaví en la Quiriquina

7.1.f. Perquilauquén en San Manuel
7.1.g. Putagán en Yerbas Buenas
7.1.h. Claro en Camarico
7.2. Factores de Frecuencia Generalizados

8. CONSIDERACIONES FINALES

9. RECOMENDACIONES

1. GENERALIDADES.

El río Maule nace en la Laguna del mismo nombre en la alta cordillera. Esta laguna es de origen volcánico y se encuentran aproximadamente a 2.200 m. de altura sobre el nivel del mar.

En sus primeros trechos, el río corre en dirección NW. A unos cuarenta Km. aguas abajo de su nacimiento recibe por el norte al río Cipreses que nace en la laguna Invernada. Más abajo, a unos treinta Km. del punto anterior recibe su principal afluente cordillerano, el Melado, el cual le entrega los aportes de toda la zona alta de la parte sur de la cuenca.

El río Melado nace en la laguna del Dial y por medio de los ríos Troncoso y de La Puente colecta las aguas del cordón divisorio, de modo que su caudal es poco inferior al Maule mismo. Luego de cruzar el valle central y junto a las primeras estribaciones de la cordillera de la costa, el río Maule recibe como afluentes al río Loncomilla desde el sur y al río Claro desde el norte.

El río Loncomilla se forma por la unión de los ríos Longaví y Perquilauquén, siendo este último el más meridional de los ríos del sistema hidrográfico. A su vez el Perquilauquén recoge las aguas de los contrafuertes de la cordillera de la Costa a través de los ríos Cauquenes y Purapel. El río Loncomilla recibe más tarde los aportes del Achibueno, al que afluye el Ancoa, y el río Putagán.

Otro tributario del Maule en el Valle Central es el río Claro que colecta las aguas de la región septentrional de la cuenca.

Constituído definitivamente el río se desplaza finalmente por un valle angosto, que corta la Cordillera de la Costa, dejando márgenes de diversa extensión a ambos lados, hasta la desembocadura en el Océano Pacífico, al norte de la ciudad de Constitución.

Como en la mayoría de las hoyas hidrográficas del país, la presencia de la cordillera de los Andes ejerce un efecto regulador en los caudales superficiales. En efecto, ésta retiene las precipitaciones de invierno que caen en forma de nieve, para entregarlas posteriormente durante la primavera y el verano, en que el calor favorece su derretimiento para escurrir por los cauces naturales. Esta característica hace que el régimen de los ríos

cuyo curso se desarrolla entre los contrafuertes cordilleranos presente un escurrimiento de tipo nival.

A medida que se avanza hacia el valle central esta característica se va atenuando por la influencia de las precipitaciones líquidas, dando escurrimientos de tipo mixto, en que la componente pluvial va igualando o excediendo a la componente nival.

En el resto, especialmente en la parte baja, colindante con la Cordillera de la Costa, el régimen del escurrimiento es de tipo pluvial, siguiendo la variación estacional de las precipitaciones.

El caudal medio anual estimado en la desembocadura es levemente superior a los 500 m3/s, lo que representa una escorrentía media de 800 mm anuales.

2. ANTECEDENTES Y DATOS ESTADISTICOS.

2.1. Recopilación de la información.

Una tarea previa al estudio mismo ha sido la recopilación de la información existente en las diversas instituciones especializadas en la materia, tanto de datos característicos de las estaciones fluviométricas como de estadísticas disponibles de estas estaciones.

Efectuada esta recopilación, se procedió a definir en la forma lo más precisa posible la información correcta, especialmente en cuanto a la ubicación de las estaciones, ya que en varias de ellas se detectó diferencias entre las distintas fuentes de información.

En las figuras N° IV.C.2-1 y IV.C.2-2 se muestra la ubicación de las estaciones fluviométricas. En él se indica tanto las estaciones actualmente en funcionamiento como las que han sido suprimidas.

En el cuadro N° IV.C.2-1 se incluye la lista de estas estaciones con sus características principales.

La mayoría de las estadísticas fluviométricas han sido recopiladas en su fuente de origen, es decir, en las instituciones que llevan el control de las estaciones del país, como son la Dirección General de Aguas y la ENDESA.

Aparte de lo anterior, se dispone también de las siguientes publicaciones que contienen información fluviométrica:

- Caudales medios mensuales retrospectivos - ENDESA - enero 1972
- Caudales medios mensuales de los ríos de Chile - D.G.A. - 1976

Las estadísticas se recopilaron a partir de 1942, que se ha considerado como año inicial para el presente estudio.

En el cuadro N° IV.C.2-2 se presenta un diagrama de barras en el que se indica los años de estadísticas disponibles de las estaciones fluviométricas de la cuenca, a partir de 1942.

Finalmente en el anexo N° IV.C.2-1 se incluyen las estadísticas observadas de caudales medios mensuales de las principales estaciones de la cuenca.

Junto a la recopilación de los datos estadísticos se ha realiza-

do un análisis de los diversos estudios e informes que de un modo u otro contienen información fluviométrica. A continuación se incluye una lista de los informes analizados por orden cronológico:

1. Embalse Purapel - Estudio Hidrológico
   R. Edwards - D. de Riego - agosto 1961

2. Estudio Hidrológico Laguna del Maule
   Kleiman y Torres - D. de Riego - 1961

3. Estudio Hidrológico del río Longaví
   H. Niemayer - D. de Riego - 1963

4. Hidrología Central Colbún - Informe N° 2
   ENDESA - marzo 1969

5. Proyecto de Regulación de la Laguna del Dial
   H. Niemayer - D. de Riego - diciembre 1970

6. Embalse Guaiquivilo
   G. Benavente - Memoria de título - Esc. de Ing. U. de Chile 1971

7. Estudio de los Recursos Hídricos del Maule Alto
   ENDESA - marzo 1973.

Cabe hacer notar que sólo se han revisado los informes más recientes, ya que el resto, por su antiguedad, no reviste importancia para los propósitos del presente estudio.

De los informes analizados solamente contienen información de interés para la realización de este estudio los informes N° 4 y 7.

2.2. Análisis Crítico de la Información Recopilada.

De acuerdo a la información recopilada, en la hoya hídrográfica del río Maule se han instalado alrededor de 82 estaciones fluviométricas, existiendo actualmente en funcionamiento sólo 52. Entre estas estaciones no están consideradas aquellas que se han instalado para fines muy específicos, como es el caso de algunos limnímetros para mediciones de ejes hidráulicos, etc., las que no revisten importancia para los efectos del presente estudio.

La mayoría de las estaciones cuenta con limnígrafos instalados (39 estaciones), lo cual significa disponer de una cantidad importante de información básica de buena calidad.

De los antecedentes disponibles sobre el número de estaciones instaladas en el país que se encontraban en funciones a fines de 1971 se tiene lo siguiente:

Estaciones limnigráficas	309
Estaciones limnimétricas	237
TOTAL	546

Como se puede apreciar, la cuenca del río Maule dispone de alrededor del 10% del total del país, lo cual significa que es una de las cuencas mejor implementadas. En cuanto a limnígrafos se observa que su posición relativa es aún mejor, con un 13% del total.

A continuación se indica un resumen de las estaciones instaladas, las que se han suprimido y las que se encuentran vigentes, en función del tiempo.

Número de Estaciones Fluviométricas
en Función del Tiempo

Período	Instaladas		Suprimidas	
	Lm	Lg	Lm	Lg
Antes de 1940	7	6	4	0
Entre 1941-1950	11	5	7	0
Entre 1951-1960	4	22	3	0
Entre 1961-1970	11	16	4	9
Después de 1971	0	2	0	5
TOTAL	33	51	18	14

Lm = limnímetro ; Lg = Limnígrafo

Se puede ver que hasta el año 1950 se había instalado solamente 11 limnígrafos, en cambio entre 1951 y 1970 el incremento fue notable, llegándose a 49. En cuanto a estaciones suprimidas el decenio 1961-70 aparece como el más alto, con 13 estaciones suprimidas, de las cuales 9 corresponden a limnígrafos.

Con el objeto de analizar en qué forma se encuentran distribuídas las estaciones en la cuenca, se presenta su repartición geográfica, con indicación de su densidad.

Repartición Geográfica de las Estaciones Fluviométricas Vigentes

Zona	Número de Estaciones	Densidad (estaciones/1000 km2)
Claro - Lircay	3	1.1
Maule Alto	22	3.8
Purapel-Cauquenes	4	1.6
Putagán	3	3.6
Achibueno	5	3.0
Longaví	4	2.5
Perquilauquén	5	2.8
Resto	6	1.5
TOTAL	52	2.4

Se puede observar que, en general, la distribución es relativamente uniforme, con una densidad mayor en el Maule Alto, debido principalmente a las estaciones concentradas en el río Cipreses.

Para poder visualizar la cantidad de información disponible, se indica el número de estaciones en función de la longitud estadística, sin considerar si éstas se encuentran suprimidas.

Número de Estaciones Fluviométricas en Función del Período Estadístico

Período Estadístico	Número de Estaciones	Porcentaje del Total
Más de 30 años	8	10
Más de 20 años	18	22
Más de 10 años	50	61
Menos de 10 años	32	39

Longitud promedio del período estadístico : 13.5 años

Se puede observar que solamente un 10% de las estadísticas tienen más de 30 años, valor que se aproxima a la longitud del período que se ha considerado en el presente estudio (1942/43 - 1975/76) y que es de 34 años. En cambio un 39% de las estaciones aparece con menos de 10 años de estadística.

3. ESTUDIO DEL REGIMEN HIDROLOGICO.

3.1. Método de Trabajo

Para establecer el régimen hidrológico de las diferentes estaciones fluviométricas de la cuenca es preciso en primer término analizar las estadísticas correspondientes con el fin de verificar su bondad. Posteriormente se efectuará la ampliación de dichas estadísticas al período común considerado en el presente estudio (1942/43 - 1975/76) para finalmente, a partir de las estadísticas ampliadas, determinar el régimen hidrológico de cada uno de los ríos.

El análisis y estudio de las estadísticas fluviométricas se efectúa considerando los siguientes puntos:

i Determinación de una estadística fluviométrica base que pueda considerarse representativa de la zona en estudio. Dicha estadística deberá ser de buena calidad y tener un período de observación equivalente por lo menos al período común, vale decir, abarcar el período mayo 1942-abril 1976.

ii Verificación de las estadísticas observadas, para lo cual se establecerán correlaciones mensuales y anuales de las estadísticas entre si o con la estadística base.

iii Corrección de los años o períodos mal observados en base a las correlaciones indicadas en el punto anterior.

iv Ampliación de las estadísticas fluviométricas al período 1942/43 - 1975/76 en base a las correlaciones indicadas. Esta ampliación se efectúa de acuerdo al siguiente procedimiento:

- A partir de la correlación anual entre la estación por ampliar y la estadística base se calcula los promedios anuales de los años no observados.

- Los caudales medios mensuales se obtienen de las correlaciones mensuales establecidas entre la estadística por ampliar y la estadística base considerada.

- Cualquier diferencia significativa que resultare entre el caudal medio anual obtenido directamente de la correlación anual y el obtenido del promedio de los caudales medios mensuales se corrige prorrateando la diferencia en forma proporcional a dichos valores mensuales.

v Verificación de la homogeneidad de las estadísticas ampliadas mediante curvas de doble acumulación establecidas con la estadística base.

vi Caracterización del régimen hidrológico de los escurrimientos en los lugares de interés, a través de los siguientes parámetros:

- Caudales medios, máximos y mínimos mensuales y anuales.

- Desviación standard de los caudales medios mensuales y anuales y su correspondiente coeficiente de variación $Cv = \sigma x/\bar{X}$.

- Duración general de los caudales medios mensuales y anuales. Para trazar las curvas de duración se calculan las probabilidades de excedencia de las series de datos por medio de la fórmula de Weibull:

$$p = \frac{m}{N+1}$$

m : número de orden
N : número total de valores

y se realiza un ajuste gráfico en papel log-prob.

- Variación estacional del caudal medio mensual para las probabilidades de excedencia del 5%, 20%, 50%, 85% y 95%.

3.2. Estadísticas fluviométricas básicas

3.2.a. Determinación de las estadísticas fluviométricas básicas

La cuenca del río Maule presenta dos tipos de escurrimientos bien diferenciados: los correspondientes a la zona del Maule alto, aguas arriba de Colbún, y el resto de la cuenca.

En la primera zona los escurrimientos son de tipo mixto, con una importante componente nival, caracterizada por un incremento de los caudales mensuales en la temporada primavera-verano en que éstos pueden igualar o exceder los caudales mensuales de la temporada otoño-invierno.

El resto de la cuenca presenta en su mayor parte escurrimientos de tipo pluvial caracterizados por una variación de los caudales mensuales semejante a la variación estacional de las precipitaciones.

Por estos motivos es necesario considerar para el análisis, corrección y verificación de las estadísticas, por lo menos dos estadísticas básicas,una que sea representativa de la parte alta y otra de la parte baja.

Estas estadísticas básicas deben cumplir los siguientes requisitos:

- tener un período de observación equivalente a lo menos al período común del estudio
- ser de buena calidad
- ser representativos de la cuenca en estudio.

Después de analizar las estadísticas observadas se tiene que las de mayor período de observación son las siguientes:

Zona Maule alto	:	Maule en Armerillo Afluente a Laguna Invernada
Resto de la cuenca	:	Bullileo en Santa Filomena Perquilauquén en San Manuel Longaví en la Quiriquina

Para el Maule alto se consideró como estadística base la del afluente a Laguna Invernada aceptando las concluciones obtenidas en el informe hidrológico denominado "Estudio de los Recursos Hídricos del Maule Alto" (ENDESA - marzo 1973). En él se indica que esta es la estadística más apropiada para servir como estadística base tanto por su bondad como por su representatividad y atendiendo a que "Maule en Armerillo tiene el inconveniente de ser sus caudales muy altos con respecto a las otras estadísticas y tener mucha importancia el período fluvial".

Para el resto de la cuenca se eligió como estadística base la de Longaví en la Quiriquina después de una comprobación realizada por medio de correlaciones con estaciones vecinas y una curva de doble acumulación con el patrón de precipitaciones.

3.2.b. Afluente a Laguna Invernada (Est. N° 9)

3.2.b.1. Análisis de la estadística existente. Esta estadística ha sido analizada exhaustivamente en el informe de Endesa antes citado razón por la cual se indicarán algunos antecedentes generales.

La estadística del caudal afluente a Laguna Invernada puede separarse en tres períodos, atendiendo al criterio empleado en su cálculo. Así es como desde el inicio de las observaciones en 1941 hasta abril de 1955 la estadística se obtiene de la relación:

$$Q_{afl} = Q_D + Q_F \pm Q_R \qquad (1)$$

en que:

Q_{afl} = Afluente a Laguna Invernada

Q_D = Caudal en el desague de la laguna representado por la estadística de Cipreses en Desague Laguna Invernada

Q_F = Caudal de filtraciones de la Laguna Invernada

Q_R = Caudal de regulación de la Laguna Invernada

Esta expresión debió ser modificada a partir de mayo de 1955 debido a la puesta en servicio de la Central Cipreses, modificándose la expresión anterior en la siguiente forma:

$$Q_{afl} = Q_D + Q_F \pm Q_R + Q_{cc} + Q_{V2} + Q_{BV2} - Q_{CQC} \qquad (2)$$

siendo:

Q_{cc} = Caudal generado en la Central Cipreses

Q_{V2} = Caudal evacuado por la Ventana 2

Q_{BV2} = Caudal evacuado por la compuerta bajo la Ventana 2

Q_{CQC} = Caudal de captación de Quebrada el Ciego

Finalmente dese enero de 1959 en adelante la estadística se obtiene de:

$$Q_{afl} = \pm Q_R + Q_{CBV} + Q_{CC} - Q_{CQC} - Q_{QC} \qquad (3)$$

en que :

Q_{QC} = Caudal de la Quebrada El Ciego

Q_{CBV}= Caudal medido en la estación de Cipreses bajo Vertientes

La estadística completa obtenida por Endesa de caudales medios mensuales se incluye en el cuadro N° IV.C.2-3. Para verificar su homogeneidad, en la figura N° IV.C.2-3 se ha dibujado la curva de doble acumulación con el patrón de precipitaciones, observándose una sola tendencia, razón por la cual se considera válida estadística.

3.2.b.2. Régimen hidrológico de Afluente a laguna Invernada.

Afluente a Laguna Invernada

(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	23.14	4.73	0.20	34.6	14.1
Junio	23.85	6.02	0.25	47.9	15.7
Julio	22.70	3.89	0.17	30.3	15.5
Agosto	23.09	4.49	0.19	39.0	15.7
Septiembre	24.17	3.86	0.16	35.1	15.7
Octubre	37.27	9.84	0.26	68.0	15.7
Noviembre	63.80	17.71	0.28	108.0	20.3
Diciembre	64.80	27.82	0.43	142.0	16.3
Enero	47.70	24.64	0.52	120.0	14.1
Febrero	35.04	17.37	0.50	108.0	12.7
Marzo	26.94	7.88	0.29	49.5	12.0
Abril	23.64	5.18	0.22	37.0	12.5
Anual	34.68	8.87	0.26	59.7	15.5

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-4)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	80	45	27	20	18

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-5)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	52	41	33	26	22

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-6)

	Probabilidad en %				
MES	5	20	50	85	95
Mayo	35	27	22	19	16
Junio	35	27	23	19	16
Julio	30	27	22	19	17
Agosto	33	25	22	19	17
Septiembre	33	27	24	21	17
Octubre	60	43	36	29	20
Noviembre	105	80	62	45	33
Diciembre	125	90	61	34	25
Enero	105	66	41	26	21
Febrero	72	47	30	21	17
Marzo	44	34	25	19	17
Abril	35	28	23	18	16

3.2.c. Longaví en la Quiriquina (Est. N° 39)

3.2.c.1. Análisis y Corrección de la estadística. La estación de Longaví en la Quiriquina se encuentra ubicada unos tres km. aguas abajo de la confluencia del río Bullileo con el Longaví. El control de esta sección se inicia en abril de 1937 mediante un limnímetro. Posteriormente la instalación es completa con un limnígrafo que funciona desde abril de 1949 hasta la fecha.

Durante su funcionamiento la estación ha tenido algunos períodos sin observación. No hay datos de caudales medios mensuales entre diciembre de 1938 y febrero de 1943, entre septiembre de 1950 y noviembre de 1951 y entre marzo de 1973 y septiembre de 1973, existiendo también algunos meses aislados sin información.

Debido a que aguas arriba de la sección de control se encuentra el Embalse Bullileo, para analizar la estadística es preciso previamente determinar el régimen natural, agregando a los valores observados los correspondientes a los caudales de regulación mensual del Embalse Bullileo.

La estadística de Longaví en la Quiriquina en régimen natural quedará entonces determinada por la relación:

$$LQ\ (R.N.) = LQ \pm R_{BULL}$$

en que :

LQ (R.N.) = Longaví en la Quiriquina régimen natural

LQ = Caudales observados en Longaví en la Quiriquina

R_{BULL} = Caudal de regulación del Embalse Bullileo

Esta estadística así definida será comparable con el resto de las estadísticas de la cuenca en régimen natural.

Los valores disponibles de los caudales de regulación del Embalse Bullileo se incluyen en el cuadro N° IV.C.2-27

Para efectuar el relleno de los meses que no hay información se realizaron correlaciones mensuales con las estaciones de Bullileo en Santa Filomena y Perquilauquén en San Manuel, que son las únicas de la cuenca con un registro relativamente completo y de régimen similar a Longaví en la Quiriquina.

En el caso de Bullileo en Santa Filomena, debido a que esta sección también se encuentra aguas abajo del Embalse Bullileo es

preciso definir el régimen natural correspondiente de acuerdo a la relación:

$$BSF\ (R.N.) = BSF \pm R_{BULL}$$

BSF (R.N.) = Bullileo en Santa Filomena régimen natural

BSF = Caudales observados en Bullileo en Santa Filomena

Los gráficos de las correlaciones tanto mensuales como anuales se incluyen en el anexo N° IV.C.2-1 del informe.

En el cuadro N° IV.C.2-4 se incluye la estadística de caudales medios mensuales de Longaví en la Quiriquina (R.N.) correspondiente al período mayo 1942 - abril 1976.

Para verificar la homogeneidad de la estadística observada y corregida (en régimen natural) se traza una curva de doble acumulación con el patrón de precipitaciones (Figura IV.C.2-7) donde se aprecia la existencia de una sola tendencia, con lo cual la estadística se considera satisfactoria.

3.2.c.2. Régimen hidrológico de Longaví en la Quiriquina.

Longaví en La Quiriquina (R.N.)

(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	53.27	43.31	0.81	183.0	5.7
Junio	66.56	36.23	0.54	138.0	6.9
Julio	74.79	35.27	0.47	159.0	9.9
Agosto	70.37	39.12	0.56	157.0	19.6
Septiembre	62.40	32.58	0.52	156.0	18.3
Octubre	59.02	26.66	0.45	165.0	19.8
Noviembre	52.38	22.48	0.43	106.0	16.9
Diciembre	34.52	16.66	0.48	86.6	13.4
Enero	20.01	9.23	0.46	50.0	8.6
Febrero	13.32	6.51	0.49	38.8	6.7
Marzo	10.99	6.13	0.56	37.7	5.0
Abril	14.82	15.24	1.03	72.6	4.7
Anual	44.37	13.56	0.31	74.0	13.55

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura IV.C.2-8)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	120	68	38	10	7

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-9)

Prob. (%)	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	70	55	42	31	19

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-10)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	145	83	42	11	6.3
Junio	155	100	60	28	16
Julio	150	108	73	36	23
Agosto	150	100	60	33	23
Septiembre	141	86	51	35	19
Octubre	120	70	54	38	19
Noviembre	100	70	47	30	20
Diciembre	83	43	30	21	13
Enero	47	24	17	13	11
Febrero	27	18	11	8	7
Marzo	21	15	9.3	6.5	5.7
Abril	71	19	9.2	6.3	5.2

3.3. Estadísticas del Maule Alto

3.3.1. Lagunas y Canales de Riego

En la zona del Maule alto existen tres lagunas importantes: la laguna del Dial, laguna Invernada y Laguna del Maule.

La primera es una laguna natural ubicada en la cabecera del río Melado de la cual no se lleva estadística de niveles, ya que se encuentra en la alta cordillera en un lugar de difícil acceso.

La laguna Invernada en cambio dispone de una estadística de niveles desde el año 1941, que permite obtener por medio de la curva de embalse los caudales de regulación para el período completo del presente estudio.

La Laguna del Maule dispone de datos de niveles desde marzo de 1952, fecha en que empezó la construcción de la barrera. Entre marzo de 1952 y febrero de 1959 los datos son incompletos. A partir de esa fecha en adelante la información es continua con algunos huecos los años 1960 y 1961.

Debido a la importancia que tienen los caudales de regulación de esta laguna en los escurrimientos del río Maule se hizo un exhaustivo análisis de los niveles con el objeto de proceder a interpolar los valores faltantes. Es así como fue posible completar los datos de niveles y obtener una estadística continua a partir de marzo de 1952.

En la figura N°IV.C.2-11 se observa el período analizado indicándose con línea punteada los períodos interpolados. La interpolación se hizo gráficamente de modo que la variación de los niveles fuese gradual.

En los cuadros N°s. IV.C.2-5 al IV.C.2-10 se dan los niveles registrados al último día de cada mes, los volúmenes embalsados al final de cada mes y las regulaciones mensuales de las lagunas Invernada y del Maule repectivamente.

Dos importantes canales tienen sus bocatomas aguas arriba de Colbún afectando el régimen natural de varias estaciones de control. Ellos son el Canal Maule Norte y el Canal Melado.

El primero dispone de datos de caudales desde diciembre de 1942 en adelante con un período sin registro comprendido entre octubre de 1955 y mayo de 1957. Este período fue rellenado aceptando que el caudal que llevó el canal era aproximadamente proporcional al que se registró para cada mes en el período sin registro, con

lo cual se tiene una estadística continua desde mayo de 1942 en adelante.

El Canal Melado cuenta con estadística de canales desde antes de mayo de 1942 existiendo un período sin registro entre enero de 1951 y diciembre de 1953. Como el Canal Melado entrega sus aguas al río Ancoa los meses sin registros se rellenaron de tal manera que estos valores fueran concordantes con los caudales observados en la sección Ancoa en el Morro, que se encuentra aguas abajo de la entrega.

En los cuadros N°s.IV.C.2-11 y IV.C.2-12 se dan las estadísticas de caudales medios mensuales de los canales Maule Norte y Melado respectivamente.

3.3.b. Afluente a Laguna del Maule (Est. N° 16)

3.3.b.1. Análisis de la estadística existente. Dado que esta estadística fue estudiada por Endesa en el "Estudio de los Recursos Hídricos del Maule Alto" se aceptará como válida la que aparece en este informe. Lo que falta hasta la fecha se obtuvo de las estadísticas observadas desde esa fecha en adelante.

A continuación se indica brevemente los aspectos más importantes de esta estadística.

El caudal afluente a Laguna del Maule se obtiene a partir de los caudales medidos en el desague de la laguna mediante la relación:

$$ALM = MD \pm R_{LM}$$

en que:

ALM = caudal afluente útil a la Laguna del Maule

MD = caudal medido en la sección Maule en desague Laguna del Maule

R_{LM} = caudal de regulación de la Laguna del Maule.

La estadística de Maule en desague Laguna del Maule se inicia en junio de 1952 contando con limnígrafo desde el principio.

Debido a posibles dificultades de medición durante los primeros años, especialmente de los niveles de la laguna, la estadística deducida del afluente a la laguna del Maule se consideró válida

desde abril de 1959 en adelante. Los valores comprendidos entre mayo de 1942 y la fecha indicada fueron obtenidos a partir de correlaciones mensuales y anuales con la estadística base afluente a Laguna Invernada. Los detalles de estas correlaciones aparecen en el informe citado.

En el cuadro N° IV.C.2-13 se dan los caudales medios mensuales del afluente a Laguna del Maule

En la figura N° IV.C.2-12 se ha dibujado una curva de doble acumulación de esta estadística con el afluente a Laguna Invernada que se ha tomado de base de comparación. Puede apreciarse que se presenta una sola tendencia con lo cual puede considerarse aceptable la estadística.

3.3.b.2. Régimen hidrológico de afluente a Laguna del Maule

Afluente a la Laguna del Maule

(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C V	Q máx (m3/s)	Q mín (m3/s)
Mayo	10.07	3.30	0.33	20.4	6.1
Junio	12.56	3.05	0.24	21.9	7.3
Julio	11.68	3.39	0.29	25.2	5.0
Agosto	10.70	2.77	0.26	16.3	5.1
Septiembre	9.29	2.47	0.27	16.1	4.1
Octubre	11.55	4.58	0.40	24.7	2.9
Noviembre	19.84	7.62	0.38	39.5	4.1
Diciembre	20.82	9.97	0.48	53.0	2.8
Enero	15.42	8.53	0.55	37.1	2.3
Febrero	12.44	5.59	0.45	27.8	2.2
Marzo	8.78	3.26	0.37	16.8	1.8
Abril	7.58	2.91	0.38	16.3	4.3
Anual	12.56	3.44	0.27	21.33	4.00

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-13)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	27,5	16.3	11.0	7.0	5.2

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-14)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	19	15	12	9.6	6.3

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-15)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	18	13	9	7.2	6.3
Junio	19	15	12	9.2	7.8
Julio	17	14	11	8.6	7.0
Agosto	16	13	11	8.6	5.4
Septiembre	14	11	9	6.7	5.3
Octubre	23	14	10	7.4	5.3
Noviembre	37	25	17	12	8.6
Diciembre	38	30	20	11	5.4
Enero	35	22	13	6.8	4.6
Febrero	26	17	11	7.1	5.5
Marzo	16	12	8.4	5.6	2.7
Abril	14	9.8	6.7	4.9	4.5

3.3.c. Maule en Armerillo (Est. N° 26)

3.3.c.1. Análisis y correcccción de la estadística observada

La sección de Maule en Armerillo ha sido controlada desde octubre de 1915 por la Dirección de Riego. * A su vez ENDESA ha llevado un control paralelo desde enero de 1940, fecha de instalación de un limnímetro y ha procedido a aforar la sección desde 1943.

En octubre de 1953 la Dirección de Riego instaló en esta sección un limnígrafo, el que se encuentra en funciones hasta la fecha.

La estadística de Maule en Armerillo ha sido estudiada exhaustivamente por Endesa en diversos informes no habiéndose detectado errores en los caudales medios mensuales.

Como los análisis efectuados llegan hasta el año 1970 será necesario revisar los valores observados desde esa fecha en adelante.

Para ello es preciso previamente determinar el régimen natural de Maule en Armerillo, el cual se encuentra alterado por las regulaciones de las lagunas Invernada y del Maule, y las extracciones de los canales Maule Norte y Melado. Así el régimen natural queda entonces definido por la expresión:

$$MA\ (R.N.) = MA \pm R_{LI} \pm R_{LM} + C_{MN} + C_{Mel}$$

en que:

MA (R.N.) = Maule en Armerillo régimen natural

MA = Caudal observado en la sección de control de Maule en Armerillo

R_{LI} = Regulación de Laguna Invernada

R_{LM} = Regulación de Laguna del Maule

C_{MN} = Caudal captado por el Canal Maule Norte

C_{Mel} = Caudal captado por el Canal Melado

(*) A partir de 1967 con la creación de la Dirección General de Aguas, esta institución lleva el control de las estaciones que controlaba la D.R.

El análisis de la estadística de Maule en Armerillo se realiza por comparación con Maule en Colbún, estación que está ubicada aproximadamente veintidós km aguas abajo de la primera y que dispone de estadística observada fidedigna desde octubre de 1959.

Para efectuar el análisis se considera que debe haber plena concordancia entre los caudales de ambas estaciones, teniendo en cuenta que no hay interferencias de riego en la hoya intermedia y por consiguiente el caudal de Colbún debe ser mayor que el de Armerillo

Aceptando esta condición se compararon los caudales, en régimen natural, de ambas estaciones. En algunos meses, por problemas inherentes a la precisión misma de las estadísticas, los caudales de Colbún resultaron inferiores a los de Armerillo. Esto de corrigió prorrateando la diferencia entre ambas estaciones.

En la figura N° IV.C.2-16 se ha trazado la curva de doble acumulación entre Maule en Armerillo y el afluente a Laguna Invernada, que se ha tomado como estación patrón. Se puede apreciar que se presenta una sola tendencia en el período estadístico con lo cual la estadística se considera aceptable.

En el cuadro N°IV.C.2-14 se da la estadística de caudales medios mensuales de Maule en Armerillo régimen natural con las correcciones correspondientes.

3.3.3.2. Régimen hidrológico de Maule en Armerillo (R.N.)

Maule en Armerillo (R.N.)

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	166.90	96.52	0.58	481.0	60.7
Junio	217.14	114.71	0.53	627.0	62.2
Julio	216.73	84.26	0.39	420.0	65.9
Agosto	220.83	108.98	0.49	680.0	83.2
Septiembre	238.15	85.69	0.36	498.0	92.0
Octubre	333.79	74.62	0.22	462.0	111.0
Noviembre	480.32	151.23	0.32	883.0	135.0
Diciembre	404.13	206.16	0.51	1012.0	93.5
Enero	241.14	135.82	0.56	568.0	92.4
Febrero	152.42	65.76	0.43	318.0	61.9
Marzo	107.91	30.80	0.29	173.0	54.7
Abril	107.74	49.28	0.46	302.0	51.4
Anual	240.60	76.50	0.32	446.3	81.1

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-17)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	570	354	194	103	73

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-18)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	410	307	225	165	130

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-19)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	420	240	130	83	64
Junio	430	290	190	114	84
Julio	410	280	202	132	105
Agosto	420	270	192	135	110
Septiembre	435	300	212	162	130
Octubre	450	400	330	252	190
Noviembre	730	600	480	310	210
Diciembre	840	560	363	200	122
Enero	550	355	195	120	98
Febrero	290	220	125	89	72
Marzo	158	140	104	71	57
Abril	255	130	97	67	54

3.3.d. Maule en Colbún (Est. N° 28)

3.3.d.1. Análisis, corrección y ampliación de la estadística observada

En la angostura Colbún, a veintidós km aguas abajo de Armerillo, la Dirección de Riego instaló en el año 1951 una estación de control fluviométrico consistente en un limnímetro y sección de aforos.

Aunque esta sección empezó a controlarse en 1951 la estadística limnimétrica no es utilizable por cuanto se efectuaba una lectura cada dos días, leyéndose en forma alternada una vez en la mañana y otra en la tarde. Esta secuencia de lecturas es insuficiente para obtener una estadística confiable de caudales medios diarios y mensuales.

En septiembre de 1959 se instaló un limnígrafo que funciona hasta la fecha. A partir de julio de 1965 el control se ha efectuado conjuntamente entre la Dirección de Riego y la ENDESA.

La estadística de Maule en Colbún fue analizada y ampliada por ENDESA en los Informes "Hidrología Central Colbún" y "Estudio de los Recursos Hídricos del Maule Alto" de marzo de 1969 y marzo de 1973 respectivamente, razón por la cual solamente ha sido necesario analizar el último período no considerado en esos informes.

Al igual que Maule en Armerillo, la estadística de Maule en Colbún en regímen natural queda dada por la expresión:

$$MC\ (R.N.) = MC \pm RLI \pm R_{LM} + C_{MN} + CMel$$

en que:

MC (R.N.) = Maule en Colbún régimen natural

MC = Caudal observado en la sección de control de Maule en Colbún.

El resto de los términos tiene el mismo significado que en el punto anterior.

Debido a que en los análisis y extensión de la estadística de Maule en Colbún. (R.N.) realizados por ENDESA no se consideró las regulaciones de Laguna Invernada y del Maule los caudales medios mensuales obtenidos en el presente informe son levemente diferentes a los obtenidos por ENDESA.

Las correlaciones mensuales entre Colbún y Armerillo resultaron

similares y están representadas por las siguientes relaciones:

MC (R.N.)	=	1.11	MA (R.N.)	Mayo
MC (R.N.)	=	1.21	MA (R.N.)	Junio y Julio
MC (R.N.)	=	1.19	MA (R.N.)	Agosto
MC (R.N.)	=	1.145	MA (R.N.)	Septiembre
MC (R.N.)	=	1.08	MA (R.N.)	Octubre
MC (R.N.)	=	1.05	MA (R.N.)	Noviembre a Marzo
MC (R.N.)	=	1.075	MA (R.N.)	Abril

Tal como se indicara en el punto anterior al analizar la estadística de Maule en Armerillo, los caudales medios mensuales entre Maule en Colbún y esa estación deben ser concordantes, lo cual implica que el caudal de Colbún debe ser mayor que el de Armerillo.

En aquellos meses en que esta condición no se cumplió por problemas inherentes a la estadística se efectuó una corrección de los valores observados de modo que entre Colbún y Armerillo se mantuviera la relación de caudales obtenida de las correlaciones mensuales. Así se prorrateó la diferencia obtenida de modo que:

$$\frac{MC\ (R.N.) + MA\ (R.N.)}{2} = \frac{MC\ (R.N.)^* + MA\ (R.N.)^*}{2}$$

$$MC\ (R.N.)^* = K\ MA\ (R.N.)^*$$

y reemplazado:

$$MC\ (R.N.)^* = \left[MC\ (R.N.) + MA\ (R.N.)\right] \left(\frac{K}{1+K}\right)$$

en que:

MC (R.N.) = Maule en Colbún régimen natural observado

MC (R.N.)* = Maule en Colbún régimen natural corregido

MA (R.N.) = Maule en Armerillo régimen natural observado

MA (R.N.)* = Maule en Armerillo régimen natural corregido

K = Coeficiente de la correlación mensual correspondiente.

En la figura N° IV.C. 2-20 se ha trazado la curva de doble acumulación entre Maule en Colbún (R.N.) y Maule en Armerillo (R.N.) observándose plena concordancia entre ambas estadísticas.

En el cuadro N° IV.C.2-15 se da la estadística de caudales medios mensuales de Maule en Colbún régimen natural, con las correcciones correspondientes.

3.3.d.2. Régimen Hidrológico de Maule en Colbún

Maule en Colbún (R.N.)

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	Q (m3/s)	x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	188.62	103.89	0.55	534.0	71.5
Junio	262.27	133.85	0.51	759.0	75.2
Julio	265.11	103.26	0.39	508.0	67.7
Agosto	266.63	129.66	0.49	809.0	87.4
Septiembre	273.12	97.91	0.36	568.0	93.2
Octubre	361.21	78.35	0.22	499.0	114.0
Noviembre	505.47	159.00	0.32	927.0	143.0
Diciembre	427.12	220.94	0.52	1063.0	103.0
Enero	257.41	148.89	0.58	694.0	102.0
Febrero	163.59	70.92	0.43	345.0	68.3
Marzo	120.97	37.49	0.31	213.0	60.7
Abril	117.18	44.26	0.38	263.0	55.5
Anual	267.39	85.02	0.32	505.3	86.8

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-21)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	604	389	220	117	83

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-22)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	440	343	257	183	140

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-23)

	Probabilidad en %				
MES	5	20	50	85	95
Mayo	450	260	160	89	63
Junio	500	350	230	140	98
Julio	480	360	250	160	120
Agosto	515	330	230	170	125
Septiembre	515	340	240	190	150
Octubre	500	430	360	280	230
Noviembre	790	630	500	330	220
Diciembre	930	610	380	215	130
Enero	620	360	210	125	102
Febrero	310	230	140	98	80
Marzo	190	150	120	83	58
Abril	210	150	110	72	57

3.3.e. Maule en Curillinque (Est. N° 20)

3.3.e.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. La sección de Maule en Curillinque es controlada por ENDESA desde diciembre de 1960 y está ubicada aproximadamente a nueve Km aguas abajo de la confluencia del río Cipreses con el Maule.

La estadística disponible ha sido revisada y ampliada por ENDESA en el "Estudio de los Recursos Hídricos del Maule Alto".

A continuación se describen los aspectos más relevantes de este estudio.

Con el fin de analizar la estadística de Maule en Curillinque es preciso obtener el régimen natural, sumando a los caudales observados las regulaciones mensuales de las lagunas Invernada y del Maule situadas aguas arriba de la estación.

$$MCur.\ (R.N.) = MCur \pm R_{LI} \pm R_{LM}$$

MCur (R.N.) = Maule en Curillinque régimen natural

MCur = Caudal observado en la sección de control de Maule en Curillinque

R_{LI} = Regulación de Laguna Invernada

R_{LM} = Regulación de Laguna del Maule

La estadística de Maule en Curillinque (R.N.) se ha obtenido de diferentes formas. Desde marzo de 1961 corresponde a la estadística directa obtenida de la estación de control. Entre noviembre de 1950 y marzo de 1957 se ha determinado por correlación con la antigua estación del Maule en la Escuadra (actualmente suprimida) situada alrededor de 7 km aguas arriba de Curillinque. El resto se ha obtenido a partir de correlaciones mensuales con afluente a Laguna Invernada.

Las relaciones obtenidas son las siguientes:

- Con Maule en la Escuadra sólo se estableció una relación única anual.

$$MCur\ (R.N.) = 1.06\ ME\ (R.N.)$$

- Con afluente a Laguna Invernada se establecieron correlaciones mensuales y anual

MCur (R.N.)	=	2.70	ALI	Mayo
MCur (R.N.)	=	3.00	ALI	Junio
MCur (R.N.)	=	2.90	ALI	Julio
MCur (R.N.)	=	3.10	ALI	Agosto
MCur (R.N.)	=	3.16	ALI	Septiembre
MCur (R.N.)	=	3.61	ALI	Octubre
MCur (R.N.)	=	3.25	ALI	Noviembre
MCur (R.N.)	=	2.95	ALI	Diciembre
MCur (R.N.)	=	2.70	ALI	Enero
MCur (R.N.)	=	2.44	ALI	Febrero
MCur (R.N.)	=	2.16	ALI	Marzo
MCur (R.N.)	=	2.22	ALI	Abril
MCur (R.N.)	=	2.92	ALI	Anual

La estadística ampliada de Maule en Curillinque (R.N.) se muestra en el cuadro N° IV.C.2-16. En la figura N° IV.C.2-24 se ha trazado la curva de doble acumulación con afluente a Laguna Invernada, donde se observa que existe una sola tendencia.

3.3.e.2. Régimen hidrológico de Maule en Curillinque

Maule en Curillinque (R.N.)

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	61.82	17.73	0.29	125.0	38.0
Junio	70.30	20.32	0.29	133.0	37.4
Julio	65.84	14.06	0.21	103.9	34.0
Agosto	71.87	18.71	0.26	141.0	37.0
Septiembre	76.74	15.70	0.21	112.4	38.7
Octubre	132.71	36.08	0.27	239.1	44.1
Noviembre	206.13	61.43	0.30	347.1	53.5
Diciembre	189.31	93.46	0.49	429.3	41.6
Enero	120.95	67.51	0.56	289.0	36.6
Febrero	80.52	33.68	0.42	186.0	32.5
Marzo	57.50	15.24	0.27	95.0	32.9
Abril	49.97	12.84	0.26	74.4	21.0
Anual	98.64	26.44	0.27	160.1	38.7

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-25)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	253	130	73	52	40

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N°IV.C.2-26)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	155	122	94	70	59

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-27)

	Probabilidad en %				
MES	5	20	50	85	95
Mayo	100	73	57	46	40
Junio	112	87	67	49	41
Julio	102	73	64	54	45
Agosto	115	81	69	57	46
Septiembre	110	91	74	62	51
Octubre	212	162	125	100	78
Noviembre	360	260	200	142	105
Diciembre	395	262	170	99	72
Enero	278	181	95	63	52
Febrero	158	108	72	52	40
Marzo	90	71	55	40	33
Abril	72	62	48	36	29

3.3.f. Maule en los Baños (Est. N° 49)

3.3.f.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. La sección de Maule en los Baños es controlada por la ENDESA desde 1958 mediante limnímetro y limnígrafo. Situada a unos ocho Km aguas arriba de la confluencia del río Cipreses con el Maule permite conocer el afluente a la bocatoma de la rama Maule de la Central Isla.

Para obtener el régimen natural en la sección es preciso considerar la regulación de la Laguna del Maule.

$$MB\ (R.N.) = MB \overset{+}{-} R_{LM}$$

MB (R.N.) = Maule en los Baños régimen natural

MB = Caudal controlado en la sección de Maule en los Baños

R_{LM} = Regulación de Laguna del Maule

La ampliación de la estadística se ha efectuado a través de correlaciones mensuales y anual con la estadística base Afluente a Laguna Invernada. De acuerdo al "Estudio de los Recursos Hídricos del Maule Alto" las correlaciones serían las siguientes:

MB (R.N.)	=	1.36 ALI-10.2 (m3/s)	Mayo
MB (R.N.)	=	1.82 ALI-13.6 (m3/s)	Junio, Julio y Agosto
MB (R.N.)	=	2.03 ALI-15.3 (m3/s)	Septiembre
MB (R.N.)	=	2.53 ALI-19.0 (m3/s)	Octubre
MB (R.N.)	=	2.13 ALI-16.0 (m3/s)	Noviembre
MB (R.N.)	=	1.84 ALI-13.9 (m3/s)	Diciembre
MB (R.N.)	=	1.39 ALI-10.4 (m3/s)	Enero
MB (R.N.)	=	1.11 ALI- 8.3 (m3/s)	Febrero
MB (R.N.)	=	1.25 ALI- 9.4 (m3/s)	Marzo y Abril
MB (R.N.)	=	1.75 ALI-13.0 (m3/s)	Anual

En el cuadro N° IV.C.2-17 se presenta la estadística ampliada de Maule en los Baños (R.N.) En la figura N° IV.C.2-28 se ha trazado la curva de doble acumulación con la estadística patrón, observándose una sola tendencia.

3.3.f.2. Régimen hidrológico de Maule en Los Baños

Maule en Los Baños (R.N.)

(Período 1942/43-1975/76)

Valores característicos y estadígrafos de dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C V	Q máx (m3/s)	Q mín (m3/s)
Mayo	24.63	12.43	0.51	75.1	11.9
Junio	29.60	10.35	0.35	60.4	11.0
Julio	28.47	7.77	0.27	46.9	11.2
Agosto	28.60	7.62	0.27	54.4	12.9
Septiembre	33.53	6.59	0.20	50.1	15.9
Octubre	73.68	22.67	0.31	140.2	19.8
Noviembre	119.43	37.43	0.31	207.1	24.0
Diciembre	102.28	54.84	0.54	254.6	16.7
Enero	53.61	35.51	0.66	162.0	15.9
Febrero	29.68	15.74	0.53	85.5	13.7
Marzo	22.83	7.95	0.35	44.4	12.2
Abril	20.42	7.77	0.38	48.8	12.4
Anual	47.23	14.38	0.31	81.3	15.0

Duración general del caudal medio mensual

(Figura N° IV.C.2-29)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	137	66	31	19	15

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-30)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	78	60	45	34	26

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-31)

MES	Probabilidad en % 5	20	50	85	95
Mayo	53	31	20	16	13
Junio	52	37	26	20	16
Julio	45	34	27	21	17
Agosto	47	34	28	21	13
Septiembre	47	38	33	28	21
Octubre	125	91	70	52	44
Noviembre	200	145	115	86	50
Diciembre	210	150	90	45	30
Enero	138	78	42	23	19
Febrero	68	42	24	17	14
Marzo	44	27	21	16	13
Abril	36	26	19	14	13

3.3.g. Melado en la Lancha (Est. N° 23)

3.3.g.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. La sección de Melado en la Lancha se encuentra ubicada a unos veintiocho Km aguas arriba de la confluencia del río Melado con el Maule.

Esta estación ha sido controlada en dos períodos. La Dirección de Riego mantuvo un control limnimétrico desde Abril de 1942 hasta Abril de 1950. Posteriormente en Diciembre de 1960 se comenzó nuevamente un control limnimétrico, esta vez a cargo de la ENDESA, el cual se mantuvo hasta Mayo de 1962. Finalmente, se instaló la sección en Agosto de 1962 y en Abril de 1963 se instaló un limnígrafo el que funciona hasta la fecha.

Debido a la existencia del canal Melado, que tiene su bocatoma aguas arriba de la sección, el régimen natural está alterado. Por este motivo es preciso agregar al caudal controlado en la estación el caudal captado por el canal Melado, o sea:

$$ML\ (R.N.) = ML + CM$$

ML (R.N.) = Melado en la Lancha régimen natural

ML = Caudal observado en la estación de control de Melado en la Lancha

CM = Caudal captado por el canal Melado.

La estadística de esta estación ha sido analizada detalladamente y ampliada en el Informe "Estudio de los Recursos Hídricos del Maule Alto", del cual se han extraído algunos antecedentes de interés:

- En el período con registro fluviométrico los caudales de Melado en la Lancha se han compatibilizado con los correspondientes a la estación de Melado en junta con Maule.

- Para la ampliación de estadística se han utilizado distintas correlaciones de acuerdo a la calidad de ellas. Ello se hizo por dos motivos. En primer lugar la dependencia o vincula - ción estrecha que existe y debe existir entre los caudales de Melado en la Lancha y Melado en junta con Maule. En segundo lugar, algunas correlaciones mensuales de Melado en la Lancha con la estadística base, que es afluente a Laguna Invernada, presentan bastante dispersión, por lo cual se hace conveniente emplear en la ampliación otras estadísticas observadas que den mejores conclusiones, utilizando las de afluente a Laguna Invernada solo para aquellos meses en que las restantes estadísticas no tienen valores de observación directa.

En resumen se utilizan las siguientes correlaciones en la ampliación:

1) Con Melado en junta con Maule, para ampliar los años 1955, 1959, 1960 y 1962.

ML (R.N.)	= 0.824	MJM (R.N.)		Mayo y Junio
ML (R.N.)	= 0.808	MJM (R.N.)		Julio y Agosto
ML (R.N.)	= 0.91	MJM (R.N.)		Septiembre
ML (R.N.)	= 0.917	MJM (R.N.)		Octubre a Enero
ML (R.N.)	= 0.98	MJM (R.N.)		Febrero a Abril
ML (R.N.)	= 0.893	MJM (R.N.)		Anual

2) Con Claro en San Carlos para ampliar tres meses del año 1961.

ML (R.N.)	= 4.0	CSC - 14.0 (m3/s)		Mayo
ML (R.N.)	= 3.9	CSC - 15.0 (m3/s)		Agosto
ML (R.N.)	= 5.6	CSC - 25.2 (m3/s)		Septiembre

3) Con Maule en Curillinque para ampliar los años 1951 a 1956.

