

U713

MARIA JEREZ PINTO
MANUEL ARANCIBIA PINO

TRAZADO DE ISOYETAS
DEL SECTOR CENTRO-ORIENTAL
DE LA PROVINCIA DE MAGALLANES

ESTUDIO PRELIMINAR HECHO SOBRE CINCO AÑOS
DE ESTADISTICA HOMOGENEIZADA Y CORREGIDA



INSTITUTO DE LA PATAGONIA
PUNTA ARENAS (CHILE)
1972

M

PRESENTACION

Durante 1970 el Departamento de Historia y Geografía, a través de la Sección Geografía, puso en marcha el "Programa de Documentación Histórica" destinado a recopilar --y salvar-- en ciertos casos, los datos que a lo largo del tiempo se habían venido realizando o se encuentran en actual realización por parte de particulares, privadas, a fin de permitir el desarrollo de un trabajo de revisión de las cartas de clima y de temperatura, referidas a la región centro-oriental de Magallanes en la que radica como es sabido prácticamente el ciento por ciento de la zona que paradójicamente aparece en los antecedentes climáticos en un todo caso insuficientes y aun inexistentes como para prestar utilidad en la formulación de programas de desarrollo económico, en especial los de carácter agropecuario y aquellos encaminados al mejor empleo y conservación de los recursos naturales renovables de tan vasta como importante área geográfica.

TRAZADO DE ISOYETAS**DEL SECTOR CENTRO-ORIENTAL****DE LA PROVINCIA DE MAGALLANES**

**Estudio preliminar hecho sobre cinco años
de estadística homogeneizada y corregida**

por

MARIA JEREZ PINTO

MANUEL ARANCIBIA PINO

Meteorólogos

Oficina Meteorológica de Chile

00294

Publicación del Instituto de la Patagonia

Punta Arenas, Magallanes, Chile, 1972



PRESENTACION

Durante 1970, el Departamento de Historia y Geografía, a través de la Sección Geografía, puso en marcha el **"Programa de Documentación Climática"** destinado a recopilar —y salvar en muchos casos— los registros que a lo largo del tiempo se habían venido realizando o se encuentran en actual realización por parte de diversas entidades públicas y especialmente privadas, a fin de permitir el desarrollo de un trabajo de revisión de las cartas de clima conocidas, en particular aquellas de precipitaciones y temperaturas, referidas a la región centro-oriental de Magallanes en la que radica como es sabido prácticamente el ciento por ciento de la actividad social y económica de la Provincia, zona que paradójicamente aparecía en los antecedentes climáticos en uso con indicaciones simplemente aproximadas o erradas y en todo caso insuficientes y aún inexistentes como para prestar utilidad en la formulación de programas de desarrollo económico, en especial los de carácter agropecuario y aquellos encaminados al mejor empleo y conservación de los recursos naturales renovables de tan vasta como importante área geográfica.

Cuando se estimó que la cantidad de datos acumulada podía ser empleada con provecho para el objetivo previsto, la Rectoría del Instituto de la Patagonia sugirió a la Oficina Meteorológica de Chile, a través de la Oficina Meteorológica Principal del Aeropuerto "Presidente Ibáñez" la realización de un trabajo común aportando, una, los antecedentes recopilados y, la otra, los especialistas encargados del análisis de los registros con miras hacia un trabajo de revisión climática, que constituyera un aporte para el mejor conocimiento geográfico y científico de la región habitada de Magallanes.

Habiéndose encontrado la debida acogida por parte de la repartición estatal mencionada, ésta determinó la comisión de los meteorólogos señora María Jerez Pinto y señor Manuel Arancibia Pino para que asumieran el trabajo correspondiente. La tarea se cumplió responsablemente y en forma continuada, tomándose alrededor de dos meses en la revisión y compulsa de

una enorme cantidad de datos, concluyéndose con el trabajo que a continuación se entrega y que junto con constituir una nueva expresión de la preocupación del Instituto de la Patagonia en favor del mejor conocimiento de la región geográfica objeto de sus estudios, representa un aporte técnico y científico de utilidad para la comunidad, fruto de la provechosa colaboración interinstitucional con la Oficina Meteorológica de Chile.

Mateo Martinic B.

Rector

Instituto de la Patagonia

Edmundo Pisano V.

Jefe

Depto. Recursos Naturales

región habitada de Magallanes. aporte para el mejor conocimiento geográfico y científico de la tas hacia un trabajo de revisión climática que constituyera un los especialistas encargados del análisis de los registros con mi- jo común aportando una los antecedentes recopilados y la otra. del Aeropuerto "Presidente Ibáñez" la realización de un traba- lógicas de Chile, a través de la Oficina Meteorológica Principal toria del Instituto de la Patagonia sugirió a la Oficina Meteorolo- dia ser empleada con provecho para el objetivo previsto. la Rec- Cuando se estimó que la cantidad de datos acumulada po-

mándose alrededor de dos meses en la revisión y compilas de tareas se cumplió responsablemente y en forma continuada, to- cipa Pino para que asumieran el trabajo correspondiente. La los meteorólogos señora María Jerez Pino y señor Manuel Aran- repartición estatal mencionada, ésta determinó la comisión de Habiéndose encontrado la debida acogida por parte de la

I.— INTRODUCCION

El presente trabajo, fruto de la colaboración entre el Instituto de la Patagonia y la Oficina Meteorológica de Chile, a través de la Oficina Meteorológica Principal "Presidente Ibáñez", pretende llenar en parte el gran vacío existente hasta la fecha en el campo de la pluviometría de Magallanes por medio de un nuevo trazado de isoyetas que refleje en forma tan próxima a la realidad como sea posible la distribución de la precipitación en las áreas central y nororiental de la Provincia, situadas en general al oriente de la Cordillera Magallánica, como designan algunos autores a la Cordillera de los Andes en el sector patagónico.

Con anterioridad se contaba con trabajos de isoyetas que abarcaban a la generalidad del territorio nacional; nos referimos a los estudios hechos por HUMBERTO FUENZALIDA, 1950; ELIAS ALMEYDA ARROYO y FERNANDO SAEZ SOLAR, 1958; INOCENCIO FONT TULLOT, 1965 y aún un trabajo de isoyetas de la República Argentina de L. J. SABELLA en el año 1969, todos los cuales, naturalmente, por la magnitud de la tarea realizada, no pudieron llevar a cabo un estudio exhaustivo sobre la zona restringida y particular como la que es objeto del mapa de isoyetas que aquí se presenta.

En el título se ha mencionado que se trata de un estudio preliminar. No puede ser otro nuestro objeto, puesto que sólo nos ha sido posible contar con veintiuna (21) estaciones con estadística común entre los años 1966 a 1970. de un total de 35 estaciones consideradas en un principio, pero cuyas series de estadística no coincidían, habiendo desaparecido algunas estaciones y existiendo otras de reciente creación y una, la más antigua, con datos desde el año 1887, que desafortunadamente tuvo suspendidas sus actividades por un período de 15 años.

Finalmente, tras un laborioso trabajo de recopilación, clasificación, homogeneización, relleno y corrección, hemos conseguido obtener veintiuna estaciones con estadística confiable, que esperamos sea de ayuda para aquellos que repitan este estudio en el futuro, cuando sea posible contar con series estadísticas más largas que sean comunes en nuestro territorio y aún más cuando podamos obtener datos estadísticos de estaciones ubicadas en el vecino territorio argentino.