ML (R.N.)	=	1.89	MCur (R.N.)	-	52.9	(m3/s)	Mayo
ML (R.N.)	=	2.00	MCur (R.N.)	-	60.0		Junio
ML (R.N.)	=	2.19	MCur (R.N.)	-	61.4		Julio
ML (R.N.)	=	1.45	MCur (R.N.)	-	26.1		Agosto
ML (R.N.)	=	1.38	MCur (R.N.)	-	22.1		Septiembre
ML (R.N.)	=	1.58	MCur (R.N.)	-	39.5		Octubre
ML (R.N.)	=	1.11	MCur (R.N.)	-	15.5		Noviembre
ML (R.N.)	=	0.905	MCur (R.N.)				Diciembre
ML (R.N.)	=	0.82	MCur (R.N.)	-	8.2		Enero
ML (R.N.)	=	0.80	MCur (R.N.)	-	8.0		Febrero
ML (R.N.)	=	0.72	MCur (R.N.)	-	7.2		Marzo
ML (R.N.)	=	0.70	MCur (R.N.)	-	4.2		Abril
ML (R.N.)	=	1.16	MCur (R.N.)	-	18.8	(m3/s)	Anual

4) Con afluente a Laguna Invernada para ampliar los años 1941, 1950 y 1957

ML (R.N.)	=	4.5	ALI	-	52.9	(m3/s)	Mayo
ML (R.N.)	=	5.94	ALI	-	66.0		Junio
ML (R.N.)	=	6.37	ALI	-	61.4		Julio
ML (R.N.)	=	4.42	ALI	-	26.1		Agosto
ML (R.N.)	=	4.36	ALI	-	22.1		Septiembre
ML (R.N.)	=	5.40	ALI	-	40.5		Octubre
ML (R.N.)	=	3.66	ALI	-	23.0		Noviembre
ML (R.N.)	=	2.90	ALI	-	21.7		Diciembre
ML (R.N.)	=	2.09	ALI	-	8.2		Enero
ML (R.N.)	=	1.77	ALI	-	7.7		Febrero
ML (R.N.)	=	1.62	ALI	-	7.2		Marzo
ML (R.N.)	=	1.61	ALI	-	4.2		Abril
ML (R.N.)	=	3.25	ALI	-	19.5		Anual

En la figura N° IV.C.2-32 se ha dibujado la curva de doble acumulación entre Melado en la Lancha (R.N.) y Afluente a Laguna Invernada. Se puede apreciar que si existe una sola tendencia en todo el período estadístico, con lo cual se considera aceptable tanto la ampliación como el período observado.

En el cuadro N° IV.C.2-18 se dan los caudales medios mensuales de Melado en la Lancha (R.N.) correspondiente al período 1942/43 - 1975/76.

3.3.g.2. Régimen Hidrológico de Melado en la Lancha

Melado en la Lancha (R.N.)

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	67.27	48.72	0.72	236.0	16.8
Junio	80.79	45.96	0.57	252.0	18.2
Julio	78.81	32.13	0.41	157.6	19.1
Agosto	78.09	36.85	0.47	235.0	25.9
Septiembre	97.90	41.39	0.42	271.0	31.5
Octubre	159.59	44.82	0.28	283.0	41.6
Noviembre	212.59	68.54	0.32	386.9	58.6
Diciembre	166.59	88.26	0.53	423.4	38.1
Enero	90.87	53.81	0.59	232.5	30.7
Febrero	52.65	24.89	0.47	122.5	20.9
Marzo	35.70	12.00	0.34	62.6	15.4
Abril	37.67	28.21	0.75	176.5	16.3
Anual	96.54	31.91	0.33	183.7	28.9

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-33)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	244	152	73	34	24

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-34)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	165	125	91	63	45

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-35)

MES	Probabilidad en % 5	20	50	85	95
Mayo	165	95	53	27	19
Junio	175	112	71	40	28
Julio	155	108	72	46	29
Agosto	150	100	72	47	35
Septiembre	190	118	90	66	50
Octubre	255	195	158	120	70
Noviembre	320	270	230	130	84
Diciembre	355	240	150	75	50
Enero	220	130	76	42	31
Febrero	115	73	45	31	25
Marzo	61	46	34	23	18
Abril	102	47	30	23	18

3.3.h. Melado en Junta con Maule (Est. N° 58)

3.3.h.1. Análisis y extensión de la estadística observada. La sección de Melado en Junta con Maule ha sido controlada por ENDESA, en forma irregular, desde febrero de 1955 hasta noviembre de 1957 y en forma regular, desde diciembre de 1958 hasta julio de 1966, fecha en que la estación fue suprimida.

Posteriormente en septiembre de 1974 ENDESA instaló una sección limnigráfica aproximadamente a dos y medio Km aguas arriba de la anterior denominada Melado en Zona de Presa, la que se encuentra en funciones hasta la fecha. Dado que esta última estación no difiere significativamente en posición de Melado en Junta con Maule, para los efectos del presente estudio ambas estaciones se considerarán generando una sola estadística.

Al igual que la estación de Melado en la Lancha el régimen natural de esta sección se encuentra alterado por el Canal Melado es decir:

$$MJM\ (R.N.) = MJM + CM$$

MJM (R.N.) = Melado en Junta con Maule régimen natural

MJM = Caudal observado en la sección de control Melado en Junta con Maule

CM = Caudal captado por el Canal Melado

Para efectuar el análisis y la extensión de esta estadística se ha considerado como estación base Melado En la Lancha debido a la estrecha relación que debe existir con dicha estadística teniendo en cuenta que la hoya intermedia entre ambas estaciones es pequeña y no existe ninguna interferencia de riego.

De acuerdo a las correlaciones efectuadas entre ambas estaciones las relaciones obtenidas son las siguiente:

MJM (R.N.)	=	1.215	ML (R.N.)	Mayo y Junio
MJM (R.N.)	=	1.24	ML (R.N.)	Julio y Agosto
MJM (R.N.)	=	1.10	ML (R.N.)	Septiembre
MJM (R.N.)	=	1.09	ML (R.N.)	Octubre a Enero
MJM (R.N.)	=	1.02	ML (R.N.)	Febrero a Abril
MJM (R.N.)	=	1.12	ML (R.N.)	Anual

A partir de las relaciones anteriores se amplía la estadística desde mayo de 1942 hasta enero de 1955, rellenando algunos meses sin registro en el año 1958. El período común entre Melado en Junta Maule y Melado en la Lancha se compatibilizó en aquellos meses que los caudales de ambas estaciones diferían significativamente de las correlaciones.

En la figura N° IV.C.2-36 se ha trazado una curva de doble acumulación con Melado en la Lancha (R.N.), observándose la existencia de una sola tendencia, razón por la cual la estadística de esta estación se considera consistente con la estación base.

En el cuadro N° IV.C.2-19 se entregan los caudales medios mensuales de la estadística de Melado en Junta con Maule (R.N.) para el período 1942/43 - 1975/76.

3.3.h.2. Régimen Hidrológico de Melado en Junta con Maule.

Melado en Junta con Maule

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	Q (m3/s)	x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	82.43	59.84	0.73	287.0	21.0
Junio	99.63	56.50	0.57	306.0	22.9
Julio	99.31	40.63	0.41	198.2	24.6
Agosto	98.69	46.05	0.47	291.0	33.3
Septiembre	109.77	47.21	0.43	307.5	36.0
Octubre	171.87	49.42	0.29	308.2	44.6
Noviembre	229.05	75.82	0.33	421.4	62.9
Diciembre	180.47	96.32	0.53	461.1	40.8
Enero	97.50	57.68	0.59	253.2	32.8
Febrero	53.83	25.09	0.47	124.9	21.0
Marzo	36.74	12.33	0.34	63.4	15.4
Abril	39.62	30.77	0.78	187.8	16.6
Anual	108.24	36.15	0.33	209.4	32.3

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura IV.C.2-37)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	276	168	87	36	26

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-38)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	177	140	105	70	51

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-39)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	225	120	67	32	24
Junio	228	140	87	49	33
Julio	186	135	94	58	36
Agosto	200	122	90	60	43
Septiembre	210	135	100	73	59
Octubre	260	207	172	123	83
Noviembre	350	285	234	144	86
Diciembre	380	260	162	82	52
Enero	235	140	80	44	34
Febrero	115	75	45	32	25
Marzo	60	49	35	24	18
Abril	100	45	33	24	19

3.3.i. Guaiquivilo en Guaiquivilo (Est. N° 22)

3.3.i.1. Análisis corrección y ampliación de la estadística observada. Unos diez Km aguas arriba de la confluencia del río La Puente con el Melado se encuentra ubicada la estación de Guaiquivilo en Guaiquivilo.

El río Guaiquivilo nace en la laguna del Dial en la alta cordi - llera. Después de recorrer algo menos de cuarenta Km recibe por el este el río La Puente. Desde ese punto en adelante cambia su

nombre pasando a denominarse Melado hasta la confluencia con el Maule.

La sección de control fue instalada por la Dirección de Riego en mayo de 1962. Desde esa fecha en adelante el funcionamiento ha sido irregular en algunos años debido principalmente a las dificultades existentes para inspeccionar la estación en invierno. A partir del año 1970 la ENDESA ha llevado un control simultáneo de la estación.

Para analizar y extender la estadística se han correlacionado los caudales medios mensuales y anuales observados con los correspondientes a Melado en la Lancha (R.N.). En el anexo N° IV.C.2-1 se incluyen los gráficos de las correlaciones.

A continuación se dan los valores obtenidos:

GG =	0.48	ML (R.N.)	Mayo
GG =	0.60	ML (R.N.)	Junio
GG =	0.44	ML (R.N.)	Julio
GG =	0.40	ML (R.N.)	Agosto
GG =	0.54	ML (R.N.)	Septiembre
GG =	0.74	ML (R.N.)	Octubre
GG =	0.67	ML (R.N.)	Noviembre
GG =	0.58	ML (R.N.)	Diciembre
GG =	0.50	ML (R.N.)	Enero
GG =	0.48	ML (R.N.)	Febrero
GG =	0.47	ML (R.N.)	Marzo
GG =	0.45	ML (R.N.)	Abril
GG =	0.575	ML (R.N.)	Anual

A partir de las relaciones anteriores se efectuó la extensión de la estadística de Guaiquivilo en Guaiquivilo al período 1942/43 - 1975/76. Algunos valores observados fueron corregidos por haberse detectado diferencias apreciables con los caudales de Melado en la Lancha (R.N.)

En la figura N° IV.C.2-40 se ha trazado una curva de doble acumulación con la estación de Melado en la Lancha donde se observa la existencia de una tendencia única en todo el período estadístico.

En el cuadro N° IV.C.2-20 se dan los caudales medios mensuales de la estadística ampliada y corregida de Guaiquivilo en Guaiquivilo.

3.3.i.2. Régimen hidrológico de Guaiquivilo en Guaiquivilo

Guaiquivilo en Guaiquivilo

(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	31.75	23.37	0.74	106.0	8.0
Junio	47.39	28.73	0.61	151.0	10.5
Julio	34.24	14.25	0.42	69.0	11.2
Agosto	31.78	14.48	0.46	94.0	13.7
Septiembre	54.11	24.86	0.46	146.0	16.3
Octubre	115.90	35.33	0.31	209.0	21.1
Noviembre	144.79	48.95	0.34	259.0	34.9
Diciembre	100.21	57.60	0.58	274.0	20.1
Enero	45.74	30.75	0.67	135.0	15.4
Febrero	24.94	12.62	0.51	59.9	10.6
Marzo	16.81	6.27	0.37	36.6	7.0
Abril	16.24	11.66	0.72	79.0	8.0
Anual	55.33	18.98	0.34	115.4	15.7

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-41)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	156	89	37	15	11

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-42)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	92	70	52	37	24

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-43)

	Probabilidad en %				
MES	5	20	50	85	95
Mayo	90	48	25	11,5	8,7
Junio	117	61	41	22,0	12,0
Julio	62	44	31	19,0	13,0
Agosto	63	38	30	20,0	15,0
Septiembre	110	65	47	36,0	28,0
Octubre	175	140	115	80,0	50,0
Noviembre	230	180	145	88,0	55,0
Diciembre	220	140	86	43,0	24,0
Enero	125	67	35	19,0	16,0
Febrero	54	35	21	14,0	11,5
Marzo	30	22	16	11,0	8,4
Abril	30	18	13	10,0	8,7

3.3.j. Claro en San Carlos (Est. N° 5)

3.3.j.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. La sección de Claro en San Carlos ha sido controlada por ENDESA desde Septiembre de 1958 mediante lecturas limnimétricas y desde septiembre de 1966 por medio de limnígrafo.

Desde su fecha de instalación esta estación posee una buena estadística observada la que se amplía mediante correlaciones con afluente a Laguna Invernada.

De acuerdo al "Estudio de los Recursos Hídricos del Maule Alto" las correlaciones obtenidas son las siguientes:

CSC	=	0.566	ALI	Mayo
CSC	=	0.964	ALI	Junio
CSC	=	1.110	ALI	Julio
CSC	=	0.930	ALI	Agosto
CSC	=	0.835	ALI	Septiembre
CSC	=	0.720	ALI	Octubre
CSC	=	0.455	ALI	Noviembre
CSC	=	0.380	ALI	Diciembre
CSC	=	0.357	ALI	Enero
CSC	=	0.394	ALI	Febrero
CSC	=	0.450	ALI	Marzo
CSC	=	0.515	ALI	Abril
CSC	=	0.595	ALI	Anual

En el cuadro N° IV.C.2-21 se presenta la estadística ampliada de Claro en San Carlos. En la figura N° IV.C.2-44 se ha trazado la curva de doble acumulación con afluente a Laguna Invernada, donde se observa la existencia de una sola tendencia.

3.3.j.2. Régimen Hidrológico de Claro en San Carlos.

Claro en San Carlos

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	Q máx (m3/s)	Q mín (m3/s)
Mayo	14.48	5.26	0.36	33.2	8.5
Junio	23.45	8.72	0.37	49.5	8.5
Julio	28.00	13.24	0.47	90.7	8.2
Agosto	22.22	6.37	0.29	44.0	9.5
Septiembre	21.98	7.47	0.34	54.2	9.9
Octubre	27.13	6.80	0.25	46.5	10.7
Noviembre	30.53	9.10	0.30	50.9	11.1
Diciembre	25.27	10.42	0.41	59.2	9.9
Enero	17.24	7.45	0.43	35.9	8.2
Febrero	13.43	4.48	0.33	26.3	7.0
Marzo	12.06	3.73	0.31	23.0	6.4
Abril	12.62	6.55	0.52	45.5	6.7
Anual	20.70	4.92	0.24	30.7	8.9

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-45)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	38	28	19	11	8.8

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-46)

Prob.%	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	29	25	20	16	14

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-47)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	27	17	13	10	8.8
Junio	46	29	22	15	10.0
Julio	50	34	26	14	12.0
Agosto	38	26	21	16	13.0
Septiembre	37	26	20	16	13.0
Octubre	45	32	26	21	12.0
Noviembre	51	39	30	21	16.0
Diciembre	44	34	25	14	9.8
Enero	34	23	15	9.2	8.2
Febrero	22	17	12	9.2	8.0
Marzo	21	16	11	8	6.4
Abril	26	13	11	9	7.3

3.3.k. Puelche en Junta con Maule (Est. N° 14)

3.3.k.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. Esta sección ha sido controlada por ENDESA desde junio de 1957 hasta mayo de 1975 fecha en que fue levantada la estación.

La estadística presenta varios meses sin observación los que fueron rellenados por correlación con estaciones vecinas.

La ampliación de la estadística se realizó a partir de afluente a Laguna Invernada obteniéndose las siguientes relaciones mensuales y anual:

PJM	=	0.320	ALI	-	2.08	(m3/s)	Mayo
PJM	=	0.283	ALI	-	1.55	(m3/s)	Junio
PJM	=	0.403	ALI	-	3.43	(m3/s)	Julio
PJM	=	0.440	ALI	-	3.08	(m3/s)	Agosto
PJM	=	0.540	ALI	-	4.05	(m3/s)	Septiembre
PJM	=	0.685	ALI	-	3.42	(m3/s)	Octubre
PJM	=	0.690	ALI	-	6.56	(m3/s)	Noviembre
PJM	=	0.500	ALI	-	5.50	(m3/s)	Diciembre
PJM	=	0.375	ALI	-	5.25	(m3/s)	Enero
PJM	=	0.244	ALI	-	1.59	(m3/s)	Febrero
PJM	=	0.186	ALI	-	0.75	(m3/s)	Marzo
PJM	=	0.226	ALI	-	1.13	(m3/s)	Abril
PJM	=	0.455	ALI	-	3.42	(m3/s)	Anual

En el cuadro IV.C.2-22 se dan los caudales medios mensuales de la estadística extendida al período 1942/43-1975/76. En la figura N° IV.C.2-48 se ha dibujado la curva de doble acumulación con la estadística base observándose una sola tendencia en todo el período estadístico.

3.3.k.2. Régimen Hidrológico de Puelche en Junta con Maule.

Puelche en Junta con Maule

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	Q (m3/s)	x (m3/s)	C_V	Q máx (m3/s)	Q mín (m3/s)
Mayo	6.04	3.55	0.59	19.1	2.7
Junio	6.14	3.69	0.60	18.7	2.6
Julio	6.24	2.24	0.36	12.4	2.6
Agosto	7.30	2.59	0.36	15.0	3.0
Septiembre	9.60	2.55	0.27	17.2	3.7
Octubre	21.68	6.29	0.29	39.6	4.7
Noviembre	36.52	13.17	0.36	64.2	6.1
Diciembre	27.61	16.56	0.60	67.0	4.0
Enero	12.60	9.44	0.75	38.3	2.7
Febrero	6.79	4.35	0.64	24.8	2.5
Marzo	4.36	1.67	0.38	8.6	1.9
Abril	4.43	1.66	0.38	9.6	2.3
Anual	12.44	4.30	0.35	22.3	3.3

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-49)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	40	19	7.2	3.8	2.8

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-50)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	22	16	12	8	6.3

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-51)

MES	Probabilidad en % 5	20	50	85	95
Mayo	15.0	7.1	5.1	3.5	2.8
Junio	18.0	7.5	5.1	3.2	2.7
Julio	12.0	8.0	5.9	4.0	2.9
Agosto	15.0	9.7	7.0	5.1	3.1
Septiembre	14.0	11.5	9.3	7.3	5.3
Octubre	36.0	25.0	21.0	17.0	13.0
Noviembre	59.0	48.0	36.0	22.0	12.0
Diciembre	63.0	42.0	23.0	12.0	8.2
Enero	36.0	19.0	9.5	4.1	3.3
Febrero	15.0	9.3	5.6	3.3	2.6
Marzo	8.6	6.0	4.0	2.7	2.3
Abril	8.1	5.9	4.1	4.7	6.3

3.4. Estadísticas del Río Putagán y Afluentes

En el río Putagán y sus afluentes se han instalado cuatro estaciones fluviométricas a través del tiempo, las que se enumeran a continuación:

- Putagán ante Junta Loncomilla (Est. N° 69)
- Putagán en Santa Dora (Est. N° 73)
- Putagán en Yerbas Buenas (Est. N° 30)
- Estero Caballo Blanco en San Nicolás (Est. N° 50)

Para los efectos del presente estudio, de estas cuatro estaciones sólo es susceptible de analizar y extender la correspondiente a Putagán en Yerbas Buenas ya que el resto presenta el inconveniente de estar muy influenciada por el riego de la zona y/o

tener un registro muy corto.

Es así como la estación de Putagán ante Junta Loncomilla controla sólo niveles y fue instalada en Julio de 1975; la estación de Putagán en Santa Dora corresponde a una antigua sección limnimétrica que dispone de datos entre 1946 y 1949 y la estación de Estero Caballo Blanco en San Nicolás fue instalada por la ENDESA en 1967 controlando una cuenca de sólo veinticuatro Km2.

3.4.a. Putagán en Yerbas Buenas. (Est. N° 30)

3.4.a.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. La estación fluviométrica de Putagán en Yerbas Buenas se encuentra ubicada a unos veinte Km aguas arriba de la confluencia del río Putagán con el Loncomilla.

Instalada originalmente por la Dirección de Riego en el año 1946 actualmente es controlada por la Dirección General de Aguas. Consta sólo de limnímetro y sección de aforos.

El régimen natural de esta sección se encuentra alterado por la existencia de varios canales cuyas bocatomas se encuentran aguas arriba del punto de medición. Por otra parte, existen aportes de caudal proveniente, del Sistema Melado a través del canal Roblería que capta sus aguas en el río Ancoa que a su vez las recibe del canal Melado y, del Canal Maule Sur, que entrega al estero Machicura para el riego de Melozal.

De acuerdo a lo anterior el régimen natural de esta sección quedaría determinado por la relación:

$$PYB\ (R.N.) = PYB + CAN - AP$$

siendo:

PYB (R.N.) = Putagán en Yerbas Buenas régimen natural
PYB = Caudal controlado en la estación hidrométrica de Putagán en Yerbas Buenas
CAN = Caudal extraído por los canales de riego cuyas bocatomas se encuentran aguas arriba del punto de control
AP = Caudal aportado desde fuera de la hoya hidrográfica propia del río en el punto de control. Debido a que no existe una estadística mensual de caudales de los canales de riego, salvo medidas aisladas, no es posible obtener directamente el régimen natural.

Por tal motivo se hace una estimación de las extracciones y aportes basado en estas medidas y en la información de las capacidades de los canales.

A continuación se indica los canales que tienen sus bocatomas aguas arriba de Putagán en Yerbas Buenas con indicación del caudal captado.

Canal	Caudal captado (m3/s)
Rabonés	0.4
Soledad	0.3
Putagán-Matanzas	2.0
Quiuquenes	0.3
Los Patos	0.2
San Bartolo	0.3

CAN = 3.5 M3/s

En relación a los aportes se dispone de los siguientes datos aproximados:

Canal	Aporte (m3/s)
Estero Machicura	3.5. (del Canal Maule Sur)
Roblería	2.5

AP = 6.0 m3/s

De acuerdo a estos antecedentes el régimen natural de Putagán en Yerbas Buenas queda determinado por:

PYB (R.N.) = PYB - 2.5 m3/s

Se debe tener en cuenta que los 2.5 m3/s que es preciso descontar al caudal medido en la estación hidrométrica para obtener el régimen natural representa un valor promedio del mes de máxima demanda siendo por consiguiente menor para los meses de inicio y término de la temporada de riego y variable para los diferentes años.

Por este motivo, debido a la carencia de información a nivel mensual del término CAN - AP y no habiendo sido posible conocer indirectamente el régimen natural para los meses de riego, se ha

preferido estudiar el regimen hidrológico de la estadística observada ampliada al período 1942/43-1975/76.

Para ampliar y rellenar la estadística de Putagán en Yerbas Buenas se utilizó la estadística base de Longaví en la Quiriquina (R.N.).

A continuación se indican las relaciones obtenidas:

PYB	=	0.50	LQ (R.N.)	Mayo
PYB	=	0.55	LQ (R.N.)	Junio
PYB	=	0.50	LQ (R.N.)	Julio
PYB	=	0.45	LQ (R.N.)	Agosto
PYB	=	0.40	LQ (R.N.)	Septiembre
PYB	=	0.25	LQ (R.N.)	Octubre
PYB	=	0.25	LQ (R.N.)	Noviembre
PYB	=	0.29	LQ (R.N.)	Diciembre
PYB	=	0.50	LQ (R.N.)	Enero
PYB	=	0.70	LQ (R.N.)	Febrero
PYB	=	0.90	LQ (R.N.)	Marzo
PYB	=	0.90	LQ (R.N.)	Abril
PYB	=	0.43	LQ (R.N.)	Anual

Los gráficos de estas correlaciones se incluyen en el anexo N° IV.C.2-1.

A partir de las relaciones anteriores se amplió entonces la estadística observada de Putagán en Yerbas Buenas.

En la figura N° IV.C.2-52 se ha trazado una curva de doble acumulación con la estadística base observándose la existencia de una sola tendencia con lo cual la estadística se puede considerar satisfactoria.

En el cuadro N° IV.C.2-23 se dan los caudales medios mensuales del período 1942/43 - 1975/76.

3.4.a.2. Régimen hidrológico de Putagán en Yerbas Buenas.

Putagán en Yerbas Buenas
(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\overline{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	24.78	18.09	0.73	86.6	3.0
Junio	36.74	22.64	0.62	95.4	4.0
Julio	36.43	19.12	0.53	91.3	5.0
Agosto	30.20	14.49	0.48	68.0	11.3
Septiembre	25.91	17.36	0.67	70.6	3.4
Octubre	16.20	9.11	0.56	46.0	5.0
Noviembre	13.04	5.98	0.46	29.0	6.0
Diciembre	10.36	4.31	0.42	22.7	3.4
Enero	9.26	3.81	0.41	23.4	4.8
Fenrero	8.44	4.70	0.56	31.0	3.8
Marzo	8.23	2.78	0.34	16.2	4.5
Abril	11.48	10.52	0.92	63.4	4.0
Anual	19.26	5.87	0.31	34.0	6.7

Duración General del Caudal Medio Mensual
(Figura N° IV.C.2-53)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	56	29	13	6.9	5.2

Duración General del Caudal Medio Anual
(Figura N° IV.C.2-54)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	30	24	19	13	8.6

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-55)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	63	41	20.0	6.7	3.5
Junio	87	53	32.0	14.0	6.9
Julio	78	51	33.0	17.0	10.0
Agosto	65	43	28.0	16.0	12.0
Septiembre	66	39	21.0	10.0	6.2
Octubre	50	19	14.0	8.6	6.6
Noviembre	30	17	12.0	7.8	6.0
Diciembre	21	13	9.5	6.3	5.0
Enero	14	12	8.5	5.5	5.0
Febrero	16	11	7.2	5.0	4.0
Marzo	15	10	7.2	6.0	5.1
Abril	32	14	8.2	5.8	5.0

3.5. Estadísticas del río Achibueno y Afluentes.

En el río Achibueno y su afluente principal, el Ancoa, se han instalado siete estaciones fluviométricas a través del tiempo:

- Achibueno en San Francisco (Est. N° 35)
- Achibueno en Los Peñascos (Est. N° 34)
- Ancoa en Llepo (Est. N° 33)
- Ancoa en Vegas de Ancoa (Est. N° 78)
- Ancoa en Las Minas (Est. N° 77)
- Ancoa en el Morro (Est. N° 32)
- Ancoa antes túnel Canal Melado (Est. N° 31)

De los antecedentes disponibles de estas estaciones y considerando las dificultades que se presentan para determinar el régimen natural cuando existen interferencias con riego se han seleccionado las siguientes para estudiar el régimen hidrológico:

- Ancoa en el Morro
- Ancoa antes túnel Canal Melado
- Achibueno en Los Peñascos

A continuación se realiza el análisis y extensión de cada una de estas estadísticas.

3.5.a. Ancoa en el Morro (Est. N° 32)

3.5.a.1. Análisis y extensión de la estadística observada. La sección fluviométrica de Ancoa en el Morro se encuentra ubicada a unos veinticinco Km aguas arriba de la confluencia del río Ancoa con el Achibueno, inmediatamente aguas abajo de la junta del Estero La Sombra con el Ancoa.

Instalada en el año 1952 esta sección cuenta desde el principio con limnímetro, limnígrafo y sección de aforos, siendo controlada en la actualidad por la Dirección General de Aguas.

Debido a la existencia del Canal Melado que trae aguas del río Melado hacia el Ancoa y del Canal Roblería que capta aguas del Ancoa para llevarlas al río Putagán el régimen natural de esta sección de control se encuentra alterado. Se tendrá por lo tanto:

$$AM\ (R.N.) = AM - CM + CRobl.$$

en que:

AM (R.N.) = Ancoa en el Morro régimen natural
AM = Caudal controlado en la sección Ancoa en el Morro
CM = Caudal entregado por el Canal Melado
CRobl. = Caudal captado por el Canal Roblería

De los dos canales de riego sólo dispone de estadística a nivel mensual el Canal Melado. (*) El Canal Roblería sólo dispone de algunos aforos aislados.

Por este motivo la obtención del régimen natural de Ancoa en el Morro se hará separando la temporada de riego del resto.

A continuación se explica el procedimiento seguido:

Aprovechando la existencia de la sección Ancoa antes del túnel canal Melado se correlacionaron los caudales mensuales de esta estación con los de Ancoa en el Morro-Canal Melado. El resultado de estas correlaciones fue el siguiente para los meses de riego:

(*) Cuadro N° IV.C.2-12.

AM-CM	=	3.2	AATCM - 1.0 m3/s	Octubre
AM-CM	=	2.5	AATCM - 2.0 m3/s	Noviembre
AM-CM	=	2.1	AATCM - 2.5 m3/s	Diciembre
AM-CM	=	1.8	AATCM - 2.5 m3/s	Enero
AM-CM	=	1.4	AATCM - 2.5 m3/s	Febrero
AM-CM	=	1.7	AATCM - 2.0 m3/s	Marzo
AM-CM	=	2.8	AATCM - 1.0 m3/s	Abril

Considerando que en las correlaciones no se había contemplado el Canal Roblería se aceptó que el término constante que apareció en ellas correspondía al caudal captado por este canal. Por lo tanto se obtuvo como caudal captado por el Canal Roblería para los meses de riego el siguiente:

Octubre	1.0 m3/s
Noviembre	2.0 m3/s
Diciembre	2.5 m3/s
Enero	2.5 m3/s
Febrero	2.5 m3/s
Marzo	2.0 m3/s
Abril	1.0 m3/s

Aceptando estos valores se agregó el término AM-CM el valor correspondiente de CRobl. para obtener AM (R.N.) en los meses de riego.

Para el resto del año en que no hay captaciones de riego el régimen natural de Ancoa en el Morro equivale al término AM-CM.

Con los valores así determinados se procedió a ampliar la estadística de Ancoa en el Morro (R.N.) tomando como estadística base Longaví en la Quiriquina (R.N.)

El resultado de las correlaciones fue el siguiente:

AM (R.N.)	=	0.41 LQ (R.N.)	- 2.0 m3/s	Mayo
AM (R.N.)	=	0.45 LQ (R.N.)	- 2.0 m3/s	Junio
AM (R.N.)	=	0.45 LQ (R.N.)	- 2.0 m3/s	Julio
AM (R.N.)	=	0.42 LQ (R.N.)	- 2.0 m3/s	Agosto
AM (R.N.)	=	0.39 LQ (R.N.)	- 2.0 m3/s	Septiembre
AM (R.N.)	=	0.37 LQ (R.N.)	- 2.0 m3/s	Octubre
AM (R.N.)	=	0.34 LQ (R.N.)	- 2.0 m3/s	Noviembre
AM (R.N.)	=	0.31 LQ (R.N.)	- 2.5 m3/s	Diciembre
AM (R.N.)	=	0.31 LQ (R.N.)	- 1.6 m3/s	Enero
AM (R.N.)	=	0.31 LQ (R.N.)	- 1.5 m3/s	Febrero
AM (R.N.)	=	0.32 LQ (R.N.)	- 0.8 m3/s	Marzo
AM (R.N.)	=	0.37 LQ (R.N.)	- 1.5 m3/s	Abril
AM (R.N.)	=	0.42 LQ (R.N.)	- 2.5 m3/s	Anual

Los gráficos de estas correlaciones y los correspondientes a los meses de riego se incluyen en el anexo N° IV.C.2-1.

A partir de las ecuaciones anteriores se amplió entonces Ancoa en el Morro (R.N.) al período 1942/43-1975/76. Para verificar la homogeneidad estadística en la figura N° IV.C.2-56 se ha trazado una curva de doble acumulación con Longaví en la Quiriquina (R.N.) donde se puede apreciar que existe una sola tendencia.

En el cuadro IV.C.2-24 se dan los caudales medios mensuales correspondientes al período ampliado.

3.5.a.2. Régimen hidrológico de Ancoa en el Morro.

Ancoa en el Morro (R.N.)

(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C V	Q máx (m3/s)	Q mín (m3/s)
Mayo	20.11	17.82	0.89	74.0	0.4
Junio	28.89	19.06	0.66	68.2	0.8
Julio	29.98	16.43	0.55	69.0	2.3
Agosto	28.64	16.97	0.59	64.0	5.0
Septiembre	22.96	13.20	0.58	54.3	5.1
Octubre	20.50	10.63	0.52	59.0	5.5
Noviembre	17.12	8.87	0.52	39.9	3.7
Diciembre	9.91	5.74	0.58	25.7	1.7
Enero	4.65	3.17	0.68	14.0	0.9
Febrero	2.77	1.90	0.69	10.0	0.7
Marzo	2.70	3.82	1.41	23.4	0.5
Abril	4.24	5.66	1.34	25.5	0.5
Anual	16.04	5.95	0.37	30.9	3.1

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-57)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	53	26	13	2.0	1.0

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N°IV.C.2-58)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	28	21	15	9.6	6.2

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-59)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	60.0	33.0	16.0	2.8	0.8
Junio	64.0	47.0	25.0	9.7	2.2
Julio	65.0	47.0	25.0	12.0	6.0
Agosto	61.0	44.0	24.0	12.0	7.0
Septiembre	51.0	35.0	19.0	9.0	6.0
Octubre	42.0	28.0	18.0	11.0	5.4
Noviembre	35.0	24.0	15.0	8.0	3.7
Diciembre	24.0	14.0	8.3	4.3	2.5
Enero	12.0	6.7	3.6	1.7	1.4
Febrero	6.4	4.0	2.3	1.1	0.7
Marzo	7.0	3.2	1.8	0.9	0.6
Abril	24.0	5.5	2.2	0.9	0.6

3.5.b. Ancoa antes túnel Canal Melado (Est. N° 31)

3.5.b.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. Esta estación se encuentra ubicada en el río Ancoa inmediatamente aguas arriba de la entrega del canal Melado en el punto denominado Hornillos.

La sección de control fue instalada en 1961 y consta de limnígrafo y sección de aforo. Pertenece a la Dirección General de Aguas.

Para ampliar esta estadística al período 1942/43 - 1975/76 se ha tomado como base la estadística de Ancoa en el Morro (R.N.) que es totalmente comparable con aquella.

A continuación se dan los valores obtenidos:

AATCM	=	0.27	AM (R.N.)	Mayo
AATCM	=	0.24	AM (R.N.)	Junio-Julio-Agosto
AATCM	=	0.27	AM (R.N.)	Septiembre
AATCM	=	0.31	AM (R.N.)	Octubre
AATCM	=	0.40	AM (R.N.)	Noviembre
AATCM	=	0.48	AM (R.N.)	Diciembre
AATCM	=	0.56	AM (R.N.)	Enero
AATCM	=	0.71	AM (R.N.)	Febrero
AATCM	=	0.59	AM (R.N.)	Marzo
AATCM	=	0.36	AM (R.N.)	Abril

En el anexo N° IV.C.2-1 del informe se incluyen los gráficos correspondientes.

En la figura N° IV.C.2-60 se ha trazado la curva de doble acumulación con la estadística de Ancoa en el Morro (R.N.) observándose que existe una sola tendencia, lo cual indica plena concordancia entre ambas series de valores.

En el cuadro N°IV.C.2-25 se dan los caudales medios mensuales del período ampliado.

3.5.b.2. Régimen hidrológico de Ancoa antes túnel Canal Melado

Ancoa antes túnel Canal Melado

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	5.73	5.56	0.97	26.1	0.1
Junio	6.89	4.30	0.63	16.5	0.5
Julio	7.01	3.82	0.55	16.6	1.3
Agosto	6.60	3.80	0.58	15.4	1.8
Septiembre	6.30	3.44	0.55	14.7	1.5
Octubre	6.56	3.34	0.51	18.3	1.5
Noviembre	6.90	3.33	0.48	16.0	1.5
Diciembre	4.63	2.29	0.49	11.0	0.8
Enero	2.87	1.70	0.59	7.8	0.8
Febrero	1.98	1.36	0.69	7.1	0.5
Marzo	1.60	2.25	1.41	13.8	0.3
Abril	1.52	1.94	1.28	8.6	0.2
Anual	4.88	1.72	0.35	9.8	1.2

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-61)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	13	7.8	4.1	1.1	0.5

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-62)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	8.4	6.3	4.6	3.1	2.1

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-63)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	21.0	9.0	4.10	0.84	0.19
Junio	15.5	11.5	5.60	2.40	0.76
Julio	16.0	10.5	6.20	3.20	1.80
Agosto	15.0	10.0	5.30	3.10	2.10
Septiembre	14.0	9.6	5.30	2.90	1.60
Octubre	14.0	8.5	6.00	3.50	2.00
Noviembre	14.0	9.7	6.20	4.00	1.90
Diciembre	10.0	7.4	4.60	2.20	1.40
Enero	7.0	4.2	2.40	1.20	0.85
Febrero	4.8	2.9	1.60	0.71	0.50
Marzo	3.7	1.9	1.10	0.50	0.35
Abril	7.5	2.1	0.82	0.36	0.26

3.5.c. Achibueno en Los Peñascos (Est. N°34.)

3.5.c.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. La estación de Achibueno en Los Peñascos se ubica aproximadamente cinco Km aguas arriba de la unión del río Achibueno y el Ancoa.

Instalada el año 1947 por la Dirección de Riego esta sección cuenta con limnímetro y limnígrafo y es actualmente controlada por la Dirección General de Aguas.

Como esta sección no se encuentra influenciada por canales de riego se considera como régimen natural la estadística observada.

Para ampliar la estadística se correlacionaron los caudales medios mensuales con los correspondientes a Longaví en la Quiriquina (R.N.) y Perquilauquén en San Manuel.

Los valores obtenidos se indican a continuación:

1) Con Longaví en la Quiriquina (R.N.)

AchLP	=	1.10	LQ (R.N.)	Mayo
AchLP	=	1.00	LQ (R.N.)	Junio
AchLP	=	1.00	LQ (R.N.)	Julio

AchLP	=	1.03	LQ (R.N.)	Agosto
AchLP	=	1.05	LQ (R.N.)	Septiembre
AchLP	=	1.07	LQ (R.N.)	Octubre
AchLP	=	1.25	LQ (R.N.)	Noviembre
AchLP	=	1.34	LQ (R.N.)	Diciembre
AchLP	=	1.30	LQ (R.N.)	Enero
AchLP	=	1.15	LQ (R.N.)	Febrero
AchLP	=	1.15	LQ (R.N.)	Marzo
AchLP	=	1.22	LQ (R.N.)	Abril
AchLP	=	1.02	LQ (R.N.)	Anual

2) Con Perquilauquén en San Manuel

AchLP	=	1.15	PSM	Mayo
AchLP	=	1.08	PSM	Junio
AchLP	=	1.10	PSM	Julio
AchLP	=	1.15	PSM	Agosto
AchLP	=	1.20	PSM	Septiembre
AchLP	=	1.35	PSM	Octubre
AchLP	=	2.25	PSM	Noviembre
AchLP	=	2.40	PSM	Diciembre
AchLP	=	2.45	PSM	Enero
AchLP	=	2.35	PSM	Febrero
AchLP	=	2.10	PSM	Marzo
AchLP	=	1.25	PSM	Abril
AchLP	=	1.37	PSM	Anual

Los gráficos de estas correlaciones se incluyen en el anexo N° IV.C.2.-1.

A partir de estas correlaciones se procedió entonces a ampliar y rellenar la estadística de Achibueno en Los Peñascos.

En la figura N° IV.C.2-64 se ha trazado una curva de doble acumulación entre Achibueno en Los Peñascos y la estadística base. Se puede apreciar la existencia de una sola tendencia entre ambas estadísticas.

En el cuadro N° IV.C.2-26 se dan los caudales medios mensuales correspondientes al período 1942/43-1975/76.

3.5.c.2. Régimen hidrológico de Achibueno en Los Peñascos

Achibueno en Los Peñascos

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	$\sqrt{x}$ (m3/s)	C V	Q máx (m3/s)	Q mín (m3/s)
Mayo	50.62	41.89	0.83	180.0	4.3
Junio	61.21	33.79	0.55	141.0	5.3
Julio	66.18	30.76	0.47	133.0	7.1
Agosto	71.28	40.32	0.57	157.0	16.2
Septiembre	63.58	33.44	0.53	160.0	17.7
Octubre	60.30	25.98	0.43	169.0	22.2
Noviembre	65.49	28.61	0.44	127.0	25.2
Diciembre	43.84	17.76	0.41	85.8	16.3
Enero	24.96	9.98	0.40	47.3	6.0
Febrero	14.41	6.97	0.48	40.0	3.9
Marzo	10.34	7.84	0.72	46.5	3.8
Abril	13.90	17.14	1.23	89.0	3.1
Anual	45.51	13.68	0.30	73.8	13.4

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-65)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	123	72	39	10	5.8

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-66)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	70	58	45	28	18

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-67)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	140	78	39.0	11.0	4.5
Junio	142	90	55.0	24.0	11.0
Julio	142	97	60.0	33.0	16.0
Agosto	150	112	58.0	31.0	24.0
Septiembre	136	89	54.0	34.0	20.0
Octubre	110	74	54.0	37.0	27.0
Noviembre	125	91	60.0	35.0	26.0
Diciembre	80	60	40.0	24.0	17.0
Enero	47	33	23.0	15.0	12.0
Febrero	30	20	13.0	9.0	4.6
Marzo	25	12	8.2	5.6	4.2
Abril	56	17	7.6	4.7	3.5

3.6 Estadísticas del Río Longaví y Afluentes

En el río Longaví y su afluente principal, el río Bullileo, han sido instaladas varias estaciones fluviométricas que se enumeran a continuación:

- Longaví en Longitudinal (Est. N° 40)
- Longaví en Lo Castillo (Est. N° 80)
- Longaví en La Quiriquina (Est. N° 39)
- Longaví ante junta Bullileo (Est. N° 81)
- Longaví en El Castillo (Est. N° 37)
- Bullileo en Santa Filomena (Est. N° 38)
- Bullileo en Portal del Túnel (Est. N° 83)

De todas estas estadísticas sólo son susceptibles de analizar y/o ampliar:

- Longaví en La Quiriquina (*)
- Longaví en El Castillo
- Bullileo en Santa Filomena

El resto corresponde a estaciones suprimidas o con estadística incompleta de corta duración.

(*) Esta estadística ya ha sido analizada previamente como estadística base.

3.6.a. Embalse Bullileo (Est. N° 84)

El embalse Bullileo se encuentra ubicado en el río del mismo nombre a unos diez Km aguas arriba de la unión del Bullileo con el Longaví.

Construído entre los años 1940 y 1944 por la Dirección de Riego permite almacenar sesenta millones de m3 acumulando aguas de la temporada de invierno para entregarlas durante la época de riego.

Desde Agosto de 1947 dispone de datos de caudales de regulación mensual los que permiten restituir el régimen natural de las estaciones que se encuentran aguas abajo del embalse.

En el cuadro N° IV.C.2-27 se dan los caudales de regulación mensual disponibles.

3.6.b. Longaví en El Castillo (Est. N° 37)

3.6.b.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. La sección de control fluviométrico de Longaví en El Castillo se encuentra ubicada aproximadamente a diez km aguas arriba de la confluencia del Bullileo con el Longaví.

Esta estación cuenta con limnímetro y limnígrafo desde su instalación en mayo de 1964 y la controla la Dirección General de Aguas.

Como no existen bocatomas de canales aguas arriba el régimen natural de la estación está representado por la estadística observada.

Para ampliar la estadística al período 1942/43-1975/76 se han efectuado correlaciones mensuales con Longaví en La Quiriquina (R.N.)

LC	=	0.75	LQ (R.N.)	Mayo a Septiembre
LC	=	0.80	LQ (R.N.)	Octubre
LC	=	0.86	LQ (R.N.)	Noviembre y Diciembre
LC	=	0.84	LQ (R.N.)	Enero
LC	=	0.78	LQ (R.N.)	Febrero
LC	=	0.76	LQ (R.N.)	Marzo
LC	=	0.75	LQ (R.N.)	Abril
LC	=	0.78	LQ (R.N.)	Anual

Los gráficos de estas correlaciones se incluyen en el anexo N° IV.C.2-1

En la figura N° IV.C.2-58 se ha trazado una curva de doble acumulación con la estadísticas base donde se puede apreciar que se presenta una sola tendencia con lo cual se considera aceptable la ampliación efectuada.

En el cuadro N°IV.C.2-28 se dan los caudales medios mensuales de la estadística ampliada al período 1942/43-1975/76.

3.6.b.2. Régimen hidrológico de Longaví en El Castillo

Longaví en El Castillo

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σx (m3/s)	C V	Q máx (m3/s)	Q mín (m3/s)
Mayo	40.03	32.41	0.81	137.0	3.9
Junio	50.24	27.38	0.55	103.0	4.6
Julio	56.43	27.03	0.48	119.0	7.7
Agosto	52.04	29.64	0.57	118.0	15.8
Septiembre	46.76	24.39	0.52	117.0	14.6
Octubre	47.24	21.25	0.45	132.0	16.0
Noviembre	45.13	19.39	0.43	91.2	14.5
Diciembre	30.03	14.96	0.50	79.7	11.5
Enero	16.94	7.68	0.45	42.0	7.2
Febrero	10.56	5.33	0.51	30.3	5.2
Marzo	8.39	4.63	0.55	28.7	3.8
Abril	11.15	11.47	1.03	54.5	3.5
Anual	34.58	10.57	0.31	57.9	11.2

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-69)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	91	52	29	7.8	5.5

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-70)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	54	43	33	23	15

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N°IV.C.2-71)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	112	65	31.0	7.7	4.5
Junio	110	77	42.0	21.0	10.0
Julio	110	82	52.0	25.0	15.0
Agosto	112	80	40.0	24.0	18.0
Septiembre	103	66	37.0	25.0	15.0
Octubre	100	56	43.0	29.0	19.0
Noviembre	90	58	40.0	26.0	17.0
Diciembre	67	39	25.0	17.0	11.5
Enero	35	20	15.0	10.5	8.6
Febrero	24	14	8.6	6.1	5.5
Marzo	18	11	6.8	5.0	4.3
Abril	41	14	7.2	4.7	4.1

3.6.c. Bullileo en Santa Filomena (Est. N° 38)

3.6.c.1. Análisis y relleno de la estadística observada. En el año 1927 la Dirección de Riego instaló un limnímetro aproximadamente cinco km aguas arriba de la junta del río Bullileo con el Longaví que se completó con la colocación de un limnímetro en junio de 1956, el cual funciona hasta la fecha.

Desde mayo de 1942 en adelante la estadística de Bullileo en Santa Filomena está bastante completa con algunos vacíos de menor importancia.

Debido a la existencia del Embalse Bullileo la estadística observada se encuentra afectada por la operación de este.

El régimen natural queda determinado entonces por la relación:

$$BSF\ (R.N.) = BSF \pm R_{BULL}$$

BSF (R.N.) = Bullileo en Santa Filomena régimen natural
BSF = Caudal observado en la estación de Bullileo en Santa Filomena
R_{BULL} = Caudal de regulación del Embalse Bullileo

La estadística así definida es entonces comparable con el resto para los efectos de su análisis.

Para rellenar y analizar la estadística de Bullileo en Santa Filomena (R.N.) se han realizado correlaciones mensuales con Longaví en la Quiriquina (R.N.)

A continuación se dan los valores obtenidos:

BSF (R.N.)	=	0.23	LQ (R.N.)	Mayo
BSF (R.N.)	=	0.185	LQ (R.N.)	Junio
BSF (R.N.)	=	0.20	LQ (R.N.)	Julio
BSF (R.N.)	=	0.21	LQ (R.N.)	Agosto
BSF (R.N.)	=	0.225	LQ (R.N.)-1.8m3/s	Septiembre
BSF (R.N.)	=	0.172	LQ (R.N.)-1.7m3/s	Octubre
BSF (R.N.)	=	0.111	LQ (R.N.)-1.1m3/s	Noviembre
BSF (R.N.)	=	0.085	LQ (R.N.)	Diciembre
BSF (R.N.)	=	0.090	LQ (R.N.)	Enero
BSF (R.N.)	=	0.10	LQ (R.N.)	Febrero
BSF (R.N.)	=	0.11	LQ (R.N.)	Marzo
BSF (R.N.)	=	0.12	LQ (R.N.)	Abril
BSF (R.N.)	=	0.18	LQ (R.N.)-1.0m3/s	Anual

En el anexo N° IV.C.2-1 del informe se han dibujado los gráficos correspondientes.

En la figura N° IV.C.2-72 se ha trazado una curva de doble acumulación con la estadística base observándose la existencia de una sola tendencia. En el cuadro N° IV.C.2-29 se dan los caudales medios mensuales correspondientes al período 1942/43 - 1975/76.

3.6.c.2. Régimen hidrológico de Bullileo en Santa Filomena.

Bullileo en Santa Filomena (R.N.)

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	6.50	6.48	1.00	29.9	0.9
Junio	12.38	7.81	0.63	29.1	1.5
Julio	14.86	7.01	0.47	31.7	1.3
Agosto	14.70	9.54	0.65	42.4	1.3
Septiembre	12.56	8.61	0.69	41.0	2.2
Octubre	8.54	5.95	0.70	36.5	2.1
Noviembre	4.84	2.61	0.54	12.1	1.4
Diciembre	2.96	1.61	0.55	10.1	1.5
Enero	1.74	0.71	0.41	4.0	0.7
Febrero	1.35	0.69	0.51	4.0	0.2
Marzo	1.23	0.70	0.57	4.0	0.2
Abril	2.01	2.18	1.09	11.9	0.3
Anual	6.97	2.48	0.36	13.5	1.6

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-73)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	23	12	3.9	1.2	0.8

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-74)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	12	9	6.5	4.2	2.6

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-75)

	Probabilidad en %				
MES	5	20	50	85	95
Mayo	23	10	3.9	1.5	0.9
Junio	28	20	11	3.8	2.0
Julio	31	21	14	6.4	4.0
Agosto	36	21	12	6	2.5
Septiembre	31	18	10	5.6	2.6
Octubre	20	11	7	4.3	2.4
Noviembre	10	6.2	4.1	2.5	1.8
Diciembre	7	3.3	2.5	1.8	1.7
Enero	3.2	2.3	1.6	1.0	0.8
Febrero	2.5	1.8	1.2	0.8	0.4
Marzo	2.5	1.7	1.1	0.6	0.3
Abril	7	2.6	1.3	0.7	0.5

3.7 Estadísticas del Río Perquilauquén y Afluentes

En el río Perquilauquén y su afluente de la parte alta, el Cato, se han instalado las siguientes estaciones fluviométricas:

- Perquilauquén en Vado El Sauce (Est. N° 82)
- Perquilauquén en Santa Ema (Est. N° 66)
- Perquilauquén en Quella (Est. N° 43)
- Perquilauquén en Ñiquen (Est. N° 6)
- Perquilauquén en San Manuel (Est. N° 42)
- Cato en Digua (Est. N° 41)

De estas estaciones sólo se analizan las dos últimas pertenecientes a la parte alta y que no están influenciadas por extracciones de canales de riego.

3.7.a. Embalse Digua. (Est. N° 85)
En el río Cato aproximadamente a unos veinte Km. aguas arriba de su confluencia con el río Perquilauquén está ubicado el Embalse Digua, inaugurado el año 1968.

Desde el comienzo de su operación se dispone de datos de niveles que permiten obtener los caudales de regulación necesarios para restituir el régimen natural de las estaciones fluviométricas ubicadas aguas abajo de él.

En el cuadro N° IV.C.2-30 se dan los caudales de regulación mensual disponibles.

3.7.b. Cato en Digua. (Est. N° 41)

3.7.b.1. Análisis y extensión de la estadística observada. La estación fluviométrica de Cato en Digua se encuentra ubicada inmediatamente aguas abajo del Embalse Digua.

Esta sección es controlada por la Dirección General de Aguas desde 1947 mediante limnímetro y desde agosto de 1956 mediante limnímetro y limnígrafo.

Dada la ubicación de la estación los caudales controlados por la sección se encuentran influenciados por la operación del Embalse Digua y los aportes provenientes del canal alimentador Digua que proporciona recursos desde el río Longaví. Así para restituír el régimen natural se debe aplicar la siguiente relación:

$$CD\ (R.N.) = CD \pm R_{DIG} - AD$$

en que:

CD (R.N.) = Cato en Digua régimen natural
CD = Caudal controlado en la estación de Cato en Digua
R_{DIG} = Caudal de regulación del embalse Digua
AD = Caudal aportado por el canal alimentador Digua.

Al no disponerse de datos a nivel mensual del canal alimentador

Digua el estudio sólo se hace para el caudal observado más regulación embalse Digua.

Para ampliar la estadística se correlacionaron los caudales medios mensuales con los correspondientes a Bullileo en Santa Filomena (R.N.) considerando el tamaño relativamente similar de ambas cuencas y su cercanía.

A continuación de dan los valores obtenidos:

CD	=	0.64	BSF	(R.N.)	- 0,5	(m3/s)	Mayo
CD	=	1.00	BSF	(R.N.)	- 1,5	(m3/s)	Junio
CD	=	1.00	BSF	(R.N.)	- 1,5	(m3/s)	Julio
CD	=	1.00	BSF	(R.N.)	- 2,0	(m3/s)	Agosto
CD	=	0.73	BSF	(R.N.)	- 1,5	(m3/s)	Septiembre
CD	=	0.58	BSF	(R.N.)	- 0,6	(m3/s)	Octubre
CD	=	0.50	BSF	(R.N.)	- 0,5	(m3/s)	Noviembre
CD	=	0.38	BSF	(R.N.)	- 0,4	(m3/s)	Diciembre
CD	=	0.33	BSF	(R.N.)	- 0,1	(m3/s)	Enero
CD	=	0.32	BSF	(R.N.)	- 0,1	(m3/s)	Febrero
CD	=	0.33	BSF	(R.N.)	-		Marzo
CD	=	0.77	BSF	(R.N.)	- 0,5	(m3/s)	Abril
CD	=	0.80	BSF	(R.N.)	- 1,0	(m3/s)	Anual

En el anexo N° IV.C.2-1 se presentan los gráficos correspondientes a estas correlaciones.

Para verificar la homogeneidad de la estadística ampliada en la figura N° IV.C.2-76 se ha trazado una curva de doble acumulación con la estadística base. Se puede apreciar que se presenta una sola tendencia en todo el período razón por la cual se considera aceptable la estadística.

En el cuadro N° IV.C.2-31 se dan los caudales medios mensuales del período ampliado 1942/43 - 1975/76.

3.7.b.2. Régimen hidrológico de Cato en Digua.

Cato en Digua

(Período 1942/43-1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	3,86	4,29	1,11	22,0	0,3
Junio	10,67	7,52	0,70	26,0	0,3
Julio	12,21	6,93	0,57	26,3	0,1
Agosto	13,20	9,32	0,71	40,4	0,2
Septiembre	7,90	6,93	0,88	28,2	0,1
Octubre	4,04	3,39	0,84	20,6	0,8
Noviembre	1,87	1,39	0,74	6,2	0,3
Diciembre	0,87	0,66	0,76	3,1	0,1
Enero	0,50	0,35	0,69	1,5	0,1
Febrero	0,36	0,25	0,68	1,2	0,1
Marzo	0,39	0,23	0,58	1,2	0,1
Abril	1,10	1,64	1,49	7,7	0,1
ANUAL	4,75	2,06	0,43	9,8	0,4

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-77)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	21	8,0	1,7	0,3	0,2

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-78)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	8,9	6,5	4,3	2,5	1,5

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-79)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	12,00	6,1	2,4	0,50	0,3
Junio	24,00	18,0	9,5	2,50	0,8
Julio	25,00	19,0	12,0	4,20	2,2
Agosto	35,00	20,0	11,0	5,20	1,5
Septiembre	30,00	11,0	5,4	2,60	1,1
Octubre	10,00	5,3	3,3	1,80	0,8
Noviembre	5,70	2,8	1,4	0,80	0,4
Diciembre	2,70	1,2	0,7	0,30	0,2
Enero	1,50	0,7	0,4	0,20	0,1
Febrero	1,20	0,5	0,3	0,15	0,1
Marzo	1,10	0,6	0,4	0,16	0,1
Abril	6,00	1,6	0,5	0,2	0,1

3.7.c. Perquilauquén en San Manuel (Est. N° 42)

3.7.c.1. Análisis y relleno de la estadística observada. La estación de Perquilauquén en San Manuel se encuentra ubicada en la parte alta de la cuenca del río Perquilauquén inmediatamente aguas arriba de las primeras bocatomas de canales de riego.

Instalada el año 1930 contó inicialmente con un limnímetro y sección de aforos. En mayo de 1953 se completó la estación con un limnígrafo el cual funciona normalmente hasta la fecha. Esta sección es controlada por la Dirección General de Aguas.

No habiendo bocatomas de canales aguas arriba de la estación, salvo el canal San Manuel N° 1 con derechos del orden de 0,15 m3/s, el régimen natural queda representado por el caudal controlado en la sección.

Para verificar los datos observados y rellenar los meses sin observaciones se hicieron correlaciones mensuales con la estadística base de Longaví en la Quiriquina (R.N.)

Los valores obtenidos de estas correlaciones son los que a continuación se indican:

PSM	=	0.75	LQ (R.N.)	Mayo
PSM	=	0.91	LQ (R.N.)	Junio
PSM	=	0.87	LQ (R.N.)	Julio
PSM	=	0.80	LQ (R.N.)	Agosto
PSM	=	0.80	LQ (R.N.)	Septiembre
PSM	=	0.73	LQ (R.N.)	Octubre
PSM	=	0.58	LQ (R.N.)	Noviembre
PSM	=	0.50	LQ (R.N.)	Diciembre
PSM	=	0.45	LQ (R.N.)	Enero
PSM	=	0.45	LQ (R.N.)	Febrero
PSM	=	0.48	LQ (R.N.)	Marzo
PSM	=	0.59	LQ (R.N.)	Abril
PSM	=	0.75	LQ (R.N.)	Anual

En el anexo N° IV.C.2-1 se presentan los gráficos de estas correlaciones.

En la figura N° IV.C.2-80 se ha trazado una curva de doble acumulación entre la estadística de Perquilauquén en San Manuel y Longaví en La Quiriquina (R.N.) en la que se puede apreciar la existencia de una sola tendencia en el período analizado y que corresponde a 1942/43 - 1975/76.

En el cuadro N° IV.C.2-32 se dan los caudales medios mensuales de la estadística rellena y corregida.

3.7.c.2. Régimen hidrológico de Perquilauquén en San Manuel.

Perquilauquén en San Manuel

(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	42,61	33,22	0,78	137,0	2,0
Junio	62,63	38,89	0,62	149,0	2,9
Julio	64,38	34,55	0,54	147,0	5,1
Agosto	59,50	27,84	0,47	124,0	15,5
Septiembre	55,29	30,63	0,55	136,0	14,0
Octubre	43,83	20,55	0,47	120,0	13,2
Noviembre	29,92	14,67	0,49	76,3	7,0
Diciembre	17,63	9,41	0,53	59,8	7,2
Enero	8,76	5,79	0,66	32,4	2,4
Febrero	5,65	3,41	0,60	15,3	1,7
Marzo	4,43	3,20	0,72	16,8	1,6
Abril	10,09	16,66	1,65	91,7	1,0
Anual	33,73	10,18	0,30	53,2	9,5

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-81)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	105	57	24	4,1	2,2

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-82)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	52	43	33	22	15

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-83)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	120	68,0	36,0	8,0	2,0
Junio	140	100,0	53,0	25,0	15,0
Julio	140	110,0	65,0	31,0	18,0
Agosto	120	87,0	54,0	28,0	20,0
Septiembre	110	79,0	48,0	29,0	20,0
Octubre	95	54,0	40,0	27,0	17,0
Noviembre	64	44,0	27,0	16,0	11,0
Diciembre	32	24,0	16,0	9,7	7,3
Enero	21	12,0	7,2	4,3	3,2
Febrero	14	8,3	4,7	2,6	1,8
Marzo	13	5,8	3,5	2,0	1,7
Abril	47	12,0	4,5	2,2	1,4

3.8. Estadísticas de los ríos Cauquenes y Purapel.

Los ríos Cauquenes y Purapel configuran la parte baja de la cuenca del río Maule limitante con la región costera.

En esta zona se han instalado cuatro estaciones fluviométricas una de las cuales funcionó unos pocos años.

Las estaciones son las siguientes:

- Cauquenes en el Arrayán (Est. N° 44)
- Tutuvén en el Roble (Est. N° 79)
- Purapel en Nirivilo (Est. N° 45)
- Purapel en Sauzal (Est. N° 46)

De estos son susceptibles de estudiar tres ya que Tutuvén en el Roble dispone de sólo 4 años entre 1945 y 1949.

3.8.a. Cauquenes en el Arrayán. (Est. N° 44)

3.8.a.1. Análisis y ampliación de la estadística observada.

La estación fluviométrica de Cauquenes en el Arrayán se encuentra ubicada a unos diez Km. aguas arriba de la junta del río Tutuvén con el Cauquenes.

Instalada el año 1945 cuenta hasta la fecha con un limnímetro y sección de aforo. Es controlada por la Dirección General de Aguas.

La estadística de Cauquenes en el Arrayán está relativamente completa desde que entró en funciones la estación. No hay observaciones los años 1959, 1973, 1974 y parte de los años 1960, 1971 y 1975.

Para efectuar la ampliación y relleno se efectuaron correlaciones con Perquilauquén en San Manuel estimándose que el régimen hidrológico de esta última estación era de similar comportamiento que Cauquenes en el Arrayán.

A continuación se indican los valores obtenidos para estas correlaciones:

CAUQ	=	0.090	PSM	Mayo
CAUQ	=	0.280	PSM	Junio
CAUQ	=	0.340	PSM	Julio
CAUQ	=	0.360	PSM	Agosto
CAUQ	=	0.290	PSM - 3.0 (m3/s)	Septiembre
CAUQ	=	0.170	PSM - 2.0	Octubre
CAUQ	=	0.074	PSM - 0.4	Noviembre
CAUQ	=	0.068	PSM - 0.2	Diciembre
CAUQ	=	0.045	PSM	Enero
CAUQ	=	0.050	PSM	Febrero
CAUQ	=	0.060	PSM	Marzo
CAUQ	=	0.050	PSM	Abril
CAUQ	=	0.250	PSM - 1.5(m3/s)	Anual

En el anexo N° IV.C.2-1 aparecen los gráficos correspondientes.

A partir de las correlaciones anteriores se procedió a ampliar, rellenar y corregir la estadística de Cauquenes en el Arrayán. Para verificar su homogeneidad en la figura N° IV.C.2-84 se ha trazado una curva de doble acumulación con la estadística base, es decir, Longaví en la Quiriquina (R.N.), pudiéndose apreciar la existencia de una sola tendencia.

En el cuadro N° IV.C.2-33 se dan los caudales medios mensuales de la estadística ampliada y corregida.

3.8.a.2. Régimen hidrológico de Cauquenes en el Arrayán.

Cauquenes en el Arrayán

(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	3,59	3,17	0,88	13,7	0,2
Junio	14,66	8,41	0,57	34,2	2,1
Julio	21,68	11,36	0,52	49,0	1,4
Agosto	19,29	11,88	0,62	45,0	2,1
Septiembre	13,02	9,37	0,72	36,3	1,3
Octubre	4,88	3,70	0,76	18,0	1,0
Noviembre	1,80	0,97	0,54	4,2	0,3
Diciembre	0,91	0,39	0,42	1,6	0,3
Enero	0,46	0,28	0,59	1,5	0,1
Febrero	0,30	0,17	0,56	0,8	0,0
Marzo	0,32	0,19	0,61	0,8	0,0
Abril	0,52	0,40	0,76	2,1	0,1
Anual	6,79	2,42	0,36	12,1	0,8

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-85)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	31	12,5	1,6	0,30	0,18

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-86)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	11,5	9,0	6,6	4,1	2,4

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-87)

	Probabilidad en %				
MES	5	20	50	85	95
Mayo	11,5	5,9	2,7	0,60	0,30
Junio	33,0	21,0	13,0	6,70	2,50
Julio	49,0	32,0	20,0	11,00	3,40
Agosto	42,0	27,0	17,0	7,90	3,00
Septiembre	34,0	20,0	11,0	4,00	1,80
Octubre	16,0	6,7	4,0	2,10	1,20
Noviembre	4,0	2,6	1,6	0,80	0,60
Diciembre	1,6	1,3	0,9	0,50	0,30
Enero	1,1	0,7	0,4	0,20	0,15
Febrero	0,9	0,4	0,3	0,15	0,10
Marzo	0,8	0,5	0,3	0,10	0,06
Abril	1,5	0,8	0,4	0,17	0,10

3.8.b. Purapel en Nirivilo. (Est. N° 45)

3.8.b.1. Análisis y extensión de la estadística observada. La estación fluviométrica de Purapel en Nirivilo se encuentra ubicada inmediatamente aguas abajo del estero Nirivilo, cubriendo una cuenca levemente inferior a 260 Km2.

En su nacimiento el río Purapel tiene la particularidad de correr de oeste a este casi paralelo al río Maule, inmediatamente al sur de éste, y después de recorrer algo más de sesenta Km. desemboca en el río Perquilauquén.

La sección fluviométrica funciona desde abril de 1957 y es controlada por la Dirección General de Aguas. Desde el comienzo de su funcionamiento cuenta con limnímetro y limnígrafo.

Para verificar y ampliar la estadística observada se ha tomado como base la estadística de Cauquenes en el Arrayán considerando que las características hidrológicas de ambos ríos son muy similares debiendo por consiguiente mantenerse una cierta proporcionalidad entre ambos regímenes.

Las relaciones obtenidas se indican a continuación:

PUR	=	0.60 CAUQ	Mayo
PUR	=	0.41 CAUQ	Junio
PUR	=	0.30 CAUQ	Julio
PUR	=	0.30 CAUQ	Agosto
PUR	=	0.30 CAUQ	Septiembre
PUR	=	0.34 CAUQ	Octubre
PUR	=	0.48 CAUQ	Noviembre
PUR	=	0.58 CAUQ	Diciembre
PUR	=	0.60 CAUQ	Enero
PUR	=	0.60 CAUQ	Febrero
PUR	=	0.60 CAUQ	Marzo
PUR	=	0.60 CAUQ	Abril
PUR	=	0.35 CAUQ	Anual

Los gráficos de estas correlaciones se presentan en el anexo N° IV.C.2-1.

En el cuadro N° IV.C.2-34 se dan los caudales medios mensuales de la estadística ampliada y corregida de Purapel en Nirivilo.

Para verificar la homogeneidad estadística en la figura N° IV.C. 1.2-88 se ha trazado una curva de doble acumulación con la estadística de Cauquenes en el Arrayán donde se aprecia la existencia de una sola tendencia con lo cual se considera aceptable la ampliación.

3.8.b.2. Régimen hidrológico de Purapel en Nirivilo.

Purapel en Nirivilo

(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	2,10	1,75	0,83	7,0	0,2
Junio	5,94	3,66	0,62	14,0	0,4
Julio	6,43	3,69	0,57	19,1	0,5
Agosto	5,86	3,45	0,59	12,5	0,7
Septiembre	4,07	3,05	0,75	11,7	0,4
Octubre	1,69	1,15	0,68	6,0	0,3
Noviembre	0,85	0,50	0,59	2,2	0,2
Diciembre	0,48	0,28	0,58	1,4	0,0
Enero	0,26	0,18	0,68	0,9	0,0
Febrero	0,18	0,12	0,66	0,5	0,0
Marzo	0,18	0,11	0,62	0,5	0,0
Abril	0,31	0,19	0,63	0,8	0,0
Anual	2,36	0,90	0,38	4,0	0,2

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-89)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	10	4,4	0,75	0,19	0,10

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-90)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	3,8	3,2	2,4	1,3	0,65

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-91)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	6,5	3,5	1,70	0,4	0,2
Junio	13,0	9,2	5,50	2,5	0,6
Julio	13,0	9,5	6,00	2,9	1,3
Agosto	12,0	9,5	5,00	2,0	1,0
Septiembre	11,0	6,5	3,30	1,0	0,5
Octubre	4,5	2,5	1,30	0,6	0,4
Noviembre	2,0	1,2	0,70	0,3	0,2
Diciembre	1,0	0,7	0,40	0,2	0,1
Enero	0,7	0,4	0,20	0,1	0,0
Febrero	0,5	0,3	0,15	0,1	0,0
Marzo	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
Abril	0,6	0,5	0,3	0,1	0,0

3.8.c. Purapel en Sauzal. (Est. N° 46)

3.8.c.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. Unos veinticinco Km. aguas abajo de la sección de Purapel en Nirivilo se encuentra ubicada la estación fluviométrica de Purapel en Sauzal.

Esta sección funciona desde el año 1962 y cuenta con un limníme - tro. Es controlada por la Dirección General de Aguas.

Debido a que no existen interferencias de riego aguas arriba de la estación el régimen hidrológico de Purapel en Sauzal es totalmente comparable con el correspondiente al de Purapel en Nirivilo.

Por tal motivo para la ampliación de la estadística se ha tomado como base la estadística ampliada y corregida de Purapel en Nirivilo.

A continuación se presentan las relaciones obtenidas:

PZ	=	1,50	PUR	Mayo
PZ	=	2,75	PUR	Junio
PZ	=	2,60	PUR	Julio
PZ	=	2,40	PUR	Agosto
PZ	=	1,80	PUR	Septiembre
PZ	=	1,50	PUR	Octubre
PZ	=	1,35	PUR	Noviembre
PZ	=	1,20	PUR	Diciembre
PZ	=	1,10	PUR	Enero
PZ	=	1,00	PUR	Febrero
PZ	=	1,00	PUR	Marzo
PZ	=	1,20	PUR	Abril
PZ	=	2,25	PUR	Anual

Los gráficos de estas correlaciones aparecen en el anexo N° IV.C. 2-1.

En el cuadro N° IV.C.2-35 se dan los caudales medios mensuales correspondientes al período 1942/43 - 1975/76.

En la figura N° IV.C.2-92 se ha trazado una curva de doble acumulación entre la estadística de Purapel en Sauzal y la de Purapel en Nirivilo considerada en este caso como estadística base. Se puede apreciar la existencia de una sola tendencia en todo el período analizado razón por la cual se considera aceptable la ampliación de la primera.

3.8.c.2. Régimen hidrológico de Purapel en Sauzal.

Purapel en Sauzal

(Período 1942/43 - 1975-76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	3,07	2,66	0,87	11,0	0,3
Junio	16,56	10,14	0,61	38,0	0,7
Julio	16,63	9,59	0,58	47,0	0,9
Agosto	14,17	8,44	0,60	31,0	0,9
Septiembre	7,53	6,34	0,84	27,5	0,4
Octubre	2,54	1,76	0,69	9,0	0,5
Noviembre	1,15	0,69	0,60	3,0	0,2
Diciembre	0,58	0,32	0,56	1,7	0,0
Enero	0,27	0,20	0,75	1,0	0,0
Febrero	0,17	0,12	0,70	0,5	0,0
Marzo	0,19	0,13	0,68	0,5	0,0
Abril	0,36	0,25	0,68	1,0	0,0
Anual	5,27	1,96	0,37	8,8	0,3

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-93)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	24	10	1,0	0,20	0,07

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-94)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	8,4	7,0	5,4	3,0	1,0

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-95)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	10,0	5,1	2,50	0,70	0,30
Junio	36,0	26,0	15,00	5,00	0,90
Julio	36,0	24,0	16,00	6,50	2,00
Agosto	29,0	23,0	12,00	5,30	2,10
Septiembre	23,0	12,0	5,80	2,20	0,80
Octubre	6,3	4,0	2,10	0,90	0,60
Noviembre	2,6	1,7	1,00	0,50	0,40
Diciembre	1,1	0,9	0,50	0,20	0,10
Enero	0,8	0,4	0,20	0,10	0,00
Febrero	0,5	0,3	0,15	0,06	0,00
Marzo	0,4	0,3	0,15	0,04	0,00
Abril	0,8	0,6	0,30	0,09	0,03

3.9. Estadísticas del Maule Norte (Río Claro y afluentes)

En esta zona se analizarán dos estadísticas: Claro en Camarico y Lircay en Las Rastras. El resto no es susceptible de analizar y ampliar con fidelidad debido a la influencia del riego de la zona que altera el régimen natural.

A título de información es preciso indicar que aparte de las dos

estaciones anteriores en la zona del Maule Norte se han instalado dos estaciones adicionales: Claro en Talca y Piduco en Talca. La primera funciona desde 1958 hasta la fecha en cambio la segunda funcionó en el período comprendido entre 1944 y 1951.

3.9.a. Claro en Camarico. (Est. N° 1)

3.9.a.1. Análisis, corrección y relleno de la estadística existente.

La estación fluviométrica de Claro en Camarico se encuentra ubicada a unos treinta Km. aguas arriba de la junta del río Lircay con el Claro.

Esta sección fue instalada el año 1936 funcionando inicialmente con un limnímetro. En enero de 1952 se instaló un limnígrafo el cual se encuentra en operación hasta la fecha. La estación es controlada por la Dirección General de Aguas.

No se dispone de información entre los años 1943 y 1947.

Debido a la existencia de canales que tienen bocatomas aguas arriba de la estación el régimen natural se encuentra alterado. Además es preciso indicar que existen aportes desde el río Lontué a través de los canales Purísima y Pelarco; sin embargo, estos aportes son captados en su totalidad a través de los canales del mismo nombre antes de la estación de control, razón por la cual con ello no se afecta el régimen hidrológico del río en Camarico.

Dado que no se dispone de información regular de los caudales extraídos por los canales que tienen sus bocatomas aguas arriba de la sección de control no es posible obtener con exactitud el régimen natural. Por este motivo se hará una corrección y relleno de la estadística observada en la estación fluviométrica.

Para efectuar la corrección y relleno de la estadística observada se correlacionaron los caudales medios mensuales con los correspondientes a la estadística base de Longaví en la Quiriquina (R.N.) y Perquilauquén en San Manuel simultáneamente. Ello se hizo considerando que eran las únicas estadísticas no extendidas de la región con un régimen hidrológico comparable que permitían con un cierto grado de seguridad efectuar las correcciones y relleno.

A continuación se indican los valores obtenidos:

- Con Longaví en La Quiriquina (R.N.)

CC	=	0.35	LQ (R.N.)	Mayo
CC	=	0.40	LQ (R.N.)	Junio
CC	=	0.45	LQ (R.N.)	Julio
CC	=	0.45	LQ (R.N.)	Agosto
CC	=	0.47	LQ (R.N.)-3.0(m3/s)	Septiembre
CC	=	0.47	LQ (R.N.)-3.0	Octubre
CC	=	0.47	LQ (R.N.)-3.0	Noviembre
CC	=	0.47	LQ (R.N.)-4.0	Diciembre
CC	=	0.42	LQ (R.N.)-2.0	Enero
CC	=	0.37	LQ (R.N.)-1.0	Febrero
CC	=	0.37	LQ (R.N.)	Marzo
CC	=	0.37	LQ (R.N.)	Abril
CC	=	0.37	LQ (R.N.)	Anual

- Con Perquilauquén en San Manuel

	CC	=	0.38	PSM	Mayo
	CC	=	0.42	PSM	Junio
	CC	=	0.45	PSM	Julio
	CC	=	0.46	PSM	Agosto
	CC	=	0.47	PSM	Septiembre
	CC	=	0.48	PSM	Octubre
	CC	=	0.50	PSM	Noviembre
	CC	=	0.47	PSM	Diciembre
*	CC	=	0.47	PSM	Enero
*	CC	=	0.50	PSM	Febrero
*	CC	=	0.70	PSM	Marzo
	CC	=	0.37	PSM	Abril
	CC	=	0.48	PSM	Anual

En el anexo N° IV.C.2-1 se presenta los gráficos de las correlaciones.

En el cuadro N° IV.C.2-36 se dan los caudales medios mensuales de la estadística rellena y corregida de Claro en Camarico correspondiente al período básico 1942/43 - 1975/76.

---

* Correlaciones dudosas.

Para verificar la homogeneidad estadística en la figura N° IV.C. 2-96 se ha trazado una curva de doble acumulación con la estadística base de Longaví en La Quiriquina (R.N.) donde se puede apreciar que existe una sola tendencia en todo el período con lo cual se considera satisfactoria la estadística de Claro en Camarico.

3.9.1.2. Régimen hidrológico de Claro en Camarico.

Claro en Camarico

(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\overline{Q}$ (m3/s)	∇x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	17,73	13,01	0,73	53,0	2,5
Junio	26,22	14,84	0,57	56,0	3,2
Julio	32,89	15,54	0,47	74,7	2,6
Agosto	30,25	15,40	0,51	74,0	3,9
Septiembre	26,94	14,65	0,54	65,0	3,1
Octubre	19,39	10,94	0,56	55,0	3,1
Noviembre	15,85	7,33	0,46	34,0	2,6
Diciembre	9,55	4,01	0,42	21,5	2,2
Enero	5,61	1,86	0,33	10,0	1,6
Febrero	3,91	2,08	0,53	12,0	1,1
Marzo	3,69	1,99	0,54	12,1	1,2
Abril	4,76	4,99	1,05	30,0	1,5
Anual	16,40	5,47	0,33	27,2	2,5

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-97)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q(m3/s)	49	28	12	3,2	2,2

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-98)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	26	22	15	11	9,3

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-99)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	47,0	29,0	15,0	4,2	2,6
Junio	56,0	41,0	23,0	10,5	6,0
Julio	64,0	45,0	30,0	16,0	9,5
Agosto	63,0	41,0	26,0	16,0	9,5
Septiembre	58,0	39,0	24,0	12,0	6,0
Octubre	45,0	27,0	17,0	9,5	5,0
Noviembre	31,0	22,0	14,0	8,4	4,6
Diciembre	19,0	12,0	8,6	6,0	3,4
Enero	9,5	7,2	5,2	3,9	2,8
Febrero	8,4	5,2	3,5	2,2	1,3
Marzo	7,4	4,9	3,3	2,0	1,5
Abril	14,0	5,8	3,2	2,1	1,8

3.9.b. Lircay en Las Rastras. (Est. N° 3)

3.9.b.1. Análisis y ampliación de la estadística observada. Esta estación se encuentra ubicada en la parte alta del río Lircay a unos treinta y cinco Km. de la junta de éste con el Claro.

Instalada el año 1961 por la Dirección de Riego cuenta desde el comienzo de su funcionamiento con limnímetro y limnígrafo. Esta sección se encuentra en operación hasta la fecha y es controlada por la Dirección General de Aguas.

Dado que aguas arriba de la estación existen aportes y extracciones el régimen natural se encuentra alterado.

Por ello se han efectuado correlaciones con la estadística de Claro en Camarico ya corregida teniendo en cuenta la gran similitud que debe existir en sus regímenes dada su cercanía.

A continuación se dan los valores obtenidos de las correlaciones:

LR	=	0.75	CC	Mayo
LR	=	0.80	CC	Junio
LR	=	0.80	CC	Julio
LR	=	0.80	CC	Agosto
LR	=	0.80	CC	Septiembre
LR	=	0.77	CC	Octubre
LR	=	0.70	CC	Noviembre
LR	=	0.70	CC	Diciembre
LR	=	0.70	CC	Enero
LR	=	0.70	CC	Febrero
LR	=	0.75	CC	Marzo
LR	=	0.75	CC	Abril
LR	=	0.78	CC	Anual

En el anexo N° IV.C.2-1 se presentan los gráficos de las correlaciones.

En el cuadro N° IV.C.2-37 se dan los caudales medios mensuales ampliados y corregidos.

En el cuadro N° IV.C.2-100 se ha trazado una curva de doble acumulación con la estadística base de Longaví en La Quiriquina (R.N.) Se puede apreciar la existencia de una tendencia única en todo el período con lo cual se considera aceptable esta estadística.

3.9.b.2. Régimen hidrológico de Lircay en Las Rastras.

Lircay en Las Rastras

(Período 1942/43 - 1975/76)

Valores Característicos y Estadígrafos de Dispersión

MES	$\bar{Q}$ (m3/s)	σ_x (m3/s)	C_V	$Q_{máx}$ (m3/s)	$Q_{mín}$ (m3/s)
Mayo	12,94	9,82	0,76	40,0	1,3
Junio	20,66	11,86	0,57	47,5	1,9
Julio	25,82	12,64	0,49	58,0	2,2
Agosto	55,41	13,90	0,55	63,0	3,3
Septiembre	21,09	11,94	0,57	52,0	1,3
Octubre	15,51	9,20	0,59	42,0	1,8
Noviembre	11,08	5,44	0,49	24,8	1,1
Diciembre	6,60	2,94	0,45	15,5	1,5
Enero	4,11	1,69	0,41	8,7	1,1
Febrero	2,93	1,52	0,52	8,0	0,8
Marzo	2,75	1,57	0,57	9,0	1,1
Abril	3,52	3,67	1,04	22,0	0,9
Anual	12,70	4,44	0,35	23,1	1,6

Duración General del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-101)

Porb. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	40	21	8	2,4	1,5

Duración General del Caudal Medio Anual

(Figura N° IV.C.2-102)

Prob. %	5	20	50	85	95
Q (m3/s)	20	16	12	7,7	2,5

Variación Estacional del Caudal Medio Mensual

(Figura N° IV.C.2-103)

Probabilidad en %

MES	5	20	50	85	95
Mayo	34,0	21,0	10,0	3,1	1,3
Junio	44,0	32,0	18,0	7,5	2,7
Julio	50,0	35,0	24,0	11,0	5,0
Agosto	55,0	37,0	22,0	11,5	7,0
Septiembre	47,0	31,0	18,0	10,0	5,6
Octubre	38,0	22,0	13,0	7,0	3,2
Noviembre	23,0	15,0	10,0	5,6	3,2
Diciembre	13,0	8,5	5,8	4,0	2,1
Enero	8,0	5,5	3,6	2,6	1,8
Febrero	6,2	4,1	2,6	1,4	0,9
Marzo	5,7	4,0	2,3	1,3	1,1
Abril	11,0	4,0	2,5	1,5	1,1

4. ANALISIS DEL REGIMEN HIDROLOGICO DE LOS PRINCIPALES RIOS DE LA CUENCA.

Una vez ampliadas y corregidas las estadísticas de caudales medios mensuales de la mayoría de las estaciones de la cuenca se procederá a efectuar un análisis comparativo del régimen hidrológico de cada uno de los ríos que conforman el sistema hidrográfico del río Maule.

Para realizar la comparación se tomará como índice la producción específica (1/s/km2) de los promedios mensuales y anual del período base, es decir, 1942/43 - 1975/76.

4.1. Maule Alto.

Esta zona corresponde a la hoya hidrográfica superior del río Maule situada arriba de Colbún.

La característica principal que tiene el escurrimiento en esta zona es de ser exclusivamente de deshielo manifestándose por un gran aumento de la escorrentía durante la primavera para ir decreciendo hacia el verano.

A continuación se analizarán cuatro estadísticas que se han considerado representativas de la zona:

- Afluente laguna Invernada
- Afluente laguna del Maule
- Melado en la Lancha
- Maule en Colbún

4.1.a. Afluente laguna Invernada.

En este punto el régimen hidrológico es de tipo enteramente nival caracterizado por una componente estacional única de deshielo que se manifiesta a partir del mes de septiembre para alcanzar su mayor valor en los meses de noviembre y diciembre, desde donde empieza hasta finalizar el verano.

Durante los meses de mayo a agosto el régimen permanece estacionario.

La producción específica anual es de 41,8 l/s/km2 con valores mensuales de 28 l/s/km2 para los meses de abril a septiembre, con un máximo del orden de 78 l/s/km2 para noviembre y diciembre.

4.1.b. Afluente laguna del Maule:
El régimen hidrológico del afluente a laguna del Maule es de tipo nival similar al del afluente a laguna Invernada.

La producción específica durante el período abril-septiembre es relativamente constante y de orden similar a la del afluente a laguna Invernada, con valores que van de 23 a 37 l/s/km2, lo que sugiere una leve componente pluvial. En cambio, en el período de deshielo el rendimiento de la cuenca es menor, con un máximo de solo 60 l/s/km2 para los meses de noviembre y diciembre lo cual incide en una producción anual inferior del orden de 37 l/s/km2.

4.1.c. Melado en La Lancha.
El río Melado es el principal afluente del río Maule en la parte superior de la cuenca que colecta las aguas de la región cordillerana sur.

La sección de Melado en La Lancha corresponde al régimen natural disponible en la bocatoma del canal Melado.

En este lugar el régimen hidrológico es enteramente nival al igual que el río Maule en su parte más alta. La producción específica alcanza su mayor valor en el mes de noviembre, con alrededor de 100 l/s/km2, disminuyendo gradualmente hasta marzo y abril, en que llega a un valor equivalente a 18 l/s/km2. En el resto de los meses la producción varía entre 32 l/s/km2 para mayo y 46 l/s/km2 para septiembre, con valores crecientes en el período.

La producción específica anual es de 46 l/s/km2 lo que indica que esta cuenca tiene mayor rendimiento que los afluentes a laguna Invernada y laguna del Maule respectivamente.

4.1.c. Maule en Colbún.
En este punto el río Maule ya ha recolectado los aportes provenientes de toda la parte alta de la cuenca.

El régimen hidrológico que se presenta es de tipo nival con una

influencia de las crecidas de invierno, que a pesar de ser las más violentas, no alcanzan a aumentar la producción específica de estos meses para superar el rendimiento de la cuenca durante el deshielo. En efecto, en el período abril-septiembre la producción específica va aumentando gradualmente hasta junio de 20 l/s/km2 hasta 46 l/s/km2 valor que se mantiene muy constante hasta el final del período. A partir de septiembre la producción aumenta significativamente para alcanzar su mayor valor en noviembre con 88 l/s/km2, para disminuír hacia los meses de marzo y abril con una recesión típica de deshielo.

La producción específica anual es de 46.8 l/s(km2 valor superior al de Melado en La Lancha y a los afluentes a laguna Invernada y del Maule respectivamente. Ello estaría indicando que la cuenca intermedia es más productiva, lo que se confirma al considerar la producción específica del río Claro en San Carlos, que es de 61,8 l/s/km2.

En la figura N° IV.C.2-104 se ha dibujado la variación estacional de la producción específica de las cuatro estaciones analizadas, donde se puede apreciar claramente la similitud de los regímenes hidrológicos en esos puntos.

4.2. Ríos Putagán, Ancoa y Achibueno.

4.2.a. Putagán en Yerbas Buenas.

El río Putagán en Yerbas Buenas presenta un escurrimiento típico pluvial que se manifiesta en una variación de la escorrentía acorde con las precipitaciones de la cuenca.

La producción específica empieza a incrementarse desde unos 20 l/s/km2 en abril hasta alcanzar sus mayores valores en los meses de junio y julio con alrededor de 70 l/s/km2. Desde allí en adelante el régimen es decreciente siguiendo una recesión típica de estiaje, llegando al mes de marzo con una producción de 15 l/s/km2.

La producción específica anual alcanza a 36.6 l/s/km2 valor inferior al observado en la zona del Maule Alto, lo cual se explica por la menor precipitación media que se produce en esta parte de la cuenca.

4.2.b. Ancoa en el Morro.

En este punto el río Ancoa presenta un régimen pluvial caracterizado por un gran incremento de la producción específica durante el invierno, período en el cual alcanza a valores superiores a 100 l/s/km2 en los meses de junio, julio y agosto. De ese momento la producción empieza a decrecer gradualmente hasta valores del orden de 10 l/s/km2 en marzo.

La producción específica anual es de 56,1 l/s/km2 valor significativamente superior al observado en Putagán en Yerbas Buenas, lo cual es plenamente justificado por el mayor valor que alcanza la precipitación en el río Ancoa.

4.2.c. Ancoa antes túnel canal Melado.

El régimen hidrológico del río Ancoa es diferente en este punto que el que se presenta en el Morro. Ello se debe a que este lugar se encuentra aguas arriba del anterior y a la misma latitud de Melado en La Lancha sólo separado por la cordillera que divide las aguas.

Por la influencia de las precipitaciones sólidas que caen en la alta cordillera el régimen que se presenta es de tipo mixto con dos componentes de un rendimiento semejante: la de invierno y la correspondiente al deshielo.

La componente pluvial alcanza su mayor valor durante los meses de junio y julio con 80 l/s/km2 valor inferior al observado en Ancoa en el Morro lo que se explica por la retención de las precipitaciones sólidas que caen durante el invierno y que escurren en primavera.

Durante los meses de agosto y septiembre se produce una leve disminución de la escorrentía para aumentar nuevamente hacia noviembre con 80 l/s/km2. Desde este mes en adelante la escorrentía disminuye gradualmente en una recesión de deshielo alcanzando su mínimo valor en marzo y abril con alrededor de 20 l/s/km2. Se puede observar que a partir de octubre para un mismo mes la escorrentía en este punto es superior a la de Ancoa en el Morro lo cual se debe al incremento de caudal producido por el deshielo que resulta superior a la recesión propia del período pluvial.

La producción específica anual es de 56,8 l/s/km2 valor semejante a la de Ancoa en el Morro.

4.2.d. Achibueno en Los Peñascos.

El régimen hidrológico en esta sección del río Achibueno tiene como característica principal el ser de tipo mixto.

La producción específica es relativamente similar a la que se presenta en Ancoa antes túnel canal Melado difiriendo en que la componente pluvial es de menor magnitud variando desde 55 l/s/km2 en mayo hasta alcanzar unos 75 l/s/km2 en agosto. Posteriormente, después de una disminución en septiembre y octubre se vuelve a elevar en noviembre con un máximo relativo de 70 l/s/km2. Desde allí se produce una recesión típica de deshielo de valores muy semejantes a los de Ancoa antes túnel canal Melado aunque levemente inferiores.

La producción específica anual alcanza a 48,0 l/s/km2.

En la figura N° IV.C.2-105 se ha dibujado la variación de la producción específica mensual de las estaciones analizadas.

4.3. Ríos Longaví y Bullileo.

4.3.a. Longaví en el Castillo.
En este punto situado aguas arriba de la confluencia del río Bullileo con el Longaví, el régimen hidrológico es de tipo mixto con una componente pluvial predominante sobre la componente de deshielo.

Las producciones específicas mensuales y anual son más elevadas que en los ríos Putagán y Achibueno debido principalmente a la mayor precipitación que se produce en esta zona lo que se pone de manifiesto al analizar el plano de isoyetas de la cuenca.

La producción específica se incrementa notablemente desde el inicio del año hidrológico, en que se tiene para los meses de marzo y abril alrededor de 20 l/s/km2, llegando en el mes de julio a los 120 l/s/km2 disminuyendo hacia septiembre para alcanzar un máximo relativo de 100 l/s/km2 en los meses de octubre y noviembre, disminuyendo gradualmente hasta el término de la temporada de deshielo a los 20 l/s/km2.

La producción específica anual es de 73,6 l/s/km2 siendo este valor de los más altos de toda la cuenca.

4.3.b. Longaví en La Quiriquina.
En este lugar situado aguas abajo de la confluencia del río Bullileo, el régimen es predominantemente pluvial.

La producción específica mensual es prácticamente de igual valor que Longaví en El Castillo lo cual indica la gran similitud del régimen en mabos puntos. La diferencia se presenta durante los meses de primavera en que prácticamente en este punto no existe componente de deshielo.

La producción específica anual alcanza a 69,2 l/s/km2.

4.3.c. Bullileo en Santa Filomena.
El régimen hidrológico del río Bullileo es completamente pluvial, siguiendo una variación muy similar a las precipitaciones.

El escurrimiento aumenta desde unos 15 l/s/km2 en el mes de abril, en que se inicia el año hidrológico, hasta algo más de 120 l/s/km2 en los meses de julio y agosto en que alcanza su máximo valor. Posteriormente, el escurrimiento disminuye gradualmente siguiendo una recesión típica de escurrimientos pluviales.

En la figura N° IV.C.2-106 se ha llevado la variación estacional de la producción específica media de las tres estaciones analizadas pudiéndose apreciar las características de cada una de ellas.

4.4. Ríos Perquilauquén y Cato.

4.4.a. Perquilauquén en San Manuel.
El río Perquilauquén presenta un escurrimiento de tipo pluvial caracterizado por una gran variación de las escorrentías mensuales siguiendo variaciones muy semejantes a las de Bullileo en Santa Filorena.

La producción específica se incrementa desde alrededor de 15 l/s/km2 en los meses de marzo y abril en que se inicia el año hidrológico hasta valores semejantes a 130 l/s/km2 durante junio y julio para posteriormente ir decreciendo paulatinamente hasta el término del verano.

La producción específica anual es de 70.1 l/s/km2 valor comparable al de Longaví en La Quiriquina.

4.4.b. Cato en Digua.
El río Cato en Digua tiene un régimen hidrológico de tipo pluvial similar al Perquilauquén aunque con una recesión más rápida y severa.

En efecto, después de alcanzar una producción específica de alrededor de 130 l/s/km2 en los meses de julio y agosto, el caudal decae bruscamente a partir de ese mes para llegar a valores no superiores a los 5 l/s/km2 en los meses de enero a marzo.

La producción específica anual alcanza a 48.0 l/s/km2, valor bastante inferior al observado en los ríos Bullileo y Perquilauquén que son colindantes, lo cual se explica por el hecho que la precipitación media es bastante inferior que en los otros dos puntos lo cual incide en la menor escorrentía.

En la figura N° IV.C.2-107 se presenta la variación mensual de la producción específica de las tres estaciones correspondientes a los dos ríos analizados.

4.5. Ríos Cauquenes y Purapel.

4.5.a. Cauquenes en el Arrayán.
El río Cauquenes en el Arrayán presenta quizás el más típico de los escurrimientos de tipo pluvial ya que en la cuenca toda la precipitación que cae es líquida.

La producción específica es de las más bajas de la cuenca acorde con las precipitaciones que son también las más bajas.

El mayor valor de la producción específica se presenta en el mes de julio con algo más de 30 l/s/km2 disminuyendo durante el estiaje a valores inferiores a 1 l/s/km2.

La producción específica anual es de 10.3 l/s/km2.

4.5.b. Purapel en Nirivilo.
Al igual que el río Cauquenes el río Purapel presenta un régimen típico pluvial.

Las producciones específicas mensuales son bajas acordes con las precipitaciones. Durante el invierno llega a los 25 l/s/km2 para disminuir drásticamente hacia el verano con valores inferiores a 1 l/s/km2.

La producción específica anual es de 9.1 l/s/km2 valor muy similar al de Cauquenes.

4.5.c. Purapel en Sauzal.
En este punto el río Purapel mantiene prácticamente igual el régimen hidrológico.

La variación mensual de la producción específica es similar en el tiempo y en magnitud.

La producción específica anual alcanza a 8.1 l/s/km2 que es el menor valor registrado, lo que indica que el río Purapel es el de menor rendimiento en la cuenca del Maule.

En la figura N° IV.C.2-108 se ha llevado la producción específica mensual de las tres estaciones indicadas donde se puede visualizar el escaso rendimiento de estos dos ríos.

4.6. Ríos Claro y Lircay.

4.6.a. Claro en Camarico.
El río Claro en Camarico presenta un escurrimiento de tipo pluvial con una escasa producción específica si se le compara con los ríos situados al sur del río Maule.

La producción específica alcanza durante el estiaje valores semejantes a 5 l/s/km2 el que se incrementa en el invierno hasta un máximo de 40 l/s/km2 en el mes de julio, disminuyendo gradualmente con una muy leve insinuación de deshielo durante noviembre debido al derretimiento de las nieves de la alta cordillera que dividen la cuenca del Maule.

La producción específica anual es de 21. l/s/km2.

4.6.b. Lircay en Las Rastras.
En este punto el río Lircay presenta un régimen hidrológico de tipo pluvial de mayor rendimiento que el río Claro debido a las mayores precipitaciones que se producen en esta zona como se puede apreciar al analizar el plano de isoyetas anuales.

La producción específica alcanza su mayor valor en los meses de julio y agosto con algo menos de 70 l/s/km2 para disminuir gradualmente durante la primavera y el verano en que se tienen valores inferiores a 10 l/s/km2.

La producción específica anual alcanza a 33,9 l/s/km2.

En la figura N° IV.C.2-109 se han llevado a gráfico las producciones específicas de las dos estaciones analizadas.

Finalmente en el cuadro N° IV.C.2-38 están indicadas las producciones específicas mensuales y anuales de cada una de las estaciones analizadas.

5. RELACION PRECIPITACION ESCORRENTIA.

A partir del plano de isoyetas obtenido en el estudio pluviométrico es posible conocer la precipitación media de cada estación.

Como el plano corresponde a las isoyetas anuales de probabilidad de excedencia 50% para obtener la precipitación es necesario multiplicar el valor medio obtenido del plano de isoyetas por el factor 1.03 que es la relación que existe para todas las estaciones pluviométricas entre la precipitación promedio anual y la de probabilidad 50%.

Para obtener la escorrentía anual de cada estación se aplica la relación:

$$E = \frac{Q \cdot T}{S}$$

en que:

E = escorrentía media anual
Q = caudal medio anual
T = segundos del año = $31,54 \times 10^6$
S = superficie de la cuenca afluente a la estación

Con las unidades usadas la relación se convierte en:

$$E\ (mm) = 31,54 \times 10^3 \quad \frac{Q\ (m3/s)}{S\ (km2)}$$

En el cuadro N° IV.C.2-39 se ha calculado la escorrentía para todas las estaciones analizadas de la parte baja de la cuenca del río Maule, incluyendo Maule en Colbún. Simultáneamente se ha determinado la precipitación media de la cuenca afluente a cada estación a partir del plano de isoyetas obtenido en el estudio pluviométrico.

Con el objeto de comparar los valores obtenidos se ha calculado la escorrentía a partir de la fórmula de Grunsky:

$E = 0.4\ p2\ (m)$ para $P \leq 1.25$ m.