Anteriormente aludimos a trabajos de isoyetas que hemos

tenido a la vista, tanto chilenos como argentinos; creemos de imprescindible necesidad que se haga en el futuro un estudio de isoyetas contando con los datos de todas las estaciones de la Patagonia austral y Tierra del Fuego, pues de este modo será posible efectuar una labor más completa y no como ahora en que el trazado de isoyetas se ve interrumpido en general en la frontera, por carecerse de datos climatológicos más allá de ella, en circunstancias que el clima no reconoce otros límites que no sean los que sus condiciones determinantes establecen.

Este estudio no hubiera sido posible sin el valioso aporte del "Programa de Documentación Climática" del Instituto de la Patagonia que ha recopilado la mayor parte, sino toda la información climatológica disponible en la Provincia, tanto oficial como de estaciones particulares, estas últimas, en muchos casos con valiosos datos climáticos.

Finalmente rendimos un homenaje a todos aquellos colaboradores científicos anónimos como son aquellas personas que día a día, invierno o verano, están midiendo, anotando y recopilando datos climatológicos en una labor callada, paciente y constante en uno de los climas más duros del mundo en forma de un trabajo que no es reconocido o al menos suficientemente valorizado, contando al final solamente con la recompensa que significa la satisfacción del deber cumplido. Sin embargo, queremos hacer presente que su trabajo esforzado y silencioso, al final se ha traducido y se traduce en un valioso e inapreciable aporte a la comunidad y la ciencia.

II.— EL CLIMA DE LA REGION.

Una de las principales características de la zona es la variedad de climas que en ella es posible encontrar, ésto se debe especialmente al relieve del territorio, siendo los lugares más aptos para vivir los situados hacia el oriente de la Provincia donde se encuentran zonas de poca altura sobre el nivel del mar.

A.— En general podemos decir, según la clasificación climática de KOPPEN, elegida por ser la de más fácil aplicación, con especificaciones más cómodas y sobre todo porque ha sido más divulgada, que en la provincia de Magallanes es posible identificar los siguientes climas de oeste a este y de norte a sur:

5

1.— Clima templado frío con gran humedad (Cfb) y Clima de Tundra (ET).

Corresponde a una parte de la Provincia que presenta una geografía muy dislocada, con abundancia de islas y canales y que posee al este como límite natural más o menos continuo a la Cordillera Magallánica. Esto, unido a la vecindad del océano Pacífico, contribuye a que aquí se registren grandes sumas anuales de precipitación. En esta zona, por hallarse bajo la influencia directa de los vientos del oeste que soplan con gran fuerza y constancia, la ocupación humana es muy restringida.

2.— Clima continental trasandino con degeneración esteparia (Cfc).

Ocupa una faja de terreno a partir de los 51°S., a continuación del Clima ET. Por encontrarse en esta zona alguna defensa contra la acción de los vientos y debido a efectos orográficos la cantidad de precipitación recibida es menor; registra un clima algo más suave que los anteriores, con régimen de lluvias más moderado y uniforme a lo largo del año, pero sin embargo, sigue siendo un clima duro para la vida humana.

3.— Clima de estepa fría (Bsk).

El régimen de precipitaciones disminuye apreciablemente debido a que la Cordillera, a pesar de encontrarse despedazada, juega aún un papel importante, así sólo por efectos termodinámicos la mayor cantidad de precipitación se presenta en las laderas que dan cara al oeste; mientras más hacia el este nos traslademos encontraremos disminución de las precipitaciones hasta llegar a paisajes semiáridos hacia el sector norte de la parte central de la Provincia. Este clima configura una zona que abarca la parte sur-este del Departamento de Última Esperanza, centro y este del Departamento de Magallanes y noreste del Departamento de Tierra del Fuego. En estos sectores se encuentran los pastizales que tienen casi características de pradera, medra el ganado de toda clase y por ende la vida humana encuentra condiciones de vida soportables y saludables. El clima sigue siendo afectado por los vientos que vienen del Pacífico que ejercen una acción refrescante en los meses que corres-

6

ponden a primavera y verano, lo que significa contar con un clima de poca variación térmica y con un régimen de precipitaciones homogéneo a lo largo del año.

B.— El paisaje.— Es notable en la provincia de Magallanes la diferencia existente entre el paisaje que mira, así expresado, hacia el océano Pacífico y aquel que se encuentra ubicado al oriente de los cordones montañosos.

La Cordillera Magallánica que divide a ambos paisajes, en un eje norte-sur y derivando hacia el este desde los 52°S, aún conserva vestigios de grandezas pasadas. Se encuentra cortada por canales y fiordos reapareciendo en la península de Muñoz Gamero, isla Riesco y península de Brunswick para proseguir hacia el este en el extremo sur de Tierra del Fuego. De ella derivan algunos macizos tales como Sierra Baguales, el grupo del Paine y otros que son independientes.

El paisaje que se encuentra entre la cordillera y el océano está grandemente dislocado en innumerables islas, canales, fiordos, glaciares, ensenadas, bahías, senos, al lado mismo de cumbres que alcanzan algunas hasta 3.000 metros de altura, y que se miran majestuosas en los canales y lagos que se encuentran a sus pies; este paisaje es tan hermoso como salvaje e inhóspito para la vida humana.

Al otro lado de la Cordillera el paisaje se dulcifica apreciablemente y el pasado geológico tormentoso se ve recordado a trechos por accidentes tales como el macizo del Paine y la Sierra Baguales en Última Esperanza; en este sector es grato, con atrevidas cumbres al lado mismo de valles pequeños y amables. Hacia el sur el paisaje discurre entre cerros de altura cada vez menor, con algunas elevaciones como la Sierra Chilena y las montañas de Cameron y Vicuña. Al doblar la frontera en el paralelo 52°S, nos encontramos de lleno con la estepa patagónica, consistente en una serie de terrazas vastas y llanas, cubiertas por una alfombra de pastos que permiten el desarrollo de la ganadería y en donde están ubicados los centros poblados de la Provincia.

En la parte norte y central de Tierra del Fuego el paisaje es bajo y similar, con algunas elevaciones como las sierras Boquerón, Balmaçada y Carmen Sylva.

Los ríos en general son de poca importancia, disminuyendo su caudal hacia el oriente en tal forma que llegan hasta per-

der su condición de tales para constituir corrientes harto más modestas denominadas chorrillos. El comienzo de estos cursos de agua es generalmente tumultuoso, corriendo por el fondo de gargantas y torrenteras, profundas y tortuosas. Luego de salir de estas estrecheces los ríos se tornan tranquilos y discurren plácidamente deteniéndose a cada momento, formando meandros. Esta forma de discurrir los ríos es característica de los valles antiguos profundamente rebajados por la erosión; pero en este caso ellos ya encontraron los valles erosionados por la acción de los glaciares, viendo así su labor facilitada y adelantada por esta razón geológica.

Las hoyas que forman estos ríos son de poca significación y las cuencas desaguadas son pequeñas, siendo la más importante la formada por el río Serrano y sus afluentes que drenan los lagos Pehoe, Nordenskjold, Sarmiento, Toro, Dickson y otros que entregan los paisajes más bellos que esta región patagónica puede presentar.