$E = P - D$

Para $P > 1.25$ m $D = cte = 625$ (mm)

En la figura N° IV.C.2-110 se ha llevado a un gráfico los pares de valores obtenidos para cada una de las estaciones. En ella se ha dibujado la relación precipitación-escorrentía deducida de la fórmula de Grunsky. Se puede apreciar que, salvo los puntos más bajos, las escorrentías reales resultan superiores a las de la fórmula.

De una inspección de la figura se observa que a medida que las precipitaciones son mayores la tendencia de las escorrentías es incrementar en mayor proporción que las precipitaciones, lo que a primera vista no parece lógico. Sin embargo, es preciso señalar que es posible que las precipitaciones altas sean aún mayores que las obtenidas del plano de isoyetas ya que el efecto orográfico es importante y no del todo detectado en su verdadera magnitud en dicho plano por el hecho de que la mayoría de las estaciones pluviométricas se encuentran en las partes bajas de los valles. Por otro lado debe tenerse en cuenta que cada punto representa una estación y equivale a la relación media de todo el período estadístico siendo por consiguiente diferente para cada una la relación precipitación escorrentía de los valores anuales analizados individualmente.

En resumen, la relación precipitación-escorrentía obtenida representa la relación media de las estaciones de la parte baja de la cuenca.

6. ANTECEDENTES SOBRE RECUPERACIONES Y PERDIDAS.

En este sub capítulo sólo se analizarán los antecedentes disponibles en relación a pérdidas y recuperaciones con el objeto de formarse un juicio respecto a la importancia que pueden tener en una cierta área de riego.

De acuerdo a las investigaciones realizadas sobre antecedentes de recuperaciones y pérdidas en el río Maule y sus afluentes, la información es escasa.

Se dispone de dos informes sucesivos realizados por Torres y Martínez Ltda. para la Dirección de Riego. Ellos son los siguientes:

- Recuperaciones del río Maule y afluentes T. y M. Agosto 1969

- Recuperaciones del río Maule y Afluentes T. y M. Marzo 1970

Estos informes contienen las experiencias realizadas en el terreno por los autores en los años 1965, 1969 y 1970 en los principales ríos de la cuenca.

En el primer informe se analizan las experiencias realizadas en 1965 en los ríos Maule, Claro, Lircay, Putagán, Ancoa, Achibueno, Longaví y Perquilauquén.

En el segundo informe se da a conocer los trabajos realizados en 1969 y 1970 en los ríos Maule, Lircay y Perquilauquén.

A continuación se indican las principales conclusiones a que llegaron los autores en estos estudios.

Experiencias realizadas en 1965:

- El río Maule tiene recuperación entre Armerillo y Colbún y pérdida entre Colbún y el longitudinal. Para el tramo Armerillo longitudinal, se registra una pequeña recuperación de 4m3/s.

- El río Claro tiene recuperación entre Maitenes y Camarico; se obtuvo o.4 m3/s en un caso y 3 m3/s en otro.

- El río Lircay tiene una recuperación de 15 m3/s entre Las Rastras y su confluencia con el Claro, hecho notable ya que el gasto de estiaje en Las Rastras es inferior a 1m3/s.

- El río Putagán tiene una recuperación de 10 m3/s entre Roblería y el longitudinal.

- Los ríos Ancoa y Achibueno, en conjunto, acusaron hasta la confluencia recuperación de 3,3 m3/s y de 1,6 m3/s, valores pequeños comparados con su caudal.

- El río Longaví parece tener situación de equilibrio de agua entre Quiriquina y el longitudinal.

- El río Perquilauquén tiene una recuperación del orden de 1,5 m3/s entre San Manuel y Quella en los períodos de estiaje. En el período de alto caudal, en primavera, parece tener pérdida.

Experiencias realizadas en 1969 y 1970.

- Río Maule. Entre Armerillo y Colbún hay recuperación. Entre Colbún y el longitudinal hay pérdida de agua. Para el total,hay una recuperación pequeña. Tanto la recuperación como la pérdida varían cualitativamente con el gasto del río en Armerillo.

  En estiaje, la pérdida abajo de Colbún es importante; del orden de 10 m3/s para un gasto inicial de 100 m3/s.

- Río Lircay. Desde Las Rastras al longitudinal hay una recuperación del orden de 15 m3/s, frente a un gasto inicial que, en estiaje, es inferior a 1 m3/s. La mayor parte de la recuperación parece producirse entre Las Rastras y un punto ubicado a 4 Km. aguas arriba del longitudinal. Su valor señala que el factor determinante es el retorno de riego del área regada al norte del río Maule.

  La recuperación es independiente del gasto inicial del río.

- Río Perquilauquén. En este río los resultados no son consistentes. Hidrometría (D. de Riego) ha efectuado también experimentos de recuperaciones, con resultados erráticos.

  Entre San Manuel y el canal Fiscal hay pequeña recuperación. Del canal Fiscal a Ñiquén parece haber equilibrio.De Ñiquén a Quella hay una recuperación importante.

  Para el total, en 3 de los 4 experimentos efectuados en estiaje la recuperación fue de 3.3 m3/s. Aunque la recuperación tiende a bajar en verano, no hay una interpretación clara de su origen ni de su forma de variación.

7. ESTUDIO DE VALORES EXTREMOS.

7.1. Análisis de frecuencia de caudales máximos anuales.

La previsión del caudal máximo probable de las crecidas que se pueden producir en un lugar determinado tiene gran importancia en razón de los efectos destructivos que este fenómeno hidrológico puede ocasionar. Las obras de protección contra inundaciones, los evacuadores de crecidas, las obras de desviación, etc. son esencialmente determinadas por el máximo probable de la crecida a la cual estas obras deberán hacer frente, teniendo en cuenta ciertas consideraciones de óptimo económico.

Las crecidas pueden ser ocasionadas de dos formas diferentes y es así como se distinguen las crecidas pluviales producidas por las lluvias y las crecidas de deshielo ocasionadas por el derretimiento de las nieves.

En la zona en estudio existen regímenes nivales, nivo-pluviales y pluviales. En los nivo-pluviales es corriente que las crecidas de invierno sean las más violentas alcanzando valores más altos que las crecidas de deshielo o de verano.

El estudio se efectuará para las secciones de mayor interés y basado en las estadísticas de caudales máximos medios diarios e instantáneos, las que se amplían según los datos existentes en cada caso.

El método a utilizar en el análisis de las crecidas será el probabilístico y de los numerosos métodos existentes se utilizará la distribución extrema tipo I o de Gumbel, la cual ha demostrado su bondad en numerosos casos. No se ha utilizado simultáneamente otros métodos porque se ha considerado más útil aplicar un sólo criterio de modo que permita comparar los resultados obtenidos en los diferentes puntos y obtener factores de frecuencia generalizados.

7.1.a. Maule en Armerillo.

El estudio de crecidas de Maule en Armerillo fue efectuado por la ENDESA en el informe "Hidrología Central Colbún-Informe N°2" de agosto de 1969 considerando 53 años de estadística correspondientes al período 1915 - 1967. Aunque el presente estudio considera

el período 1942/43 - 1975/76 no se introducen variaciones a los valores obtenidos en dicho informe puesto que estos han sido utilizados en otros estudios y no variarían en forma significativa.

El estudio efectuado por la ENDESA abarcó los siguientes puntos:

- Determinación de la curva de probabilidad anual de los caudales máximos limnimétricos por el método de Gumbel;
- Cálculo de la relación entre el caudal máximo limnimétrico y el máximo instantáneo

$$Q_p = 1.17\ Q_{md}$$

- Determinación de la curva de probabilidad anual de los caudales instantáneos.

  Los valores obtenidos son los siguientes:

Maule en Armerillo

Probabilidad anual de los caudales máximos instantáneos.

(Período 1915 - 1967)

(Figura N° IV.C.2-111)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Q_p (m3/s)	2.900	3.650	4.175	4.700	5.800	6.450

7.1.b. Maule en Colbún.

En el mismo informe indicado en el punto anterior se obtuvo la curva de probabilidad anual de los caudales máximos instantáneos de Maule en Colbún a partir de Maule en Armerillo. Para esto se determina previamente una relación entre los caudales máximos instantáneos de ambas estaciones que resulta ser:

$$Q_p\ (MC) = 1.33\ Q_{md}\ (MA)$$

Los valores obtenidos son los siguientes:

Maule en Colbún

Probabilidad Anual de los caudales máximos instantáneos

(Período 1915 - 1967)

(Figura N° IV.C.2-111)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Q_p (m3/s)	3.810	4.800	5.500	6.180	7.600	8.500

7.1.c. Melado en La Lancha.
Las crecidas de esta sección han sido estudiadas por la ENDESA en el informe "Estudio de los Recursos Hídricos del Maule Alto".

Como el régimen de Melado en La Lancha es nivopluvial, se estudia en forma separada las crecidas de invierno y las de verano.

Debido a que la estadística limnigráfica empieza el año 1964 y se dispone de caudales medios diarios entre 1942 y 1949 y desde 1962 en adelante, se establecieron relaciones entre el máximo instantáneo y el medio diario para ampliar la estadística, obteniéndose las siguientes relaciones:

Crecidas de invierno : $Q_p = 1.35\ Q_{md}$

Crecidas de verano : $Q_p = 1.20\ Q_{md}$

Se establecieron tres curvas de probabilidad: una para el período pluvial, otra para el deshielo y una anual.

Los valores obtenidos son los siguientes:

Melado en La Lancha

(Período 1942 - 1949 y 1962 - 1969)

(Figura N° IV.C.2-112)

Probabilidad anual de los caudales máximos instantáneos

- Invierno (abril - septiembre)

Tr (Años)	10	25	50	100	400	1.000
Q_p (m3/s)	980	1.250	1.470	1.680	2.100	2.370

- Verano (octubre - marzo)

Tr (Años)	10	25	50	100	400	1.000
Q_p (m3/s)	660	810	960	1.080	1.350	1.500

- Anual

Tr (Años)	10	25	50	100	400	1.000
Q_p (m3/s)	990	1.250	1.450	1.640	2.000	2.270

7.1.d. Claro en San Carlos.

Las crecidas del río Claro en San Carlos han sido estudiadas también en el informe mencionado en el punto anterior.

Como el control limnigráfico se inició en septiembre de 1966 y se dispone de datos limnimétricos desde septiembre de 1958, se estableció una correlación entre los caudales medios diarios y los máximos instantáneos obteniéndose la relación:

$$Q_p = 1.71\ Q_{md}$$

Empleando esta correlación se obtuvieron los valores máximos instantáneos a partir de 1959/60.

Con el fin de obtener un período de mayor longitud se efectuaron

correlaciones entre caudales medios diarios de crecidas observadas con otras estaciones, eligiéndose las relaciones con Melado en La Lancha como las más aceptables. De este modo se amplió el período 1942 - 1949.

Los valores obtenidos son los siguientes:

Claro en San Carlos

Probabilidad anual de los caudales máximos instantáneos

(Períodos 1942 - 1949 y 1959 - 1969)

(Figura N° IV.C.2-113)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Q_p (m3/s)	420	530	620	700	870	980

7.1.e. Longaví en La Quiriquina.

La estadística observada de Longaví en La Quiriquina se inicia en el año 1937 con vacios en los períodos 1939-1942, 1950-1951 y 1973. Sin embargo, sólo se cuenta con limnigramas desde 1952 en adelante.

El régimen hidrológico de Longaví en La Quiriquina es de tipo pluvial con una leve componente de deshielo. Por tal motivo las mayores crecidas se producen en invierno.

Para obtener la curva de probabilidad anual de los caudales máximos instantáneos se considerarán los caudales medios diarios máximos anuales como datos básicos a los cuales se les aplicará un ajuste de Gumbel. Posteriormente se establece una relación entre los caudales máximos instantáneos y los medios diarios correspondientes.

Con el objeto de obtener una estadística contínua de caudales medios diarios máximos anuales se ha procedido previamente a rellenar los años que faltan y corregir algunos que aparecen muy discordantes al compararlos con otras estaciones de la cuenca. Para ello se establecieron correlaciones de caudales medios diarios máximos anuales con varias estaciones obteniéndose los mejores resultados con Perquilauquén en San Manuel.

La relación obtenida es la siguiente:

$$Qmd\ (LQ) = 1.27\ Qmd\ (PSM)$$

A continuación se dan los resultados obtenidos para la curva de probabilidad anual de los caudales medios diarios máximos anuales.

Longaví en La Quiriquina

Probabilidad de los caudales medios diarios máximos anuales

(Período 1942 - 1975)

(Figura N° IV.C.2-114)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Qmd(m3/s)	723	900	1.040	1.170	1.436	1.610

Para obtener la curva de probabilidad de los caudales máximos instantáneos se aplica la relación obtenida entre estos valores y los medios diarios:

$$Qp = 1.65\ Qmd$$

Los valores obtenidos son los siguientes:

Longaví en La Quiriquina

Probabilidad anual de los caudales máximos instantáneos

(Período 1942 - 1975)

(Figura N° IV.C.2-115)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Qp (m3/s)	1.190	1.485	1.715	1.930	2.370	2.650

En el anexo N° IV.C.2-1 se incluyen los gráficos de las correlaciones establecidas y un cuadro con un detalle de los valores considerados en el ajuste de Gumbel.

7.1.f. Perquilauquén en San Manuel.
En esta sección se tiene observaciones desde abril de 1937 faltando sólo el máximo anual del año 1952. Los datos limnigráficos se inician en 1947.

Para determinar la curva de probabilidad de los caudales máximos instantáneos se utilizarán los valores medios diarios como datos básicos a los cuales se les aplica un ajuste de Gumbel.

Previamente los valores observados han sido comparados con los correspondientes a otras estaciones con el objeto de detectar posibles discrepancias y rellenar el año 1952 que falta.

A continuación se dan los valores obtenidos:

Perquilauquén en San Manuel

Probabilidad de los caudales medios diarios máximos anuales.

(Período 1942 - 1975)

(Figura N° IV.C.2-116)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Qmd(m3/s)	570	708	805	906	1.105	1.240

Para obtener la curva de probabilidad de los caudales máximos instantáneos se aplica la relación obtenida entre estos valores y los correspondientes medios diarios:

$$Q = 1.50\ Qmd$$

Los valores obtenidos son los siguientes:

Perquilauquén en San Manuel

Probabilidad anual de los caudales máximos instantáneos

(Período 1942 - 1975)

(Figura N° IV.C.2-117)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Qp(m3/s)	855	1.060	1.210	1.360	1.660	1.860

En el anexo N° IV.C.2-1 se incluyen los gráficos de las correlaciones y un cuadro con los valores considerados y los cálculos correspondientes.

7.1.g. Putagán en Yerbas Buenas.

En la estación de Putagán en Yerbas Buenas se dispone de limnímetro desde 1946 existiendo valores de caudales medios diarios máximos anuales a partir de esa fecha faltando los años 71 y 74. Esta sección fluviométrica no cuenta con limnígrafo, por lo cual no se tiene registro de caudales máximos instantáneos.

Por tal motivo para estimar la curva de probabilidad de los caudales máximos instantáneos se supone un coeficiente entre estos valores y los caudales medios diarios correspondientes basado en los valores obtenidos en otras estaciones cuyas cuencas afluentes tengan características similares.

Con el objeto de ampliar la estadística hasta el año 1942 se correlacionaron los caudales medios diarios máximos anuales con los correspondientes a la estación de Longaví en La Quiriquina obteniéndose la relación:

$$Qmd\ (PYB) = 0.50\ Qmd\ (LQ)$$

Aplicando un ajuste de Gumbel a los valores extendidos se obtienen los siguientes resultados:

Putagán en Yerbas Buenas

Probabilidad de los caudales medios diarios máximos anuales

(Período 1942 - 1975)

(Figura N° IV.C.2-118)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Qmd(m3/s)	343	425	484	544	663	740

Si se supone una relación entre el caudal máximo instantáneo y el máximo medio diario equivalente a otras estaciones similares en superficie a Putagán en Yerbas Buenas se obtiene:

$$Q_p = 1.5\ Qmd$$

Aplicando esta relación a los valores anteriores se obtiene la siguiente curva de probabilidad anual:

Putagán en Yerbas Buenas

Probabilidad anual de los caudales máximos instantáneos

(Período 1942 - 1975)

(Figura N° IV.C.2-119)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Qp (m3/s)	515	640	725	815	1.000	1.100

En el anexo N°IV.C.2-1 se incluye un cuadro con los valores utilizados y los cálculos efectuados para el ajuste.

7.1.h. Claro en Camarico.

Esta estación cuenta con valores observados desde 1936 con vacios los años 1943 y 1947 y el año 1972. Dispone de datos limnigráficos desde el año 1953.

Para aplicar el método de Gumbel a los caudales medios diarios máximos anuales previamente se han rellenado los valores que faltan estimándolos a partir de correlaciones con otras estaciones de la cuenca.

Los valores obtenidos son los siguientes:

Claro en Camarico

Probabilidad de los caudales máximos medios diarios anuales

(Período 1942 - 1975)

(Figura N° IV.C.2-120)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Qmd(m3/s)	427	540	630	717	890	1.000

La curva de probabilidad de los caudales máximos instantáneos se obtiene entonces aplicando a los valores anteriores la relación obtenida entre dichos caudales y los correspondientes medios diarios:

$$Qp = 1.60\ Qmd$$

Claro en Camarico

Probabilidad anual de los caudales máximos instantáneos.

(Período 1942 - 1975)

(Figura N°IV.C.2-121)

Tr (años)	10	25	50	100	400	1.000
Qp(m3/s)	680	865	1.000	1.150	1.420	1.600

En el anexo N° IV.C.2-1 se incluyen los gráficos de las correlaciones efectuadas y un cuadro con los valores utilizados y los cálculos efectuados en el ajuste de Gumbel.

7.2. Factores de frecuencia generalizados.

Una vez obtenidas las curvas de frecuencia de crecidas de algunas importantes estaciones de la cuenca en que se dispone de información fidedigna es posible determinar los factores de frecuencia para cada estación.

A continuación se dan los factores de frecuencia de todas las estaciones analizadas, tomando como crecida índice la correspondiente a un período de retorno de diez años.

Factores de frecuencia de los caudales máximos instantáneos de distintos períodos de retorno y 10 años.

Estación	Período de retorno (años)					
	10	25	50	100	400	1.000
Maule en Colbún	1.00	1.26	1.44	1.62	1.99	2.23
Melado en La Lancha	1.00	1.26	1.46	1.66	2.05	2.29
Claro en San Carlos	1.00	1.26	1.48	1.67	2.08	2.33
Longaví en La Quiriquina	1.00	1.24	1.44	1.62	1.99	2.23
Perquilauquén en S,Manuel	1.00	1.24	1.41	1.59	1.94	2.17
Putagán en Yerbas Buenas	1.00	1.24	1.41	1.59	1.93	2.16
Claro en Camarico	1.00	1.26	1.47	1.68	2.08	2.35
Promedio	1.00	1.25	1.44	1.63	2.01	2.25

Como se puede apreciar los factores de frecuencia que se obtienen son muy similares razón por la cual es posible adoptar para toda la cuenca factores de frecuencia únicos para cada período de retorno.

Conocida entonces la crecida índice, en este caso, la correspondiente a un período de retorno de diez años, es posible obtener la crecida para cualquier período de retorno aplicando el factor de frecuencia adecuado.

8. CONSIDERACIONES FINALES.

Para la ejecución de el estudio fluviométrico fue necesario realizar previamente una labor de investigación y recopilación de toda la información disponible sobre la materia, tanto de estudios realizados anteriormente como de antecedentes generales de las estaciones fluviométricas y de estadísticas existentes.

De acuerdo a la información recopilada en la cuenca del río Maule se han instalado aproximadamente ochenta y dos estaciones fluviométricas de las cuales actualmente alrededor de cincuenta y dos se encuentran en funciones. En este total no se han considerado aquellas que se han instalado para fines muy específicos como mediciones de ejes hidráulicos y otros.

El total de estaciones vigentes en la cuenca representa alrededor del 10% del total del país vigentes a fines de 1971. Si se considera solamente los instrumentos registradores (limnigráficos) se observa que estos representan el 13% del total del país.

Si se analiza el número de años de estadísticas disponibles se tiene que un 10% de las estaciones cuenta con más de 30 años y que un 39% tiene menos de diez años. La longitud promedio del período estadístico es de trece años y medio.

En la ejecución del estudio hidrológico se analizaron veinticinco estadísticas fluviométricas que se enumeran a continuación:

N°	Estadística
9	Afluente a laguna Invernada
39	Longaví en La Quiriquina
16	Afluente a laguna del Maule
26	Maule en Armerillo
28	Maule en Colbún
20	Maule en Curillinque
19	Maule en los Baños
23	Melado en La Lancha
58	Melado en Junta con Maule

N°	Estadística
22	Guaiquivilo en Guaiquivilo
5	Claro en San Carlos
14	Puelche en Junta con Maule
30	Putagán en Yerbas Buenas (*)
32	Ancoa en El Morro
31	Ancoa antes túnel canal Melado
34	Achibueno en los Peñascos
37	Longaví en el Castillo
38	Bullileo en Santa Filomena
41	Cato en Digua (*)
42	Perquilauquén en San Manuel
44	Cauquenes en el Arrayán
45	Purapel en Nirivilo
46	Purapel en Sauzal
1	Claro en Camarico (*)
3	Lircay en Las Rastras (*)

En cada una de ellas es posible determinar el régimen natural, es decir, eliminar las influencias de las regulaciones, extracciones y/o aportes de caudal aguas arriba de la estación, a excepción de las indicadas con asterisco en que no se tiene información respecto a los aportes o extracciones de los canales de riego existentes.

Para establecer el régimen hidrológico se definió un método de trabajo consistente básicamente en los siguientes puntos:

- Determinación de una estadística fluviométrica base de buena calidad representativa de la zona en estudio y con un período de observación equivalente por lo menos al período común del presente estudio, es decir, que abarque el período mayo 1942 - abril 1976.

Se consideraron dos estadísticas básicas:

- Zona Maule Alto (aguas arriba de Colbún): afluente a laguna Invernada.

- Resto de la cuenca: Longaví en La Quiriquina.

- Verificación de las estadísticas observadas a través de correlaciones mensuales y anuales de las estadísticas entre sí y con la estadística base.

- Corrección de los años o períodos mal observados en base a las

correlaciones establecidas.

- Ampliación de las estadísticas al período 1942/43 - 1975/76 en base a las correlaciones anuales y mensuales.

- Verificación de la homogeneidad de las estadísticas ampliadas mediante curvas de doble acumulación con la estadística base.

- Determinación de las características hidrológicas más importantes y de las curvas de duración del caudal medio mensual, medio anual y variación estacional del caudal medio mensual para diferentes probabilidades de excedencia.

Realizado el estudio de cada una de las estaciones se procedió a efectuar un análisis comparativo del régimen hidrológico de los ríos que conforman la hoya hidrográfica del río Maule. Para realizar la comparación se tomó como índice la producción específica (l/s/km2) de los promedios mensuales y anual del período base, es decir, 1942/43 - 1975/76.

Del análisis realizado se concluye lo siguiente:

- En la zona Maule Alto, o sea, la hoya hidrográfica superior del río Maule situada aguas arriba de Colbún el régimen es tipo exclusivamente de deshielo, que se manifiesta por un gran aumento de la escorrentía durante la primavera para ir decreciendo en el verano. La producción específica varía de un valor medio de 30 l/s/km2. para los meses de marzo a septiembre a valores máximos comprendidos entre 60 y 100 l/s/km2. para los meses de noviembre y diciembre.

- En los ríos Putagán, Ancoa y Achibueno el escurrimiento es de tipo pluvial con un incremento significativo durante el invierno. La producción específica alcanza su máximo valor en los meses de junio y julio con valores comprendidos entre 70 y 100 l/s/km2. para ir decreciendo hasta unos 20 l/s/km2. durante el verano en los meses de enero a abril.

- En los ríos Longaví y Bullileo el régimen es de tipo predominantemente pluvial, aunque en el río Longaví se manifiesta una leve componente nival en los meses de octubre y noviembre. La producción específica varía de 120 l/s/km2. en julio y agosto hasta unos 20 l/s/km2. en los meses de febrero a abril.

- Los ríos Perquilauquén y Cato tienen régimen de tipo pluvial con producciones que van de 130 l/s/km2. durante junio, julio y agosto hasta valores del orden de 10 l/s/km2. en los meses de enero y febrero.

- Los ríos Cauquenes y Purapél presentan el más típico de los

regímenes de tipo fluvial, ya que en la cuenca toda la precipitación que cae es líquida. La producción específica alcanza sólo a unos 30 l/s/km2. en el mes de julio para decrecer gradualmente en el estiaje hasta valores inferiores a 1 l/s/km2.

- Los ríos Claro y Lircay presentan escurrimiento de tipo pluvial con escasa producción específica si se le compara con los ríos situados al sur del río Maule. Para los meses de invierno la producción llega a valores comprendidos entre 40 y 60 l/s/km2. disminuyendo hacia el verano hasta valores inferiores a 10 l/s/km2.

Posteriormente se procedió a establecer una relación precipitación -escorrentía utilizando de base los promedios estadísticos de las estaciones analizadas y el plano de isoyetas obtenido en el capítulo anterior.

La relación obtenida resulta aceptable aunque se observa una tendencia en aumento de las escorrentías para las precipitaciones más altas, lo cual puede deberse al hecho que la mayoría de las estaciones pluviométricas se encuentra en las partes bajas de los valles no siendo posible incorporar en su verdadera magnitud en el plano de isoyetas el efecto orográfico que se presenta en las montañas.

Un aspecto abordado en el presente estudio es la revisión de los informes relacionados con las recuperaciones y pérdidas en el río Maule y afluentes.

Dos estudios sucesivos realizados por Torres y Martínez Ltda. para la Dirección de Riego constituyen la base de la información disponible sobre la materia.

De acuerdo a las investigaciones realizadas por los autores mencionados, se concluye lo siguiente:

- El río Maule, en estiaje, acusa una pérdida de 10 m3/s entre Colbún y el Longitudinal para un gasto inicial de 100 m3/s., aunque no es categorico si se considera los errores que se cometen en las mediciones. A la inversa, entre Armerillo y Colbún existe una recuperación que suele ser ligeramente mayor que la perdida que se produce entre Colbún y el Longitudimal.

- El río Claro tiene una recuperación entre Maitenes y Camarico de 0.4 m3/s en un caso y 3 m3/s en otro.

- El río Lircay recupera alrededor de 15 m3/s entre Las Rastras y su confluencia con el Claro, frente a un gasto inicial de estiaje de 1 m3/s.

- El río Putagán tiene una recuperación de 10 m3/s entre Roblería y el longitudinal.

- Los ríos Ancoa y Achibueno acusaron recuperaciones de 3,3 m3/s en un caso y 1,6 m3/s en otro, valores pequeños comparados con su caudal.

- El río Longaví presenta situación de equilibrio entre Quiriquina y el longitudinal.

- El río Perquilauquén presenta resultados erráticos. En estiaje parece tener una pequeña recuperación entre San Manuel y Quella. En períodos de caudal alto, en primavera, parece tener pérdidas.

Para finalizar el estudio hidrológico se realizó un análisis de frecuencia de los caudales máximos medios diarios y máximos instantáneos de algunas estaciones seleccionadas de la cuenca que disponen de buena información. Se presentan los análisis de ocho estaciones, cuatro de las cuales han sido estudiadas anteriormente por la ENDESA en el informe "Estudio de los Recursos del Maule Alto" (Marzo 1973).

De una comparación de los factores de frecuencia de todas las estaciones se concluye que es posible obtener factores de frecuencia generalizados para toda la cuenca tomando como crecida índice la correspondiente a un período de retorno de diez años. Los valores son los siguientes:

$$\frac{Q25\ años}{Q10\ años} = 1.25; \quad \frac{Q50\ años}{Q10\ años} = 1.44; \quad \frac{Q100\ años}{Q10\ años} = 1.63$$

$$\frac{Q400\ años}{Q10\ años} = 2.01; \quad \frac{Q1.000\ años}{Q10\ años} = 2.25$$

9. RECOMENDACIONES.

Una vez realizado el estudio hidrológico de la cuenca del río Maule y a la luz de los antecedentes disponibles es posible hacer algunas recomendaciones respecto a la red fluviométrica.

En general, la cuenca de río Maule es una de las mejor implementadas en el país. En efecto, actualmente se encuentran funcionando unas cincuenta y dos estaciones fluviométricas principales, de las cuales treinta y nueve tienen limnígrafo; ello equivale aproximadamente al 10% y 13% del total instalado en el país a fines de 1971.

Aunque el número de estaciones parece adecuado para muchos fines, existen algunas zonas que no disponen de información suficiente y por lo tanto es preciso instalar nuevas estaciones.

A continuación se indican aquellos puntos en los cuales, deberían instalarse estaciones fluviométricas:

- Río Claro bajo Qda. Mellico (71° 11' - 35° 15').
  Esta estación permitiría conocer el régimen natural del río Claro antes de las bocatomas de los canales de riego.

- Río Lircay antes de junta río Claro.
  Esta estación permitiría efectuar un balance junto con las estaciones de Claro en Talca y Claro en Camarico.

- Estero Los Puercos en el Morro.
  Actualmente no se tiene información fluviométrica del valle del Pencahue, razón por la cual se considera indispensable instalar una estación en el estero Los Puercos.

- Río Loncomilla en San Javier.
  En este punto funcionó una estadística entre 1943 y 1948. Se cree necesario reinstalarla para conocer el aporte total del río Loncomilla al Maule.

- Río Loncomilla en Bodega.
  Instalar limnígrafo, ya que actualmente sólo hay limnímetro.

- Río Cauquenes antes de junta con Perquilauquén.
  En el río Cauquenes sólo hay un limnímetro en la estación Cauquenes en El Arrayán. Se estima conveniente instalar limnígrafo

antes de la junta con Perquilauquén como estación de cierre.

- Río Perquilauquén antes de Purapel.
  Aparece interesante este punto para efectuar un balance del río Perquilauquén y los ríos Cauquenes y Purapel.

- Río Ñiquén antes de junta con Perquilauquén.
  Actualmente el río Ñiquén no se encuentra controlado.

- Río Putagán en Roblería.
  Instalar limnígrafo.

- Río Putagán en Yerbas Buenas.
  Una estación en este lugar permitiría conocer el aporte en régimen natural del río Putagán antes del canal Roblería.

- Canal Roblería.
  Permitiría restituir el régimen natural del río Ancoa en el Morro.

- Canal alimentador Digua.
  Permitiría restituir el régimen natural del río Cato.

- Embalse Tutuvén.
  Es necesario llevar una estadística de niveles de los embalses con el objeto de obtener los caudales de regulación a través de la curva de embalse.

CUENCA DEL RIO MAULE. ESTACIONES FLUVIOMETRICAS

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	INSTIT. A CARGO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA m.s.n.m.	AREA Km2	TIPO INSTRUM.	FECHA INSTALAC.	FECHA SUPRES.	OBSERVACIONES
1	CLARO EN CAMARICO	D.G.A.	35° 12'	71° 25'	220	778	Lm-Lg	1936		
2	MAULE EN LA BALSA	END.	35° 42'	71° 15'	446	5.551	Lm-Lg	1967		
3	LIRCAY EN PUENTE LAS RASTRAS	D.G.A.	35° 29'	71° 18'	240	375	Lm-Lg	1961		
4	CLARO EN TALCA	D.G.A.	35° 25'	71° 41'	150	2.693	Lm-Lg	1958		
5	CLARO EN SAN CARLOS	END.	35° 42'	71° 05'	550	335	Lm-Lg	1958		
6	PERQUILAUQUEN EN ÑIQUEN	D.G.A.	36° 14'	72° 00'	140	1.016	Lm.	1967		
7	LONCOMILLA EN BODEGA	D.G.A.	35° 50'	71° 49'	110	1.252	Lm.	1967		
8	CANAL MELADO EN LOS HIERROS	END.	35° 52'	71° 03'	800	—	Lm.	1936		
9	LAGUNA INVERNADA	END.	35° 44'	70° 47'	1.318	829	Lm-Lg	1941		
10	CIPRESES EN DESAGÜE LAGUNA INVERNADA	END.	35° 44'	70° 47'	1.300	829	Lm-Lg	1941		
11	QDA. EL CIEGO EN JTA. CON CIPRESES	END.	35° 46'	70° 47'	1.110	26	Lm-Lg	1956	1974	
12	CIPRESES BAJO VERTIENTES	END.	35° 47'	70° 48'	990	870	Lm-Lg	1955		
13	MAULE EN JUNTA CON CIPRESES	END.	35° 49'	70° 51'	843	1.266	Lm-Lg	1956	1969	
14	PUELCHE EN JUNTA CON MAULE	END.	35° 50'	70° 42'	1.040	273	Lm-Lg	1957	1974	
15	LAGUNA VERDE	END.	35° 47'	70° 48'	1.029	—	Lm-Lg	1959	1974	
16	LAGUNA DEL MAULE	END.	36° 02'	70° 33'	2.180	339	Lm-Lg	1952		
17	MAULE EN DES. LAGUNA DEL MAULE	END.	36° 01'	70° 33'	2.120	339	Lm-Lg	1952		
18	OJOS DE AGUA	END.	35° 47'	70° 48'	1.018	—	Lm-Lg	1954		
19	MAULE EN LOS BAÑOS	END.	35° 49'	70° 47'	962	1.226	Lm-Lg	1958		
20	MAULE EN CURILLINQUE	END.	35° 48'	70° 56'	750	2.303	Lm-Lg	1960		
21	LA PUENTE EN JUNTA CON MELADO	END.	36° 05'	70° 56'	989	393	Lm-Lg	1964	1974	
22	GUAIQUIVILO EN GUAIQUIVILO	D.G.A.-END.	36° 11'	70° 56'	1.200	1.104	Lm-Lg	1962		
23	MELADO EN LA LANCHA	DGA-END.	35° 51'	71° 02'	650	2200	Lm-Lg	1916		
24	CANAL MELADO EN BOCATOMA	D.G.A.	35° 53'	71° 03'	800	—	Lm.	1936		
25	CANAL MAULE NORTE EN AFORADOR (a)	D.G.A.	35° 43'	71° 07'	461	—	Lm-Lg	1943		
26	MAULE EN ARMERILLO	DGA. END.	35° 43'	71° 07'	450	5.450	Lm-Lg	1915		
27	CANAL MAULE NORTE BAJO TUNEL (a)	END.	35° 43'	71° 06'	461	—	Lm-Lg	1929		
28	MAULE EN COLBUN	D.G.A.-END.	35° 41'	71° 21'	400	5.710	Lm-Lg	1952		
29	MAULE EN LONGITUDINAL	D.G.A.	35° 34'	71° 43'	90	5.894	Lm-Lg	1962		
30	PUTAGAN EN YERBAS BUENAS	D.G.A.	35° 47'	71° 35'	150	526	Lm.	1946		

CUENCA DEL RIO MAULE. ESTACIONES FLUVIOMETRICAS

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	INSTIT. A CARGO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA m. s.n.m.	AREA Km2	TIPO INSTRUM.	FECHA INSTALAC.	FECHA SUPRES.	OBSERVACIONES
31	ANCOA ANTES TUNEL CANAL MELADO	D.G.A.	35° 52'	71° 07'	800	86	Lm-Lg	1961		
32	ANCOA EN EL MORRO	D.G.A.	35° 54'	71° 17'	200	194	Lm-Lg	1952		
33	ANCOA EN LLEPO	D.G.A.	35° 55'	71° 30'	205	379	Lm.	1962		
34	ACHIBUENO EN LOS PEÑASCOS	D.G.A.	35° 58'	71° 30'	590	946	Lm-Lg	1947		
35	ACHIBUENO EN SAN FRANCISCO	D.G.A.	35° 51'	71° 40'	127	1.092	Lm-Lg	1964		
36	CANAL QDA. EL CIEGO (CAPTACION)	END.	35° 46'	70° 44'	1.250	—	Lm	1959		
37	LONGAVI EN EL CASTILLO	D.G.A.	36° 15'	71° 21'	598	470	Lm-Lg	1964		
38	BULLILEO EN STA. FILOMENA	D.G.A.	36° 16'	71° 25'	500	120	Lm-Lg	1927		
39	LONGAVI EN LA QUIRIQUINA	D.G.A.	36° 14'	71° 28'	471	641	Lm-Lg	1937		
40	LONGAVI EN LONGITUDINAL	D.G.A.	36° 00'	71° 44'	135	814	Lm-Lg	1963		
41	CATO EN DIGUA	D.G.A.	36° 16'	71° 32	300	99	Lm-Lg	1947		
42	PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL	D.G.A.	36° 22'	71° 38'	280	481	Lm-Lg	1930		
43	PERQUILAUQUEN EN QUELLA	D.G.A.	36° 04'	72° 05'	120	2013	Lm-Lg	1963		
44	CAUQUENES EN EL ARRAYAN	D.G.A.	36° 01'	72° 23'	590	658	Lm.	1945		
45	PURAPEL EN NIRIVILO	D.G.A.	35° 34'	72° 05'	96	259	Lm-Lg	1957		
46	PURAPEL EN SAUZAL	D.G.A.	35° 45'	72° 04'	80	653	Lm	1962		
47	LONCOMILLA EN EL EMBOQUE	D.G.A.	35° 45'	71° 47'	160	8.880	Lm	1963		
48	MAULE EN PICHAMAN	END.	35° 27'	72° 09'	9	20.565	Lm-Lg	1964	1973	
49	COLORADO EN JUNTA CON MAULE	END.	35° 50'	70° 57'	750	187	Lm-Lg	1964		
50	ESTERO CABALLO BLANCO EN SAN NICOLAS	END	35° 45'	71° 25'	320	24	Lm-Lg	1967		
51	INVERNADA EN QUEBRADA EL TOPOGRAFO	END.	35° 43'	70° 43'	1.330		Lm-Lg	1951	1967	
52	BARROSO EN QUEBRADA EL HIDROLOGO	END.	35° 42'	70° 43'	1.350		Lm-Lg	1951	1967	
53	DESAGÜE CENTRAL CIPRESES	END.	35° 48'	70° 50'	943	-	Lm-Lg	1963	1966	
54	QUEBRADA MEDANO 1	END.	35° 49'	70° 47'	949	-	Lm	1964	1966	
55	VERTIENTE 1-A	END.	35° 45'	70° 48'	1.118	-	Lm	1956	1966	
56	VERTIENTE 1-B	END.	35° 45'	70° 48'	1.112	-	Lm	1956	1966	
57	CANAL LA SUIZA	END.	35° 46'	71° 00'	650	-	Lm	1962	1966	
58	MELADO EN JUNTA CON MAULE	END.	35° 44'	71° 05'	510	2.261	Lm-Lg	1954	1966	
59	ESTERO LAS GARZAS	END.	35° 46'	71° 00'	650	82	Lm-Lg	1961	1962	
60	CIPRESES EN JUNTA CON MAULE	END.	35° 49'	70° 50'	851	914	Lm-Lg	1951	1966	

CUADRO Nº IV.C. 2-1
(CONTINUACION)

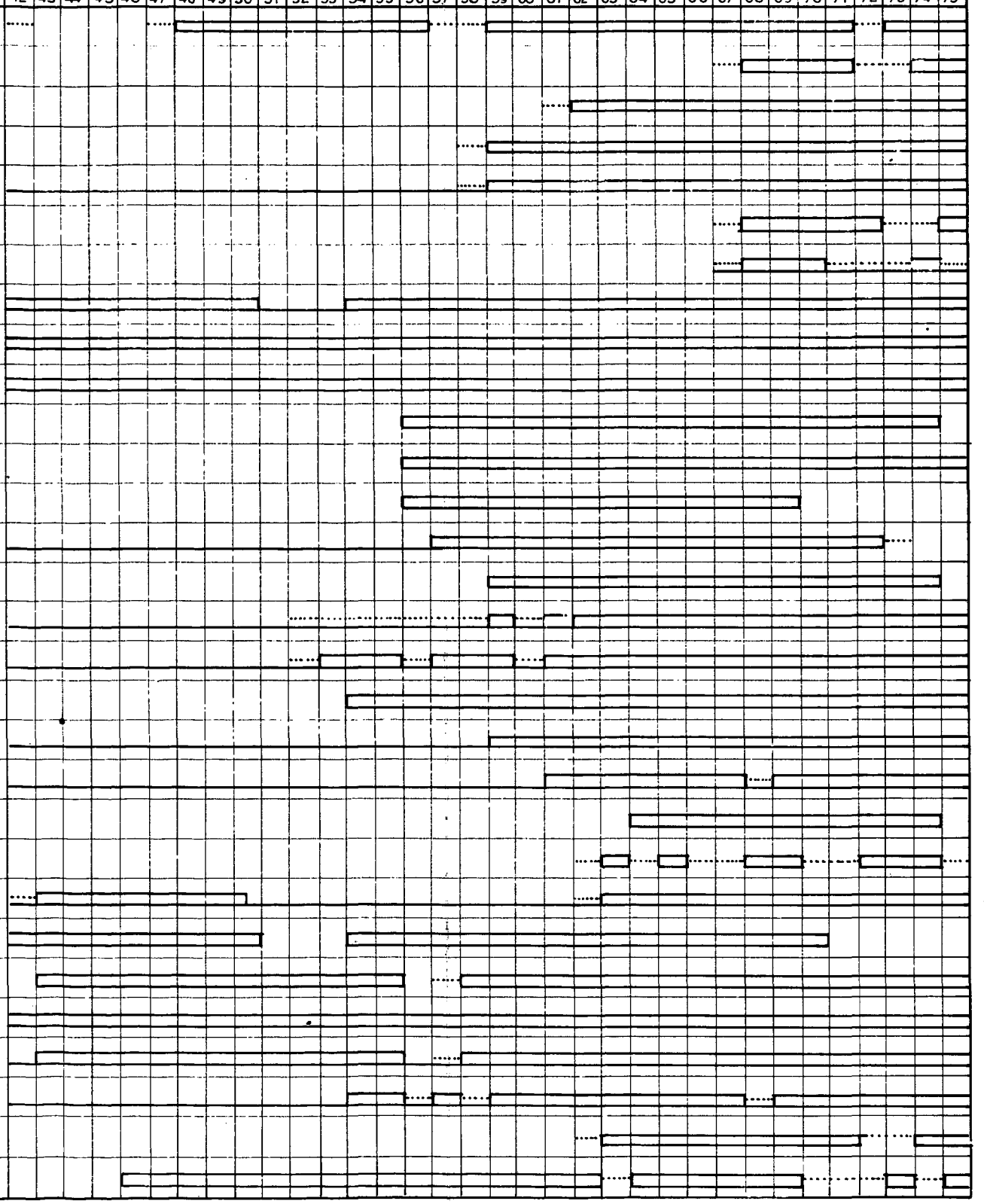
CUENCA DEL RIO MAULE. ESTACIONES FLUVIOMETRICAS

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	INSTIT. A CARGO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA m.s.n.m.	AREA Km2	TIPO INSTRUM.	FECHA INSTALAC.	FECHA SUPRES.	OBSERVACIONES
61	CAMPANARIO EN JUNTA CON MAULE	END.	35° 56'	70° 36'	1.460	142	Lm-Lg	1957	1966	
62	MAULE EN LA BARRETA	END.	35° 53'	70° 38'	1.260	629	Lm-Lg	1955	1966	
63	CANAL LA ESCUADRA EN BAJO VERTIENTE	END.	35° 47'	70° 48'	990	-	Lm-Lg	1958	1964	
64	ESTERO CURIPEUMO EN LO HERNANDEZ	D.G.A.	35° 56'	72° 02'	128	30	Lm	1968		
65	ESTERO CARDO VERDE EN LO UBALDO	D.G.A.	35° 52'	72° 00'	126	68	Lm	1968		
66	PERQUILAUQUEN EN SANTA EMA	D.G.A.	36° 00'	72° 04'	120	2.108	Lm	1968		
67	MAULE EN FOREL	END.	35° 25'	72° 12'	6	20.685	Lm-Lg	1969		
68	MELADO EN ZONA DE PRESA	END.	35° 46'	71° 06'		2.228	Lm-Lg	1974		
69	PUTAGAN ANTE JUNTA LONCOMILLA	END.	35° 43'	71° 45'		842	Lm-Lg	1975		SOLO NIVELES
70	PIDUCO EN TALCA	END.	35° 26'	71° 41'	150	373	Lm	1944	1951	
71	LONCOMILLA EN SAN JAVIER	END.	35° 36'	71° 46'		10.073	Lm.	1943	1948	
72	CIPRESES EN LOS LUNOS	END.	35° 46'	70° 48'		880	Lm.	1947	1948	
73	PUTAGAN EN STA. DORA	END.	35° 46'	71° 41'		615	Lm	1946	1949	
74	MAULE EN LA MINA	END.	35° 49'	70° 47'	930	1.245	Lm	1953	1959	
75	MAULE EN LA ESCUADRA	END.	35° 49'	70° 52'	900	2.200	Lm	1943	1957	
76	MAULE EN VUELTAS DE AGUA	END.	35° 49'	70° 50'	900	1.270	Lm	1941	1950	
77	ANCOA EN LAS MINAS	D.G.A.	35° 55'	71° 23'	200	300	Lm	1931	1938	
78	ANCOA EN VEGAS DE ANCOA	D.G.A.	35° 55'	71° 26'	353	340	Lm	1947	1949	
79	TUTUVEN EN EL ROBLE	D.G.A.	35° 55'	72° 23'	150	130	Lm	1945	1949	
80	LONGAVI EN LO CASTILLO	D.G.A.	36° 13'	71° 29'		655	Lm	1920	1937	
81	LONGAVI ANTE JUNTA CON BULLILEO	D.G.A.	36° 14'	71° 27'		525	Lm	1929	1937	
82	PERQUILAUQUEN EN VADO EL SAUCE	D.G.A.	36° 15'	71° 53'		1.015	Lm	1920	1929	
83	BULLILEO EN PORTAL DEL TUNEL	D.G.A.	36° 16'	71° 25'	500	112	Lm	1940	1944	
84	EMBALSE BULLILEO	D.G.A.	36° 17'	71° 25'	500	-	Lm	1947		
85	EMBALSE DIGUA	D.G.A.	36° 16'	71° 32'	300	-	Lm	1968		

(a) corresponden a la misma estación

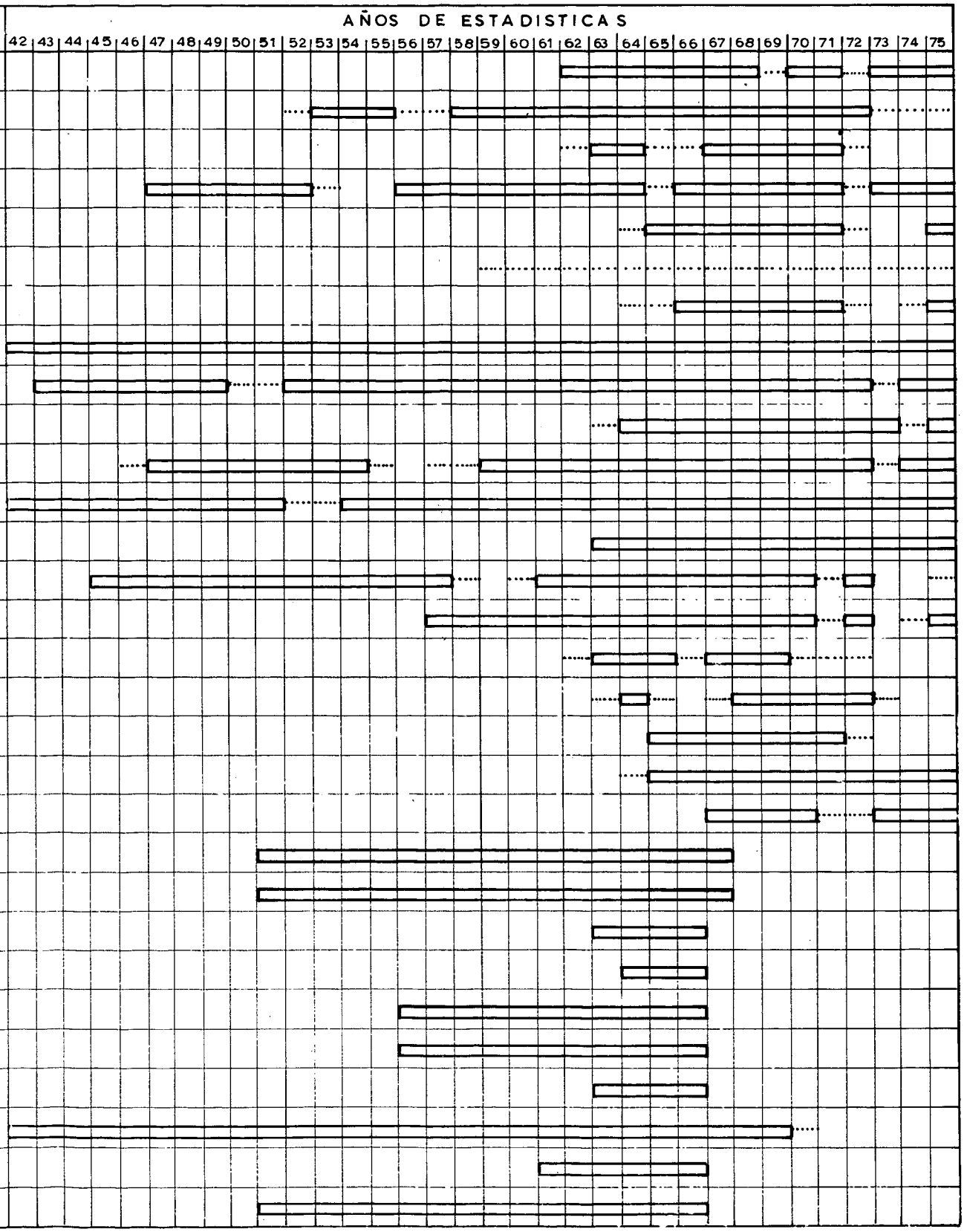
CUENCA DEL RIO MAULE. ESTADISTICAS FLUVIOMETRICAS DISPONIBLES.

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	DATOS DESDE	DATOS HASTA
1	CLARO EN CAMARICO	1936	
2	MAULE EN LA BALSA	1967	
3	LIRCAY EN PUENTE LAS RASTRAS	1961	
4	CLARO EN TALCA	1958	
5	CLARO EN SAN CARLOS	1958	
6	PERQUILAUQUEN EN ÑIQUEN	1967	
7	LONCOMILLA EN BODEGA	1967	
8	CANAL MELADO EN LOS HIERROS	1936	
9	LAGUNA INVERNADA (a)	1941	
10	CIPRESES EN DESAGÜE LAGUNA INVERNADA	1941	
11	QDA. EL CIEGO EN JTA. CON CIPRESES	1956	1974
12	CIPRESES BAJO VERTIENTES	1956	
13	MAULE EN JUNTA CON CIPRESES	1953	1969
14	PUELCHE EN JUNTA CON MAULE	1957	1974
15	LAGUNA VERDE	1959	1974
16	LAGUNA DEL MAULE (a)	1952	
17	MAULE EN DES. LAGUNA DEL MAULE	1952	
18	OJOS DE AGUA	1954	
19	MAULE EN LOS BAÑOS	1958	
20	MAULE EN CURILLINQUE	1960	
21	LA PUENTE EN JUNTA CON MELADO	1964	1974
22	GUAIQUIVILO EN GUAIQUIVILO	1962	
23	MELADO EN LA LANCHA	1916	
24	CANAL MELADO EN BOCATOMA	1936	
25	CANAL MAULE NORTE EN AFORADOR	1943	
26	MAULE EN ARMERILLO	1915	
27	CANAL MAULE NORTE BAJO TUNEL	1929	
28	MAULE EN COLBUN	1952	
29	MAULE EN LONGITUDINAL	1962	
30	PUTAGAN EN YERBAS BUENAS	1946	



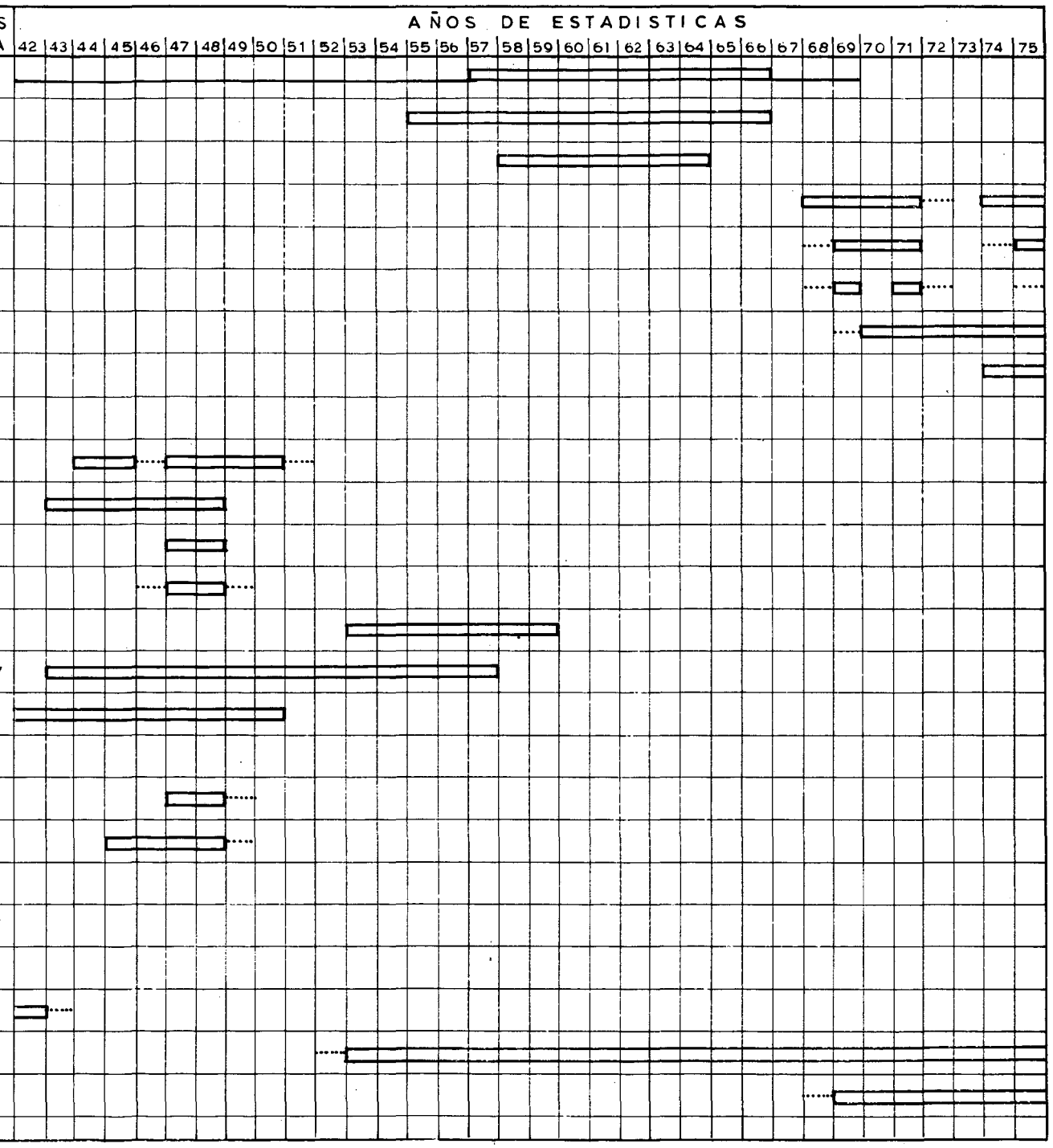
CUENCA DEL RIO MAULE. ESTADISTICAS FLUVIOMETRICAS DISPONIBLES.

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	DATOS DESDE	DATOS HASTA
31	ANCOA ANTES TUNEL CANAL MELADO	1961	
32	ANCOA EN EL MORRO	1952	
33	ANCOA EN LLEPO	1962	1972
34	ACHIBUENO EN LOS PEÑASCOS	1947	
35	ACHIBUENO EN SAN FRANCISCO	1964	
36	CANAL QDA. EL CIEGO (CAPTACION)	1959	
37	LONGAVI EN EL CASTILLO	1964	
38	BULLILEO EN STA. FILOMENA	1927	
39	LONGAVI EN LA QUIRIQUINA	1937	
40	LONGAVI EN LONGITUDINAL	1963	
41	CATO EN DIGUA	1947	
42	PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL	1937	
43	PERQUILAUQUEN EN QUELLA	1963	
44	CAUQUENES EN EL ARRAYAN	1945	
45	PURAPEL EN NIRIVILO	1957	
46	PURAPEL EN SAUZAL	1962	
47	LONCOMILLA EN EL EMBOQUE	1963	1973
48	MAULE EN PICHAMAN	1965	
49	COLORADO EN JUNTA CON MAULE	1964	
50	ESTERO CABALLO BLANCO EN SAN NICOLAS	1967	
51	INVERNADA EN QUEBRADA EL TOPOGRAFO	1951	1967
52	BARROSO EN QUEBRADA EL HIDROLOGO	1951	1967
53	DESAGÜE CENTRAL CIPRESES	1963	1966
54	QUEBRADA MEDANO 1	1964	1966
55	VERTIENTE 1-A	1956	1966
56	VERTIENTE 1-B	1956	1966
57	CANAL LA SUIZA	1963	1966
58	MELADO EN JUNTA CON MAULE	1955	1970
59	ESTERO LAS GARZAS	1961	1966
60	CIPRESES EN JUNTA CON MAULE	1951	1966



CUENCA DEL RIO MAULE. ESTADISTICAS FLUVIOMETRICAS DISPONIBLES

Nº	NOMBRE DE LA ESTACION	DATOS DESDE	DATOS HASTA
61	CAMPANARIO EN JUNTA CON MAULE	1957	1966
62	MAULE EN LA BARRETA	1955	1966
63	CANAL LA ESCUADRA EN BAJO VERTIENTE	1958	1964
64	ESTERO CURIPEUMO EN LO HERNANDEZ	1968	
65	ESTERO CARDO VERDE EN LO UBALDO	1968	
66	PERQUILAUQUEN EN SANTA EMA	1968	
67	MAULE EN FOREL	1969	
68	MELADO EN ZONA DE PRESA	1974	
69	PUTAGAN ANTE JUNTA LONCOMILLA	1975	
70	PIDUCO EN TALCA	1944	1951
71	LONCOMILLA EN SAN JAVIER	1943	1948
72	CIPRESES EN LOS LUNOS	1947	1948
73	PUTAGAN EN STA. DORA	1946	1949
74	MAULE EN LA MINA	1953	1959
75	MAULE EN LA ESCUADRA	1943	1957
76	MAULE EN VUELTAS DE AGUA	1941	1950
77	ANCOA EN LAS MINAS	1931	1938
78	ANCOA EN VEGAS DE ANCOA	1947	1949
79	TUTUVEN EN EL ROBLE	1945	1949
80	LONGAVI EN LO CASTILLO	1920	1937
81	LONGAVI ANTE JUNTA CON BULLILEO	1929	1937
82	PERQUILAUQUEN EN VADO EL SAUCE	1920	1929
83	BULLILEO EN PORTAL DEL TUNEL	1940	1943
84	EMBALSE BULLILEO	1947	
85	EMBALSE DIGUA	1968	



(a) CORRESPONDE A CANALES AFLUENTES

SIMBOLOGIA

- EST. OBSERVADA COMPLETA
- EST. OBSERVADA CON VACIOS MENSUALES
- EST. AMPLIADA

CUADRO No.IV.C.2-3

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : AFLUENTE LAGUNA INVERNADA
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 44 S
LONGITUD : 70 47 W
ALTURA : 1318 MSNM
AREA CUENCA : 829 KM2

CODIGO : 09
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1941
HASTA :

*** CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S) ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	22.00	21.00	21.00	26.00	23.00	33.00	79.00	66.00	49.50	37.00	28.50	22.50	35.71
43/44	20.50	21.00	21.00	20.50	28.00	68.00	63.00	50.00	33.00	27.50	25.00	21.50	33.25
44/45	20.00	23.00	22.00	23.00	23.50	42.50	95.00	96.00	55.00	51.00	35.00	29.00	42.92
45/46	23.50	22.00	21.50	24.00	26.00	37.00	64.00	51.00	38.00	29.50	27.50	22.50	32.21
46/47	19.60	18.80	22.00	20.00	21.00	28.00	38.50	34.00	25.00	22.50	20.50	17.40	23.94
47/48	17.40	18.20	17.60	17.60	22.00	33.00	70.00	40.00	25.00	21.50	19.20	18.80	26.69
48/49	19.60	19.00	20.50	20.00	28.00	48.00	108.00	87.00	48.00	33.00	30.00	23.00	40.34
49/50	34.00	29.00	23.00	23.00	23.00	52.00	42.00	28.00	28.00	23.00	20.50	21.00	28.88
50/51	23.00	25.00	22.00	27.00	26.00	43.00	74.00	85.00	64.00	41.00	29.50	23.00	40.21
51/52	22.00	26.00	30.00	29.00	27.00	40.00	80.00	94.00	55.00	37.00	28.00	24.00	41.00
52/53	25.00	23.00	23.00	22.00	27.00	42.00	52.00	38.00	25.00	21.50	19.20	18.20	27.99
53/54	20.00	20.00	20.00	26.00	33.00	34.00	102.00	142.00	92.00	61.00	42.00	33.00	52.08
54/55	20.50	29.00	24.00	23.00	25.00	39.00	71.00	55.00	37.00	27.00	23.00	18.40	32.66
55/56	19.00	22.50	19.80	18.60	19.40	31.50	60.00	45.50	31.00	26.00	22.00	20.00	27.94
56/57	20.50	19.20	19.60	20.50	21.00	34.50	66.00	52.00	24.50	24.00	20.50	20.00	28.52
57/58	21.00	19.40	20.50	21.00	21.50	34.50	53.00	41.50	29.00	23.00	20.50	18.40	26.94
58/59	22.0	24.50	24.50	23.50	22.50	58.00	70.00	79.00	54.70	35.30	24.50	31.70	39.18
59/60	29.00	29.80	29.00	29.80	30.50	50.10	77.00	92.30	66.40	43.50	29.80	24.90	44.34
60/61	22.70	26.90	22.40	22.60	21.00	32.60	57.70	43.40	27.80	22.10	22.90	19.20	28.44
61.62	19.90	20.10	20.90	21.70	25.00	43.30	73.40	99.70	69.00	37.60	31.10	23.70	40.45
62/63	23.00	20.80	21.20	20.60	21.40	29.60	50.60	36.00	23.60	19.30	18.10	18.70	25.24
63/64	19.10	15.70	18.10	18.20	21.10	23.20	48.00	90.70	95.80	54.60	36.30	27.10	38.99
64/65	22.80	21.10	21.10	20.70	23.60	32.00	43.00	37.60	30.60	23.70	19.80	25.70	26.81
65/66	25.60	32.50	28.90	31.40	26.90	34.80	79.80	86.30	87.60	54.70	41.70	29.70	46.66
66/67	29.80	30.40	30.10	25.80	26.30	34.10	69.10	72.10	81.00	56.40	37.80	29.80	43.56
67/68	26.40	24.70	20.50	22.50	22.00	31.30	49.00	49.20	30.30	24.60	22.50	21.50	28.71
68/69	17.60	17.60	15.50	15.70	15.70	15.70	20.30	16.30	14.10	12.70	12.00	12.50	15.47
69/70	14.10	20.70	18.70	19.70	22.50	25.40	51.20	66.50	40.50	29.70	23.80	24.50	29.77
70/71	21.90	18.60	18.30	17.00	18.70	29.30	45.30	40.70	26.50	21.80	19.20	19.30	24.72
71/72	22.30	18.20	22.30	24.70	25.30	43.60	64.20	49.10	34.80	26.10	24.30	22.80	31.47
72/73	34.60	47.90	28.90	39.00	35.10	37.10	59.60	120.00	120.00	108.00	49.50	37.00	59.72
73/74	33.10	29.90	27.50	25.80	22.90	30.80	59.00	59.20	41.30	36.50	31.40	26.60	35.33
74/75	25.70	27.60	26.20	21.60	24.10	37.60	71.50	75.60	60.80	41.40	29.70	31.20	39.42
75/76	29.50	27.80	30.30	23.70	22.70	38.70	62.90	84.60	57.90	38.00	30.50	27.30	39.49
PROM :	23.14	23.85	22.70	23.09	24.17	37.27	63.80	64.80	47.70	35.04	26.94	23.64	34.68
C.V.E :	0.67	0.69	0.65	0.67	0.70	1.07	1.84	1.87	1.38	1.01	0.78	0.68	1.00

OBS.: ESTADISTICA OBSERVADA

CUADRO N0 IV .C.2-4

CUENCA DLL RIO : MAULE
ESTACION : LONGAVI EN LA QUIR.(R.N.)
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 36 14 S
LONGITUD : 71 28 W
ALTURA : 471 MSNM
AREA CUENCA: 641 KM2

CODIGO : 39
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1937
HASTA :

*** CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S) ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	(43.00)	(51.00)	(60.00)	(150.00)	(62.00)	(65.00)	(50.00)	(33.00)	(17.00)	(9.00)	8.73	8.20	46.41
43/44	36.80	63.80	45.30	33.70	139.00	57.50	38.70	24.40	13.80	(10.00)	7.31	8.26	39.88
44/45	47.40	119.00	74.20	157.00	80.80	165.00	99.00	52.00	25.00	38.80	16.40	13.50	74.01
45/46	96.20	67.70	90.00	132.00	95.30	(45.00)	94.10	27.50	21.00	14.60	8.91	7.81	58.34
46/47	23.90	17.50	82.30	32.30	50.00	38.70	39.00	27.60	11.40	7.79	6.59	5.98	28.59
47/48	13.40	54.40	65.10	46.80	42.10	61.10	43.00	22.60	12.90	6.70	6.25	(24.00)	33.20
48/49	25.20	53.50	107.00	45.10	117.00	92.50	72.60	42.70	21.90	15.90	18.50	10.10	51.83
49/50	183.00	138.00	34.80	23.70	19.50	(20.00)	16.90	13.40	12.00	7.94	7.10	25.40	41.81
50/51	121.00	63.20	42.40	(85.00)	(68.00)	(58.00)	(100.00)	(34.00)	(50.00)	(22.00)	(9.00)	(11.00)	55.30
51/52	(80.00)	(135.00)	(159.00)	(70.00)	(80.00)	(50.00)	(45.00)	34.10	22.00	25.10	18.30	8.38	60.57
52/53	43.00	52.70	52.10	30.60	36.00	32.40	20.40	15.30	14.60	9.02	6.64	11.60	27.03
53/54	(120.00)	(45.00)	(85.00)	141.00	156.00	61.60	73.20	54.20	25.20	20.10	16.30	12.50	67.51
54/55	29.40	109.00	61.20	56.60	40.20	44.30	48.80	35.60	19.70	11.70	13.40	(8.00)	39.82
55/56	23.80	132.00	30.90	47.60	50.30	42.80	36.10	29.30	24.80	11.10	19.10	24.20	39.33
56/57	46.10	24.90	113.00	66.40	42.30	49.80	44.10	24.00	11.70	8.04	(7.90)	(6.50)	37.06
57/58	67.40	38.10	50.40	100.00	47.70	42.10	39.70	36.60	14.00	8.17	9.35	(8.00)	38.46
58/59	38.30	109.40	89.50	87.80	62.40	57.80	58.00	21.80	17.40	11.20	8.40	69.40	52.62
59/60	83.10	62.80	130.00	51.10	108.00	50.10	45.50	30.30	18.40	10.20	(10.00)	13.10	51.05
60/61	7.10	77.40	60.60	35.70	40.70	68.70	45.00	24.10	17.30	10.40	37.70	11.60	36.36
61/62	10.50	52.60	97.20	48.30	110.00	113.00	59.60	35.70	20.30	13.30	17.00	(8.00)	48.79
62/63	(7.50)	36.20	27.60	47.80	24.80	42.30	25.40	13.70	8.60	7.30	(5.00)	6.90	21.09
63/64	14.10	27.70	85.00	93.10	89.60	87.70	(85.00)	61.10	33.70	17.80	13.70	14.10	51.88
64/65	6.40	20.30	33.40	(38.00)	50.90	43.10	31.40	31.30	15.60	13.80	7.20	72.60	30.33
65/66	91.80	79.70	122.00	120.00	48.80	87.10	61.90	46.40	22.70	(15.00)	(8.00)	18.70	60.17
66/67	32.10	109.10	113.00	54.00	62.40	67.00	60.90	86.60	37.50	18.90	11.20	(6.00)	54.89
67/68	83.60	26.80	27.60	47.10	47.80	74.90	50.30	28.60	13.50	9.80	11.70	(9.00)	35.89
68/69	5.70	6.90	9.90	19.60	18.30	19.80	24.90	19.50	13.10	7.40	6.30	11.20	13.55
69/70	54.40	99.50	84.60	89.60	57.50	37.30	33.50	26.30	13.50	9.00	7.60	5.40	43.18
70/71	13.10	51.70	62.20	74.80	44.90	54.30	51.10	42.70	21.00	13.80	7.40	6.00	36.92
71/72	65.40	41.70	94.80	46.30	45.40	61.50	41.00	31.80	15.50	9.40	9.90	7.40	39.17
72/73	159.00	62.20	53.80	(155.00)	73.90	58.10	106.00	83.30	45.90	14.90	6.10	13.30	69.29
73/74	(40.00)	(45.00)	(88.00)	(45.00)	(27.00)	65.20	42.40	25.00	15.70	9.10	11.60	4.70	34.89
74/75	30.40	63.30	61.00	43.70	37.90	41.60	44.80	20.80	14.10	23.10	8.90	27.10	34.72
75/76	68.90	126.00	150.00	77.90	45.20	51.20	53.50	38.30	19.50	12.40	6.30	6.00	54.60
PROM :	53.26	66.56	74.79	70.37	62.40	59.01	52.38	34.52	20.01	13.32	10.99	14.82	44.37
C.V.E :	1.20	1.50	1.69	1.59	1.41	1.33	1.18	0.78	0.45	0.30	0.25	0.33	1.00

OBS. : (R.N.) = LONG. EN LA QUIRIQUINA + REG. BULL.
( ) VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS POR CORRELACION CON BULLILLO EN STA. FILOMENA (R.N.) Y/O PERQ. EN SAN MANUEL

CUADRO N°IV.C.2-5

CUENCA DLL RIO : MAULE
ESTACION : NIVELLES LAGUNA INVLRNADA
TIPO DE CONTROL: LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 44 S
LONGITUD : 70 47 W
ALTURA : 1318 MSNM
AREA CUENCA: 829 KM2

CODIGO : 09
DATOS OBSERVADOS:
DESDE: 1941
HASTA:

*** NIVELES EN METROS ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
42/43	300.38	300.20	300.28	300.37	300.45	301.36	302.11	301.50	300.93	300.68	300.18	299.97
43/44	300.26	300.29	299.98	300.13	300.56	301.75	301.82	300.92	300.35	300.10	300.08	300.05
44/45	300.07	299.90	299.93	300.10	300.42	300.74	302.24	301.85	301.00	300.87	300.35	300.32
45/46	300.61	300.16	300.11	300.26	300.47	301.37	301.18	300.97	300.88	300.15	299.93	299.80
46/47	299.76	299.63	299.70	299.61	299.82	300.73	300.41	300.14	299.71	299.59	299.47	299.32
47/48	299.40	299.48	299.35	299.48	299.92	301.05	301.06	300.30	299.88	299.67	299.53	299.52
48/49	299.56	299.53	299.66	299.73	300.13	301.25	302.02	301.18	300.62	300.30	300.08	299.86
49/50	300.78	300.36	300.31	300.42	300.39	301.07	300.31	300.23	300.05	299.75	300.43	299.69
50/51	300.44	300.35	300.43	300.45	300.44	301.37	300.37	301.06	300.57	300.23	300.39	300.10
51/52	300.09	300.34	300.55	300.48	300.49	301.66	302.46	301.90	301.09	300.65	300.35	300.10
52/53	300.27	300.23	300.18	300.22	300.53	301.49	301.39	300.56	300.19	299.99	299.80	299.75
53/54	300.11	299.82	299.85	300.33	300.64	301.11	302.85	302.82	301.81	301.19	300.79	300.53
54/55	300.37	300.35	300.12	300.28	300.35	301.37	301.51	301.12	300.62	300.30	300.08	302.07
55/56	299.96	298.01	295.84	292.89	293.29	294.92	303.84	302.94	299.85	301.08	301.92	300.92
56/57	295.75	289.94	289.20	286.85	287.14	288.82	304.59	305.42	305.96	305.74	305.09	301.95
57/58	297.78	292.71	287.79	285.79	284.38	284.31	299.56	308.89	311.41	311.61	309.89	305.81
58/59	300.06	298.17	299.08	283.34	284.26	292.44	312.31	315.50	315.95	315.09	311.84	310.34
59/60	307.88	303.49	300.64	286.82	286.92	285.53	311.65	316.13	315.37	315.45	314.95	312.59
60/61	306.54	298.19	290.18	283.25	283.45	288.10	307.92	313.02	312.73	310.35	308.88	305.54
61/62	300.22	297.82	294.45	289.42	288.90	302.78	314.88	317.28	318.08	317.85	314.46	309.75
62/63	302.30	296.64	288.94	284.10	282.04	289.52	307.93	313.12	314.50	314.10	311.12	306.06
63/64	300.18	293.14	289.87	286.43	288.01	290.17	304.73	316.23	317.78	318.04	317.78	314.76
64/65	310.32	304.87	295.91	285.83	284.36	294.44	307.80	314.27	316.08	316.00	313.66	312.72
65/66	310.02	310.01	307.68	302.29	299.43	306.07	316.31	317.88	318.24	318.20	317.12	315.41
66/67	313.20	311.54	310.22	305.96	304.48	307.20	315.26	317.22	318.24	318.24	317.41	314.84
67/68	310.23	301.67	293.31	286.14	284.07	292.57	307.43	315.75	313.68	310.55	306.02	299.86
68/69	292.02	288.80	285.59	283.79	282.55	281.58	286.63	287.70	289.63	289.52	289.50	289.78
69/70	289.43	290.01	288.51	286.08	282.89	282.30	299.02	311.72	311.83	309.57	305.03	296.59
70/71	288.01	285.87	288.07	287.76	281.82	286.30	298.76	305.84	305.84	305.35	302.69	297.55
71/72	291.34	285.52	288.09	282.04	283.88	297.80	311.33	314.96	315.12	313.39	309.80	304.22
72/73	308.80	313.08	311.56	313.08	311.30	308.29	314.61	316.92	318.22	318.24	316.96	314.35
73/74	311.74	306.16	304.86	294.78	284.35	284.88	301.92	309.82	308.47	306.51	300.02	294.88
74/75	296.16	293.68	290.32	284.14	282.75	282.96	301.48	311.50	313.32	310.28	302.52	293.27
75/76	287.06	285.33	289.15	282.41	282.29	284.93	299.61	314.78	314.92	310.89	302.75	301.02

OBS. : NIVELES REFERIDOS A COTA 1000 (M.S.N.M.)

CUADRO N° IV .C.2-6

CUENCA DEL RIO . MAULE
ESTACION : VOLUMENES LAGUNA INVERNADA
TIPO DE CONTROL : LM LC
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 44 S
LONGITUD ; 70 47 W
ALTURA : 1318 MSNM
AREA CUENCA : 829 KM2

CODIGO : 0º
DATOS OBSERVADOS:
DESDE: 1941
HASTA:

*** MILLONES DE M3 ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
42/43	69.24	68.56	68.86	69.21	69.51	72.97	75.84	73.50	71.33	70.38	68.48	67.61
43/44	68.79	68.90	67.67	68.29	69.93	74.45	74.72	71.30	69.13	68.18	68.10	67.99
44/45	68.07	67.17	67.36	68.18	69.40	70.61	76.36	74.83	71.60	71.11	69.13	69.02
45/46	70.12	68.41	68.22	68.79	69.59	73.01	72.28	71.49	71.14	68.37	67.36	66.54
46/47	66.29	65.47	65.91	65.34	66.67	70.57	69.36	68.33	65.97	65.22	64.46	63.52
47/48	64.02	64.52	63.70	64.52	67.30	71.79	71.83	68.94	67.04	65.72	64.84	64.78
48/49	65.03	64.84	65.66	66.10	68.29	72.55	75.48	72.28	70.16	68.94	68.10	66.92
49/50	70.76	69.17	68.98	69.40	69.28	71.87	68.98	68.67	67.99	66.22	69.43	65.85
50/51	69.47	69.13	69.43	69.51	69.47	73.01	69.21	71.83	69.97	68.67	69.28	68.18
51/52	68.14	69.09	68.89	69.62	69.66	74.11	77.24	75.02	71.97	70.27	69.13	68.18
52/53	68.83	68.67	68.48	68.64	69.81	73.46	73.08	69.93	68.52	67.74	66.54	66.22
53/54	68.22	66.67	66.85	69.05	70.23	72.02	78.80	78.68	74.68	72.32	70.80	69.81
54/55	69.21	69.13	68.26	68.86	69.13	73.01	73.54	72.06	70.16	68.94	68.10	75.68
55/56	67.55	56.45	47.16	36.85	38.13	43.53	82.93	79.16	66.85	71.90	75.10	71.30
56/57	46.80	27.82	25.60	19.05	19.86	24.48	86.20	90.02	92.61	91.55	88.43	75.21
57/58	55.39	36.27	21.55	15.93	12.19	12.01	65.03	108.34	126.87	128.27	115.23	91.23
58/59	68.03	57.27	62.00	9.55	11.88	35.41	133.17	154.00	156.70	151.54	129.88	118.72
59/60	102.35	81.46	70.23	18.96	19.26	15.23	128.55	157.91	153.22	153.70	150.70	135.13
60/61	95.39	57.37	28.54	9.32	9.82	22.39	102.57	138.14	136.11	118.80	108.28	90.59
61/62	68.64	55.57	41.93	26.26	24.71	78.52	150.28	166.24	172.64	170.80	147.76	114.25
62/63	76.60	50.36	24.83	11.46	6.11	26.56	102.62	138.84	148.00	145.60	124.84	93.09
63/64	68.48	37.65	27.61	17.79	22.13	28.51	86.81	158.61	170.24	172.32	170.24	149.56
64/65	118.56	87.43	47.44	16.04	12.14	41.90	101.92	146.62	157.56	157.00	142.62	136.04
65/66	116.16	116.08	101.27	76.56	64.21	93.14	159.17	171.04	173.92	173.60	164.96	153.46
66/67	139.40	127.78	117.76	92.61	85.71	98.68	152.56	165.76	173.92	173.92	167.28	150.04
67/68	117.84	74.15	38.19	16.92	11.38	35.82	99.92	155.50	142.76	120.40	92.90	66.92
68/69	34.06	24.42	15.39	10.67	7.48	4.78	18.39	21.32	65.47	64.78	64.65	27.34
69/70	26.29	28.03	23.58	16.74	8.40	6.81	61.63	129.04	129.81	112.99	88.14	50.16
70/71	22.13	16.15	22.30	21.48	5.48	17.40	60.28	92.03	92.03	89.68	78.16	54.33
71/72	32.02	15.20	22.36	6.11	10.90	55.48	126.31	150.76	151.72	140.73	114.60	84.57
72/73	107.80	138.56	127.92	138.56	126.10	104.74	148.66	163.44	173.76	173.92	163.72	147.10
73/74	129.18	93.57	87.38	43.05	12.11	13.49	75.10	114.74	105.82	95.25	67.88	43.39
74/75	48.44	39.38	28.96	11.56	8.02	8.59	73.42	127.50	140.24	118.24	77.48	38.06
75/76	19.66	14.69	25.45	7.11	6.78	13.62	65.34	149.68	150.52	123.12	78.40	71.68

CUADRO N° IV .C.2-7

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : REGULACION LAGUNA INVERNADA
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 44 S
LONGITUD : 70 47 W
ALTURA : 1318 MSNM
AREA CUENCA : 829 KM2

CODIGO : 09
DATOS OBSERVADOS:
DESDE :1941
HASTA :

*** REGULACIONES EN M3/S ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
42/43	-0.48	-0.26	0.11	0.13	0.12	1.29	1.10	-0.87	-0.81	-0.39	-0.71	-0.33
43/44	0.44	0.04	-0.46	0.23	0.63	1.69	0.10	-1.28	-0.81	-0.38	-0.03	-0.04
44/45	0.03	-0.35	0.07	0.31	0.47	0.45	2.21	-0.57	-1.20	-0.20	-0.74	-0.04
45/46	0.41	-0.66	-0.07	0.21	0.31	1.28	-0.28	-0.29	-0.13	-1.14	-0.38	-0.32
46/47	-0.09	-0.32	0.16	-0.21	0.51	1.45	-0.47	-0.38	-0.88	-0.31	-0.28	-0.36
47/48	0.19	0.19	-0.31	0.31	1.07	1.67	0.02	-1.08	-0.71	-0.53	-0.33	-0.02
48/49	0.09	-0.07	0.31	0.16	0.84	1.59	1.13	-1.19	-0.79	-0.50	-0.31	-0.45
49/50	1.43	-0.61	-0.07	0.16	0.05	0.97	-1.11	-0.12	-0.25	-0.73	1.20	-1.38
50/51	1.35	-0.13	0.11	0.03	-0.02	1.32	-1.46	0.98	-0.69	-0.54	0.23	-0.42
51/52	-0.01	0.37	-0.07	0.27	0.02	1.66	1.21	-0.83	-1.15	-0.67	-0.43	-0.37
52/53	0.24	-0.06	-0.07	0.06	0.45	1.36	-0.15	-1.17	-0.53	-0.32	-0.45	-0.12
53/54	0.75	-0.60	0.07	0.82	0.45	0.67	2.61	-0.04	-1.49	-0.97	-0.57	-0.38
54/55	-0.22	-0.03	-0.32	0.22	0.10	1.45	0.20	-0.55	-0.71	-0.50	-0.31	2.91
55/56	-3.03	-4.27	-3.47	-3.85	0.49	2.01	15.17	-1.41	-4.59	2.01	1.19	-1.46
56/57	-9.14	-7.31	-0.82	-2.44	0.31	1.72	23.80	1.42	0.97	-0.44	-1.16	-5.09
57/58	-7.39	-7.36	-5.49	-2.09	-1.44	-0.07	20.40	16.15	6.91	0.58	-4.86	-8.99
58/59	-8.90	-4.14	1.76	-19.60	0.90	8.78	37.60	7.77	1.01	-2.13	-8.08	-4.30
59/60	-6.11	-8.04	-4.19	-19.10	0.12	-1.50	43.63	11.00	-1.75	0.19	-1.12	-5.99
60/61	-14.80	-14.60	-10.80	-7.17	0.19	4.69	30.90	13.30	-11.20	-7.14	-3.92	-6.81
61/62	-8.19	-5.03	-5.09	-5.84	-0.60	20.10	26.80	5.95	12.60	-0.76	-8.59	-12.90
62/63	-14.00	-10.10	-9.52	-4.99	-2.06	7.63	29.30	13.50	3.42	-0.99	-7.74	-12.20
63/64	-9.47	-11.90	-3.74	-3.66	1.67	2.38	22.40	26.80	4.34	0.83	-0.78	-7.96
64/65	-11.60	-12.00	-14.90	-11.70	-1.50	11.10	23.10	16.70	4.08	-0.23	-5.36	-2.53
65/66	-7.42	-0.03	-5.52	-9.22	-4.75	10.80	25.40	4.43	1.07	-0.13	-3.22	-4.43
66/67	-5.24	-4.47	-3.74	-9.38	-2.66	4.88	20.70	4.92	3.04	0.0	-2.48	-6.64
67/68	-12.00	-16.80	-13.40	-7.93	-2.13	9.12	24.70	20.70	-4.75	-8.92	-10.30	-10.00
68/69	-12.30	-3.71	-3.37	-1.76	-1.23	-1.01	5.24	1.09	16.50	-0.28	-0.05	-14.40
69/70	-0.39	0.67	-1.66	-2.55	-3.21	-0.59	21.10	25.10	0.29	-6.95	-9.27	-14.60
70/71	-10.50	-2.30	2.29	-0.31	-6.16	4.45	16.50	11.80	0.0	-0.97	-4.30	-9.17
71/72	-8.32	-6.48	2.67	-6.06	1.79	16.60	27.30	9.12	0.36	-4.39	-9.75	-11.60
72/73	8.66	11.80	-3.97	3.97	-4.65	-7.97	16.90	5.51	3.85	0.07	-3.80	-6.40
73/74	-6.68	-13.70	-2.31	-16.50	-11.90	0.51	23.70	14.80	-3.33	-4.37	-10.20	-9.43
74/75	1.88	-3.49	-3.89	-6.49	-1.36	0.21	25.00	20.20	4.75	-9.09	-15.20	-15.20
75/76	-6.86	-1.91	4.01	-6.84	-0.13	2.55	19.90	31.50	0.31	-10.90	-16.70	-2.59

CUADRO N°IV .C.2-8

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : NIVELES LAGUNA DEL MAULE
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 36 02 S
LONGITUD : 70 33 W
ALTURA : 2180 MSNM
AREA CUENCA : 339 KM2

CODIGO : 16
DATOS OBSERVADOS:
DESDE: 1952
HASTA:

*** NIVELES EN METROS ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
42/43												
43/44												
44/45												
45/46												
46/47												
47/48												
48/49												
49/50												
50/51												
51/52								2.14 *	(2.59)	(3.03)	3.48	3.95
52/53	3.28	(3.35)	(3.42)	(3.49)	(3.55)	(3.62)	(3.69)	3.76	4.00	3.49	3.76	3.78
53/54	3.52	3.28	3.33	(3.42)	(3.55)	(3.60)	3.69	4.11	3.73	3.92	4.72	5.36
54/55	5.67	(5.90)	(5.53)	(5.17)	(4.80)	(4.70)	(4.80)	4.88	5.31	5.72	6.08	6.43
55/56	(6.43)	(6.00)	(5.35)	(4.50)	(3.70)	(3.41)	3.41	4.09	4.61	(4.60)	(4.20)	3.94
56/57	(4.20)	(4.76)	(5.32)	(5.88)	(6.44)	(7.00)	(7.30)	(7.30)	7.01	5.46	5.10	5.42
57/58	(5.70)	(6.10)	(6.45)	(7.00)	(7.50)	8.15	9.06	9.81	(10.30)	(10.00)	(9.20)	8.71
58/59	(9.00)	(9.60)	(10.38)	(11.16)	(11.94)	(12.72)	(13.50)	(14.28)	(15.06)	15.54	15.89	16.72
59/60	17.30	17.71	17.99	18.20	19.05	19.91	20.76	22.23	23.15	23.64	24.07	24.43
60/61	24.80	25.43	25.87	26.32	26.76	27.20	27.50	27.70	27.60	27.33	27.13	27.35
61/62	27.67	28.18	28.66	29.07	29.52	29.96	30.41	30.85	30.72	29.84	29.81	30.11
62/63	30.44	30.71	30.51	30.51	30.49	30.55	30.61	30.21	27.61	24.92	23.95	24.14
63/64	24.47	24.86	25.44	26.04	26.45	26.83	27.33	28.53	29.85	30.50	30.54	30.53
64/65	30.18	29.76	29.33	28.99	28.60	28.81	29.34	29.51	28.39	26.83	25.55	25.22
65/66	25.18	25.60	26.29	26.90	27.44	28.00	28.49	29.81	30.68	30.46	30.17	30.37
66/67	30.32	30.43	30.33	30.17	30.08	30.37	30.70	30.81	30.74	30.58	30.30	30.09
67/68	30.01	29.54	28.96	28.28	27.62	27.91	28.62	29.22	28.18	26.68	26.00	25.71
68/69	25.44	24.68	23.93	23.26	22.69	22.09	22.05	20.19	17.30	13.98	11.33	10.96
69/70	10.78	11.17	11.15	11.50	11.66	11.96	12.80	13.94	13.93	12.34	12.28	12.52
70/71	12.09	11.45	11.65	11.97	12.28	12.61	13.35	14.19	13.84	12.28	10.84	10.79
71/72	11.12	11.61	12.24	12.73	13.06	13.60	14.56	15.47	15.46	14.37	14.06	14.31
72/73	15.34	16.02	16.61	17.21	17.85	18.50	19.14	20.65	22.42	23.51	24.22	24.61
73/74	25.08	25.44	25.92	26.21	26.47	26.83	27.53	28.34	28.58	27.52	21.17	27.40
74/75	27.53	18.12	28.69	28.92	29.06	29.35	30.04	30.69	30.60	30.51	29.91	29.72
75/76	29.36	29.42	30.02	29.40	28.66	28.84	29.59	30.68	30.56	29.26	28.15	27.40

OBS. : NIVELES REFERIDOS A COTA 2150 (M.S.N.M.). COTA RADIER COMPUERTAS = 2152.135 (M.S.N.M.)

* VALOR INICIAL ESTIMADO
( ) VALORES INTERPOLADOS

CUADRO N°IV .C.2-9

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : VOLUMENES LAGUNA DEL MAULE
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 36 02 S
LONGITUD : 70 33 W
ALTURA : 2180 MSNM
AREA CUENCA : 339 KM2

CODIGO : 16
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1952
HASTA :

*** MILLONES DE M3 ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
42/43												
43/44												
44/45												
45/46												
46/47												
47/48												
48/49												
49/50												
50/51												
51/52									17.90	35.50	54.10	73.70
52/53	45.70	48.60	51.60	54.50	57.00	59.90	62.80	65.70	75.70	54.50	65.70	66.60
53/54	55.70	45.70	47.80	51.60	57.00	59.10	62.80	80.30	64.50	72.40	106.50	134.30
54/55	148.00	158.10	141.80	125.90	110.00	105.70	110.00	113.40	132.10	150.20	166.20	181.90
55/56	181.90	102.60	133.90	97.10	63.20	51.10	51.10	79.50	101.80	101.40	84.60	73.20
56/57	84.20	108.30	132.60	157.30	182.30	207.60	221.20	221.20	208.00	138.70	122.90	137.00
57/58	149.40	167.00	182.80	207.60	230.40	260.20	302.50	337.80	361.10	346.80	309.00	286.20
58/59	299.70	327.90	364.90	402.20	439.80	477.90	516.20	554.90	593.90	618.10	635.90	678.10
59/60	707.90	729.10	743.50	754.40	798.80	844.10	889.30	968.10	1018.50	1045.00	1068.20	1088.20
60/61	1109.00	1144.00	1168.20	1193.30	1218.30	1243.40	1260.50	1271.90	1266.20	1250.80	1239.40	1252.00
61/62	1270.70	1299.30	1326.60	1350.00	1376.00	1401.60	1427.70	1453.20	1445.60	1394.60	1392.90	1410.30
62/63	1429.40	1445.10	1433.50	1433.50	1432.30	1435.80	1439.30	1416.10	1266.80	1115.70	1061.70	1072.00
63/64	1090.50	1112.30	1144.50	1177.50	1200.70	1222.30	1250.80	1319.20	1395.20	1432.90	1435.20	1434.60
64/65	1414.30	1390.00	1365.00	1345.50	1323.20	1335.20	1365.60	1375.50	1311.30	1222.30	1150.60	1132.40
65/66	1130.20	1153.30	1191.60	1226.30	1257.10	1289.00	1317.00	1392.90	1443.30	1430.60	1413.70	1425.30
66/67	1422.40	1428.80	1423.00	1413.70	1408.50	1425.30	1444.50	1450.90	1446.80	1437.50	1421.30	1409.10
67/68	1404.50	1377.20	1343.70	1305.00	1267.40	1283.90	1324.40	1358.60	1299.30	1213.80	1175.30	1159.40
68/69	1144.50	1102.20	1060.70	1024.50	993.30	960.50	958.40	858.90	707.90	540.00	410.40	392.60
69/70	384.00	402.70	401.70	418.60	426.30	440.80	481.80	538.00	537.50	459.30	456.40	468.10
70/71	447.10	416.20	425.80	441.30	456.40	472.50	508.80	550.40	533.10	456.40	386.90	384.50
71/72	400.20	423.90	454.40	478.40	494.50	521.10	568.90	614.60	614.10	559.40	543.90	556.40
72/73	608.00	642.40	672.50	703.20	736.30	770.10	803.50	883.40	978.50	1038.00	1076.50	1098.30
73/74	1124.60	1145.00	1170.90	1187.00	1201.80	1222.30	1262.20	1308.40	1322.10	1261.70	1241.70	1254.80
74/75	1262.20	1295.90	1328.40	1340.30	1349.40	1366.20	1406.20	1443.90	1438.70	1433.50	1398.70	1386.50
75/76	1366.80	1370.20	1405.00	1369.10	1326.60	1336.90	1380.10	1443.30	1436.40	1361.00	1297.60	1254.80

CUADRO N°IV .C.2-10

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : REGULACION LAGUNA DEL MAULE
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 36 02 S
LONGITUD : 70 33 W
ALTURA : 2180 MSNM
AREA CUENCA : 339 KM2

CODIGO : 16
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1952
HASTA :

*** REGULACIONES EN M3/S ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
42/43												
43/44												
44/45												
45/46												
46/47												
47/48												
48/49												
49/50												
50/51												
51/52									6.68	7.02	6.94	7.55
52/53	-10.40	1.12	1.12	1.08	0.96	1.08	1.12	1.08	3,73	-8.76	4.18	0.35
53/54	-4.07	-3.85	0.78	1.42	2.08	0.78	1.42	6.53	-5.89	3.26	12.70	10.70
54/55	5.10	3.89	-6.08	-5.93	-6.12	-1.60	1.66	1.27	6.98	7.48	5.97	6.04
55/56	0.00	-7.45	-10.70	-13.70	-13.10	-4.51	0.00	10.60	8.32	-0.16	-6.27	-4.39
56/57	4.10	9.28	9.06	9.21	9.63	9.44	5.24	0.00	-4.92	-28.60	-15.80	5.43
57/58	4.63	6.78	5.89	9.25	8.78	11.10	16.30	13.20	8.69	-5.91	-14.10	-8.78
58/59	5.04	10.90	13.80	13.90	14.00	14.20	14.70	14.40	17.90	10.00	6.64	16.20
59/60	11.10	8.16	5.37	4.07	17.10	16.90	17.40	29.40	18.80	10.60	8.65	7.70
60/61	7.76	13.50	9.03	9.36	9.63	9.37	6.60	4.25	-2.13	-6.36	-4.25	4.85
61/62	6.98	11.00	10.20	8.73	10.00	9.55	10.00	9.51	-2.83	-21.10	-0.63	6.70
62/63	7.12	6.04	-4.33	0.0	-0.46	1.31	1.35	-8.65	-55.70	-62.40	-20.10	3.97
63/64	6.90	8.39	12.00	12.30	8.93	8.06	11.00	25.50	28.30	15.00	0.86	-0.23
64/65	-7.57	-9.36	-9.33	-7.27	-8.59	4.48	11.70	3.69	-23.90	-36.80	-26.70	-7.01
65/66	-0.82	8.89	14.30	12.90	11.90	11.90	10.80	28.30	18.80	-5.25	-6.30	4.47
66/67	-1.08	2.46	-2.16	-3.47	-2.00	6.27	7.78	2.39	-1.53	-3.84	-6.04	-4.70
67/68	-1.72	-10.50	-12.50	-14.40	-14.50	6.15	15.60	12.80	-22.10	-34.10	-14.40	-6.12
68/69	-5.56	-16.30	-15.50	-13.50	-12.00	-12.20	-0.81	-37.10	-56.30	-69.30	-48.30	-6.85
69/70	-3.21	7.20	-0.37	6.30	2.96	5.41	15.80	21.00	-0.19	-32.30	-1.08	4.50
70/71	-7.83	-11.90	3.58	5.78	5.81	6.01	14.00	15.50	-6.45	-31.70	-25.90	-0.92
71/72	5.86	9.12	11.40	8.95	6.20	9.96	18.40	17.00	-0.19	-21.80	-5.78	4.81
72/73	19.20	13.20	11.20	11.50	12.70	12.60	12.90	29.80	35.50	24.60	14.40	8.39
73/74	9.81	7.85	9.66	6.00	5.70	7.65	15.40	17.20	5.11	-24.90	-7.46	5.04
74/75	2.76	13.00	12.10	4.44	3.50	6.27	15.40	14.10	-1.94	-2.15	-13.00	-4.70
75/76	-7.35	1.31	13.00	-13.40	-16.40	3.84	16.60	23.60	-2.57	-30.10	-23.60	-16.50

CUADRO N°IV .C.2-11

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : CANAL MAULE NORTE B.TUNEL 3
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 43 S
LONGITUD : 71 06 W
ALTURA : 461 MSNM

CODIGO : 27
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1929
HASTA :

*** CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S) ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	4.60	0.00	0.0	0.0	2.80	20.30	24.30	27.00	27.90	27.00	26.90	24.50	15.44
43/44	10.90	0.00	0.0	0.0	2.80	20.30	24.30	26.20	26.20	25.00	23.90	19.20	14.90
44/45	6.00	0.00	0.0	0.0	9.48	18.40	20.60	25.20	27.80	23.90	22.90	15.10	14.11
45/46	4.00	2.50	0.0	0.0	4.80	17.60	15.60	22.70	23.60	24.40	20.90	15.10	12.60
46/47	10.30	0.00	0.0	0.0	10.60	20.50	19.00	22.90	20.30	21.00	18.80	16.20	13.30
47/48	1.90	0.00	0.0	0.0	9.80	16.60	20.40	16.90	17.40	20.50	17.80	6.40	10.64
48/49	0.00	0.00	0.0	0.0	3.70	17.00	18.90	20.00	17.00	16.60	10.10	0.00	8.67
49/50	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	18.80	23.00	21.10	23.60	24.00	22.40	9.20	11.84
50/51	0.00	0.00	0.0	0.0	0.80	10.20	15.40	16.80	18.00	22.00	21.50	11.80	9.71
51/52	4.70	0.00	0.0	0.0	0.00	9.20	17.80	21.00	23.00	23.00	14.80	8.90	10.20
52/53	3.90	0.00	0.0	0.0	2.70	15.80	21.00	24.00	23.00	24.00	17.80	12.00	12.02
53/54	2.60	0.00	0.0	0.0	0.00	4.90	19.20	25.50	21.50	22.50	22.00	5.90	10.34
54/55	0.00	0.00	0.0	0.0	3.90	19.00	24.00	28.50	27.50	27.50	21.00	16.80	14.02
55/56	5.60	0.00	0.0	0.0	0.00	20.30	25.00	28.00	27.30	29.30	23.50	17.40	14.70
56/57	2.80	0.00	0.0	0.0	3.40	20.30	25.00	28.00	27.30	29.30	23.50	17.40	14.75
57/58	2.80	0.00	0.0	0.0	3.40	21.50	26.00	27.50	27.00	31.00	26.00	18.00	15.27
58/59	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	19.00	21.00	27.50	27.50	17.90	19.00	4.60	11.37
59/60	0.00	0.00	0.0	0.0	1.40	18.00	20.40	29.00	26.00	25.50	23.50	20.50	13.69
60/61	13.40	6.30	0.0	0.0	4.30	20.50	24.50	28.50	28.00	29.00	12.40	9.40	14.69
61/62	5.00	0.00	0.0	0.0	0.00	15.00	25.50	29.00	29.00	27.00	18.40	12.40	13.44
62/63	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	29.00	30.50	31.50	31.50	31.50	28.50	24.00	17.21
63/64	17.00	0.00	0.0	0.0	0.00	18.40	11.80	20.00	27.00	30.50	28.50	27.50	15.06
64/65	22.00	0.00	0.0	0.0	8.10	7.00	5.50	24.00	27.50	26.50	25.50	11.20	13.11
65/66	6.60	0.00	0.0	0.0	0.00	16.40	22.50	25.00	26.00	27.60	34.90	18.20	14.77
66/67	10.10	0.00	0.0	0.0	1.60	17.00	21.90	27.00	36.20	36.30	36.20	27.00	17.77
67/68	2.60	0.00	0.0	0.0	5.70	18.40	26.60	36.60	37.40	35.30	29.40	21.80	17.82
68/69	18.40	2.50	0.0	0.0	13.00	27.60	27.70	29.40	31.70	33.90	26.70	16.80	18.97
69/70	5.80	0.00	0.0	0.0	4.20	22.40	31.10	32.80	37.50	36.80	26.90	25.00	18.54
70/71	20.70	0.00	0.0	0.0	6.50	22.10	32.60	32.30	34.60	33.20	27.60	17.50	18.92
71/72	8.40	0.00	0.0	0.0	2.80	24.90	39.00	45.50	45.60	40.90	32.10	21.50	21.70
72/73	6.00	0.00	0.0	0.0	0.00	16.50	22.10	38.30	46.50	46.60	46.50	29.90	21.03
73/74	13.90	0.00	0.0	0.0	0.00	31.80	41.50	46.00	41.20	47.10	33.20	26.00	23.39
74/75	12.50	0.00	0.0	0.0	0.00	28.80	34.50	36.70	41.70	37.10	36.40	22.80	20.87
75/76	5.90	0.00	0.0	0.0	7.80	30.90	31.50	36.30	46.90	40.50	35.60	29.60	22.08
PROM :	6.72	0.33	0.0	0.0	3.34	19.27	23.81	28.14	29.42	29.24	25.15	17.05	15.21
C.V.E. :	0.44	0.02	0.0	0.0	0.22	1.27	1.57	1.85	1.93	1.92	1.65	1.17	1.00

OBS. : DESDE MAY=42 A DIC=42 Y OCT=55 A AGO=57, VALORES ESTIMADOS.