III.+ ESTACIONES CLIMATOLOGICAS CONSIDERADAS EN ESTE ESTUDIO, CON INDICACION DE COORDENADAS GEOGRAFICAS Y ALTURA S. N. M.

- 1) Estancia "Cerro Guido", particular 50°56'S.72°27'W s/h
- 2) Radioestación "Cerro Guido", DAER (1) 50°57'S.72°27'W 131 m.
- 3) Lago Sarmiento (Baño Viejo), EN-DESA (2) 51°00'S.72°38'W 55 m.
- 4) Estancia "Río Paine", ENDESA 51°11'S.72°58'W 46 m.
- 5) Estancia "Cerro Castillo", particular 51°16'S.72°20'W s/h
- 6) Estancia "Dos Lagunas", particular 51°30'S.72°30'W s/h
- 7) Estancia "Río Tranquilo", particular 51°50'S.72°10'W s/h
- 8) Estancia "Laguna Blanca", particular 52°16'S.71°12'W s/h
- 9) Estancia "Punta Delgada", particular 52°20'S.69°43'W s/h
- 10) Radioestación "Punta Dungeness", (1) Dirección de Aeronáutica.
(2) Empresa Nacional de Electricidad S. A.

- Armada Nacional 52°24'S.68°26'W 5 m.
- 11) Radioestación "Punta Delgada", Armada Nacional 52°28'S.69°32'W 5 m.
- 12) Estancia "Oazy Harbour", particular 52°30'S.70°34'W s/h
- 13) Estancia "San Gregorio", particular 52°34'S.70°09'W s/h
- 14) Sección "Searle" (E. "Laguna Blanca"), particular 52°40'S.71°07'W s/h
- 15) Estancia "El Trébol", particular 52°40'S.71°28'W s/h
- 16) Estancia "Fenton", particular 52°43'S.70°50'W s/h
- 17) Estancia "Cullen" particular (Argentina) 52°53'S.68°26'W s/h
- 18) Aeropuerto "Presidente Ibáñez", DAER 53°00'S.70°50'W 36 m.
- 18) Observatorio "Monseñor Fagnano", Liceo San José 53°09'S.69°39'W s/h
- 20) Estancia "Cameron", particular 53°38'S.69°39'W s/h
- 21) Estancia "Río San Juan", particular 53°39'S.70°56'W 1 m.

IV.— METODO DE TRABAJO

A.— Al empezar el trabajo se disponía de gran número de datos y estaciones, pero, como siempre ocurre en estos casos, gran parte de la estadística disponible era incompleta: algunas estaciones habían dejado de funcionar, otras son de reciente creación y sobre todo se comprobaron datos omitidos por diversas causas.

Fue necesario efectuar una revisión rigurosa para intentar encontrar un período en el cual fueran comparables el mayor número de estaciones. Para ésto se consideró en primer lugar que el número óptimo de años para que una estadística pueda arrojar un valor estable que tienda al valor límite es de treinta años. Las únicas estaciones con estadística completa en este período son Estancia Fenton, Bahía Félix, Cameron, Estancia Punta Delgada y Oazy Harbour. Para un período más corto se agregaban San Gregorio, Estancia Cerro Guido y Estancia Cerro Castillo. Debido a que la densidad de pluviómetros encontrados en la zona en estudio es muy baja (un pluviómetro por cada 2.500 Km2) se trató de obtener el mayor número de estaciones con estadística común de 5 años, esto es la serie más cor-

ta que se puede tratar estadísticamente y con ciertas condiciones de semejanza (ubicación, estadística confiable, etc.).

Se encontraron veintiuna estaciones que cumplieran con estos requisitos y sólo se consideraron como datos ilustrativos los de aquellas estaciones que quedan fuera del área estudiada (Bahía Félix, San Pedro, Puerto Edén, Evangelistas, Diego Ramírez).

B.— Finalizando el trabajo de selección, encontramos que varias estaciones tenían estadística incompleta, faltando en algunas de ellas días, meses y aún años. Fue necesario entonces, rellenar ésta por los métodos ya conocidos y más comúnmente empleados, que según los casos fueron los siguientes:

1) Tomando el promedio de estaciones cercanas que poseen estadística, de tal forma que la precipitación en una estación puede ser:

$$P_x = \frac{1}{n} (P_a + P_b + P_c + \dots + P_n)$$

Esta ecuación será usada siempre que la precipitación en las estaciones a, b, c, . . . n difiera en menos de 10% del promedio de la estación x.

2) Si las diferencias son mayores que un 10% se procede a ponderar la precipitación en cada punto mediante la siguiente fórmula:

$$P_x = \frac{1}{n} \left(\frac{N_x}{N_a} P_a + \frac{N_x}{N_b} P_b + \frac{N_x}{N_c} P_c + \dots + \frac{N_x}{N_n} P_n \right)$$

en que: N_x : precipitación normal en x, promedio anual de lo menos 30 años.

$N_a, N_b, N_c \dots N_n$: Precipitación normal de los puntos indicados (30 años).

$P_a, P_b, P_c \dots P_n$: Precipitación anual en los puntos indicados.

P_x : Precipitación en el punto x.
si no es posible contar con un período de treinta años, cualquiera sea el período considerado, debe ser común a todas las estaciones.

3) Comparación mes a mes, entre estaciones vecinas que poseen características comunes y que fue la que dió mejores re-

sultados en la mayoría de los casos. Así, si en una estación x falta un mes o meses determinados, el método consiste en tomar los mismos meses que faltan de estaciones vecinas. Se ocupa la misma fórmula que en 1).

Precipitación en x del mes $Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i$

Todas las estaciones consideradas no deben estar muy alejadas una de otras, deben quedar dentro de la misma zona climática y deben tener características topográficas similares, de modo que podamos decir con propiedad que lo que ocurre en A, B o C también ocurre en X.

4) Fórmula de la corrección de curva.— Esto es en el caso de que una estadística anual se pueda rellenar por medio de:

$P_x = t_g \propto P_p$ en donde P_p es la precipitación patrón.

C.— Después de haber rellenado la estadística de cada estación se procedió a verificar si los datos conseguidos eran homogéneos. Es decir, era necesario detectar cualquier desviación que pudiera haber ocurrido por causas extra-hidrometeorológicas, nos referimos a causas tales como modificación del lugar donde se instaló el pluviómetro, el haber mudado el instrumento de posición, el cambio de observador y también errores en la copia o procesamiento de los datos.

El método escogido fue el de las curvas másicas (doble masa) que consiste en llevar a un sistema de coordenadas cartesianas los valores acumulados de dos estaciones A y B; de este modo se anota en el eje de las abscisas los valores acumulados año a año de la precipitación en A, y en el de las ordenadas, los valores acumulados año a año de la precipitación en B. Por las intersecciones de cada par de puntos se traza una línea, si la línea resultante es una recta se consideran los datos de ambas estaciones como confiables; si por el contrario esta línea presenta quiebres, ésto permite entender que si la desviación persiste por más de 5 años, algo ocurrió en esa estación que significó una variación en la cantidad de agua que se registra en el pluviómetro.