CUADRO N°IV .C.2-12

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : CANAL MELADO EN LOS HIERROS
TIPO DE CONTROL : LM
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 52 S
LONGITUD : 71 03 W
ALTURA : 800 MSNM

CODIGO : 08
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1936
HASTA :

*** CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S) ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FNE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	17.30	17.30	16.10	11.90	5.19
43/44	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	12.40	16.90	18.40	16.60	11.60	6.32
44/45	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	11.10	14.00	10.50	4.13
45/46	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	12.60	15.10	17.60	15.00	10.40	5.89
46/47	4.80	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	14.00	18.00	14.10	15.20	13.80	6.66
47/48	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.40	12.50	12.50	14.40	13.00	0.00	4.40
48/49	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	2.50	16.70	17.20	13.90	9.60	4.99
49/50	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	1.10	16.40	15.50	10.90	7.40	13.80	3.70	5.73
50/51	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	3.70	10.20	15.40	16.70	15.90	11.10	6.08
51/52	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	3.70	10.20	15.40	16.70	15.90	11.10	6.08
52/53	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	3.70	10.20	15.40	16.70	15.90	11.10	6.08
53/54	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	7.30	15.30	16.50	4.10	3.60
54/55	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	4.80	17.80	19.60	18.60	15.00	6.32
55/56	5.70	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	5.80	13.60	15.00	18.40	14.20	8.50	6.77
56/57	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.50	15.60	19.40	19.60	18.20	14.50	7.32
57/58	6.60	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	9.70	15.40	17.00	17.40	15.60	12.20	7.82
58/59	3.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	1.70	16.60	17.40	17.60	16.40	15.80	7.37
59/60	2.40	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	14.80	17.40	16.80	16.00	12.60	6.67
60/61	5.70	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	4.40	17.60	17.40	17.80	11.80	5.30	6.67
61/62	7.90	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	1.90	14.00	15.80	17.40	17.20	11.20	7.12
62/63	7.50	0.00	0.0	0.0	1.00	7.20	14.00	17.80	17.80	17.00	15.20	14.40	9.32
63/64	4.50	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	11.20	17.20	17.20	16.40	5.54
64/65	6.60	0.00	0.0	0.0	0.00	1.00	17.20	13.80	17.20	17.00	16.00	3.00	7.65
65/66	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	6.30	15.00	17.80	16.70	6.60	5.20
66/67	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	1.40	9.60	16.50	15.00	12.30	4.57
67/68	7.80	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	1.30	12.40	16.70	16.60	15.10	11.80	6.81
68/69	10.00	3.50	0.0	0.0	0.00	6.40	15.10	17.50	17.80	16.40	15.30	12.60	9.55
69/70	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	3.80	10.80	14.80	17.50	16.30	16.00	6.60
70/71	11.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	6.00	14.30	17.90	18.00	15.30	6.87
71/72	7.10	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	5.90	10.50	16.80	14.90	15.10	14.10	7.03
72/73	1.10	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	2.60	14.20	17.70	18.50	15.10	5.77
73/74	5.80	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	11.50	17.70	17.50	13.60	5.51
74/75	5.60	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	7.70	14.00	18.30	17.80	17.90	11.00	7.69
75/76	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	6.40	8.10	16.30	19.30	18.30	13.90	6.86
PROM :	3.03	0.10	0.0	0.0	0.03	0.46	3.63	9.81	15.39	16.73	15.94	11.18	6.36
C.V.E. :	0.48	0.02	0.0	0.0	0.00	0.07	0.57	1.54	2.42	2.63	2.51	1.76	1.00

OBS. : DESDE NOV=50 A DIC-53, VALORES ESTIMADOS.

CUADRO N° IV.C.2-13

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : AFLUENTE LAGUNA DEL MAULE
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 36 02 S
LONGITUD : 70 33 W
ALTURA : 2.180 MSMN
AREA CUENCA : 339 Km2

CODIGO : 16
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1952
HASTA :

*** CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/s) ***

	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	9.30	11.50	10.40	14.20	9.40	10.40	26.60	21.70	17.20	14.40	9.70	7.30	13.51
43/44	8.40	11,50	10.30	9.90	12.30	24.70	20.50	15.70	10.40	9.70	8.10	7.00	12.37
44/45	8.30	13.40	11.30	12.20	9.90	14.90	33.70	34.10	20.30	22.10	13.20	10.30	16.97
45/46	10.00	12.10	10.60	12.40	10.90	11.70	20.30	15.60	12.10	10.40	8.80	6.90	11.82
46/47	7.30	9.10	10.40	9.00	7.60	7.60	10.80	9.20	6.70	6.80	5.60	4.80	7.92
47/48	6.30	9.10	7.70	7.70	8.60	10.60	23.60	12.30	7.30	6.90	5.50	5.70	9.27
48/49	8.10	10.10	10.40	10.00	12.90	17.60	39.50	31.20	17.60	13.20	10.90	6.80	15.69
49/50	15.30	16.50	10.70	10.80	8.40	16.40	11.40	6.80	8.40	6.80	5.30	6.60	10.28
50/51	9.80	14.80	11.00	14.80	11.00	14.70	25.00	29.20	23.40	16.60	10.30	7.30	15.66
51/52	9.00	15.30	16.80	16.00	11.30	13.40	27.00	32.30	19.60	14.50	9.50	7.60	16.02
52/53	10.60	12.40	11.20	10.40	11.00	13.40	15.60	10.70	6.80	6.40	5.10	5.60	9.93
53/54	8.50	11.20	10.10	14.90	16.10	11.50	37.30	53.00	36.80	27.80	16.80	12.00	21.33
54/55	8.10	17.70	12.30	11.50	10.20	12.50	22.90	17.20	11.80	9.30	6.90	5.10	12.12
55/56	7.10	12.20	9.00	8.10	6.90	9.70	19.30	13.90	9.50	9.00	6.60	6.00	9.77
56/57	8.20	9.70	9.10	9.80	7.90	11.10	21.70	16.60	7.00	8.10	6.00	5.90	10.09
57/58	8.40	9.70	9.50	9.90	8.10	10.70	16.50	12.30	8.60	7.40	5.80	5.20	9.34
58/59	9.20	14.20	12.90	12.10	8.90	21.20	23.80	27.20	19.80	13.90	8.00	16.30	15.62
59/60	10.80	18.10	15.80	16.30	13.30	22.40	33.10	29.90	19.60	11.50	8.90	8.10	17.32
60/61	8.70	14.50	11.10	11.30	7.90	9.90	18.00	12.50	5.40	6.90	9.30	4.80	10.02
61/62	6.80	11.20	10.40	8.90	11.80	12.60	20.90	29.30	27.70	18.90	11.90	6.90	14.77
62/63	7.80	15.90	7.80	8.60	6.20	9.50	16.30	11.80	14.30	14.60	7.00	4.40	10.35
63/64	6.80	8.30	12.10	12.50	8.90	8.00	11.20	25.60	28.90	17.20	12.10	9.30	13.41
64/65	10.00	12.20	11.20	12.70	9.20	8.60	12.30	12.90	10.00	10.40	8.20	10.30	10.67
65/66	14.80	12.60	14.50	13.10	12.10	12.30	11.40	29.20	17.60	19.20	13.70	11.10	15.13
66/67	14.10	21.90	16.30	11.80	8.90	6.70	17.40	27.90	27.30	17.70	12.30	10.10	16.03
67/68	12.70	9.80	13.50	11.20	11.00	10.00	16.10	13.10	10.30	9.40	8.30	6.70	11.01
68/69	6.10	7.30	5.00	5.10	4.10	2.90	4.10	2.80	2.30	2.40	1.80	4.30	4.00
69/70	7.40	13.30	8.30	8.90	8.70	6.70	16.20	21.30	12.90	11.60	2.80	4.30	10.20
70/71	8.50	12.10	12.20	6.20	5.70	6.10	14.20	14.50	8.20	9.90	9.70	5.20	9.37
71/72	10.70	8.90	11.10	8.60	6.00	9.70	18.30	17.00	10.70	9.00	8.70	5.10	10.32
72/73	20.40	13.70	12.00	11.60	9.60	9.80	18.70	29.70	37.10	25.50	15.30	12.20	17.97
73/74	17.10	11.10	14.50	7.00	6.50	8.80	16.50	18.40	11.60	9.20	6.70	5.40	11.07
74/75	13.40	13.50	12.60	5.30	7.10	8.10	16.40	24.30	16.50	12.20	9.10	13.80	12.69
75/76	14.50	12.10	25.20	11.00	7.60	8.40	17.80	28.50	20.50	14.20	10.60	9.30	14.97
PROM:	10.07	12.56	11.69	10.70	9.29	11.55	19.84	20.81	15.42	12.44	8.78	7.58	12.56
C.V.E. :	0.80	1.00	0.93	0.85	0.74	0.92	1.58	1.66	1.23	0.99	0.70	0.60	1.00

OBS. : VALORES APLICADOS Y CORREGIDOS
ENTRE MAYO DE 1942 Y MARZO DE 1959 VALORES OBTENIDOS POR CORRELACION CON AFLUENTE LAGUNA INVERNADA.

CUADRO N° IV.C.2-14

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : MAULE EN ARMERILLO (R.N.)
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA END

LATITUD : 35 43 S
LONGITUD : 71 07 W
ALTURA : 450 MSMN
AREA CUENCA : 5.450 Km2

CODIGO : 26
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1915
HASTA :

*** CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/s) ***

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	174.00	150.00	140.00	305.00	218.00	317.00	560.00	396.00	249.00	169.00	114.00	94.10	240.51
43/44	136.00	148.00	152.00	132.00	358.00	462.00	434.00	262.00	142.00	111.00	93.50	85.80	209.69
44/45	120.00	210.00	172.00	205.00	220.00	404.00	653.00	625.00	286.00	260.00	154.00	142.00	287.58
45/46	224.00	180.00	154.00	240.00	300.00	339.00	430.00	275.00	175.00	122.00	108.00	109.00	221.33
46/47	114.00	137.00	214.00	176.00	192.00	250.00	268.00	207.00	128.00	111.00	93.00	58.60	162.38
47/48	66.10	122.00	134.00	122.00	177.00	288.00	446.00	192.00	98.20	76.90	61.00	98.40	156.80
48/49	120.00	160.00	265.00	160.00	290.00	439.00	650.00	461.00	213.00	124.00	120.00	80.20	256.85
49/50	406.00	399.00	215.00	210.00	210.00	306.00	234.00	131.00	128.00	96.70	85.40	120.00	211.76
50/51	301.00	280.00	170.00	335.00	301.00	412.00	558.00	588.00	358.00	210.00	137.00	111.00	313.42
51/52	129.00	330.00	420.00	290.00	320.00	401.00	593.00	620.00	354.00	192.00	157.00	113.00	326.58
52/53	209.00	183.00	206.00	161.00	214.00	283.00	276.00	174.00	120.00	91.60	70.90	70.30	171.57
53/54	163.00	196.00	206.00	407.00	498.00	346.00	883.00	1012.00	511.00	285.00	173.00	140.00	401.67
54/55	139.00	299.00	192.00	199.00	233.00	354.00	596.00	369.00	196.00	121.00	89.80	76.30	238.67
55/56	73.30	268.00	130.00	134.00	161.00	303.00	436.00	256.00	164.00	145.00	106.00	97.10	189.45
56/57	120.00	112.00	253.00	207.00	189.00	326.00	490.00	265.00	118.00	82.90	59.20	63.20	190.44
57/58	121.00	123.00	180.00	247.00	195.00	323.00	462.00	292.00	128.00	91.10	64.10	54.40	190.05
58/59	106.00	269.00	282.00	247.00	240.00	438.00	545.00	411.00	264.00	151.00	107.00	302.00	280.17
59/60	287.00	290.00	336.00	215.00	343.00	(345.00)	(551.00)	544.00	320.00	(184.00)	92.50	95.80	300.27
60/61	70.10	149.00	170.00	154.00	164.00	310.00	416.00	258.00	136.00	115.00	116.00	86.70	178.73
61/62	60.70	170.00	230.00	193.00	339.00	440.00	699.00	653.00	380.00	208.00	119.00	88.40	298.34
62/63	73.60	132.00	118.00	149.00	142.00	241.00	290.00	183.00	103.00	89.10	103.00	118.00	145.14
63/64	110.00	92.50	197.00	219.00	261.00	365.00	625.00	828.00	614.00	269.00	156.00	112.00	313.88
64/65	97.40	101.00	118.00	121.00	172.00	244.00	263.00	224.00	131.00	102.00	69.40	245.00	157.32
65/66	298.00	334.00	359.00	404.00	232.00	409.00	669.00	614.00	461.)	232.00	156.00	131.00	358.25
66/67	151.00	309.00	337.00	191.00	238.00	354.00	594.00	571.00	443.00	251.00	154.00	115.00	310.25
67/68	140.00	123.00	122.00	143.00	170.00	332.00	407.00	278.00	133.00	100.00	90.50	80.10	177.13
68/69	69.80	62.20	65.90	83.20	92.00	111.00	135.00	93.50	92.40	61.90	54.70	51.40	81.08
69/70	154.00	367.00	200.00	219.00	212.00	211.00	386.00	415.00	186.00	121.00	95.40	77.80	220.35
70/71	89.60	132.00	167.00	159.00	181.00	286.00	403.00	331.00	167.00	109.00	86.40	71.20	181.85
71/72	176.00	133.00	277.00	290.00	222.00	414.00	476.00	301.00	177.00	119.00	116.00	95.30	233.61
72/73	481.00	627.00	357.00	680.00	464.00	384.00	514.00	712.00	560.00	318.00	193.00	131.00	446.33
73/74	265.00	159.00	216.00	172.00	160.00	260.00	425.00	335.00	187.00	125.00	100.00	76.90	206.74
74/75	197.00	281.00	229.00	173.00	208.00	369.00	499.00	430.00	267.00	183.00	126.00	161.00	260.25
75/76	233.00	355.00	385.00	166.00	181.00	283.00	450.00	470.00	244.00	152.00	113.00	111.00	261.92
PROM :	166.90	217.14	216.73	220.83	238.15	333.79	480.32	404.13	241.14	152.42	107.91	107.74	240.60
C.V.E.:	0.69	0.90	0.90	0.92	0.99	1.39	2.00	1.68	1.00	0.63	0.45	0.45	1.00

OBS. : R.N.=M. EN ARMERILLO + C.MELADO + C.M.NORTE + REG. L. MAULE + REG. L.INV. VALORES CORREG.
ENTRE ABRIL DE 1946 Y MARZO DE 1947 VALORES CORREGIDOS CON MAULE EN CURILLINQUE (R.N.) + MELADO J.T.A. MAULE (R.N.) + CLARO ( ) VALORES CORREGIDOS CON MAULE EN COLBUN (R.N.)

CUADRO N° IV.C.2-15

CUENCA DEL RRIO	: MAULE	LATITUD	: 35 41 S	CODIGO	: 28
ESTACION	: MAULE EN COLBUN (R.N.)	LONGITUD	: 71 21 W	DATOS OBSERVADOS	:
TIPO DE CONTROL	: LM LG	ALTURA	: 400 MSNM	DESDE	:
CONTROLADA POR	: DGA END	AREA CUENCA	: 5.710 Km2	HASTA	:

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	193.00	182.00	169.00	363.00	249.00	342.00	588.00	416.00	261.00	177.00	120.00	102.00	263.50
43/44	151.00	179.00	184.00	157.00	408.00	499.00	456.00	275.00	149.00	117.00	98.20	92.70	230.49
44/45	133.00	254.00	208.00	244.00	251.00	436.00	686.00	656.00	300.00	273.00	162.00	153.00	313.00
45/46	249.00	218.00	186.00	286.00	342.00	366.00	452.00	289.00	184.00	128.00	113.00	118.00	244.25
46/47	127.00	166.00	259.00	209.00	219.00	270.00	281.00	217.00	134.00	117.00	97.70	63.00	180.00
47/48	73.40	148.00	162.00	145.00	202.00	311.00	468.00	202.00	103.00	80.70	64.10	106.00	172.10
48/49	133.00	194.00	321.00	190.00	331.00	474.00	683.00	484.00	224.00	130.00	126.00	86.60	281.38
49/50	451.00	483.00	260.00	250.00	239.00	330.00	246.00	138.00	134.00	102.00	89.70	130.00	237.72
50/51	334.00	339.00	206.00	399.00	343.00	445.00	586.00	617.00	376.00	221.00	144.00	120.00	344.17
51/52	143.00	399.00	508.00	345.00	365.00	433.00	623.00	651.00	372.00	202.00	165.00	122.00	360.67
52/53	232.00	221.00	249.00	192.00	244.00	306.00	290.00	183.00	126.00	96.20	74.40	75.90	190.79
53/54	181.00	237.00	249.00	484.00	568.00	374.00	927.00	1063.00	537.00	299.00	182.00	151.00	437.67
54/55	154.00	362.00	232.00	237.00	266.00	382.00	626.00	387.00	206.00	127.00	94.30	82.40	262.97
55/56	81.40	324.00	157.00	159.00	184.00	327.00	458.00	269.00	172.00	152.00	111.00	105.00	208.28
56/57	133.00	136.00	306.00	246.00	215.00	352.00	515.00	278.00	124.00	87.00	62.20	68.30	210.21
57/58	134.00	149.00	218.00	294.00	222.00	349.00	485.00	307.00	134.00	95.70	67.30	58.80	209.48
58/59	118.00	325.00	341.00	294.00	274.00	473.00	572.00	432.00	277.00	159.00	112.00	236.00	301.08
59/60	319.00	351.00	407.00	256.00	391.00	(373.00)	(578.00)	574.00	345.00	(193.00)	142.00	147.00	339.67
60/61	122.00	181.00	213.00	183.00	192.00	325.00	426.00	279.00	158.00	121.00	(135.00)	95.70	202.56
61/62	94.70	198.00	295.00	288.00	377.00	(476.00)	734.00	686.00	399.00	(218.00)	140.00	121.00	335.56
62/63	132.00	215.00	159.00	177.00	173.00	300.00	336.00	(192.00)	120.00	111.00	(108.00)	127.00	179.17
63/64	123.00	113.00	239.00	309.00	342.00	440.00	656.00	(870.00)	(645.00)	(282.00)	173.00	143.00	368.50
64/65	110.00	144.00	161.00	165.00	196.00	266.00	279.00	250.00	157.00	118.00	102.00	263.00	184.25
65/66	323.00	389.00	462.00	478.00	268.00	433.00	750.00	666.00	476.00	264.00	188.00	135.00	402.67
66/67	160.00	372.00	374.00	225.00	263.00	363.00	(624.00)	(599.00)	464.00	285.00	160.00	135.00	334.00
67/68	160.00	135.00	132.00	174.00	202.00	365.00	425.00	293.00	(140.00)	(106.00)	92.20	81.20	191.53
68/69	71.50	(75.20)	67.70	(87.40)	93.20	114.00	143.00	103.00	102.00	68.30	60.70	(55.50	86.79
69/70	179.00	398.00	276.00	299.00	261.00	258.00	403.00	420.00	203.00	133.00	105.00	84.70	251.64
70/71	101.00	162.00	205.00	191.00	206.00	303.00	423.00	343.00	176.00	115.00	94.10	76.40	199.79
71/72	196.00	188.00	375.00	334.00	249.00	415.00	500.00	322.0	(186.00)	125.00	134.00	105.00	260.17
72/73	(534.00)	(759.00)	(432.00)	(809.00)	(529.00)	(415.00)	(540.00)	(748.00)	(588.00)	345.00	213.00	151.00	505.25
73/74	295.00	192.00	273.00	205.00	185.00	282.00	447.00	349.00	213.00	150.00	116.00	97.50	233.71
74/75	219.00	336.00	262.00	193.00	231.00	379.00	(524.00)	432.00	271.00	207.00	149.00	168.00	280.92
75/76	253.00	393.00	466.00	(198.00)	(206.00)	(305.00)	(472.00)	(494.00)	(256.00)	(160.00)	(118.00)	127.00	287.33
PROM.:	188.62	262.27	265.11	266.63	273.12	361.21	505.47	427.12	257.41	163.59	120.97	117.18	267.39
C.V.E.	0.71	0.98	0.99	1.00	1.02	1.35	1.89	1.60	0.96	0.61	0.45	0.44	1.00

OBS.: R.N.=M.COLBUN + C.MELADO+C.M.NORTE+REG.L.MAULE+REG.L.INV. VALORES AMPL. Y CORREG.
ENTRE MAYO DE 1942 Y SEP. DE 1959 VALORES OBTENIDOS POR CORRELACION CON MAULE EN ARMERILLO (R.N.)
( ) VALORES CORREGIDOS CON MAULE EN ARMERILLO (R.N.).

CUADRO N° IV.C.2-16

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : MAULE EN CURILLINQUE (R.N.)
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 48 S
LONGITUD : 70 56 W
ALTURA : 750 MSNM
AREA CUENCA: 2,303 Km2

CODIGO : 20
DATOS OBSERVADOS:
DESDE : 1960

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	59.70	63.30	61.20	81.00	73.10	120.50	259.80	197.00	135.30	91.40	62.30	49.80	104.53
43/44	55.10	62.70	60.60	63.30	88.10	239.10	199.40	143.60	86.80	65.30	52.60	47.40	97.00
44/45	53.70	68.60	63.40	70.80	73.80	154.90	311.70	285.90	149.90	125.60	76.30	65.00	124.97
45/46	64.10	66.70	63.00	75.20	83.00	134.80	209.90	151.80	103.50	72.70	59.90	50.40	94.58
46/47	53.30	56.80	64.30	62.40	66.90	102.60	126.90	101.70	68.50	55.70	44.90	38.40	70.20
47/48	46.80	54.30	50.80	54.40	69.20	117.50	224.40	116.40	66.50	51.80	40.90	41.20	77.85
48/49	52.30	56.40	58.80	61.30	87.30	171.40	347.10	253.80	128.10	79.60	64.10	51.30	117.64
49/50	92.30	87.40	67.00	71.60	73.00	184.80	134.50	81.30	74.40	55.20	43.60	46.30	84.28
50/51	61.60	74.50	63.30	83.10	81.60	155.20	243.80	233.90	139.90	92.20	63.70	47.70	111.65
51/52	59.40	85.90	103.90	96.50	99.60	150.50	270.30	265.00	144.20	88.00	57.20	35.00	121.29
52/53	82.70	66.80	65.70	64.70	95.40	142.00	137.80	92.20	57.20	61.50	34.50	40.80	78.44
53/54	63.10	64.70	58.30	90.70	112.40	120.80	333.90	429.30	270.30	150.50	72.10	61.50	152.30
54/55	57.20	91.20	70.00	67.80	78.40	171.70	243.80	150.50	77.40	44.50	32.90	21.00	92.20
55/56	40.80	91.20	72.10	62.50	58.30	120.80	182.30	106.00	77.40	70.00	71.00	55.10	83.96
56/57	70.00	59.40	57.20	70.00	60.40	125.10	190.80	125.10	64.70	84.80	56.20	44.40	84.01
57/58	56.70	58.20	59.60	65.20	68.00	124.30	172.10	122.20	78.20	56.00	44.30	40.50	78.77
58/59	58.90	12.80	70.40	72.30	70.50	208.00	226.00	231.50	146.70	85.50	52.50	70.50	113.80
59/60	78.40	89.50	84.20	92.50	96.60	182.30	252.30	274.40	180.70	106.90	64.90	55.60	129.86
60/61	61.60	81.10	65.30	70.50	66.80	115.50	184.00	125.50	73.70	52.90	60.30	43.40	83.38
61/62	46.40	59.60	62.00	65.80	82.90	146.40	259.60	308.70	187.30	106.20	74.10	57.60	121.38
62/63	56.10	60.60	54.50	61.90	66.10	106.30	151.10	81.90	60.10	54.40	41.30	37.60	69.32
63/64	40.90	41.30	53.90	60.80	73.80	116.20	203.30	348.10	272.40	126.40	76.60	61.70	122.95
64/65	50.50	52.30	52.70	51.50	63.70	100.00	121.40	94.90	66.30	51.10	48.90	70.20	68.62
65/66	85.90	107.20	67.60	111.40	86.80	130.00	267.70	277.90	239.90	126.60	88.50	68.80	138.19
66/67	72.60	93.80	97.30	72.60	103.20	118.00	241.20	250.00	211.40	125.10	80.40	61.80	127.28
67/68	62.90	57.30	54.30	62.90	66.00	117.30	160.80	117.40	67.60	53.40	51.70	47.30	76.57
68/69	40.20	37.40	34.00	37.00	38.70	44.10	53.50	41.60	36.60	32.50	33.50	34.90	38.67
69/70	44.70	55.00	67.50	74.90	79.80	89.70	186.90	198.70	92.50	66.20	52.20	35.90	87.00
70/71	38.00	39.00	45.80	42.40	54.40	96.10	153.00	116.00	60.00	44.10	37.90	31.20	63.22
71/72	51.90	47.50	64.70	78.60	71.60	146.00	206.00	130.00	75.20	53.90	48.50	42.00	84.66
72/73	125.00	133.00	78.40	141.00	110.00	123.00	188.00	378.00	289.00	186.00	95.00	74.40	160.07
73/74	91.60	72.40	79.80	80.00	67.90	95.20	154.00	136.00	92.70	65.90	54.20	41.40	85.92
74/75	56.00	95.90	70.20	58.10	66.60	123.00	207.00	223.00	117.00	81.70	60.50	68.00	102.25
75/76	71.50	85.70	96.90	68.70	75.20	119.00	204.00	248.00	121.00	74.20	57.40	60.80	106.87
PROM.:	61.82	70.30	65.84	71.86	76.74	132.71	206.13	189.31	120.95	80.52	57.50	49.97	98.64
C.V.E. :	0.63	0.71	0.67	0.73	0.78	1.35	2.09	1.92	1.23	0.32	0.58	0.51	1.00

OBS.: R.N.= M.EN CURILL.+REG.L.MAULE+REG.L.INV. VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS.
ENTRE MAYO DE 1942 Y OCTUBRE DE 1950; ENTRE ABRIL DE 1957 Y NOVIEMBRE DE 1960 VALORES OBTENIDOS POR CORRELACION CON AFLUENTE LAGUNA INVERNADA. ENTRE NOV. DE 1950 Y MARZO DE 1957 CON MAULE EN LA ESCUADRA (R.N.)

CUADRO N° IV.C.2-17

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : MAULE EN LOS BAÑOS (R.N.)
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 49 S
LONGITUD : 70 47 W
ALTURA : 962 MSNM
AREA CUENCA : 1.226 Km2

CODIGO : 19
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1958
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	20.10	25.10	25.10	34.40	32.10	64.40	151.90	107.30	58.30	32.70	26.10	18.70	49.68
43/44	17.70	24.50	24.50	23.70	41.40	140.20	108.30	71.60	32.50	20.40	20.10	17.40	45.19
44/45	16.90	28.20	26.30	28.10	32.20	88.00	185.30	161.70	65.70	48.00	34.20	27.60	61.85
45/46	22.40	27.10	26.10	30.90	38.40	73.30	118.20	78.50	41.70	24.00	24.60	19.10	43.69
46/47	16.90	21.10	27.00	23.30	27.90	51.20	65.20	48.10	24.10	16.50	16.00	12.40	29.14
47/48	13.50	19.40	18.40	18.40	29.30	60.30	124.50	55.90	22.80	14.60	13.90	13.90	33.72
48/49	16.20	20.60	23.30	22.40	40.80	97.30	203.40	139.00	53.50	26.90	26.70	20.00	57.51
49/50	37.10	40.40	29.20	29.20	32.30	104.60	68.30	34.90	26.50	16.00	15.10	16.80	37.53
50/51	20.90	31.60	26.20	35.20	37.20	89.60	141.30	142.20	78.40	37.10	27.50	19.20	57.20
51/52	19.50	33.30	40.50	38.80	39.00	81.00	152.20	156.90	65.20	32.30	25.30	20.90	58.74
52/53	24.20	28.80	28.80	26.80	40.10	81.50	88.40	52.30	22.80	14.60	13.60	12.90	36.23
53/54	16.40	22.10	22.10	32.60	50.10	68.90	207.10	254.60	120.90	61.10	44.40	32.60	77.74
54/55	18.10	40.10	30.80	28.90	36.30	76.40	129.70	83.80	39.40	20.90	18.60	13.70	44.72
55/56	15.70	27.50	22.50	20.40	24.20	58.90	108.50	67.70	31.70	20.00	17.60	15.80	35.87
56/57	17.90	21.50	22.30	24.00	27.60	64.40	117.40	77.10	22.30	17.20	15.30	15.80	36.90
57/58	18.60	22.00	24.00	24.90	28.60	65.50	92.80	59.90	28.70	16.50	15.50	13.50	34.21
58/59	19.50	30.80	30.70	29.00	30.20	122.10	127.20	125.80	62.70	29.50	23.40	48.80	56.64
59/60	41.70	38.70	31.40	28.10	26.30	111.10	152.60	135.50	61.70	34.70	27.40	21.60	59.23
60/61	24.20	29.90	29.30	29.60	29.40	61.50	103.60	51.70	28.40	18.10	26.30	18.00	37.50
61/62	19.60	27.80	29.50	30.30	35.60	96.10	148.90	179.90	89.20	42.90	27.40	20.20	62.28
62/63	20.00	27.10	19.60	25.80	30.10	62.30	86.40	35.80	22.30	20.60	15.30	14.10	31.62
63/64	16.40	17.90	25.40	28.10	31.40	58.00	102.90	183.50	128.40	49.60	28.90	21.70	57.68
64/65	18.90	20.10	19.70	21.70	27.90	55.50	64.80	45.20	26.00	20.40	17.70	30.90	30.73
65/66	41.80	50.40	45.60	43.10	41.00	66.50	142.80	153.40	115.60	51.50	32.90	28.00	67.72
66/67	30.50	41.80	39.30	29.40	36.40	60.10	133.40	129.40	98.30	47.60	27.80	21.10	57.92
67/68	23.90	18.80	20.50	25.30	28.00	62.40	88.10	53.20	20.90	16.90	15.10	14.40	32.29
68/69	11.90	11.00	11.20	12.90	15.90	19.80	24.00	16.70	15.90	13.70	12.20	14.40	14.97
69/70	19.40	45.30	33.40	36.50	40.80	52.00	119.80	109.40	38.60	26.70	18.70	14.90	46.29
70/71	17.40	19.80	23.80	20.10	28.90	60.70	94.60	65.60	27.80	15.70	14.60	13.40	33.53
71/72	28.50	22.20	39.20	38.90	36.50	89.90	130.00	68.60	32.10	20.80	20.30	16.30	45.27
72/73	75.10	60.40	35.40	54.40	45.30	60.70	112.00	207.00	162.00	85.50	44.40	33.40	81.30
73/74	50.00	36.60	36.50	27.60	32.60	55.90	119.00	87.20	40.30	25.80	19.60	17.20	45.69
74/75	31.60	33.80	23.30	23.20	31.40	75.90	130.00	112.00	57.10	35.70	22.80	32.50	51.63
75/76	35.00	40.60	46.90	26.40	34.90	69.00	118.00	126.00	60.80	34.70	27.10	23.20	53.55
PROM.:	24.63	29.60	28.47	28.60	33.53	73.68	119.43	102.28	53.61	29.68	22.83	20.42	47.23
C.V.E.:	0,52	0.63	0.60	0.61	0.71	1.56	2.53	2.17	1.14	0.63	0.48	0.43	1.00

OBS.: R.N. = MAULE EN LOS BAÑOS + REG. L. MAULE. VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS.
ENTRE MAYO DE 1942 Y MARZO DE 1958 VALORES OBTENIDOS POR CORRELACION CON AFLUENTE LAGUNA INVERNADA.

CUADRO N° IV.C.2-18

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : MELADO EN LANCHA (R.N.)
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA END

LATITUD : 35 51 S
LONGITUD : 71 02 W
ALTURA : 650 MSNM
AREA CUENCA : 2.200 Km2

CODIGO : 23
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1916
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	93.00	94.00	70.00	93.00	99.00	148.00	265.00	176.00	90.00	50.80	34.30	28.10	103.43
43/44	42.00	44.00	59.00	43.50	121.00	172.00	178.00	124.00	60.40	39.40	27.00	25.00	77.97
44/45	49.50	93.70	67.50	92.40	108.30	203.00	240.30	230.80	103.60	90.10	53.10	43.50	114.65
45/46	105.20	81.10	57.50	90.20	122.60	169.20	201.70	131.60	82.10	55.60	40.50	35.40	97.72
46/47	36.80	40.00	80.00	49.70	66.80	87.80	99.00	70.00	39.00	27.10	24.50	21.50	53.52
47/48	21.70	60.90	60.00	58.20	68.20	119.20	188.50	81.50	40.30	29.90	21.60	50.40	66.70
48/49	61.30	62.40	65.30	62.90	120.60	189.70	270.00	195.70	90.40	51.90	51.30	31.70	104.43
49/50	220.00	120.00	65.00	65.00	63.00	121.10	98.40	57.50	46.90	31.90	26.60	53.70	80.76
50/51	49.50	80.70	77.00	91.20	89.40	189.40	244.80	222.00	124.10	64.10	40.10	27.70	108.33
51/52	56.20	106.20	157.00	108.20	109.50	194.80	279.10	235.30	107.90	61.20	33.40	18.60	122.33
52/53	94.80	67.50	75.80	62.30	100.40	161.50	120.20	72.90	33.80	36.00	25.40	25.70	72.19
53/54	70.90	73.20	70.00	111.20	140.30	164.90	386.90	423.40	232.50	122.50	48.70	38.10	156.88
54/55	54.10	120.00	89.90	70.80	84.40	202.90	223.20	119.20	48.40	31.40	22.80	22.20	90.77
55/56	28.20	75.10	40.20	51.40	78.60	153.10	199.80	99.20	58.50	50.80	46.50	29.50	75.91
56/57	68.10	50.50	54.80	70.70	73.40	159.70	228.20	112.50	47.40	34.20	27.40	25.30	79.35
57/58	44.30	52.40	73.60	71.00	76.20	132.90	155.90	90.00	47.80	30.10	23.70	25.80	68.64
58/59	46.80	80.70	96.10	79.00	77.20	283.00	241.90	152.90	78.50	51.10	38.60	176.50	116.86
59/60	109.40	99.70	120.80	76.00	162.40	170.50	265.30	220.50	109.30	47.00	39.80	40.00	121.72
60/61	23.90	58.50	58.10	48.80	65.50	151.70	193.70	108.70	52.10	35.20	62.60	30.00	74.07
61/62	16.80	64.10	93.40	68.90	271.00	262.20	309.90	261.30	128.60	72.10	41.70	30.40	135.03
62/63	25.40	42.20	38.00	56.70	71.50	115.00	123.00	54.30	30.80	26.20	22.50	24.30	**52.49**
63/64	30.40	36.00	72.00	87.40	106.00	194.00	285.00	330.00	215.00	90.00	**51.10**	**39.90**	**128.07**
64/65	30.00	32.00	36.00	38.00	68.00	119.00	127.20	97.80	52.20	39.00	**26.30**	**97.20**	63.56
65/66	112.00	152.00	134.00	140.00	92.20	177.00	309.00	262.30	174.00	82.70	**47.60**	47.10	144.16
66/67	57.20	98.40	111.00	68.00	94.20	154.00	255.00	226.40	159.60	83.00	48.80	34.10	115.81
67/68	44.90	37.50	35.50	42.20	56.40	133.00	162.30	112.70	48.50	33.50	28.30	23.20	63.17
68/69	22.10	18.20	19.10	25.90	31.50	41.60	58.60	38.10	30.70	20.90	18.40	21.10	28.85
69/70	61.70	166.00	103.00	107.00	104.00	103.00	176.00	177.00	81.00	45.80	35.00	28.20	98.97
70/71	31.80	43.50	52.20	58.60	78.60	133.00	194.00	168.00	78.70	40.10	29.60	23.70	77.65
71/72	78.90	51.90	112.00	123.00	101.00	184.00	225.00	142.00	72.20	39.70	38.90	29.80	99.87
72/73	236.00	252.00	98.20	235.00	168.00	180.00	262.00	342.00	217.00	116.00	58.10	39.80	183.67
73/74	102.00	58.70	111.00	61.20	70.10	123.00	195.00	150.00	89.60	34.20	22.10	16.30	86.10
74/75	63.90	85.70	75.00	62.20	84.30	167.00	224.00	135.00	91.70	58.50	29.00	51.50	93.98
75/76	98.20	148.00	151.00	85.40	105.00	166.00	242.00	243.00	127.00	68.20	38.40	25.60	124.82
PROM.:	67.26	80.79	78.81	78.09	97.90	159.59	212.59	166.59	90.87	52.65	35.70	37.67	96.54
C.V.E.	0.70	0.84	0.82	0.81	1.01	1.65	2.20	1.73	0.94	0.55	0.37	0.39	1.00

OBS.: R.N.=MELADO EN LA LANCHA + CANAL MELADO. VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS POR CORRELACION CON: MELADO EN JUNTA CON MAULE (R.N.) AÑOS 1955, 1959, 1960 y 1962; MAULE EN CURILLINQUE (R.N.) AÑOS 1951 a 1956; AFLUENTE LAGUNA INVERNADA AÑOS 1941, 1950 y 1957.

CUADRO N° IV.C.2-19

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : MELADO EN JUNTA CON MAULE (R.N.)
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 44 S
LONGITUD : 71 05 W
ALTURA : 510 MSNM
AREA CUENCA: 2.261 Km2

CODIGO : 58
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1954
HASTA : 1966

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	115.50	116.80	88.80	117.90	111.30	158.30	283.30	188.20	96.30	50.80	34.40	29.90	115.96
43/44	53.20	55.80	76.40	56.20	138.80	184.70	191.10	133.60	64.80	39.60	27.10	26.30	87.30
44/45	62.00	117.40	86.40	118.30	122.90	219.80	260.10	249.90	112.20	91.30	53.80	45.50	128.30
45/46	130.80	100.90	73.00	114.50	138.10	180.40	215.20	140.30	87.50	55.70	40.50	36.70	109.47
46/47	45.50	49.50	101.00	62.70	74.80	93.00	105.10	74.30	41.40	27.10	24.50	22.40	60.11
47/48	27.00	75.80	76.30	74.00	76.80	127.70	202.00	87.30	43.10	30.00	21.60	53.70	74.61
48/49	77.90	79.30	84.70	81.50	138.80	204.60	291.00	211.00	97.50	52.30	51.80	31.80	116.87
49/50	263.10	143.60	79.40	79.40	68.20	125.90	102.30	59.80	48.70	32.00	26.60	56.80	90.48
50/51	62.30	101.70	99.00	117.10	101.90	204.20	264.00	239.50	133.90	64.70	40.50	28.70	121.46
51/52	69.30	130.90	198.20	136.10	122.20	208.50	298.70	251.90	115.50	61.30	33.50	19.10	137.10
52/53	116.00	82.60	94.60	77.80	111.20	170.30	126.80	76.90	35.60	36.10	25.40	27.30	80.88
53/54	89.90	92.70	90.60	143.90	161.00	179.60	421.40	461.10	253.20	124.90	49.70	39.60	175.62
54/55	66.90	148.40	113.50	89.40	94.40	213.00	234.20	125.10	50.80	36.60	26.50	22.70	101.79
55/56	32.40	86.60	47.20	60.40	82.00	157.70	205.80	102.20	69.90	60.00	54.90	29.70	82.40
56/57	77.00	57.20	63.40	102.00	94.00	186.80	267.00	131.60	55.40	37.40	30.00	25.50	93.94
57/58	54.80	64.80	93.10	89.70	85.40	140.70	164.90	95.20	50.60	31.80	25.00	26.50	76.87
58/59	58.40	100.60	122.30	100.50	87.10	308.20	263.50	160.60	82.40	52.10	39.40	187.80	130.24
59/60	138.40	126.10	156.00	98.00	186.00	180.00	280.00	232.60	115.40	47.30	40.00	42.60	136.87
60/61	30.20	74.00	75.00	63.00	75.00	164.00	209.40	117.60	56.40	35.60	63.40	32.30	82.99
61/62	21.00	82.00	122.00	88.10	307.50	285.00	336.90	284.00	139.80	73.48	42.40	32.70	151.23
62/63	32.50	54.00	49.50	74.00	74.00	123.20	132.10	59.30	32.80	26.20	22.50	24.80	58.74
63/64	31.50	39.50	90.00	104.00	116.60	206.60	303.50	365.00	225.00	90.00	51.10	40.00	138.57
64/65	30.00	33.50	41.00	43.50	77.00	124.00	128.00	100.00	53.00	41.00	26.30	112.00	67.44
65/66	159.00	186.00	168.00	180.00	104.00	210.00	345.00	276.30	179.00	82.80	50.20	47.60	165.66
66/67	62.10	132.00	145.00	86.70	106.60	166.20	275.10	244.20	172.20	83.80	49.30	36.30	129.96
67/68	57.00	47.60	46.00	54.60	64.70	143.60	175.20	121.60	52.40	33.90	28.70	24.50	70.82
68/69	27.90	22.90	24.60	33.30	36.00	44.60	62.90	40.80	33.00	21.00	18.50	21.50	32.25
69/70	75.10	201.90	127.90	132.90	114.50	108.90	186.00	187.10	85.60	46.00	35.00	28.80	110.81
70/71	38.60	52.90	64.70	72.70	86.50	145.00	211.00	183.00	85.80	40.90	30.20	24.20	86.29
71/72	95.70	63.00	139.00	153.00	111.00	200.00	245.00	155.00	78.70	40.50	39.70	30.40	112.58
72/73	287.00	306.00	122.00	291.00	185.00	196.00	286.00	373.00	237.00	118.00	59.30	40.60	208.41
73/74	124.00	71.30	138.00	76.00	77.10	134.00	213.00	164.00	97.70	34.90	22.50	16.60	97.42
74/75	77.60	104.00	93.00	77.10	86.70	169.00	238.00	179.00	94.50	61.60	35.80	56.00	106.02
75/76	133.00	186.00	187.00	106.00	115.00	180.00	264.00	265.00	138.00	69.60	39.20	26.10	140.74
PROM.:	82.43	99.63	99.31	98.69	109.77	171.87	229.05	180.45	97.50	53.83	36.74	39.62	108.24
C.V.E.	0,76	0.92	0.92	0.91	1.01	1.59	2.12	1.67	0.90	0.50	0.34	0.37	1.00

OBS.: R.N. = MELADO EN JTA. MAULE + C. MELADO. VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS POR CORRELACION CON MELADO EN LA LANCHA DURANTE LOS SIGUIENTES AÑOS: MAYO 1942 A ENERO DE 1955; DICIEMBRE 1957 A NOVIEMBRE 1958 Y AGOSTO 1966 A AGOSTO 1974.