Así de este modo, se procede a comparar todas las estaciones, una por una, haciendo el mayor número de combinaciones posibles para poder llegar, por el método de aproximaciones su-

cesivas a elegir finalmente aquellas estaciones con estadística confiable que servirán para confeccionar un patrón del área al cual se referirán el resto de las estaciones: Así,

$$P_p x = \frac{1}{N} (PAx + PBx + PCx + \dots + PNx)$$

$$P_p x + 1 = P_p x + \frac{1}{N} (PAx + 1 + PBx + 1 + \dots + PN_{x+1})$$

$$P_{p_{x+(n-1)}} = P_{p_{x+(n-1)}} + \frac{1}{N} (PA_{x+n} + PB_{x+n} + PC_{x+n} + \dots + PN_{x+n})$$

o bien:

$$P_{p_x} \frac{1}{N} (PA_x + PB_x + PC_x + \dots + PN_x)$$

$$P_{p_{x+1}} = \frac{1}{N} [(PA_x + PA_{x+1}) + (PB_x + PB_{x+1}) + (PC_x + PC_{x+1}) + \dots + (PN_x + PN_{x+1})]$$

etc. Pp = Precipitación patrón.

Luego aquellas estaciones con estadística no confiable se comparan con el patrón y se procede a homogeneizarlas mediante la aplicación de la fórmula:

$$P_c = \frac{tg \approx_1}{tg \approx_2} P_n$$

D.— División de la zona en sectores.— Después de haber rellenado los valores faltantes en todas las estaciones, se procedió a ubicarlas en sectores, con el fin de aplicar el método de las curvas másicas ya descrito en el párrafo anterior; para esto se consideraron las zonas climáticas reconocidas y la distancia entre una y otra estación.

1.1.— Primer Sector

- a) Radioestación DAER "Cerro Guido"
- b) Estancia "Cerro Guido", particular

- c) Estancia "Cerro Castillo", particular
- d) Estancia "Río Paine", Endesa
- e) Lago Sarmiento en Baño Viejo, Endesa.
- f) Estancia "Río Tranquilo", particular
- g) Estancia "Dos Lagunas", particular.

El patrón elegido lo formaron las estaciones de Cerro Guido, DAER y particular, Lago Sarmiento y Cerro Castillo.

2.— Segundo Sector.

- a) Aeropuerto "Pdte. Ibáñez" DAER
- b) Observatorio Monseñor Fagnano, Salesianos
- c) Estancia "El Trébol", particular
- d) Estancia "Río San Juan", particular
- e) Estancia "Cameron", particular

El patrón elegido lo formaron las estaciones Fagnano, El Trébol y San Juan.

3.— Tercer Sector.

- a) Estancia "Laguna Blanca", particular
- b) Radioestación "Punta Delgada", Armada Nacional
- c) Estancia "Punta Delgada", particular
- d) Estancia "Oazy Harbour", particular
- e) Estancia "San Gregorio", particular.
- f) Sección "Searle", particular
- g) Estancia "Fenton", particular.

El patrón elegido lo formaron las estaciones Laguna Blanca, San Gregorio, Fenton y Oazy Harbour.

4.— La Radioestación Punta Dungeness (Armada Nacional) y Estancia Cullen, no se procesaron por no contarse con otras estaciones en esa área que sirvieran para su comparación.

E.— Detalle del Trabajo.— El trabajo de relleno y homogeneización se llevó a cabo de la siguiente manera:

1.— Primer Sector.

- a) Cerro Guido, DAER. Todos los años completos; a pesar de esto, son modificados los años 1967 y 1963, por comparación con otras estaciones en la Curva Másica.
- b) Cerro Guido, particular. Años 1966 al 1963, estadística completa, año 1970, falta el mes de junio. Para el relleno del año 1970, se utilizó el método de promedio aritmético mensual.
- c) Estancia "Cerro Castillo", particular. Años 1963 al

1969 estadística completa. Faltan los meses de mayo a diciembre, del año 1970. Se obtuvo el valor de este año por extrapolación de la recta. Todos los demás datos no sufren modificación.

d) **Estancia "Río Paine"**, ENDESA. Del año 1966 al 1969, estadística completa. Falta el año 1970 que se obtiene por extrapolación de la recta. Se modifica además el año 1969 ya que el valor real no satisface a la recta obtenida por Curva Máfica.

e) **Lago Sarmiento**, en Baño Viejo. Todos los años completos excepto 1970 en que faltan once meses de febrero a diciembre. El año 1970 se obtiene por extrapolación de la recta, los demás datos no sufren modificación alguna.

f) **Estancia "Río Tranquilo"**, particular. Año 1966, falta el primer semestre. Años 1967 al 1969, completos. Falta el mes de junio del año 1970. Los años 1967 y 1970 son rellenados usando el método mes a mes. Toda la estadística se ajusta ligeramente por medio de la Curva Máfica.

g) **Estancia "Dos Lagunas"**, particular. Falta el primer semestre del año 1966, que se obtiene por el método mes a mes. Años 1967 al 1969, completos. Del año 1970 faltan los meses de febrero a diciembre. Este año se obtuvo por extrapolación de la recta. Fue necesario corregir el valor del año 1969, debido a que el valor real no satisfacía a la recta.

2.— Segundo Sector.

a) **Aeropuerto "Presidente Ibáñez"**. Todos los años completos. Pero, desafortunadamente los valores no satisfacen a ninguna recta obtenida por el método de la Curva Máfica, por lo que se procede a ajustarlos mediante el patrón de este sector.

b) **Observatorio "Monseñor Fagnano"**, Salesianos. Posee estadística completa y homogénea. De los años considerados sólo se corrige el año 1969.

c) **Estancia "El Trébol"**, isla Riesco. Año 1966 falta completo. Se obtuvo por relleno anual, el cual es ajustado posteriormente por medio de la Curva Máfica. La Estadística de los años 1967 al 1970 no sufre variación alguna.

d) **Estancia "Río San Juan"**, particular. Año 1966, faltan los meses de marzo, abril y mayo, que fueron rellenados por el sistema mes a mes. Estadística de los años 1968 y 1969, completa. Falta el año 1970, que se obtiene por extrapolación de la recta. Se ajustan los años 1967, 1968 y 1969 por comparación con

la Curva Másica.

e) Estancia "Cameron", particular. Años 1966 al 1969, completos. Año 1970 falta el mes de junio que es rellenado utilizando el método mes a mes. Al compararlo con el patrón del sector se corrige el año rellenado y 1967, para ajustarlos a la recta.

3.— Tercer Sector.

a) Estancia "Laguna Blanca", particular. Todos los años completos, excepto el año 1967 en que faltan los meses de agosto y diciembre. El vacío se rellena mes a mes y luego año a año, aceptando el valor que arroja este último método. Al comparar los valores con la Curva Másica, sólo es menester ajustar el año 1970.

b) Radioestación "Punta Delgada", Armada Nacional. Año 1966 falta el mes de junio; año 1967, falta el mes de septiembre. Faltan los años 1968, 1969 y 1970. Los años 1968, 1969 y 1970 se rellenan año a año. Como se dispone de un período de estadística largo y completo de esta estación y la de Estancia Punta Delgada, se procede a comparar ambas y se ajustan los datos rellenados por extrapolación de la recta.

c) Estancia "Punta Delgada", particular. Año 1966, completo. Falta el mes de junio del año 1967; año 1968, completo. Falta la estadística de los años 1969 y 1970. En el año 1967 el mes de junio se rellena usando el método mes a mes. Los años 1969 y 1970 se determinan por extrapolación de la recta. Se encuentra que los datos así obtenidos satisfacen a la recta.

d) Estancia "Oazy Harbour", particular. Años 1966 al 1969, completos. Falta el mes de junio de 1970 que se rellena por el método mes a mes. Todos los valores satisfacen a la recta.

e) Estancia "San Gregorio", particular. Toda la estadística está completa y satisface los valores de la recta.

f) Sección "Searle", particular. Año 1966, faltan los meses de mayo y junio. Año 1967, faltan los meses de mayo y agosto. Año 1968, completo. Falta enero de 1969. Año 1970, completo. El año 1966, se rellena mes a mes. No así los años 1967 y 1969, que se hacen considerando datos anuales, al no contar con estadística mes a mes. Al comparar esta estación con las demás se ajustan los valores de los años 1967, 1968 y 1969.

g) Estancia "Fenton", particular. Estadística completa. Los valores son comparados con la Curva Másica y sólo es necesario ajustar el valor correspondiente al año 1969.

4.— a) Radioestación "Punta Dungeness", Armada Nacional. Año 1966, faltan los meses de noviembre y diciembre. Año 1967, falta el mes de septiembre. Estos años son rellenados mes a mes. Años 1968 al 1970, completos. Los datos de esta estación no fueron posible de comparar con ninguna otra.

b) Estancia "Cullen", particular (Argentina). Todos los años completos. Al igual que la estación anterior sus datos no fueron posibles de comparar por no contarse con otras estaciones que sirvieran para el caso.

F.— Trazado de Isoyetas.— Con los datos corregidos y homogeneizados, se obtuvo un valor medio de precipitación en cada punto mediante:

$$P = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i$$

Los valores así obtenidos se plotearon en el mapa base usado y se procedió a trazar las isoyetas correspondientes a los valores de 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700 mm. y tentativamente las isoyetas de 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500 y 4000 mm.

Las isoyetas se trazaron tomando en cuenta:

- 1) el relieve del terreno y,
- 2) Las formaciones vegetales de la zona, según E. PISANO, considerando que ambos, relieve y vegetación son importantes para justificar el análisis, ya que éste es siempre subjetivo, dependiendo de la pericia y experiencia del analista. Se hizo en esta forma, por la necesidad de objetivizar al máximo este trabajo y tomando en cuenta, además que los datos de que se disponía presentaban grandes espacios sin información.

V.— COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos se trazaron isoyetas de 200 a 700 mm. con el máximo de detalles que permite el mapa. La isoyeta de 300 mm. describe una especie de bolsón que abarca la parte norte de Tierra del Fuego y el extremo sur-este del continente. Las isoyetas en general siguen fielmente el contorno orográfico, incluso en las partes precordilleranas en las que es posible observar una inflexión, que se aprecia claramente en la Sierra Chilena, en las alturas de la península Brunswick y más al sur de la cordillera Darwin y todo el sector norte del canal

Beagle.

Las iscietas superiores a los 700 mm. hasta los 4000 mm. han sido trazadas con intervalos de 500 en 500 mm. sólo a modo ilustrativo y para completar el mapa, debido a la carencia casi absoluta de datos en la zona occidental de la región; se consideró que para hacer un trazado que se ajuste a la realidad, es menester contar con más datos que los disponibles especialmente en el área oeste de la zona.

La densidad de datos se considera como aceptable en el sector de Ultima Esperanza y costa del continente en el estrecho de Magallanes. No así en Tierra del Fuego y sector oeste de la Cordillera Magallánica.

Consideramos necesaria la instalación de aparatos totalizadores de precipitación, de algún tipo, en aquellas zonas en que la densidad de estaciones es pobre, principalmente en aquellos lugares en que existe la imposibilidad física de mantener estaciones climatológicas por ser estos lugares inhóspitos y/o alejados. Estos totalizadores serían recorridos una o dos veces al año para tomar nota de sus registros.

Como se señaló anteriormente hay estaciones en la zona que poseen largas series de estadísticas de pluviometría. Como un medio de comprobar la validez del dato promedio obtenido de cinco años de estadística, se procedió a procesar estas series obteniendo promedios de toda la estadística disponible. Al comparar los datos obtenidos de esta manera, con los datos obtenidos con cinco años, se encontró que en la mayoría de los casos la diferencia encontrada no hacía variar el trazado en forma fundamental, salvo en un caso (Cameron) en el que sería necesario estudiar a fondo esa estación, tanto en la parte histórica como en la parte métodos de observación para encontrar la explicación.

Del trazado de isoyetas se desprende claramente que existe una fuerte disminución de la precipitación de oeste a este, lo que se debe principalmente, según creemos, a la influencia que la orografía de la zona ejerce sobre la precipitación, con una cordillera que se comporta como un "atrapa-lluvias", quedándose con casi toda la precipitación de los sistemas nubosos que atraviesan la zona en una trayectoria general occidente-oriente. Las masas de aire que experimentan algo así como un proceso de secado al atravesar la cordillera, recuperarían algo de su humedad al cruzar las grandes extensiones de agua existentes en la zona, como seno Otway, seno Skyring, estrecho de Ma-

gallanes, Bahía Inútil y otros, regenerándose su humedad en alguna medida; de este modo precipitarían nuevamente en Tierra del Fuego configurando un trazado de isoyetas en forma de bolsón, que también sigue el relieve del área.

Esto mismo sería la causa de la disminución de la precipitación de sur a norte. Las masas de aire en el sector norte no contarían con extensiones acuáticas donde absorber humedad para luego precipitarla al este de la Cordillera Magallánica. Se configura de esta manera una zona semiárida en la parte central de la Provincia junto al límite del paralelo 52° S., que se extendería hacia el norte en territorio argentino, en todo de acuerdo al paisaje orográfico y centrándose la parte más árida en el sector conocido como Gallegos Chico que se encuentra delineado por la isoyeta de 200 mm.

Para un mejor y futuro estudio sobre la misma materia creemos de imprescindible necesidad e importancia que las estaciones climatológicas tanto de particulares como de organismos oficiales, que se encuentran en operación y/o que estén recién iniciando observaciones, perseveren en su empeño, porque el valor de la estadística climatológica es muy importante para trazar planes de desarrollo de largo alcance y es nuestra esperanza que en un futuro no muy lejano, contándose ya con estadística comparable y confiable de diez, quince o más años, puede realizarse el trabajo de trazado de un nuevo mapa de isoyetas que corrija las deficiencias del actual.

Finalmente, nos corresponde agradecer la cooperación recibida para poder llevar este estudio a feliz término a la Sección Geografía del Instituto de la Patagonia, al Observatorio "Monseñor Fagnano", a la Ganadera del Estado, a la Empresa Nacional de Electricidad y a todas las personas que de un modo u otro contribuyeron a la preparación de este trabajo.

ANEXO V — Cuadro de precipitaciones anuales y bromeos

Así sea, por ejemplo, las estaciones de precipitaciones que se encuentran en el territorio argentino, en todo de acuerdo al paisaje orográfico y centrándose la parte más árida en el sector conocido como Gallegos Chico que se encuentra delineado por la isoyeta de 200 mm.