CUADRO N° IV.C.2-20

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : GUAIQUIVILO EN GUAIQUIVILO
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA END

LATITUD : 36 11 S
LONGITUD : 70 56 W
ALTURA : 1.200 MSNM
AREA CUENCA : 1.104 Km2

CODIGO : 22
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1962
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	45.00	56.00	31.00	37.00	53.00	110.00	178.00	102.00	45.00	24.00	16.00	13.00	59.17
43/44	20.00	26.00	26.00	17.00	65.00	127.00	119.00	72.00	30.00	19.00	13.00	11.00	45.42
44/45	24.00	56.00	30.00	37.00	58.00	150.00	161.00	134.00	52.00	43.00	25.00	20.00	65.83
45/46	50.00	49.00	25.00	36.00	66.00	125.00	135.00	76.00	41.00	27.00	19.00	16.00	55.42
46/47	18.00	24.00	35.00	20.00	36.00	65.00	66.00	41.00	20.00	13.00	12.00	10.00	30.00
47/48	10.00	37.00	26.00	23.00	37.00	88.00	126.00	47.00	20.00	14.00	10.00	23.00	38.42
48/49	15.00	37.00	29.00	25.00	65.00	140.00	181.00	114.00	45.00	25.00	24.00	14.00	59.50
49/50	106.00	72.00	29.00	26.00	34.00	90.00	66.00	33.00	23.00	15.00	13.00	24.00	44.25
50/51	24.00	48.00	34.00	36.00	48.00	140.00	164.00	129.00	62.00	31.00	19.00	12.00	62.65
51/52	27.00	64.00	69.00	43.00	59.00	144.00	187.00	136.00	54.00	29.00	16.00	8.00	69.67
52/53	46.00	41.00	33.00	25.00	54.00	120.00	81.00	42.00	17.00	17.00	7.00	12.00	41.25
53/54	34.00	44.00	31.00	44.00	76.00	122.00	259.00	246.00	116.00	59.00	23.00	17.00	89.25
54/55	26.00	72.00	40.00	28.00	46.00	150.00	150.00	69.00	24.00	15.00	11.00	10.00	53.42
55/56	14.00	45.00	18.00	21.00	42.00	113.00	134.00	58.00	29.00	24.00	22.00	13.00	44.42
56/57	33.00	30.00	24.00	28.00	40.00	118.00	153.00	65.00	24.00	16.00	13.00	11.00	46.25
57/58	21.00	31.00	32.00	28.00	41.00	98.00	104.00	52.00	24.00	14.00	11.00	12.00	39.00
58/59	22.00	48.00	42.00	32.00	42.00	209.00	162.00	89.00	39.00	25.00	18.00	79.00	67.25
59/60	53.00	60.00	53.00	30.00	88.00	126.00	178.00	128.00	55.00	23.00	19.00	18.00	69.25
60/61	11.00	35.00	26.00	20.00	35.00	112.00	130.00	63.00	26.00	17.00	29.00	14.00	43.17
61/62	8.00	38.00	41.00	28.00	146.00	194.00	208.00	152.00	64.00	35.00	20.00	14.00	79.00
62/63	9.87	12.80	13.10	23.00	39.00	85.00	82.00	23.00	15.40	10.60	8.33	8.40	27.54
63/64	10.10	12.70	17.40	30.10	38.60	144.00	191.00	191.00	126.00	43.00	24.00	18.00	70.49
64/65	14.00	19.00	16.00	15.00	37.00	88.00	85.00	57.00	19.70	17.50	13.20	20.30	33.47
65/66	80.60	101.00	58.70	58.10	44.90	126.00	222.00	152.00	83.90	37.30	18.10	15.90	83.21
66/67	15.90	35.00	49.00	27.00	48.70	99.60	186.00	131.00	80.00	40.00	23.00	15.00	62.52
67/68	22.00	23.00	16.00	17.00	46.30	114.00	115.00	68.60	21.00	14.10	12.70	11.20	40.07
68/69	11.20	10.50	11.20	13.70	16.30	21.10	34.90	20.10	15.50	11.50	10.20	12.20	15.70
69/70	28.90	100.00	39.60	43.40	48.20	78.80	104.00	103.00	41.00	22.00	16.00	13.00	53.16
70/71	15.00	26.00	23.00	23.70	51.80	99.70	145.00	117.00	45.40	14.90	11.90	11.00	48.70
71/72	38.00	31.00	49.00	42.80	55.40	131.00	164.00	84.30	33.70	13.80	11.20	11.30	55.46
72/73	89.10	151.00	43.00	94.00	127.00	135.00	222.00	274.00	135.00	59.90	36.60	18.00	115.38
73/74	60.70	43.60	49.30	38.60	48.30	83.10	155.00	87.00	19.60	14.20	14.20	11.90	52.12
74/75	30.10	43.70	38.70	36.10	71.10	134.00	142.00	95.20	45.10	31.30	14.00	23.00	58.69
75/76	47.00	89.00	66.00	34.00	36.20	60.30	133.00	156.00	64.00	33.00	18.00	12.00	62.37
PROM.:	31.75	47.39	34.24	31.78	54.11	115.90	144.79	100.21	45.74	24.94	16.81	16.24	55.33
C.V.E.:	0.57	0.86	0.62	0.57	0.98	2.09	2.62	1.81	0.83	0.45	0.30	0.29	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS ENTRE MAYO DE 1942 Y ABRIL DE 1962 VALORES OBTENIDOS POR CORRELACION CON MELADO EN LA LANCHA (R.N.).

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : CLARO EN SAN CARLOS
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 42 S
LONGITUD : 71 05 W
ALTURA : 550 MSNM
AREA CUENCA : 335 Km2

CODIGO : 05
DATOS OBSERVADOS:
DESDE : 1958
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	13.40	21.70	25.10	26.00	20.70	25.00	37.60	26.30	18.60	15.30	13.40	12.10	21.27
43/44	12.00	21.00	24.30	19.90	24.40	46.50	27.20	18.00	11.20	10.30	10.70	12.90	19.87
44/45	13.20	25.90	28.50	25.00	22.80	32.10	45.40	38.30	20.60	21.10	16.60	15.10	25.38
45/46	13.50	21.50	24.30	22.70	22.00	27.10	29.70	19.80	13.90	11.80	12.60	10.90	19.15
46/47	10.50	17.10	23.00	17.60	16.50	20.40	17.70	13.00	9.00	9.00	9.30	9.20	14.36
47/48	10.00	17.90	19.90	16.80	18.80	23.80	32.00	15.20	8.90	8.50	8.60	11.30	15.97
48/49	12.90	21.30	26.60	21.70	27.20	35.50	50.40	34.00	17.50	13.30	13.90	11.10	23.78
49/50	18.00	26.30	24.00	20.10	18.10	35.30	18.00	10.00	9.40	8.60	8.70	11.70	17.35
50/51	14.10	26.10	26.50	27.20	23.50	32.50	35.30	33.90	23.90	17.00	13.90	12.20	23.84
51/52	12.90	25.90	34.30	27.80	23.20	30.30	38.30	37.50	20.60	15.40	13.20	11.80	24.27
52/53	13.60	21.20	24.40	19.60	21.50	29.40	23.10	14.00	8.70	8.30	8.40	11.90	17.01
53/54	14.20	24.30	28.00	30.50	34.80	26.90	50.90	59.20	35.90	26.30	20.70	17.00	30.72
54/55	11.60	27.90	26.50	21.30	20.90	28.50	32.80	21.20	13.40	10.80	10.50	9.50	19.57
55/56	10.80	21.70	22.10	17.30	16.20	23.20	27.80	17.60	11.30	10.40	10.10	10.50	16.58
56/57	11.90	18.90	22.30	29.50	17.90	25.00	30.30	20.00	8.80	9.60	9.30	10.10	16.97
57/58	11.70	18.40	22.40	19.20	17.70	24.90	24.20	15.90	10.40	9.10	9.20	10.30	16.12
58/59	13.50	25.50	29.40	23.70	20.50	26.00	32.30	30.40	20.00	17.80	23.00	45.50	25.63
59/60	26.50	26.00	43.40	23.50	32.40	26.00	34.00	30.00	23.00	16.40	11.80	11.80	25.40
60/61	11.60	21.60	19.00	16.60	17.00	23.50	26.00	18.70	13.60	11.20	13.40	9.70	16.82
61/62	8.90	24.30	33.00	23.00	54.20	44.80	41.80	34.00	25.00	15.80	13.80	11.80	27.53
62/63	11.60	18.70	14.40	18.40	14.40	21.00	21.00	14.10	10.80	9.90	9.70	8.90	14.41
63/64	10.40	10.80	26.50	29.50	27.50	30.50	43.50	41.50	33.00	17.40	14.80	12.40	24.82
64/65	11.20	11.60	17.00	14.00	15.00	18.20	17.80	21.00	13.80	12.00	9.80	22.00	15.28
65/66	33.20	31.20	38.90	44.00	21.50	31.50	37.00	30.00	21.50	17.20	15.20	17.20	28.20
66/67	16.10	33.00	32.30	17.60	21.30	24.90	32.10	34.40	27.30	20.00	15.50	12.90	23.95
67/68	17.50	14.00	13.70	14.90	16.70	25.40	23.90	18.60	13.20	11.40	10.70	9.90	15.82
68/69	9.00	8.50	8.20	9.50	9.90	10.70	11.10	9.90	8.20	7.00	6.60	8.20	8.90
69/70	15.40	49.50	30.30	26.40	21.40	18.30	21.80	21.40	14.50	10.60	8.20	6.70	20.37
70/71	8.50	15.30	20.50	19.40	17.70	21.70	26.30	22.40	14.00	10.70	8.80	7.40	16.06
71/72	14.00	12.10	24.70	22.40	21.10	28.10	23.70	17.80	13.00	10.30	9.90	8.20	22.61
72/73	19.60	46.20	32.10	36.30	29.30	30.90	31.80	31.80	33.20	18.90	14.00	10.40	27.87
73/74	25.60	25.10	30.50	24.00	19.10	22.30	33.70	33.80	23.00	20.40	18.20	19.00	24.56
74/75	14.54	34.50	26.10	18.70	21.00	27.10	28.50	25.10	14.90	10.80	6.40	9.20	19.74
75/76	20.80	32.20	43.80	21.20	21.20	25.20	30.90	30.40	21.90	14.00	11.20	10.10	23.57
PROM.:	14.48	23.45	28.00	22.21	21.98	27.13	30.53	25.27	17.24	13.43	12.06	12.61	20.70
C.V.E.:	0.70	1.13	1.35	1.07	1.06	1.31	1.47	1.22	0.83	0.65	0.58	0.61	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS ENTRE MAYO DE 1942 Y AGOSTO DE 1958 VALORES OBTENIDOS POR CORRELACION CON AFLUENTE LAGUNA INVERNADA.

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : PUELCHE EN JUNTA CON MAULE
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : ENDESA

LATITUD : 35 50 S
LONGITUD : 70 42 W
ALTURA : 1.040 MSNM
AREA CUENCA : 273 Km2

CODIGO : 14
DATOS OBSERVADOS:
DESDE : 1957
HASTA : 1975

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	5.40	4.70	5.40	9.00	9.00	18.70	46.80	26.90	13.00	7.30	4.50	4.10	12.90
43/44	4.60	4.60	5.30	6.20	11.50	39.60	33.80	17.90	6.50	3.00	3.60	4.90	11.79
44/45	4.30	5.00	5.50	7.10	8.80	24.80	57.60	41.00	14.80	10.50	5.60	5.90	15.91
45/46	5.90	5.10	5.70	8.20	10.90	23.60	30.80	21.50	9.70	6.00	4.70	4.40	11.37
46/47	4.60	4.20	6.00	6.30	8.00	16.80	18.00	12.20	4.40	4.10	3.20	2.90	7.56
47/48	3.70	3.80	3.90	4.90	8.20	17.10	37.30	12.90	3.70	3.30	2.50	3.10	8.70
48/49	4.20	3.80	4.90	5.80	11.10	28.60	53.70	38.10	12.80	6.50	4.80	4.60	14.91
49/50	9.90	7.50	6.60	7.90	9.50	34.90	13.80	9.20	5.70	4.40	3.30	3.80	9.71
50/51	5.50	5.70	5.60	9.10	10.40	24.30	48.60	34.50	17.50	7.90	4.40	4.20	14.81
51/52	5.20	6.00	9.00	10.10	11.00	23.20	47.10	40.10	14.90	7.20	4.30	4.70	15.23
52/53	6.40	5.40	6.30	7.20	11.50	23.50	27.20	12.60	3.80	3.40	2.60	2.90	9.40
53/54	4.20	4.00	4.50	8.10	13.30	20.00	64.20	65.80	29.40	13.40	7.10	7.10	20.09
54/55	5.00	7.50	7.00	7.90	10.70	22.00	40.00	20.70	8.10	4.70	3.30	3.30	11.68
55/56	4.30	5.20	5.00	5.50	7.00	17.20	33.10	16.40	6.00	4.50	3.20	3.60	9.25
56/57	4.80	4.10	4.80	6.40	7.80	18.50	35.60	18.70	3.60	3.90	2.80	3.15	9.51
57/58	4.30	4.05	5.80	7.70	9.10	21.00	29.50	13.00	4.75	2.70	1.87	2.80	8.88
58/59	4.79	5.40	7.71	5.70	6.00	35.80	41.20	33.60	12.40	5.90	4.10	9.60	14.35
59/60	9.00	7.20	6.80	6.70	12.00	20.90	53.90	36.50	12.60	5.70	4.20	5.00	15.04
60/61	5.70	6.70	6.10	7.50	8.00	19.00	32.00	13.00	6.40	4.95	8.60	7.70	10.47
61/62	7.40	11.80	12.10	15.00	17.20	23.90	57.00	55.00	22.00	9.80	5.60	4.05	20.07
62/63	3.20	3.55	4.15	5.40	8.00	17.60	23.00	9.60	4.15	2.75	3.00	2.75	7.26
63/64	2.75	2.75	4.04	4.95	6.70	22.00	30.00	67.00	36.00	11.40	5.60	5.00	16.52
64/65	5.25	2.85	3.12	3.10	7.01	16.25	18.20	12.40	6.50	4.50	3.20	4.60	7.25
65/66	19.10	17.60	12.40	11.80	12.60	23.00	53.00	45.70	28.40	12.60	7.10	6.07	20.78
66/67	6.71	8.01	7.94	5.74	9.69	16.40	44.10	35.30	27.60	12.60	6.33	4.24	15.39
67/68	4.26	4.09	3.79	7.63	8.32	20.50	26.50	14.90	5.94	4.37	2.71	2.50	8.79
68/69	2.68	2.70	2.57	2.98	3.72	4.70	6.05	3.95	2.69	2.46	2.62	2.89	3.33
69/70	4.40	11.50	8.53	8.75	12.70	16.20	33.80	26.80	9.29	4.34	2.79	2.31	11.78
70/71	2.65	2.64	3.04	3.63	7.16	16.40	21.90	13.50	5.29	3.36	2.73	2.32	7.05
71/72	5.30	3.23	7.12	7.65	10.30	26.60	37.70	17.20	8.01	4.93	4.42	3.11	11.30
72/73	18.00	18.70	8.66	14.30	13.50	22.00	33.80	59.70	38.30	24.80	8.50	7.20	22.29
73/74	8.50	6.90	6.89	6.26	8.37	16.60	32.90	24.10	10.20	7.30	5.10	4.90	11.50
74/75	6.10	6.30	7.10	6.40	9.00	22.30	42.80	32.30	17.60	8.50	4.80	5.90	14.09
75/76	7.40	6.30	8.80	7.30	8.20	23.10	36.80	36.80	16.50	7.68	4.90	5.00	14.06
PROM.:	6.04	6.14	6.24	7.30	9.60	21.68	36.52	27.61	12.60	6.79	4.35	4.43	12.44
C.V.E.:	0.49	0.49	0.50	0.59	0.77	1.74	2.94	2.22	1.01	0.55	0.35	0.36	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS POR CORRELACION CON ALFLUENTE A LAGUNA INVERNADA ENTRE MAYO 1942 Y MAYO 1957 Y ENTRE JUNIO 1975 Y ABRIL 1976.

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : PUTAGAN EN YERBAS BUENAS
TIPO DE CONTROL : LM
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 35 47 S
LONGITUD : 71 35 W
ALTURA : 150 MSNM
AREA CUENCA : 526 KM2

CODIGO : 30
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1946
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM.
42/43	21.00	28.00	30.00	68.00	25.00	16.00	13.00	10.00	8.50	6.50	8.00	7.50	20.13
43/44	19.00	35.00	23.00	15.00	56.00	14.00	10.00	7.00	7.00	7.50	6.50	7.50	17.29
44/45	26.00	73.00	41.00	37.00	36.00	46.00	28.00	17.00	14.00	31.00	15.00	13.00	31.42
45/46	48.00	37.00	45.00	41.00	38.00	11.00	24.00	8.00	10.50	11.00	8.00	7.00	24.04
46/47	13.10	14.70	38.50	11.30	12.60	12.10	13.80	13.50	5.00	4.20	5.30	(5.50)	12.47
47/48	(7.00)	22.70	31.00	27.50	17.90	26.10	11.80	10.30	8.00	6.20	5.50	15.80	15.82
48/49	14.20	30.40	74.20	18.60	29.40	19.60	12.40	11.70	9.60	11.00	16.20	(9.00)	21.36
40/50	58.50	57.20	15.40	15.20	10.10	10.80	10.70	9.80	8.70	5.70	6.80	19.50	19.03
50/51	48.10	54.30	17.50	32.00	37.40	17.30	28.40	11.80	11.30	8.80	10.80	(10.00)	23.97
51/52	20.10	83.50	91.30	23.40	34.00	15.90	13.20	10.60	8.00	7.70	(8.00)	(7.00)	26.89
52/53	(17.00)	(29.70)	(29.40)	17.90	14.80	16.10	10.70	7.60	8.40	6.10	(6.00)	(10.00)	14.47
53/54	(86.60)	(22.10)	(27.60)	(63.00)	66.70	14.70	9.20	7.70	6.30	(7.00)	7.80	10.90	27.47
54/55	16.00	71.70	41.80	33.90	10.90	8.60	8.10	6.90	5.40	6.10	6.00	7.10	18.54
55/56	7.60	53.80	17.40	28.90	21.90	7.10	6.00	7.50	7.20	(8.00)	12.50	12.50	15.87
56/57	24.10	9.90	35.60	34.10	10.10	11.70	6.10	3.40	(5.00)	(5.00)	(7.00)	(6.00)	13.17
57/58	38.40	8.40	23.60	45.90	33.60	9.20	9.00	9.50	5.10	3.80	6.70	7.80	16.75
58/59	24.90	42.10	19.80	47.00	28.80	12.00	15.60	8.30	13.60	6.90	8.30	63.40	24.22
59/60	37.20	43.30	63.80	17.10	22.00	7.70	9.80	7.20	9.20	5.10	8.40	10.20	20.08
60/61	7.00	20.30	27.10	12.00	9.20	13.80	6.90	6.50	8.70	4.30	13.40	7.40	11.38
61/62	4.80	31.40	33.60	21.30	56.50	(28.00)	(15.00)	7.00	6.70	7.30	7.40	7.30	18.86
62/63	8.20	19.20	11.40	19.30	3.40	16.80	7.40	6.00	4.80	4.70	(4.50)	(6.50)	9.35
63/64	9.40	9.80	35.00	48.50	70.60	16.40	16.70	13.40	10.30	10.30	11.60	12.10	22.01
64/65	(4.00)	13.40	12.10	16.70	(20.00)	(11.00)	(9.00)	(8.00)	(8.00)	12.00	6.50	30.10	12.57
65/66	31.20	28.80	56.00	44.70	11.20	29.00	15.40	(14.00)	12.70	(11.00)	(7.00)	13.80	22.90
66/67	14.10	95.40	42.70	32.50	23.80	16.20	14.20	20.70	(18.00)	13.40	(10.00)	(5.50)	25.54
67/68	45.90	29.20	24.90	20.90	25.20	18.60	13.90	13.40	(7.00)	(7.00)	(10.50)	(7.00)	18.62
68/69	(3.00)	(4.00)	(5.00)	14.20	7.80	(5.00)	(6.00)	(6.80)	8.20	(5.50)	(5.70)	8.90	6.67
69/70	26.30	77.70	28.90	29.60	10.90	10.80	14.20	17.60	10.80	(6.50)	(7.00)	(5.50)	20.48
70/71	(6.50)	39.90	49.70	36.30	29.30	14.00	13.00	12.00	10.50	10.00	6.50	5.50	19.43
71/72	(33.00)	(23.00)	(47.00)	(43.00)	(18.00)	(15.00)	(10.00)	(9.00)	(8.00)	(7.00)	(9.00)	(6.50)	19.04
72/73	42.30	55.90	55.20	51.30	54.50	45.50	29.00	22.70	23.40	11.00	5.50	12.00	34.02
73/74	29.80	(23.00)	(41.00)	19.00	10.00	15.00	10.00	7.50	7.50	6.00	9.50	4.00	15.19
74/75	(15.00)	(32.00)	(28.00)	18.00	14.00	9.00	10.00	5.50	6.50	12.00	7.00	23.00	15.00
75/76	35.10	29.30	(75.00)	22.80	11.20	10.80	12.80	14.30	13.00	11.30	(6.00)	(5.50)	20.59
PROM.:	24.78	36.74	36.43	30.20	25.91	16.20	13.04	10.36	9.26	8.44	8.23	11.48	19.25
C.V.E.	1.29	1.91	1.89	1.57	1.35	0.84	0.68	0.54	0.48	0.44	0.43	0.60	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS. ENTRE MAYO DE 1942 Y ABRIL DE 1946 VALORES AMPLIADOS POR CORRELACION CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.) ( ) VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS POR CORRELACION CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.)

CUADRO N° IV.C.2-24

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : ANCOA EN EL MORRO (R.N.)
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 35 54 S
LONGITUD : 71 17 W
ALTURA : 200 MSNM
AREA CUENCA : 284 KM2

CODIGO : 32
DATOS OBSERVADOS:
DESDE : 1952
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	16.00	20.00	24.00	61.00	22.00	22.00	15.00	8.00	3.60	1.50	1.40	1.40	16.32
43/44	14.00	26.00	17.00	12.00	52.00	19.00	11.00	5.00	2.60	1.50	1.10	1.60	13.57
44/45	18.00	51.00	30.00	64.00	30.00	59.00	32.00	14.00	6.00	10.00	4.00	3.50	26.79
45/46	38.00	28.00	38.00	53.00	35.00	15.00	30.00	6.00	4.80	2.90	1.70	1.40	21.15
46/47	8.00	5.00	34.00	12.00	18.00	12.00	11.00	6.00	1.80	0.90	0.80	0.70	9.18
47/48	4.00	22.00	26.00	18.00	14.00	21.00	13.00	4.60	2.30	0.70	0.60	7.00	11.10
48/49	9.00	21.00	45.00	17.00	44.00	32.00	23.00	11.00	5.00	3.30	4.70	2.20	18.10
49/50	74.00	59.00	13.00	8.00	6.00	5.50	3.70	1.70	2.00	1.10	0.90	8.00	15.24
50/51	48.00	25.00	16.00	34.00	25.00	20.00	32.00	8.00	14.00	5.00	1.70	2.60	19.27
51/52	31.00	58.00	69.00	27.00	29.00	17.00	13.00	8.00	5.00	6.00	4.70	1.60	22.44
52/53	16.00	23.20	17.10	26.50	7.80	15.70	5.00	4.00	3.00	2.00	1.40	2.70	10.37
53/54	(48.00)	(17.00)	(35.00)	(57.00)	46.20	13.00	19.90	13.50	6.70	3.80	(3.40)	6.70	22.52
54/55	7.10	42.30	16.30	14.30	10.10	10.80	13.30	9.80	4.80	2.50	(3.10)	(1.50)	11.32
55/56	4.30	56.00	8.10	14.90	15.20	14.00	9.90	8.00	4.50	1.60	5.70	(7.50)	12.47
56/57	(17.00)	(8.00)	(48.00)	(26.00)	(15.00)	(16.00)	(13.00)	(5.00)	(1.90)	(1.20)	(1.00)	(0.90)	12.75
57/58	(26.00)	(14.00)	(20.00)	(40.00)	22.90	16.40	15.40	13.30	2.10	1.00	0.50	(1.50)	14.42
58/59	14.00	46.00	24.30	44.80	28.10	24.70	22.80	11.50	7.90	4.70	(1.50)	(24.00)	21.19
59/60	23.30	24.20	49.70	17.80	37.10	18.10	18.00	11.90	6.00	2.50	1.80	1.00	17.62
60/61	1.00	26.00	23.70	14.80	14.00	19.20	13.90	6.00	1.50	1.60	23.40	(2.80)	12.32
61/62	(4.00)	14.80	36.10	21.60	54.30	41.00	21.90	12.80	8.40	3.50	1.90	1.50	18.48
62/63	0.40	17.20	13.10	17.70	7.40	19.20	9.60	2.60	1.60	0.70	0.70	2.10	7.69
63/64	4.70	9.10	41.10	42.60	38.30	32.50	34.40	24.20	12.20	3.80	2.90	(3.70)	20.79
64/65	1.30	2.70	10.40	11.30	16.10	11.00	7.30	9.00	(4.40)	3.50	1.80	(25.50)	8.69
65/66	40.60	29.90	58.80	59.60	19.50	35.10	29.70	18.00	8.60	3.80	2.10	(6.30)	26.00
66/67	(22.00)	64.40	49.90	19.00	21.40	20.80	22.40	25.70	11.50	4.90	2.90	2.20	22.26
67/68	15.30	8.60	9.70	15.10	16.40	23.30	16.00	7.90	(3.40)	1.40	1.40	2.30	10.07
68/69	(1.50)	0.80	2.30	5.00	5.10	5.70	6.00	4.20	2.20	0.80	0.70	(2.60)	3.07
69/70	25.10	57.70	28.60	32.00	17.10	12.80	12.90	8.60	(5.40)	1.70	1.50	(0.50)	16.99
70/71	4.30	25.60	30.60	27.30	17.20	19.10	18.60	12.70	4.40	2.20	1.00	(0.70)	13.64
71/72	19.80	14.40	47.40	34.50	15.70	19.80	11.60	9.00	3.40	1.30	2.40	(1.20)	15.04
72/73	(64.00)	68.20	20.00	59.80	41.50	39.60	39.90	19.40	7.90	3.40	3.20	(3.40)	30.86
73/74	15.00	(17.00)	27.00	19.00	13.00	17.80	16.00	17.70	4.40	1.90	1.60	2.10	12.71
74/75	(17.00)	(26.00)	(25.00)	(16.00)	(13.00)	(13.00)	(13.00)	(9.00)	(5.30)	5.00	2.10	10.50	12.91
75/76	(32.00)	(54.00)	(65.00)	(31.00)	13.20	15.90	8.00	(5.70)	3.40	2.40	2.30	(2.00)	19.49
PROM.:	20.11	28.89	29.98	28.64	22.96	20.50	17.12	10.05	5.06	2.77	2.70	4.24	16.08
C.V.E.	1.25	1.80	1.86	1.78	1.43	1.27	1.06	0.63	0.31	0.17	0.17	0.26	1.00

OBS.: R.N. = ANCOA EN EL MORRO - CANAL MELADO + CANAL ROBLERIA.
ENTRE MAYO DE 1942 Y MAYO DE 1952 VALORES AMPLIADOS POR CORRELACION CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.)
( ) VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS POR CORRELACION CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.)

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : ANCOA ANTES TUNEL C. MELADO
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 35 52 S
LONGITUD : 71 07 W
ALTURA : 800 MSNM
AREA CUENCA : 86 KM2

CODIGO : 31
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1961
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM.
42/43	4.30	4.80	5.80	14.60	5.90	6.80	6.00	3.80	2.00	1.10	0.80	0.50	4.70
43/44	3.80	6.20	4.10	2.90	14.00	5.90	4.40	2.40	1.40	1.10	0.60	0.60	3.95
44/45	4.90	12.20	7.20	15.40	8.10	18.30	12.80	6.70	3.30	7.10	2.40	1.30	8.31
45/46	10.30	6.70	9.10	12.70	9.50	4.70	12.00	2.90	2.70	2.10	1.00	0.50	6.18
46/47	2.20	1.20	8.20	2.90	4.90	3.70	4.40	2.90	1.00	0.60	0.50	0.30	2.73
47/48	1.10	5.30	6.20	4.30	3.80	6.50	5.20	2.20	1.30	0.50	0.40	2.50	3.27
48/49	2.40	5.00	10.80	4.10	11.90	9.90	9.20	5.20	2.80	2.40	2.80	0.80	5.61
49/50	20.00	14.20	3.10	1.90	1.60	1.70	1.50	0.80	1.10	0.80	0.50	2.90	4.17
50/51	13.00	6.00	3.80	8.20	6.80	6.20	12.80	3.80	7.80	3.60	1.00	0.90	6.16
51/52	8.40	13.90	16.60	6.50	7.80	5.30	5.20	3.50	2.80	4.30	2.80	0.60	6.47
52/53	4.30	5.60	4.10	6.40	2.10	4.90	2.00	1.90	1.70	1.40	0.80	1.00	3.02
53/54	13.00	4.10	8.40	13.70	12.50	4.00	8.00	6.40	3.70	2.70	2.00	2.40	6.74
54/55	1.90	10.20	3.90	3.40	2.70	3.30	5.30	4.70	2.70	1.80	1.80	0.50	3.52
55/56	1.20	13.40	1.90	3.60	4.10	4.30	4.00	3.80	2.50	1.10	3.40	2.70	3.83
56/57	4.60	1.90	11.50	6.20	4.10	5.00	5.20	2.40	1.10	0.90	0.60	0.30	3.65
57/58	7.00	3.40	4.80	9.60	6.20	5.10	6.20	6.30	1.20	0.70	0.30	0.50	4.27
58/59	3.80	11.00	5.80	10.80	7.60	7.70	9.10	5.50	4.40	3.40	0.90	8.60	6.55
59/60	6.30	5.80	11.90	4.30	10.00	5.60	7.20	5.70	3.30	1.80	1.10	0.40	5.28
60/61	0.30	6.20	5.70	3.60	3.80	6.00	5.80	2.90	0.80	1.10	13.80	1.00	4.25
61/62	1.10	3.60	8.70	5.20	14.70	12.70	8.80	6.10	4.70	2.50	1.10	0.50	5.81
62/63	(0.10)	4.30	4.30	5.50	3.30	6.70	5.00	2.40	0.91	0.47	0.43	0.70	2.84
63/64	1.82	3.20	8.90	8.10	8.50	10.80	11.20	11.00	6.60	2.70	1.70	1.30	6.32
64/65	0.50	1.30	3.28	3.59	5.98	(3.40)	4.75	5.52	2.44	2.47	1.07	8.52	3.57
65/66	10.60	7.84	9.49	8.52	5.79	9.74	11.00	8.24	5.56	2.72	1.21	2.11	6.90
66/67	5.84	9.84	8.05	3.20	5.97	7.68	9.52	8.65	6.18	3.52	1.69	0.73	5.91
67/68	4.50	3.02	2.56	4.18	4.60	7.48	6.47	4.41	1.89	1.03	0.83	0.78	3.48
68/69	0.41	0.49	1.28	1.81	1.49	1.51	2.39	1.96	1.42	(0.60)	(0.40)	(0.90)	1.22
69/70	(6.80)	16.50	8.07	8.00	4.89	3.88	5.33	5.04	3.01	1.13	0.92	(0.20)	5.31
70/71	2.41	5.46	5.27	5.63	4.60	6.08	6.58	6.20	3.13	1.56	0.61	(0.30)	3.99
71/72	4.86	2.76	15.30	9.01	4.77	7.74	6.34	4.50	2.34	0.91	1.41	(0.40)	5.03
72/73	26.10	14.80	(4.80)	(13.80)	(11.20)	(12.30)	(16.00)	(9.20)	(4.40)	2.46	1.86	(1.20)	9.84
73/74	(4.00)	(4.10)	4.35	3.55	2.81	3.00	6.32	3.82	2.59	1.35	0.95	0.70	3.13
74/75	4.49	8.04	5.45	4.45	3.23	7.30	6.34	4.60	2.95	3.60	1.26	3.49	4.60
75/76	8.60	11.90	(15.60)	4.64	4.86	7.96	(3.20)	(2.70)	(1.90)	1.70	1.34	1.40	5.37
PROM.:	5.73	6.89	7.01	6.60	6.30	6.56	6.90	4.63	2.87	1.98	1.60	1.52	4.88
C.V.E.	1.17	1.41	1.44	1.35	1.29	1.34	1.41	0.95	0.59	0.40	0.33	0.31	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS
ENTRE MAYO DE 1942 Y DICIEMBRE DE 1961 VALORES AMPLIADOS POR CORRELACION CON ANCOA EN EL MORRO (R.N.)

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : ACHIBUENO EN LOS PEÑASCOS
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 35 58 S
LONGITUD : 71 30 W
ALTURA : 590 MSNM
AREA CUENCA : 946 KM2

CODIGO : 34
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1947
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM.
42/43	45.00	48.00	51.00	134.00	74.00	73.00	72.00	46.00	17.00	10.00	9.00	7.00	48.83
43/44	50.00	50.00	41.00	33.00	146.00	52.00	49.00	25.00	14.00	9.00	6.00	8.00	40.25
44/45	47.00	100.00	73.00	138.00	83.00	169.00	115.00	60.00	25.00	40.00	17.00	19.00	73.83
45/46	103.00	56.00	79.00	123.00	85.00	53.00	125.00	35.00	24.00	15.00	9.00	7.00	59.50
46/47	23.00	19.00	80.00	33.00	57.00	40.00	58.00	36.00	13.00	9.00	8.20	8.30	32.04
47/48	16.80	40.80	48.30	66.70	53.90	76.90	64.20	34.80	15.60	9.49	5.62	35.50	39.05
48/49	36.70	(50.00)	(100.00)	50.90	84.00	82.80	81.60	66.70	30.50	19.20	19.30	8.05	52.48
49/50	(180.00)	70.20	30.60	25.70	23.20	30.20	25.70	28.70	15.30	9.07	7.18	28.90	38.73
50/51	122.00	86.00	38.20	92.00	86.00	59.50	60.00	65.80	46.50	28.00	11.60	9.90	58.79
51/52	25.50	73.80	72.50	58.80	62.60	53.10	50.70	50.10	31.20	14.40	9.90	4.90	42.29
52/53	28.20	41.60	46.80	27.20	34.90	31.20	25.20	17.90	17.00	10.00	7.00	11.00	24.83
53/54	120.00	46.00	83.00	30.00	160.00	66.00	97.00	64.00	28.00	21.00	15.00	14.00	62.00
54/55	30.00	115.00	54.00	136.00	44.00	47.00	64.00	48.00	30.00	18.00	10.00	7.00	50.25
55/56	22.00	119.00	35.00	65.00	49.00	42.00	40.00	36.00	22.50	8.80	22.00	9.50	39.23
56/57	30.10	20.90	84.20	84.80	56.60	58.60	77.60	25.00	39.30	21.80	7.10	7.70	42.81
57/58	(56.00)	44.70	90.70	157.00	43.20	40.00	47.10	35.80	15.30	3.90	3.80	24.00	46.79
58/59	48.80	84.00	73.80	75.00	67.00	80.80	62.30	30.10	26.90	14.80	12.10	89.00	55.38
59/60	82.60	70.40	100.00	54.10	88.50	58.50	72.10	46.70	26.60	12.80	10.00	7.70	52.50
60/61	25.90	68.10	49.10	50.10	33.80	58.00	57.90	30.30	30.60	(15.00)	46.50	14.50	39.98
61/62	8.12	30.50	33.40	39.90	126.00	93.20	71.00	51.40	24.00	12.10	5.74	3.60	41.58
62/63	4.69	27.60	23.20	37.70	20.20	43.00	35.70	16.30	6.04	4.83	4.30	6.08	19.14
63/64	14.30	21.20	80.50	100.00	111.00	(81.00)	127.00	74.70	44.70	18.80	10.00	5.52	57.39
64/65	5.96	12.40	22.60	28.20	38.50	37.80	31.00	27.40	14.40	15.20	9.33	(60.00)	25.23
65/66	62.20	81.10	(124.00)	(119.00)	37.20	(79.00)	118.00	(59.00)	31.50	14.00	5.57	4.83	61.28
66/67	(28.00)	(98.00)	133.00	68.70	65.50	64.20	74.20	85.80	47.30	24.40	10.70	5.78	58.80
67/68	36.20	26.20	34.70	38.70	54.80	70.90	68.20	41.90	17.10	10.10	8.78	6.09	34.47
68/69	4.28	5.33	7.10	16.20	17.70	22.20	27.50	21.00	15.80	6.73	4.73	12.00	13.38
69/70	67.60	130.00	85.00	107.00	50.60	40.70	50.00	43.10	21.60	12.10	7.63	3.96	51.61
70/71	11.30	52.90	77.90	70.70	43.40	52.40	58.30	52.40	26.30	13.30	7.48	5.43	39.32
71/72	54.10	58.60	95.10	92.20	51.80	66.10	55.40	42.80	19.60	10.80	12.60	7.00	47.17
72/73	(150.00)	(62.00)	(64.00)	(150.00)	(94.00)	(90.00)	(125.00)	(79.00)	22.80	16.90	9.26	(5.80)	72.40
73/74	90.00	42.50	55.80	45.50	40.10	56.40	49.40	31.20	27.30	9.62	5.77	3.13	38.06
74/75	38.70	88.40	52.50	33.50	36.60	34.40	32.40	36.10	20.20	20.00	6.86	18.20	34.82
75/76	53.00	141.00	131.00	42.00	42.70	47.30	59.00	56.40	41.70	11.70	6.46	4.23	53.04
PROM.:	50.62	61.21	66.18	71.28	63.58	60.30	65.49	43.84	24.96	14.41	10.34	13.90	45.51
C.V.E.	1.11	1.35	1.45	1.57	1.40	1.33	1.44	0.96	0.55	0.32	0.23	0.31	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS. ENTRE MAYO DE 1942 Y FEBRERO DE 1947 Y ENTRE ENERO DE 1953 Y DICIEMBRE DE 1955
VALORES OBTENIDOS POR CORRELACION CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.) Y PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL.

CUADRO N° IV.C.2-27

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : REGULACION EMBALSE BULLILEO
TIPO DE CONTROL : LM
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 36 17 S
LONGITUD : 71 25 W
ALTURA : 500 MSNM

CODIGO : 84
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1947
HASTA :

R E G U L A C I O N E S E N M3/S

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
42/43												
43/44												
44/45												
45/46												
46/47												
47/48				5.32	4.05	1.30	0.19	0.19	-5.60	-6.20		
48/49					11.10	3.38	1.50	0.80	-3.19	-9.90	-4.15	
49/50	9.10	0.30	-9.60	1.30	2.00	1.30	0.54	-2.32	-1.42	-1.60		
50/51	1.00	11.40	6.80	3.17	-0.20	0.24	-0.04	-0.13	0.05	-2.11	-14.00	-5.90
51/52			18.20	-1.12	3.40	1.55	0.29	0.06	-7.70			
52/53		4.90	3.14	4.26	4.00	2.59	0.44	-2.20	-2.71	-7.98	-7.06	0.20
53/54	6.00	0.89	10.87	4.29	0.15	-0.05	-0.09	-0.16	-3.32	-10.88	-8.87	-9.99
54/55	1.61	15.30	5.64	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.18	-6.32	-12.67	-4.27	0.00
55/56	0.00	18.02	2.61	2.20	0.00	0.00	0.00	-1.56	-3.97	-12.69	-4.48	0.74
56/57	4.09	2.39	14.83	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.23	-10.19	-9.36	-1.35	-0.05
57/58	2.91	5.35	7.24	6.96	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.60	-12.73	-2.15	-0.03
58/59	1.87	18.26	2.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-4.49	-8.64	-9.72	0.17
59/60	4.70	8.56	8.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.87	-11.81	-5.13	0.10
60/61	0.10	10.69	7.95	2.73	0.86	0.00	0.00	-1.54	-5.41	-10.54	-4.03	-1.18
61/62	0.28	4.13	16.58	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.31	-12.03	-6.00	-0.05
62/63	-0.05	3.29	2.95	5.30	1.81	3.81	0.55	-1.95	-7.36	-7.90	-1.05	0.09
63/64	0.74	2.31	15.19	3.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.79	-12.40	0.56
64/65	0.24	0.85	3.51	6.01	7.06	2.39	0.50	0.68	-5.95	-9.38	-6.60	4.97
65/66	12.10	5.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.65	-11.03	-10.40	0.43
66/67	1.54	15.80	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.07	-12.70	-2.78
67/68	2.60	2.68	3.82	7.72	5.17	0.00	0.00	0.00	-6.76	-9.98	-5.68	-0.29
68/69	-0.29	0.52	0.80	1.91	1.44	1.55	1.41	0.78	-1.31	-6.69	-0.27	-0.27
69/70	-0.24	20.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.98	-10.00	-7.07	-0.01
70/71	0.59	6.35	11.00	4.38	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.55	-9.39	-10.20	0.07
71/72	0.07	6.22	16.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.24	-11.00	-5.12	-1.25
72/73	21.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.16	-7.41	-10.90	-3.67
73/74	5.40	5.62	11.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6.02	-11.10	-6.13	-0.10
74/75	3.38	17.80	1.65	0.00	0.00	-0.12	0.00	0.00	-4.40	-4.13	-10.90	-3.43
75/76	6.94	16.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.28	-11.60	-8.21	0.00

OBS.: VALORES DISPONIBLES.

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : LONGAVI EN EL CASTILLO
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 36 15 S
LONGITUD : 71 21 W
ALTURA : 598 MSNM
AREA CUENCA : 470 KM2

CODIGO : 37
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1964
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	32.20	38.30	45.00	112.00	46.50	52.00	43.00	28.40	14.30	7.00	6.60	6.20	35.96
43/44	27.60	47.90	34.00	25.30	104.00	46.00	33.30	21.00	11.60	7.80	5.60	6.20	30.86
44/45	35.50	89.30	55.70	118.00	60.60	132.00	85.10	44.70	21.00	30.30	12.50	10.10	57.90
45/46	72.10	50.80	67.50	99.00	71.50	36.00	80.90	23.70	17.60	11.40	6.80	5.90	45.27
46/47	17.90	13.10	61.70	24.20	37.50	31.00	33.50	23.70	9.60	6.10	5.00	4.50	22.32
47/48	10.00	40.80	48.80	35.10	31.60	48.90	37.00	19.40	10.80	5.20	4.80	18.00	25.87
48/49	18.90	40.10	80.30	33.80	87.80	74.00	62.40	36.70	18.40	12.40	14.10	7.60	40.54
49/50	137.00	103.00	26.10	17.80	14.60	16.00	14.50	11.50	10.10	6.20	5.40	19.10	31.77
50/51	90.70	47.40	31.80	63.80	51.00	46.40	86.00	29.20	42.00	17.20	6.80	8.30	43.38
51/52	60.00	101.00	119.00	52.50	60.00	40.00	38.70	29.30	18.50	19.60	13.90	6.30	46.57
52/53	32.20	39.50	39.10	23.00	27.00	25.90	17.50	13.20	12.30	7.00	5.00	8.70	20.87
53/54	90.00	33.80	63.80	106.00	117.00	49.30	63.00	46.60	21.20	15.70	12.40	9.40	52.35
54/55	22.00	81.80	45.90	42.50	30.20	35.40	42.00	30.60	16.50	9.10	10.20	6.00	31.02
55/56	17.80	99.00	23.20	35.70	37.70	34.20	31.00	25.20	20.80	8.70	14.50	18.20	30.50
56/57	34.50	18.70	84.80	49.80	31.30	39.80	37.90	20.60	9.80	6.30	6.00	4.90	28.70
57/58	50.50	28.60	37.80	75.00	35.80	33.70	34.10	31.50	11.80	6.40	7.10	6.00	29.86
58/59	28.70	82.10	67.10	65.90	46.80	46.20	49.90	18.70	14.60	8.70	6.40	52.10	40.60
59/60	62.30	47.10	97.50	38.30	81.00	40.10	39.10	26.10	15.50	8.00	7.60	9.80	39.37
60/61	5.30	58.10	45.50	26.80	30.50	55.00	38.70	20.70	14.50	8.10	28.70	8.70	28.38
61/62	7.80	39.50	72.90	36.20	82.50	90.40	51.30	30.70	17.10	10.40	12.90	6.00	38.14
62/63	5.60	27.20	20.70	35.90	18.60	33.80	21.80	11.80	7.20	5.70	3.80	5.20	16.44
63/64	10.50	20.80	63.80	69.80	67.20	70.20	73.10	52.50	28.30	13.90	10.40	10.60	40.92
64/65	6.67	17.10	25.50	23.30	34.90	34.80	26.30	28.50	12.90	12.60	5.95	54.50	23.58
65/66	(68.80)	(59.80)	(91.50)	(90.00)	(36.60)	(69.70)	(53.20)	(39.90)	(19.00)	10.20	6.28	11.40	46.36
66/67	(24.00)	80.30	100.00	32.80	(47.00)	50.70	52.80	79.70	30.60	15.10	8.03	5.34	43.86
67/68	63.00	(20.10)	21.20	(35.00)	(35.90)	(59.90)	41.00	24.60	11.20	7.56	(8.90)	(6.80)	27.93
68/69	3.92	4.62	7.72	15.80	15.80	16.70	22.00	16.90	11.40	6.31	4.76	(8.40)	11.19
69/70	42.30	84.80	(64.00)	67.20	43.10	28.40	26.90	(23.00)	12.00	7.53	5.87	4.56	34.14
70/71	(10.00)	39.20	41.20	47.00	36.00	44.30	43.50	39.50	17.70	10.20	5.95	4.68	28.27
71/72	49.40	(31.30)	(71.10)	26.70	31.30	46.60	34.70	22.90	(13.00)	(7.30)	7.24	4.53	28.84
72/73	(119.00)	(46.70)	(40.40)	(116.00)	(55.40)	(46.50)	(91.20)	(71.60)	(38.60)	(11.60)	(4.60)	(10.00)	54.30
73/74	(30.00)	(33.80)	(66.00)	(33.80)	(20.30)	(52.20)	(36.50)	(21.50)	(13.20)	(7.10)	(8.80)	(3.50)	27.22
74/75	(22.80)	(47.50)	(46.00)	37.30	(28.00)	35.00	47.90	(18.00)	13.70	22.50	6.75	22.70	29.01
75/76	(52.00)	(95.00)	(112.00)	(58.00)	34.90	45.10	44.50	39.10	19.30	(9.70)	5.68	4.93	43.35
PROM.:	40.03	50.24	56.43	52.04	46.76	47.24	45.13	30.03	16.94	10.56	8.39	11.15	34.58
C.V.E.	1.16	1.45	1.63	1.50	1.35	1.37	1.31	0.87	0.49	0.31	0.24	0.32	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS. ENTRE MAYO DE 1942 Y ABRIL DE 1964 VALORES AMPLIADOS POR CORRELACION CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.)
( ) VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS POR CORRELACION CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.)

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : BULLILEO EN S.FILOMENA(R.N.)
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 36 16 S
LONGITUD : 71 25 W
ALTURA : 500 MSNM
AREA CUENCA : 120 KM2

CODIGO : 38
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1927
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM.
42/43	5.62	9.50	11.90	42.40	13.10	10.10	4.95	2.88	1.42	0.82	0.70	0.50	8.66
43/44	6.87	4.44	6.17	9.70	41.00	6.16	3.33	1.54	1.16	1.00	0.69	0.86	6.91
44/45	3.92	13.40	13.70	35.40	16.70	36.50	10.90	3.47	1.91	(4.00)	1.68	2.80	12.03
45/46	9.54	10.10	17.70	25.80	13.20	7.06	(10.00)	2.97	1.93	1.63	1.28	0.85	8.50
46/47	1.73	2.49	13.60	6.16	8.93	6.55	4.16	3.24	1.53	1.05	0.89	1.06	4.28
47/48	2.14	8.83	11.80	11.50	6.57	7.45	3.37	1.94	(1.20)	0.22	1.05	(2.90)	4.91
48/49	(3.30)	(9.90)	18.80	15.80	17.70	10.70	4.75	2.80	1.78	1.90	2.34	1.41	7.55
49/50	22.40	18.50	6.80	4.98	2.82	2.11	1.38	2.04	2.33	1.53	0.92	3.57	5.78
50/51	12.70	20.80	9.75	17.10	14.30	8.95	10.80	3.75	2.67	2.21	0.70	1.52	8.77
51/52	3.96	19.20	31.70	10.10	14.70	6.73	5.70	2.88	1.45	(1.40)	(2.00)	1.03	8.40
52/53	3.60	7.41	9.51	6.02	5.73	4.30	2.25	1.77	1.81	(1.00)	(0.70)	1.70	3.82
53/54	15.70	8.18	18.40	29.60	(39.80)	11.90	6.64	3.06	2.36	1.82	(1.70)	(1.50)	11.72
54/55	3.83	19.10	15.60	12.10	8.10	5.69	3.42	1.90	1.01	(1.00)	1.41	0.96	6.18
55/56	2.03	25.20	6.64	10.50	11.20	5.15	2.54	2.17	2.47	1.11	2.31	2.42	6.14
56/57	6.92	4.81	23.20	15.70	9.69	6.41	3.38	2.28	0.71	(0.70)	0.87	0.81	6.29
57/58	4.02	7.25	9.59	23.90	9.02	5.38	3.51	3.49	(1.30)	0.37	1.08	1.02	5.83
58/59	3.35	22.00	15.90	19.60	11.90	7.70	6.63	2.61	1.34	1.20	(0.80)	11.90	8.74
59/60	14.30	12.10	(26.00)	(10.70)	(22.70)	6.38	4.58	2.88	1.42	0.69	1.12	1.68	8.71
60/61	1.19	13.30	12.80	5.90	8.25	9.84	4.59	2.46	1.85	1.16	3.99	3.68	5.75
61/62	1.94	7.37	20.60	9.60	24.30	18.60	5.39	1.94	1.50	2.17	1.59	0.94	7.99
62/63	0.98	4.58	4.95	7.77	3.59	5.67	2.32	1.88	1.28	1.04	1.00	1.05	3.01
63/64	1.65	3.75	18.50	11.80	18.90	10.20	(7.00)	4.51	2.74	1.81	2.00	2.31	7.10
64/65	1.17	2.51	5.51	7.91	9.27	4.29	2.53	2.62	2.25	1.92	1.27	6.72	4.00
65/66	15.50	14.70	21.90	25.00	9.32	13.10	5.58	4.27	2.21	1.67	0.90	1.91	9.67
66/67	3.13	19.30	23.00	1.30	12.50	9.56	5.35	(10.10)	3.39	2.31	(1.20)	(1.00)	7.68
67/68	(10.00)	4.60	5.63	9.90	10.50	9.78	4.57	2.48	1.60	1.52	(1.20)	(1.10)	5.24
68/69	0.93	1.52	1.29	2.59	2.23	2.43	2.36	1.99	1.47	0.81	1.43	0.32	1.61
69/70	2.86	25.50	17.50	19.30	(12.10)	4.67	3.12	2.36	(1.00)	0.80	0.35	0.97	7.54
70/71	1.28	8.12	13.80	18.90	7.17	5.93	3.57	2.91	1.84	0.81	(1.00)	(0.60)	5.49
71/72	8.00	7.50	23.10	12.10	8.22	7.16	3.20	2.28	0.74	1.20	1.10	1.33	6.33
72/73	29.90	29.10	13.50	(32.00)	(15.50)	15.20	12.10	(7.00)	(4.00)	(1.50)	0.20	(1.60)	13.47
73/74	(5.20)	8.07	17.50	9.47	(5.70)	8.52	3.69	1.72	1.04	0.90	1.30	0.45	5.30
74/75	4.18	20.30	12.60	7.41	5.75	4.09	2.52	1.80	(1.30)	1.50	0.40	4.99	5.57
75/76	7.09	27.50	26.40	11.80	7.19	6.09	4.21	2.47	1.23	(1.00)	(0.70)	(0.70)	8.03
PROM.	6.50	12.38	14.86	14.70	12.56	8.54	4.83	2.95	1.74	1.35	1.23	2.00	6.97
C.V.E.	0.93	1.78	2.13	2.11	1.80	1.22	0.69	0.42	0.25	0.19	0.18	0.29	1.00

OBS.: R.N. = BULLILEO EN STA. FILOMENA + REG. BULLILEO.
( ) VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS POR CORRELACION CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.)