NOTA: Las cantidades

137) Est. Comodoro Rivadavia	138) Est. Esquel	139) Est. San Carlos de Bariloche	140) Est. San Martín de los Andes	141) Est. San Juan del Bosco	142) Est. San Antonio Oeste	143) Est. San Andrés de Boro	144) Est. San Juan del Sur	145) Est. San Juan de los Rios	146) Est. San Juan de los Rios	147) Est. San Juan de los Rios	148) Est. San Juan de los Rios	149) Est. San Juan de los Rios	150) Est. San Juan de los Rios	151) Est. San Juan de los Rios	152) Est. San Juan de los Rios	153) Est. San Juan de los Rios	154) Est. San Juan de los Rios	155) Est. San Juan de los Rios	156) Est. San Juan de los Rios	157) Est. San Juan de los Rios	158) Est. San Juan de los Rios	159) Est. San Juan de los Rios	160) Est. San Juan de los Rios	161) Est. San Juan de los Rios	162) Est. San Juan de los Rios	163) Est. San Juan de los Rios	164) Est. San Juan de los Rios	165) Est. San Juan de los Rios	166) Est. San Juan de los Rios	167) Est. San Juan de los Rios	168) Est. San Juan de los Rios	169) Est. San Juan de los Rios	170) Est. San Juan de los Rios	171) Est. San Juan de los Rios	172) Est. San Juan de los Rios	173) Est. San Juan de los Rios	174) Est. San Juan de los Rios	175) Est. San Juan de los Rios	176) Est. San Juan de los Rios	177) Est. San Juan de los Rios	178) Est. San Juan de los Rios	179) Est. San Juan de los Rios	180) Est. San Juan de los Rios	181) Est. San Juan de los Rios	182) Est. San Juan de los Rios	183) Est. San Juan de los Rios	184) Est. San Juan de los Rios	185) Est. San Juan de los Rios	186) Est. San Juan de los Rios	187) Est. San Juan de los Rios	188) Est. San Juan de los Rios	189) Est. San Juan de los Rios	190) Est. San Juan de los Rios	191) Est. San Juan de los Rios	192) Est. San Juan de los Rios	193) Est. San Juan de los Rios	194) Est. San Juan de los Rios	195) Est. San Juan de los Rios	196) Est. San Juan de los Rios	197) Est. San Juan de los Rios	198) Est. San Juan de los Rios	199) Est. San Juan de los Rios	200) Est. San Juan de los Rios
------------------------------	------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Cuadro 1

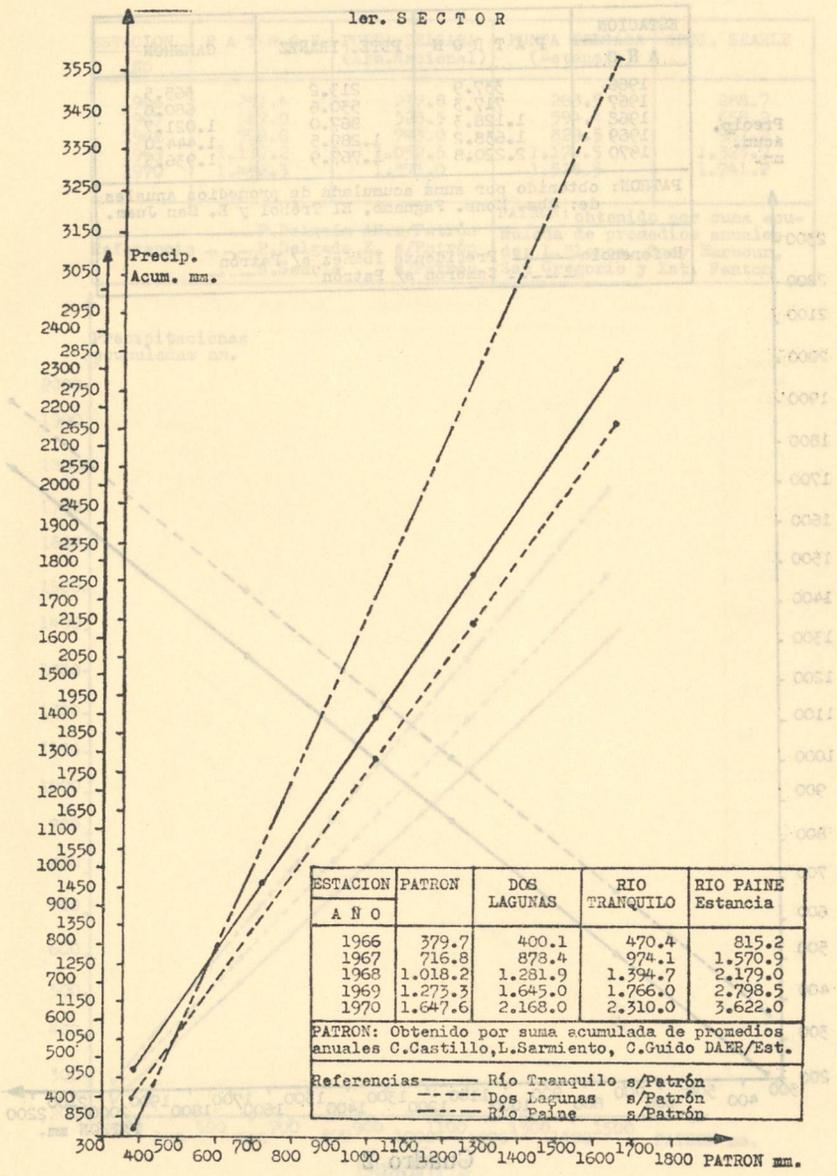
ANEXO A.— Cuadro de precipitaciones anuales y promedios

Estaciones	Año 1966	Año 1967	Año 1968	Año 1969	Año 1970	Promedios 5 años
1) Cerro Guido, particular	323,7	321,6	(286,3)	248,7	(286,4)	293,2
2) Cerro Guido, DAER	348,0	(279,1)	(240,7)	211,3	322,3	280,3
3) Lago Sarmiento en B. V. ENDESA	427,3	422,6	393,7	318,1	(450,0)	402,3
4) Río Paine, ENDESA	815,2	755,7	608,1	(619,5)	(823,5)	724,4
5) Cerro Castillo, particular	419,8	325,3	284,5	242,8	(338,5)	322,1
6) Dos Lagunas, particular	(400,1)	478,3	403,5	(363,1)	(523,0)	433,6
7) Río Tranquilo, particular	(470,4)	503,7	(420,6)	(371,3)	(544,0)	462,0
8) Laguna Blanca, particular	251,5	(320,6)	227,0	330,0	(344,6)	294,7
9) Punta Delgada, particular	263,5	(330,9)	235,1	(345,0)	(354,0)	305,7
10) Punta Delgada, Armada Nacional	(237,8)	(290,4)	(214,8)	(309,5)	(318,5)	274,2
11) Punta Dungeness, Armada Nacional	(291,9)	(432,9)	356,9	289,6	275,2	329,3
12) Oazy Harbour, particular	181,3	227,2	179,2	247,7	(285,9)	224,3
13) San Gregorio, particular	236,0	300,5	206,5	308,0	304,0	271,0
14) Sección Searle, particular	(288,7)	(370,5)	(272,0)	(392,5)	417,5	348,2
15) El Trébol, particular	(267,2)	304,6	330,0	403,6	458,5	352,8
16) Estancia Fenton, particular	336,6	414,0	313,6	(448,5)	466,0	395,7
17) Est. Cullen, particular (Rep. Argentina)	222,0	439,0	310,0	436,0	415,0	364,4
18) "Presidente Ibáñez", DAER	213,2	(317,4)	(336,4)	(422,5)	(478,4)	353,6
19) "Monseñor Fagnano", Salesianos	253,2	306,6	341,2	(438,2)	499,2	367,7
20) Cameron, particular	365,5	(315,1)	341,1	422,3	(492,5)	387,3
21) Río San Juan, particular	493,3	(527,0)	(561,9)	(687,8)	(790,0)	612,0

NOTA: Las cantidades que figuran entre paréntesis, son aquellos valores que fueron obtenidos ya sea, por relleno, o valores reales ajustados mediante la Curva Másica.