CUADRO N° IV.C.2-30

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : REGULACION EMBALSE DIGUA
TIPO DE CONTROL : LM
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 36 16 S
LONGITUD : 71 32 W
ALTURA : 300 MSNM

CODIGO : 85
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1968
HASTA :

REGULACIONES EN M3/S

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
42/43												
43/44												
44/45												
45/46												
46/47												
47/48												
48/49												
49/50												
50/51												
51/52												
52/53												
53/54												
54/55												
55/56												
56/57												
57/58												
58/59												
59/60												
60/61												
61/62												
62/63												
63/64												
64/65												
65/66												
66/67												
67/68												
68/69								-3.66	-4.47	-6.70	-3.50	-0.12
69/70	2.90	21.80	10.60	11.40	6.60	5.97	-9.59	-10.30	-12.70	-14.70	-12.70	-5.38
70/71	-3.65	15.00	32.00	29.00	-2.80	4.55	-4.26	-13.20	-16.10	-17.90	-13.60	-2.04
71/72	14.70	26.30	11.50	11.00	6.65	-3.63	-15.30	-10.40	-14.40	-16.70	- 5.83	-0.17
72/73	21.30	20.90	11.30	12.50	0.11	0.91	- 1.05	- 5.16	-13.90	-13.00	- 8.89	-1.66
73/74	3.89	4.40	9.91	16.30	7.01	-0.10	- 6.92	-13.40	-11.40	-15.20	- 9.74	-0.39
74/75	6.55	27.60	9.02	8.73	2.81	0.57	- 5.88	- 8.97	-15.80	-16.30	- 8.85	-1.48
75/76	3.36	28.50	22.00	0.52	-0.05	-0.08	- 0.13	- 7.24	-17.80	-20.80	-12.70	-0.96

OBS.: VALORES DISPONIBLES

CUADRO N° IV.C.2-31

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : CATO EN DIGUA
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 36 16 S
LONGITUD : 71 32 W
ALTURA : 300 MSNM
AREA CUENCA : 99 KM2

CODIGO : 41
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1947
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM
42/43	3.00	8.00	10.40	40.40	8.00	5.30	2.00	0.80	0.40	0.20	0.20	0.10	6.57
43/44	3.80	2.90	4.70	7.70	28.20	3.00	1.20	0.30	0.30	0.20	0.20	0.20	4.39
44/45	2.00	11.90	12.20	33.40	10.60	20.60	5.00	1.00	0.50	1.20	0.60	1.70	8.39
45/46	5.40	8.60	16.20	23.80	8.10	3.50	4.50	0.80	0.50	0.40	0.30	0.20	6.02
46/47	0.60	1.00	12.10	4.20	5.00	3.20	1.60	0.90	0.40	0.30	0.20	0.30	2.48
47/48	0.80	7.30	10.30	9.50	3.30	2.00	0.30	0.10	0.30	0.20	0.40	1.00	2.96
48/49	1.80	16.40	17.30	21.40	25.20	(5.60)	0.70	0.60	0.30	0.50	0.50	0.60	7.57
49/50	10.90	15.20	3.10	2.00	2.20	0.80	0.40	1.00	0.20	0.10	0.50	4.20	3.38
50/51	(7.50)	16.80	11.30	19.40	(8.90)	7.40	(4.90)	1.70	1.50	1.10	0.40	1.50	6.87
51/52	5.40	22.20	19.80	7.30	8.70	4.90	2.40	1.40	0.40	0.40	1.20	0.40	6.21
52/53	3.40	5.10	4.20	9.00	2.30	2.60	0.70	0.40	0.90	0.20	0.30	0.50	2.47
53/54	(9.20)	4.50	23.00	27.00	28.10	3.70	2.10	1.00	0.40	0.70	0.30	2.30	8.52
54/55	4.00	7.40	23.70	5.50	3.20	1.80	1.30	0.90	0.40	0.60	0.40	1.00	4.18
55/56	1.40	(23.70)	4.10	(8.50)	(6.60)	(2.40)	(0.80)	(0.50)	(0.70)	(0.30)	(0.80)	(1.40)	4.27
56/57	(3.80)	(3.30)	(21.70)	(13.70)	(5.50)	(3,10)	(1.20)	(0.60)	(0.10)	(0.10)	(0.30)	(0.10)	4.46
57/58	(2.00)	(5.80)	3.80	21.40	4.30	1.90	1.10	1.00	0.40	0.20	0.20	0.30	3.53
58/59	(1.60)	(20.50)	(14.40)	(17.60)	(7.10)	2.20	(2.80)	0.60	0.40	0.40	0.50	7.70	6.32
59/60	7.20	8.60	15.80	7.40	10.50	3.30	1.20	0.60	0.40	0.20	0.70	(0.80)	4.72
60/61	0.70	17.80	8.00	4.30	4.70	3.80	1,30	0.60	0.50	0.40	0.60	0.40	3.59
61/62	0.40	4.50	13.80	(7.60)	(16.10)	4.30	2.20	0.30	0.30	0.20	0.20	0.20	4.17
62/63	0.30	2.20	2.80	9.30	1.60	5.30	1.10	0.50	0.30	0.20	0.30	0.30	2.02
63/64	0.60	2.70	(17.00)	(9.80)	(12.20)	3.40	3.10	1.30	0.60	0.40	0.70	0.50	4.36
64/65	0.70	1.20	2.50	7.10	3.20	1.60	0.90	0,90	0.50	0.50	0.30	5.60	2.08
65/66	10.70	11.60	(20.40)	(23.00)	4.50	8.10	2.90	2.60	0.90	0.50	0.40	0.70	7.19
66/67	1.70	(17.80)	21.00	(9.30)	5.30	3.40	1.90	3.10	1.10	0.30	0.60	0.50	5.50
67/68	5.10	7.70	2.80	4.40	5.80	3.50	1.40	0.30	0.20	0.10	0.20	0.30	2.65
68/69	0.30	0.30	0.10	0.20	0.10	0.80	(0.70)	0.20	(0.20)	(0.10)	(0.10)	0.30	0.28
69/70	(1.30)	22.20	11.00	11.90	6.80	(2.10)	1.60	(0.60)	(0.20)	(0.20)	(0.10)	(0.30)	4.86
70/71	(0.30)	(6.60)	(12.30)	(16.90)	3.00	(2.80)	(1.30)	(0.80)	(0.50)	(0.50)	(0.30)	(0.10)	3.78
71/72	(4.50)	(6.00)	12.00	11.30	6.80	(3.60)	1.00	(0.60)	(0.10)	(0.30)	(0.40)	0.60	3.93
72/73	22.00	21.60	11.80	29.50	13.10	(8.20)	6.20	(2.30)	(1.20)	(0.40)	(0.10)	0.80	9.77
73/74	(2.80)	(6.60)	(16.00)	(7.50)	(2.60)	(4.40)	(1.30)	(0.30)	(0.20)	(0.20)	(0.40)	(0.10)	3.52
74/75	(2.10)	(18.80)	9.30	9.20	3.10	(1.80)	(0.80)	(0.40)	(0.30)	(0.40)	(0.10)	2.30	4.05
75/76	(3.90)	(26.00)	26.30	8.30	4.00	(2.90)	(1.60)	(0.60)	(0.30)	(0.20)	(0.20)	(0.10)	6.20
PROM.:	3.86	10.67	12.21	13.20	7.90	4.04	1.87	0.87	0.50	0.36	0.39	1.10	4.75
C.V.E.	0.81	2.25	2.57	2.78	1.66	0.85	0.39	0.18	0.11	0.08	0.08	0.23	1.00

OBS.: VALORES ESTIMADOS Y CORREGIDOS
ENTRE MAYO DE 1942 y SEPTIEMBRE DE 1947 VALORES AMPLIADOS POR CORRELACION CON BULLILEO EN STA. FILOMENA (R.N.)
( ) VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS POR CORRELACION CON BULLILEO EN STA. FILOMENA (R.N.)

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 36 22 S
LONGITUD : 71 38 W
ALTURA : 280 MSNM
AREA CUENCA : 481 KM2

CODIGO :42
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1930
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM.
42/43	36.40	42.30	37.40	99.30	69.60	57.00	36.10	19.90	5.08	3.82	3.72	3.78	34.53
43/44	51.70	34.30	33.90	28.00	122.00	30.90	22.20	7.20	4.42	2.74	2.06	(5.00)	28.70
44/45	(36.00)	74.50	66.50	98.70	68.20	120.00	47.70	21.10	7.35	15.30	7.66	17.60	48.38
45/46	87.90	41.00	63.70	95.40	58.80	42.60	59.70	13.50	8.20	5.41	3.35	2.88	40.20
46/47	16.60	18.40	72.80	28.90	51.60	28.80	30.10	14.90	4.32	2.54	2.16	2.56	22.81
47/48	13.70	58.30	58.70	50.70	33.20	42.50	21.60	10.30	4.05	2.56	2.18	18.60	26.37
48/49	31.80	41.60	85.60	(36.00)	112.00	61.50	35.70	24.30	9.11	7.46	11.00	5.90	38.50
49/50	137.00	122.00	25.10	15.50	14.00	13.20	6.98	8.00	4.36	1.94	2.41	32.10	31.88
50/51	(90.00)	91.40	41.30	(70.00)	79.80	51.00	76.30	28.10	32.40	13.50	6.22	4.05	48.67
51/52	61.80	126.00	134.00	64.90	72.40	42.60	25.50	15.20	5.95	3.26	5.45	(5.00)	46.84
52/53	(32.00)	(48.00)	(47.00)	(24.50)	(29.00)	(24.00)	(12.00)	(8.00)	(6.50)	(4.00)	(3.00)	(7.00)	20.42
53/54	95.00	43.60	73.70	110.00	136.00	48.70	43.50	23.40	9.12	8.46	5.46	10.00	50.58
54/55	23.80	113.00	42.30	63.20	38.80	35.00	30.10	20.00	14.40	9.94	2.54	3.47	33.05
55/56	16.30	98.30	36.00	38.70	37.60	28.70	15.70	13.40	16.50	4.35	11.60	18.00	27.93
56/57	45.00	21.00	69.70	53.80	30.80	33.60	22.00	7.46	3.67	3.62	2.03	2.18	24.57
57/58	35.30	37.00	48.50	93.00	43.90	31.20	27.00	24.40	19.20	7.45	3.60	3.12	31.14
58/59	34.20	46.30	52.60	61.60	57.00	42.60	41.40	12.70	9.64	5.03	3.47	91.70	38.19
59/60	68.90	63.30	147.00	50.60	76.50	44.40	28.20	11.90	8.89	7.88	4.99	6.22	43.23
60/61	5.38	47.80	(55.00)	30.40	34.80	52.50	22.80	14.70	7.79	7.97	16.80	2.62	24.88
61/62	4.73	30.80	34.50	43.80	86.20	81.60	35.00	19.30	12.70	(8.00)	(6.00)	(5.00)	31.50
62/63	(5.00)	33.70	13.80	44.40	14.00	34.00	14.40	10.20	3.83	2.84	1.55	1.59	15.65
63/64	7.98	26.60	68.60	85.60	94.30	51.20	51.00	26.90	14.50	9.00	3.10	1.90	36.72
64/65	2.06	16.70	31.10	36.40	42.70	25.30	12.20	19.90	7.85	5.46	1.94	41.90	20.29
65/66	61.30	70.70	114.00	99.80	34.50	48.60	37.90	23.30	4.34	1.95	1.93	4.17	41.87
66/67	17.30	80.70	93.80	49.40	79.50	42.50	24.40	59.80	16.80	12.10	5.04	3.34	40.39
67/68	46.60	27.90	26.70	50.70	46.40	58.40	30.00	14.50	7.00	6.65	6.72	5.16	27.23
68/69	2.01	2.85	5.09	20.90	15.60	17.00	17.90	11.70	8.18	2.33	2.09	7.75	9.45
69/70	55.50	141.00	76.80	73.90	49.60	28.10	21.10	11.60	5.01	3.62	4.24	2.55	39.42
70/71	9.05	149.00	77.70	70.70	31.50	34.20	22.60	24.90	8.42	5.46	3.38	3.07	36.66
71/72	61.80	43.90	111.00	82.30	37.80	40.20	19.90	20.60	7.26	2.98	4.15	3.20	36.26
72/73	(120.00)	57.30	67.40	124.00	92.80	88.20	54.00	19.30	7.51	4.14	2.32	1.98	53.25
73/74	(30.00)	(40.00)	(80.00)	(36.00)	23.10	49.70	27.40	(13.00)	2.43	2.15	(5.50)	4.00	26.11
74/75	37.70	115.00	51.60	39.60	33.20	28.10	17.20	9.73	4.08	8.58	2.76	12.00	29.80
75/76	62.50	125.00	146.00	52.20	32.70	32.40	27.60	16.20	6.83	6.03	4.49	7.76	43.31
PROM.:	42.61	62.62	64.38	59.50	55.29	43.83	29.92	17.63	8.76	5.65	4.43	10.09	33.73
C.V.E.	1.26	1.86	1.91	1.76	1.64	1.30	0.89	0.52	0.26	0.17	0.13	0.30	1.00

OBS.: ( ) VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS POR CORRELACION CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.)

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : CAUQUENES EN EL ARRAYAN
TIPO DE CONTROL : LM
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 36 01 S
LONGITUD : 72 23 W
ALTURA : 590 MSNM
AREA CUENCA : 658 KM2

CODIGO : 44
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1945
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM.
42/43	3.30	12.00	13.00	35.00	17.00	7.00	2.00	1.00	0.40	0.30	0.20	0.20	7.62
43/44	5.00	10.00	11.00	7.00	32.00	3.00	1.00	0.30	0.20	0.10	0.10	0.30	5.83
44/45	3.00	21.00	22.00	35.00	17.00	18.00	3.00	1.00	0.30	0.80	0.50	0.86	10.20
45/46	7.00	8.00	22.00	33.00	12.00	3.86	3.98	1.29	1.00	0.66	0.63	0.71	7.84
46/47	2.19	8.68	15.10	9.20	18.50	4.21	1.75	0.84	0.50	0.34	0.10	0.44	5.15
47/48	0.72	11.10	29.20	9.67	10.80	5.32	1.39	0.76	0.31	0.16	0.21	1.05	5.89
48/49	(2.90)	14.50	27.00	14.90	19.70	7.67	2.47	1.33	0.66	0.40	0.56	0.65	7.73
49/50	13.70	27.60	8.37	3.42	1.93	1.36	0.68	0.39	0.18	0.16	0.21	1.36	4.95
50/51	(8.00)	34.20	12.90	24.50	26.70	4.89	4.18	1.44	1.50	0.64	0.46	0.49	9.99
51/52	5.02	30.60	33.70	12.90	7.91	3.17	1.94	0.98	0.42	0.28	0.41	0.39	8.14
52/53	3.00	12.80	17.20	6.35	3.28	2.48	1.42	0.76	0.69	0.38	0.57	0.95	4.16
53/54	8.71	9.28	25.60	42.10	36.30	8.35	2.47	1.16	0.54	0.37	0.30	0.64	11.32
54/55	2.35	29.80	(14.00)	15.90	4.31	2.95	1.45	0.88	0.48	0.49	0.41	0.76	6.15
55/56	1.02	16.50	5.86	9.16	12.00	1.87	0.75	0.52	0.82	0.19	0.83	0.67	4.18
56/57	2.90	2.91	22.30	10.60	6.69	2.94	1.28	0.58	0.35	0.21	0.24	0.47	4.29
57/58	3.19	5.34	29.10	33.90	6.08	3.00	1.41	1.42	0.54	0.34	0.43	0.67	7.12
58/59	(3.00)	(13.00)	9.97	29.60	18.00	(4.50)	(2.50)	(0.70)	(0.40)	(0.30)	(0.20)	(0.10)	6.86
59/60	(6.00)	(18.00)	(49.00)	(16.00)	(19.00)	(5.00)	(2.00)	(0.60)	(0.50)	(0.40)	(0.30)	(0.20)	9.75
60/61	1.14	(13.00)	28.20	9.59	8.91	5.07	1.58	0.75	0.54	0.32	0.81	0.61	5.88
61/62	0.76	10.30	(12.00)	16.60	30.80	15.30	2.19	1.10	0.36	0.12	0.19	0.22	7.49
62/63	0.36	(8.00)	(13.00)	5.32	1.29	1.89	0.30	(0.50)	(0.20)	(0.10)	0.08	0.19	2.60
63/64	0.19	(6.50)	(22.00)	(30.00)	16.70	5.31	3.92	1.54	0.61	0.28	0.34	0.44	7.32
64/65	0.54	2.08	4.16	13.20	6.70	1.55	0.74	1.61	0.34	0.36	0.19	2.05	2.79
65/66	(6.00)	17.00	(37.00)	(36.00)	5.70	4.40	2.15	1.59	0.90	0.49	0.44	0.75	9.37
66/67	1.55	(23.00)	(32.00)	14.20	10.50	3.49	1.34	1.58	0.61	0.25	0.26	0.10	7.41
67/68	4.00	13.90	14.90	11.20	10.40	3.38	1.59	0.77	0.46	0.27	0.25	0.39	5.13
68/69	0.48	2.66	1.43	2.09	1.34	0.99	0.67	0.28	0.06	0.00	0.01	0.17	0.85
69/70	1.92	(23.00)	(26.00)	(26.00)	(11.00)	2.92	1.17	0.59	0.30	0.13	0.13	0.20	7.78
70/71	0.30	10.40	26.00	32.30	11.40	3.34	(1.50)	0.46	0.28	0.19	(0.20)	(0.20)	7.21
71/72	(0.50)	10.20	(37.00)	(28.00)	(8.00)	(4.00)	0.83	1.00	0.34	0.25	0.35	(0.30)	7.56
72/73	(11.00)	(16.00)	(23.00)	(45.00)	(33.00)	(12.50)	(3.50)	(1.00)	(0.30)	(0.20)	(0.10)	(0.10)	12.14
73/74	(3.00)	(11.00)	(27.00)	(10.00)	(4.00)	(6.00)	(1.50)	(0.70)	(0.20)	(0.10)	(0.30)	(0.20)	5.33
74/75	(3.00)	(32.00)	(17.00)	(11.00)	(7.00)	(2.00)	(1.00)	(0.50)	(0.20)	(0.40)	(0.20)	(0.60)	6.24
75/76	6.39	(14.10)	(49.00)	17.00	6.72	4.22	(1.60)	1.16	(0.30)	(0.30)	(0.30)	(0.40)	8.45
PROM.:	3.59	14.66	21.68	19.29	13.02	4.88	1.80	0.91	0.46	0.30	0.32	0.52	6.79
C.V.E.	0.53	2.16	3.19	2.84	1.92	0.72	0.27	0.13	0.07	0.04	0.05	0.08	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS
ENTRE MAYO DE 1942 Y SEPTIEMBRE DE 1945 VALORES AMPLIADOS POR CORRELACION CON PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL
( ) VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS CON PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL.

CUADRO N° IV.C.2-34

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : PURAPEL EN NIRIVILO
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 35 34 S
LONGITUD : 72 05 W
ALTURA : 96 MSNM
AREA CUENCA : 259 KM2

CODIGO : 45
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1957
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM.
42/43	2.00	5.00	4.00	10.50	5.00	2.50	1.00	0.60	0.20	0.20	0.10	0.10	2.60
43/44	3.00	4.00	3.50	2.00	9.50	1.00	0.50	0.20	0.10	0.10	0.05	0.20	2.01
44/45	2.00	8.50	6.50	10.50	5.00	6.00	1.40	0.60	0.20	0.50	0.30	0.50	3.50
45/46	4.00	3.50	6.50	10.00	3.50	1.50	1.90	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	2.78
46/47	1.50	3.50	4.50	3.00	5.50	1.50	0.80	0.50	0.30	0.20	0.05	0.30	1.80
47/48	0.50	4.50	9.00	3.00	3.00	2.00	0.70	0.40	0.20	0.10	0.10	0.60	2.01
48/49	1.50	6.00	8.00	4.50	6.00	2.50	1.20	0.80	0.40	0.20	0.30	0.40	2.65
49/50	6.50	9.50	2.00	1.00	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.80	1.79
50/51	5.00	14.00	4.00	7.50	8.00	1.50	2.00	0.80	0.90	0.40	0.30	0.30	3.72
51/52	3.00	12.50	10.00	4.00	2.50	1.00	0.90	0.60	0.30	0.20	0.30	0.20	2.96
52/53	2.00	5.00	5.00	2.00	1.00	0.70	0.40	0.40	0.40	0.20	0.30	0.60	1.55
53/54	5.00	4.00	7.50	12.50	11.00	3.00	1.20	0.70	0.30	0.20	0.20	0.40	3.83
54/55	1.50	12.50	4.00	5.00	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	0.30	0.50	2.34
55/56	0.50	7.00	2.00	2.50	3.50	0.50	0.40	0.30	0.60	0.10	0.50	0.40	1.52
56/57	1.50	1.00	6.50	3.20	2.00	1.00	0.60	0.30	0.20	0.10	0.10	0.09	1.38
57/58	2.59	(2.00)	(9.00)	(10.00)	1.99	0.91	0.49	0.29	0.16	0.11	0.12	0.19	2.32
58/59	2.00	7.13	4.22	6.40	4.42	2.30	0.88	0.34	0.19	0.19	0.14	0.61	2.40
59/60	3.61	6.56	12.00	6.91	5.00	2.17	1.05	0.49	0.30	0.22	0.25	0.33	3.24
60/61	0.54	5.69	4.63	2.87	2.20	1.33	0.59	0.23	0.15	0.19	0.26	0.20	1.57
61/62	0.22	3.73	7.90	6.27	11.10	3.66	1.33	0.71	0.30	0.22	0.23	0.37	3.00
62/63	0.48	2.30	1.43	2.59	0.87	1.06	0.38	0.17	0.06	0.02	0.04	0.09	0.79
63/64	0.24	1.23	7.91	7.33	11.70	2.23	1.46	0.76	0.33	0.23	0.21	0.27	2.82
64/65	0.42	0.83	1.83	2.52	1.65	0.65	0.29	0.27	0.12	0.11	0.08	0.53	0.77
65/66	1.11	1.94	10.90	11.40	3.09	1.95	0.99	0.73	0.31	(0.30)	0.23	0.50	2.79
66/67	1.56	11.50	9.80	9.64	4.68	2.60	1.03	1.39	0.45	0.29	0.25	0.35	3.63
67/68	2.35	(5.50)	3.79	2.08	2.35	1.06	0.46	(0.40)	(0.20)	(0.10)	0.12	0.19	1.55
68/69	0.28	0.42	0.53	0.65	0.36	0.32	0.15	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.23
69/70	0.68	9.51	5.16	5.82	3.89	1.18	0.50	0.12	0.02	0.03	0.07	0.13	2.26
70/71	0.47	(4.50)	(8.00)	(10.00)	(3.50)	0.73	0.29	0.13	(0.20)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	2.34
71/72	0.61	5.18	(11.00)	5.97	2.23	1.35	0.53	0.38	(0.20)	0.08	0.16	(0.20)	2.32
72/73	(7.00)	7.92	(7.00)	(12.00)	6.70	3.73	2.18	0.98	(0.20)	(0.10)	(0.05)	(0.05)	3.99
73/74	(2.00)	(4.50)	(8.00)	(3.00)	(1.00)	(2.00)	(0.70)	(0.40)	(0.10)	(0.10)	(0.20)	(0.10)	1.84
74/75	(2.00)	(13.00)	3.31	7.01	(2.00)	(0.50)	0.49	0.40	0.17	0.15	0.17	0.36	2.46
75/76	(3.70)	7.94	19.10	5.49	2.08	1.19	0.67	0.38	(0.20)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	3.42
PROM.:	2.10	5.94	6.43	5.86	4.07	1.69	0.85	0.48	0.26	0.18	0.18	0.30	2.36
C.V.E.	0.89	2.52	2.72	2.48	1.72	0.71	0.36	0.20	0.11	0.08	0.08	0.13	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS.
ENTRE MAYO DE 1942 Y MARZO DE 1957 VALORES AMPLIADOS POR CORRELACION CON CAUQUENES EN EL ARRAYAN
( ) VALORES AMPLIADOS O RELLENADOS CON CAUQUENES EN EL ARRAYAN O PURAPEL EN SAUZAL.

CUADRO N° IV.C.2-35

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : PURAPEL EN SAUZAL
TIPO DE CONTROL : LM
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 35 45 S
LONGITUD : 72 04 W
ALTURA : 80 MSNM
AREA CUENCA : 653 KM2

CODIGO : 46
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1962
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUELAES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM.
42/43	3.00	14.00	10.50	25.00	9.00	4.00	1.50	0.70	0.20	0.20	0.10	0.10	5.69
43/44	5.00	12.00	10.00	5.50	18.50	1.50	0.70	0.20	0.10	0.10	0.05	0.20	4.49
44/45	3.00	23.50	17.00	25.00	9.00	9.00	2.00	0.70	0.20	0.50	0.30	0.60	7.57
45/46	6.00	10.00	18.00	25.00	7.00	2.50	2.50	0.80	0.70	0.50	0.40	0.40	6.15
46/47	2.50	9.50	12.00	7.00	10.00	2.50	1.00	0.60	0.30	0.20	0.05	0.40	3.84
47/48	0.80	12.50	23.50	7.00	5.50	3.00	1.00	0.50	0.20	0.10	0.10	0.70	4.57
48/49	2.50	16.50	21.00	11.00	11.00	4.00	1.50	1.00	0.40	0.20	0.30	0.50	5.82
49/50	10.00	26.00	5.00	2.50	1.00	0.60	0.40	0.20	0.10	0.10	0.10	1.00	3.92
50/51	7.50	38.00	10.50	18.00	14.50	2.50	2.50	1.00	1.00	0.40	0.30	0.40	8.05
51/52	4.50	34.50	26.00	9.50	4.50	1.50	1.00	0.70	0.30	0.20	0.30	0.20	6.93
52/53	3.00	14.00	13.00	5.00	2.00	1.50	0.90	0.50	0.40	0.20	0.30	0.70	3.46
53/54	7.00	11.50	20.00	31.00	21.00	4.50	1.50	0.80	0.30	0.20	0.20	0.50	8.21
54/55	2.50	32.00	10.00	11.00	2.50	1.50	0.90	0.60	0.30	0.30	0.30	0.60	5.21
55/56	0.80	19.00	5.00	6.00	6.50	0.80	0.50	0.40	0.70	0.10	0.50	0.50	3.40
56/57	2.50	3.00	17.00	7.50	3.50	1.50	0.80	0.40	0.20	0.10	0.10	0.10	3.06
57/58	4.00	6.00	23.50	24.00	3.50	1.50	0.70	0.30	0.20	0.10	0.10	0.20	5.34
58/59	3.00	19.50	11.00	15.50	8.00	3.50	1.00	0.40	0.20	0.20	0.10	0.70	5.26
59/60	5.50	18.00	31.00	16.50	9.00	3.50	1.50	0.60	0.30	0.20	0.30	0.40	7.23
60/61	0.80	15.50	12.00	7.00	4.00	2.00	0.80	0.30	0.20	0.20	0.30	0.20	3.61
61/62	0.30	11.00	21.50	16.00	21.00	6.00	2.00	0.90	0.30	0.20	0.20	0.31	6.64
62/63	0.52	6.94	2.07	9.83	(1.50)	(1.50)	(0.50)	0.07	0.00	0.00	0.00	0.04	1.91
63/64	0.34	2.86	16.80	21.90	(27.50)	3.99	2.45	1.01	0.42	0.24	0.21	0.24	6.50
64/65	(0.60)	0.86	(5.00)	5.12	1.81	0.78	0.40	0.46	0.07	0.08	0.02	0.78	1.33
65/66	1.32	5.50	34.10	(27.50)	(5.50)	1.96	(1.30)	(0.80)	(0.30)	(0.30)	(0.20)	(0.60)	6.61
66/67	(2.50)	32.60	21.30	23.00	7.07	3.01	1.44	1.65	0.48	0.30	0.25	(0.40)	7.83
67/68	(3.50)	22.00	13.30	(5.00)	3.39	1.62	0.94	0.49	(0.20)	0.05	0.25	0.37	4.26
68/69	0.43	0.73	0.90	0.92	0.44	0.52	0.18	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.35
69/70	1.29	29.50	9.57	10.90	(7.50)	(1.50)	0.59	0.26	0.12	0.02	0.02	0.06	5.11
70/71	(0.70)	(11.50)	(20.00)	(22.00)	(6.00)	(1.00)	(0.40)	(0.20)	(0.20)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	5.19
71/72	(0.90)	(14.00)	(29.00)	(14.50)	2.82	1.85	0.76	0.51	0.24	0.03	0.18	(0.20)	5.42
72/73	(11.00)	(22.00)	(19.50)	(30.00)	(12.50)	(5.50)	(3.00)	(1.00)	(0.20)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	8.75
73/74	(3.00)	(12.50)	(21.00)	(7.00)	(2.00)	(3.00)	(0.90)	(0.50)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	4.19
74/75	(3.00)	(36.00)	(8.50)	(17.00)	(3.50)	(0.80)	(0.70)	(0.50)	(0.20)	(0.20)	(0.40)	(0.50)	5.94
75/76	(1.00)	(20.00)	(47.00)	(12.00)	(3.50)	(2.00)	(0.90)	(0.50)	0.08	0.10	0.07	0.11	7.27
PROM.:	3.07	16.56	16.63	14.17	7.53	2.54	1.15	0.58	0.27	0.17	0.19	0.36	5.27
C.V.B.	0.58	3.14	3.16	2.69	1.43	0.48	0.22	0.11	0.05	0.03	0.04	0.07	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS.
ENTRE MAYO DE 1942 y MARZO DE 1962 VALORES AMPLIADOS POR CORRELACION CON PURAPEL EN NIRIVILO.
( ) VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS CON PURAPEL EN NIRIVILO.

CUADRO N° IV.C.2-36

CUENCA DEL RIO : MAULE
ESTACION : CLARO EN CAMARICO
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 35 12 S
LONGITUD : 71 25 W
ALTURA : 220 MSNM
AREA CUENCA : 778 KM2

CODIGO : 01
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1936
HASTA :

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM.
42/43	19.60	(20.00)	24.70	(58.00)	27.10	29.90	(20.00)	(10.00)	5.00	2.50	3.00	3.00	18.57
43/44	15.00	20.00	18.00	15.00	60.00	15.00	11.00	7.50	4.00	3.00	3.00	3.00	14.54
44/45	15.00	36.00	32.00	55.00	30.00	55.00	32.00	18.00	8.00	12.00	5.50	4.50	25.25
45/46	34.00	20.00	36.00	50.00	35.00	14.00	34.00	9.00	7.00	4.50	3.50	3.00	20.83
46/47	8.00	7.00	37.00	14.00	23.00	10.00	13.00	9.00	5.00	2.50	2.00	2.00	11.04
47/48	6.00	23.00	30.00	15.30	17.90	21.50	13.50	4.20	3.90	2.00	2.10	4.60	12.00
48/49	10.10	15.40	(45.00)	23.80	35.10	26.90	20.80	10.20	5.20	4.00	6.60	3.80	17.24
49/50	46.60	53.00	16.70	13.90	9.20	7.10	5.40	3.30	3.10	1.20	1.60	10.70	14.32
50/51	44.00	32.20	15.60	34.60	44.20	22.60	25.70	14.10	6.20	5.00	5.60	4.50	21.19
51/52	(25.00)	55.10	74.70	32.80	36.40	21.40	16.50	(10.00)	7.50	5.50	4.70	5.50	24.59
52/53	(15.00)	31.70	25.00	15.90	18.00	14.90	8.30	6.80	5.20	2.40	2.20	2.10	12.29
53/54	32.00	18.10	41.50	(60.00)	(65.00)	(25.00)	(20.00)	(15.00)	(10.00)	7.80	6.40	(6.00)	25.57
54/55	10.00	43.10	(25.00)	28.90	24.10	11.90	13.60	8.90	4.00	2.40	2.40	2.80	14.76
55/56	7.20	42.20	19.90	22.90	28.60	11.90	(9.50)	7.80	5.80	3.90	3.90	4.20	13.98
56/57	(17.00)	8.10	(40.00)	(28.00)	(16.00)	22.00	(12.00)	8.90	6.40	5.20	2.10	2.00	13.97
57/58	(24.00)	16.70	(24.00)	(45.00)	(20.00)	14.60	16.70	9.80	(5.00)	2.90	(3.50)	(2.50)	15.39
58/59	(13.00)	(44.00)	(42.00)	(35.00)	31.50	(24.00)	19.90	6.80	9.80	6.00	5.30	(30.00)	22.27
59/60	32.40	(26.00)	61.80	(24.00)	48.40	17.70	15.70	7.80	(5.00)	(4.00)	(3.50)	(3.50)	20.84
60/61	(3.50)	19.10	22.60	19.20	18.10	17.80	13.40	7.50	5.20	2.60	12.10	4.60	12.14
61/62	3.20	14.00	30.10	29.00	(46.00)	47.40	20.20	11.30	5.50	(4.00)	(3.00)	(2.50)	18.02
62/63	(2.50)	17.40	13.50	16.70	8.30	18.00	12.00	8.70	4.30	3.20	(2.00)	(2.50)	9.09
63/64	5.50	8.80	44.90	(40.00)	(37.00)	(30.00)	(28.00)	(13.00)	(9.00)	7.00	(5.00)	(4.00)	19.35
64/65	(3.00)	11.40	16.70	20.30	19.10	10.30	10.10	(15.00)	5.20	4.00	3.10	12.30	10.87
65/66	(30.00)	37.70	(55.00)	(50.00)	29.20	33.50	24.40	(11.00)	(8.00)	(4.50)	(3.00)	(5.00)	24.27
66/67	13.60	(40.00)	59.40	30.70	28.70	15.10	18.10	21.50	7.80	5.70	(3.00)	(2.00)	20.47
67/68	(25.00)	10.20	12.60	(22.00)	14.10	17.40	12.70	8.00	4.00	2.40	2.50	2.90	11.15
68/69	3.40	3.20	2.60	3.90	3.10	3.10	2.60	2.20	1.60	1.10	1.20	2.30	2.52
60/70	(20.00)	56.00	27.90	26.80	12.80	3.40	8.10	6.70	4.30	3.20	2.90	2.80	14.57
70/71	5.30	15.90	29.70	21.50	15.10	(15.00)	10.40	6.20	4.10	2.50	2.40	3.00	10.92
71/72	(22.00)	(17.00)	35.80	31.00	17.60	12.00	7.40	6.40	3.60	1.60	3.60	2.00	13.33
72/73	(53.00)	(26.00)	(37.00)	(74.00)	(50.00)	(32.00)	(26.00)	(16.00)	5.20	(3.00)	(2.00)	(2.50)	27.22
73/74	10.50	15.00	40.60	24.00	(10.00)	17.00	10.90	7.20	5.20	3.50	4.00	(1.50)	12.45
74/75	(12.00)	(38.00)	(27.00)	(20.00)	18.80	11.80	10.80	8.00	6.70	3.50	4.60	8.70	14.16
75/76	16.30	(50.00)	53.90	27.40	18.60	10.00	16.20	9.00	5.00	4.20	4.00	5.10	18.31
PROM.:	17.73	26.21	32.89	30.25	26.94	19.39	15.85	9.55	5.61	3.91	3.69	4.76	16.40
C.V.E.	1.08	1.60	2.01	1.84	1.64	1.84	0.97	0.58	0.34	0.24	0.22	0.29	1.00

OBS.: ENTRE ENERO DE 1943 Y JULIO 1947 VALORES AMPLIADOS POR CORRELACION CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.) Y PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL. ( ) VALORES RELLENADOS Y CORREGIDOS CON LONGAVI EN LA QUIRIQUINA (R.N.) Y PERQUILAUQUEN EN SAN MANUEL.

CUENCA DE RIO : MAULE
ESTACION : LIRCAY EN PUENTE LAS RASTRAS
TIPO DE CONTROL : LM LG
CONTROLADA POR : DGA

LATITUD : 35 29 S
LONGITUD : 71 18 W
ALTURA : 240 MSNM
AREA CUENCA : 375 KM2

CODIGO : 03
DATOS OBSERVADOS :
DESDE : 1961
HASTA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	PROM.
42/43	15.00	16.00	19.00	49.00	22.00	23.00	14.00	7.00	3.50	1.80	2.30	2.20	14.57
43/44	11.00	16.00	14.00	13.00	48.00	12.00	8.00	5.00	2.80	2.10	2.00	2.00	11.32
44/45	11.00	29.00	25.00	47.00	24.00	42.00	22.00	13.00	5.50	8.00	4.10	3.40	19.50
45/46	25.00	16.00	28.00	43.00	28.00	11.00	24.00	6.00	5.00	3.20	2.60	2.30	16.17
46/47	6.00	6.00	28.00	12.00	18.00	8.00	9.00	6.00	3.50	1.80	1.50	1.40	8.43
47/48	4.50	18.00	23.00	13.00	14.00	17.00	10.00	3.00	2.70	1.40	1.60	3.50	9.31
48/49	8.00	12.00	35.00	20.00	28.00	21.00	15.00	7.00	3.60	2.80	5.00	2.90	13.36
49/50	35.00	42.00	13.00	12.00	7.00	6.00	4.00	2.00	2.00	0.80	1.20	8.00	11.08
50/51	33.00	26.00	12.00	29.00	35.00	17.00	18.00	10.00	4.30	3.50	4.20	3.40	16.28
51/52	19.00	44.00	58.00	28.00	29.00	17.00	12.00	7.00	5.30	3.90	3.50	4.10	19.23
52/53	11.00	26.00	20.00	14.00	14.00	12.00	6.00	5.00	3.60	1.70	1.70	1.60	9.72
53/54	24.00	15.00	32.00	51.00	52.00	19.00	14.00	11.00	7.00	5.50	4.80	4.50	19.98
54/55	8.00	35.00	19.00	25.00	19.00	9.00	10.00	6.00	2.80	1.70	1.80	2.10	11.62
55/56	5.00	34.00	15.00	20.00	23.00	9.00	7.00	5.50	4.10	2.70	2.90	3.20	10.95
56/57	13.00	7.00	30.00	24.00	13.00	17.00	8.00	6.00	4.50	3.60	1.60	1.50	10.77
57/58	18.00	13.00	19.00	38.00	16.00	11.00	12.00	7.00	3.50	2.00	2.60	1.90	12.00
58/59	10.00	35.00	32.00	30.00	25.00	19.00	14.00	5.00	7.00	4.20	4.00	22.00	17.27
59/60	24.00	21.00	48.00	20.00	39.00	14.00	11.00	6.00	3.50	2.80	2.60	2.50	16.20
60/61	3.00	15.00	17.00	16.00	15.00	14.00	9.00	5.00	3.60	1.80	9.00	3.50	9.32
61/62	2.50	11.00	23.00	25.00	37.00	36.00	14.00	8.00	3.90	2.80	1.25	1.64	13.84
62/63	1.61	17.60	7.40	16.50	5.82	13.40	(8.00)	(6.00)	(3.00)	(2.20)	1.34	(1.90)	7.06
63/64	3.34	5.53	37.20	42.60	(30.00)	26.10	24.80	5.97	(6.00)	(4.90)	(3.80)	(3.00)	16.10
64/65	1.26	3.81	8.73	11.90	11.90	4.84	(7.00)	(11.00)	(3.60)	(2.80)	(2.30)	(9.00)	6.51
65/66	(22.00)	19.40	(42.00)	(43.00)	17.80	26.80	12.70	6.65	(5.60)	(3.20)	(2.30)	5.40	17.24
66/67	7.07	(32.00)	51.10	24.20	19.30	12.90	11.40	15.50	8.67	4.92	4.15	2.92	16.18
67/68	(19.00)	6.33	8.24	9.88	12.40	17.70	5.52	4.23	2.38	1.05	(1.90)	0.86	7.46
68/69	1.51	1.85	2.15	3.33	1.28	1.78	1.12	1.45	(1.10)	1.03	1.38	(1.70)	1.64
69/70	10.40	47.50	25.70	25.30	14.00	4.51	4.71	5.50	3.86	2.37	1.07	1.10	12.17
70/71	5.64	17.20	26.50	20.60	12.40	9.79	13.80	6.34	3.10	3.36	1.32	2.78	10.24
71/72	12.40	17.00	33.60	29.00	15.00	9.91	6.11	4.71	2.84	1.08	3.23	1.50	11.36
72/73	(40.00)	(21.00)	30.00	(63.00)	40.00	37.20	17.70	10.90	8.22	5.65	(1.50)	(1.90)	23.09
73/74	(8.00)	(12.00)	(31.00)	12.00	6.03	12.40	7.22	3.52	2.36	)2.50)	(3.00)	)1.50)	8.46
74/75	9.00	29.80	24.30	13.10	13.70	8.65	7.82	4.19	3.72	3.55	4.29	4.77	10.57
75/76	12.60	34.40	(40.00)	20.50	11.40	7.33	7.85	8.06	(3.50)	(2.90)	1.80	(3.50)	12.82
PROM.:	12.94	20.66	25.82	25.41	21.09	15.51	11.08	6.60	4.11	2.93	2.75	3.52	12.70
C.V.E.	1.02	1.63	2.03	2.00	1.66	1.22	0.87	0.52	0.32	0.23	0.22	0.28	1.00

OBS.: VALORES AMPLIADOS Y CORREGIDOS.
ENTRE MAYO DE 1942 Y FEBRERO DE 1962 VALORES AMPLIADOS POR CORRELACION CON CLARO EN CAMARICO.
( ) VALORES RELLENADOS O CORREGIDOS CON CLARO EN CAMARICO.

CUADRO N° IV.C.2-38

PRODUCCIONES ESPECIFICAS (Lt/seg/Km^2)

MES	Río Claro Claro en Camarico (1)	Río Lircay Lircay en Puente Las Rastras (3)	Río Putagán Putagán en Y. Buenas (30)	Río Cauquenes Cauquenes en El Arrayán (44)
MAY	22,78	34,51	47,11	5,46
JUN	33,70	55,09	69,85	22,28
JUL	42,27	68,85	69,26	32,95
AGO	38,89	67,76	57,41	29,32
SEP	34,63	56,24	49,26	19,79
OCT	24,92	41,36	30,80	7,42
NOV	20,37	29,55	24,79	2,74
DIC	12,28	17,60	19,70	1,38
ENE	7,21	10,96	17.60	0,70
FEB	5,02	7,81	16,05	0,46
MAR	4,74	7,33	15,65	0,49
ABR	6,11	9,39	21,83	0,79
AÑO	21,08	33,87	36,60	10,32

(CONT.) CUADRO N° IV.C.2-38

PRODUCCIONES ESPECIFICAS RIO MAULE (Lt/seg/Km^2).

MES	Maule en Colbún (28)	Afluente Laguna Invernada (9)	Afluente Laguna Maule (16)	Melado en Lancha (23)
MAY	33,03	27,91	29,71	32,03
JUN	45,93	28,77	37,05	38,47
JUL	46,43	27,38	34,48	37,53
AGO	46,70	27,85	31,56	37,19
SEP	47,83	29,16	27,40	46,62
OCT	63,26	44,96	34,07	76,00
NOV	88,52	76,96	58,53	101,23
DIC	74,80	78,17	61,39	79,33
ENE	45,08	57,54	45,49	43,27
FEB	28,65	42,27	36,70	25,07
MAR	21,19	32,50	25,90	17,00
ABR	20,52	28,52	22,36	17,94
AÑO	46,83	41,83	37,05	45,97

(CONT.) CUADRO N° IV.C.2-38

PRODUCCIONES ESPECIALES (Lt/seg/Km^2).

MES	Río Ancoa a. Tunel C. Melado (31)	Achibueno Ancoa en El Morro (32)	Achibueno en Los Peñascos (34)	Río Cato en Digua (41)	Perquilauquén Perquilauquén en San Manuel (42)
MAY	66,67	70,81	53,51	38,99	88,59
JUN	80,12	101,71	64,70	107,78	130,19
JUL	81,50	105,55	69,96	123,33	133,85
AGO	76,70	100,83	75,35	133,33	123,70
SEP	73,22	80,84	67,21	79,80	114,95
OCT	76,33	72,18	63,74	40,81	91,12
NOV	80,28	60,29	69,23	18,89	62,20
DIC	53,88	34,89	46,34	8,79	36,65
ENE	33,38	16,38	25,90	5,05	18,21
FEB	22,99	9,75	15,07	3,64	11,75
MAR	18,56	9,52	10,67	3,94	9,21
ABR	17,63	14,93	14,29	11,11	20,98
AÑO	56,77	56,48	48,00	47,98	70,12

(CONT.) CUADRO N° IV.C.2-38

PRODUCCIONES ESPECIFICAS ($Lt/seg/Km^2$).

MES	Longaví en El Castillo (37)	Bullileo en St. Filomena (38)	Longaví en la Quiriquina (39)	Purapel en Niri vilo (45)	Purapel en Sau-zal (46)
MAY	85,17	54,17	83,09	8,11	4,70
JUN	106,89	103,17	103,84	22,93	25,36
JUL	120,06	123,83	116,68	24,83	25,47
AGO	110,72	122,50	109,78	22,63	21,70
SEP	99,49	104,67	97,35	15,71	11,53
OCT	100,51	71,17	92,06	6,53	3,89
NOV	96,02	40,25	81,72	3,28	1,76
DIC	63,89	24,58	53,85	1,85	0,89
ENE	36,04	14,50	31,22	1,00	0,41
FEB	22,47	11,25	20,78	0,69	0,26
MAR	17,85	10,25	17,15	0,69	0,29
ABR	23,72	16,67	23,12	1,16	0,56
AÑO	73,57	58,08	69,22	9,11	8,07

CUADRO N° IV.C.2-39

RELACION PRECIPITACION-ESCORRENTIA
VALORES MEDIOS ANUALES PERIODOS 1942/43 - 1975/76

N°	ESTACION	S Km2	Q m3/s	$\overline{P}$ mm	$\overline{E}$ mm	E (mm) Grunsky
28	Maule en Colbún	5.710	267,4	1.850	1.480	1.230
30	Putagán en Yerbas Buenas	526	19,3	1.550	1.166	930
32	Ancoa en El Morro	284	16,0	1.900	1.780	1.280
31	Ancoa A.T.C. Melado	86	4,9	1.850	1.790	1.230
34	Achibueno en L. Peñascos	946	45,5	1.750	1.520	1.130
37	Longaví en El Castillo	470	34,6	2.450	2.320	1.830
39	Longaví en La Quiriquina	641	44,4	2.350	2.180	1.730
38	Bullileo en Sta. Filomena	120	7,0	2.150	1.780	1.530
42	Perquilauquén en Sn.Manuel	534	33,7	2.200	1.990	1.380
41	Cato en Digua	99	4,8	1.750	1.510	1.130
44	Cauquenes en El Arrayán	658	6,8	750	330	230
45	Purapel en Nirivilo	259	2,4	850	290	290
46	Purapel en Sauzal	653	5,3	800	260	260
1	Claro en Camarico	778	16,4	1.150	665	530
3	Lircay en Las Rastras	375	12,7	1.650	1.070	1.030

Las Figuras Nº IV.C.2-1 a IV.C.2-121 correspondientes a este capítulo se incluyen en el siguiente volumen (3) del estudio.