ANEXO B.— CURVAS MASICAS

Precip. acum. mm. **CURVAS MASICAS**
RIO PAINE (PATRON VS ESTACIONES)



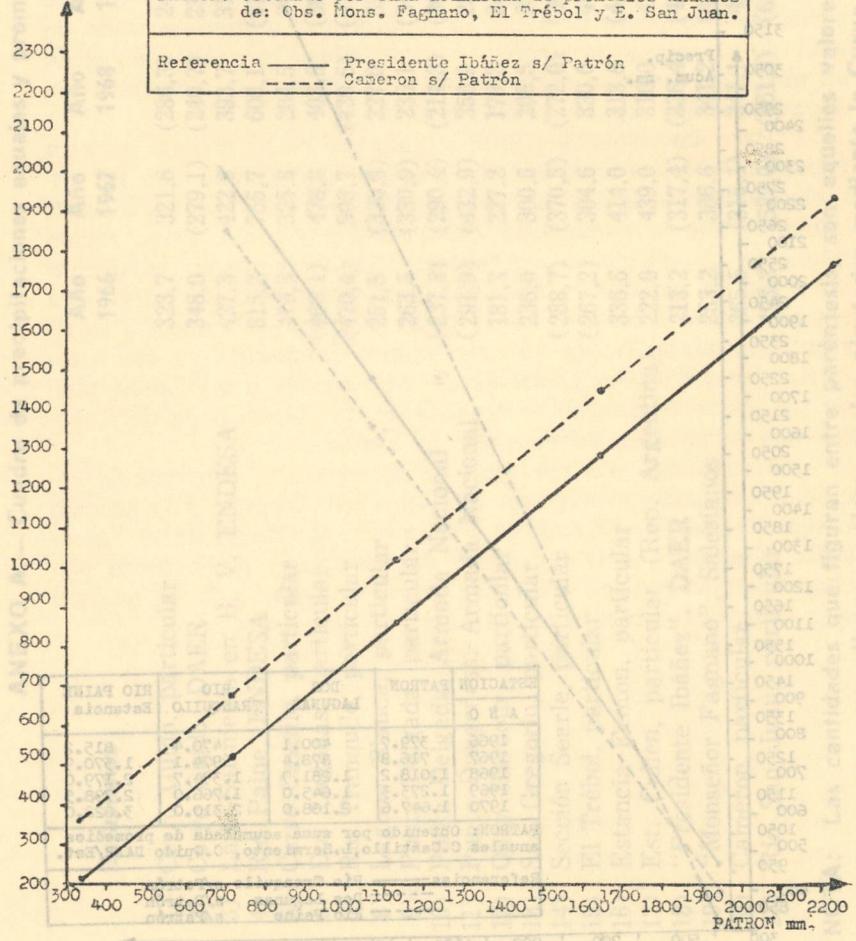
Cuadro 1

CURVAS MASICAS
(PATRON VS ESTACIONES)
(2o. S E C T O R)

ESTACION	P A T R O N	PDTE. IBAÑEZ	CAMERON
AÑO			
1966	337.9	213.2	365.5
1967	717.3	530.6	680.6
1968	1.128.3	867.0	1.021.7
1969	1.638.2	1.289.5	1.444.0
1970	2.220.8	1.767.9	1.936.5

PATRON: obtenido por suma acumulada de promedios anuales de: Obs. Mons. Fagnano, El Trébol y E. San Juan.

Referencia ——— Presidente Ibañez s/ Patrón
 - - - - - Cameron s/ Patrón



Cuadro 2

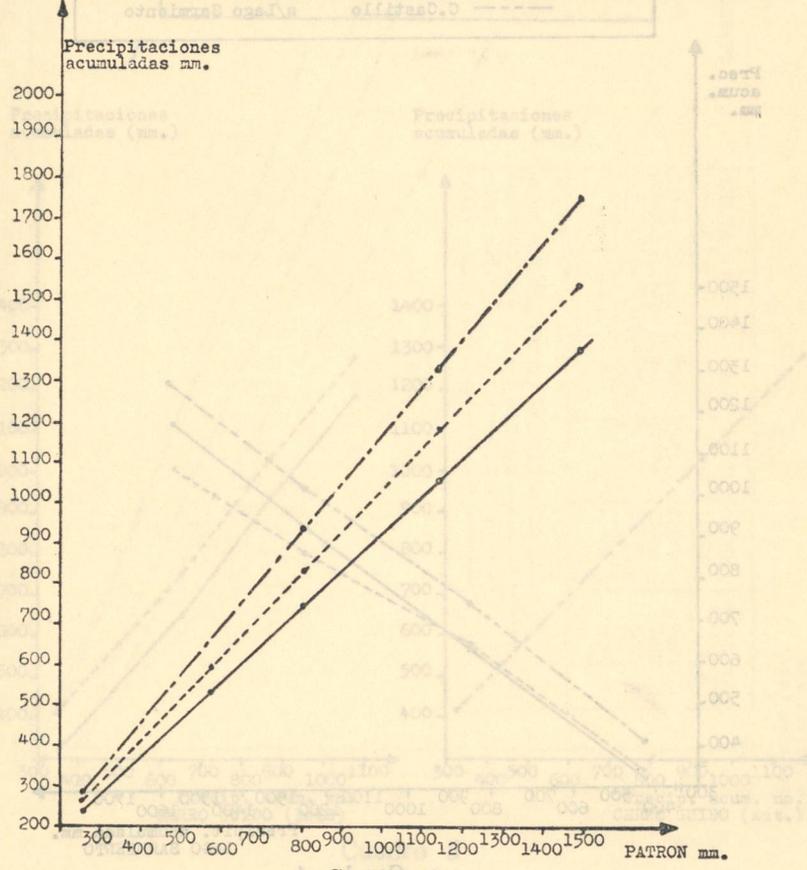
Cuadro 1

CURVAS MASICAS
 (PATRON VS ESTACIONES)
 3er. SECTOR

ESTACION AÑO	P A T R O N	PUNTA DELGADA (Arm.Nacional)	PUNTA DELGADA (Estancia)	SECC. SEARLE
1966	251.4	237.8	263.5	288.7
1967	567.0	528.5	594.4	659.2
1968	798.6	743.0	829.5	931.2
1969	1.132.2	1.052.5	1.174.5	1.323.7
1970	1.482.3	1.371.0	1.528.5	1.741.2

Referencia ——— P.Delgada AN.s/Patrón
 - - - P.Delgada E. s/Patrón
 - - - S.Searle s/Patrón

PATRÓN: obtenido por suma acumulada de promedios anuales de: L.Blanca, Oazy Harbour, San Gregorio y Est. Penton



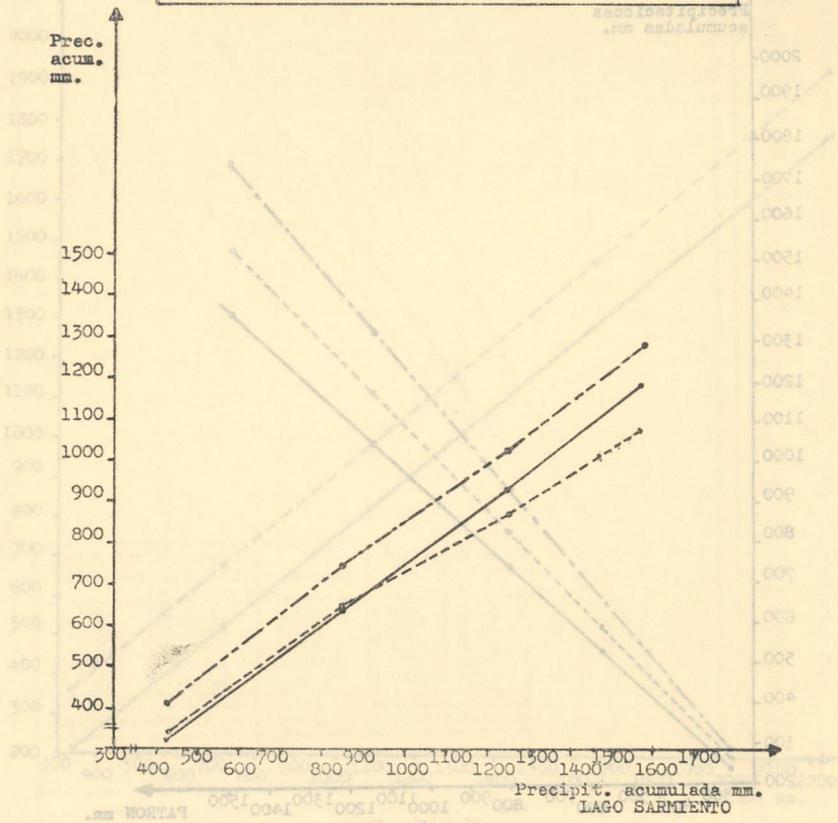
Cuadro 3

CURVAS MASICAS ENTRE ESTACIONES

1er. S E C T O R

ESTACION	C. GUIDO (DAER.)	C. GUIDO (Est.)	CERRO CASTILLO	LAGO SARMIENTO
AÑO				
1966	343.1	323.7	419.8	427.3
1967	649.7	645.3	745.1	849.9
1968	867.8	931.6	1.029.6	1.243.6
1969	1.079.1	1.180.3	1.272.4	1.561.7
1970	1.401.4	-	-	-

-----	C. Guido (DAER) s/Lago Sarmiento
-----	C. Guido (Est.) s/Lago Sarmiento
-----	C. Castillo s/Lago Sarmiento



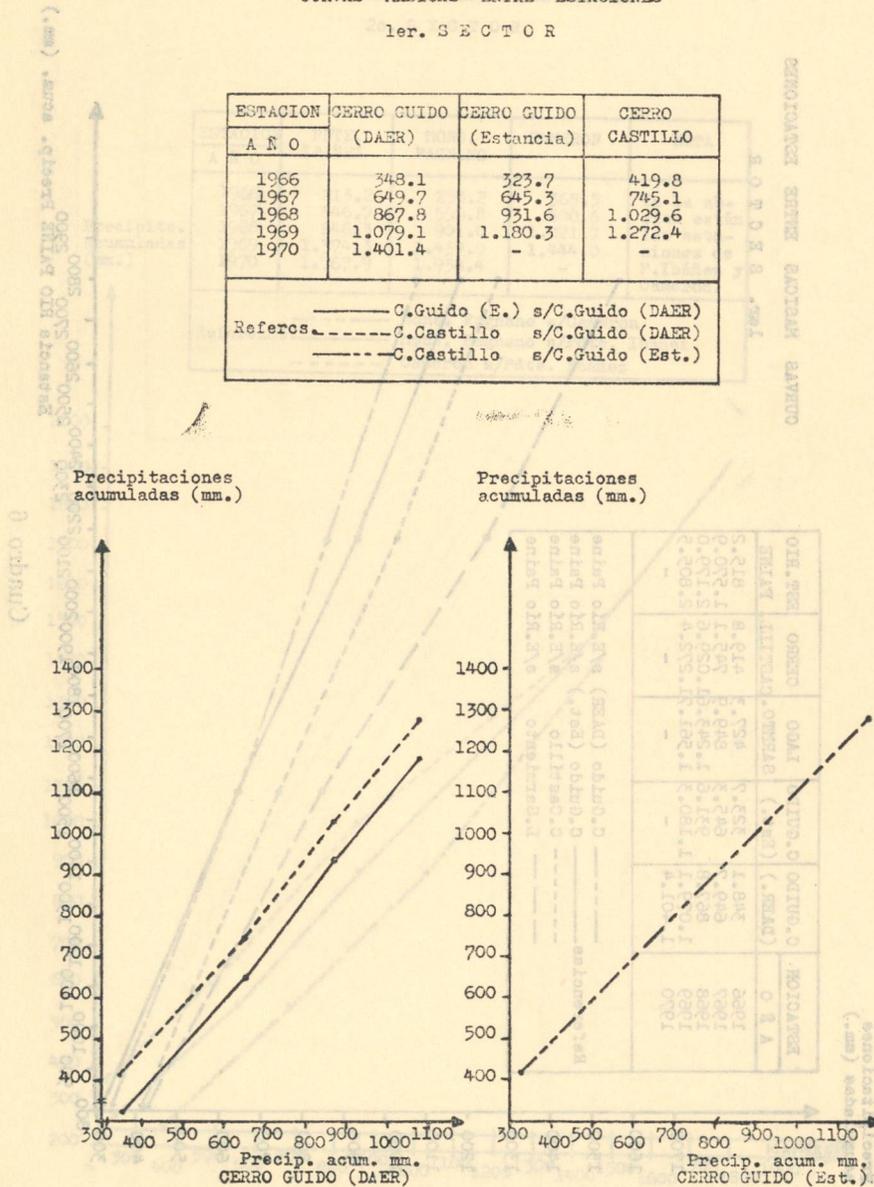
Cuadro 4

CURVAS MASICAS ENTRE ESTACIONES

1er. S E C T O R

A Ñ O	CERRO GUIDO	CERRO GUIDO	CERRO
	(DAER)	(Estancia)	CASTILLO
1966	348.1	323.7	419.8
1967	649.7	645.3	745.1
1968	867.8	931.6	1.029.6
1969	1.079.1	1.180.3	1.272.4
1970	1.401.4	-	-

Referencia	———— C.Guido (E.) s/C.Guido (DAER)
	- - - - - C.Castillo s/C.Guido (DAER)
	- · - · - C.Castillo s/C.Guido (Est.)



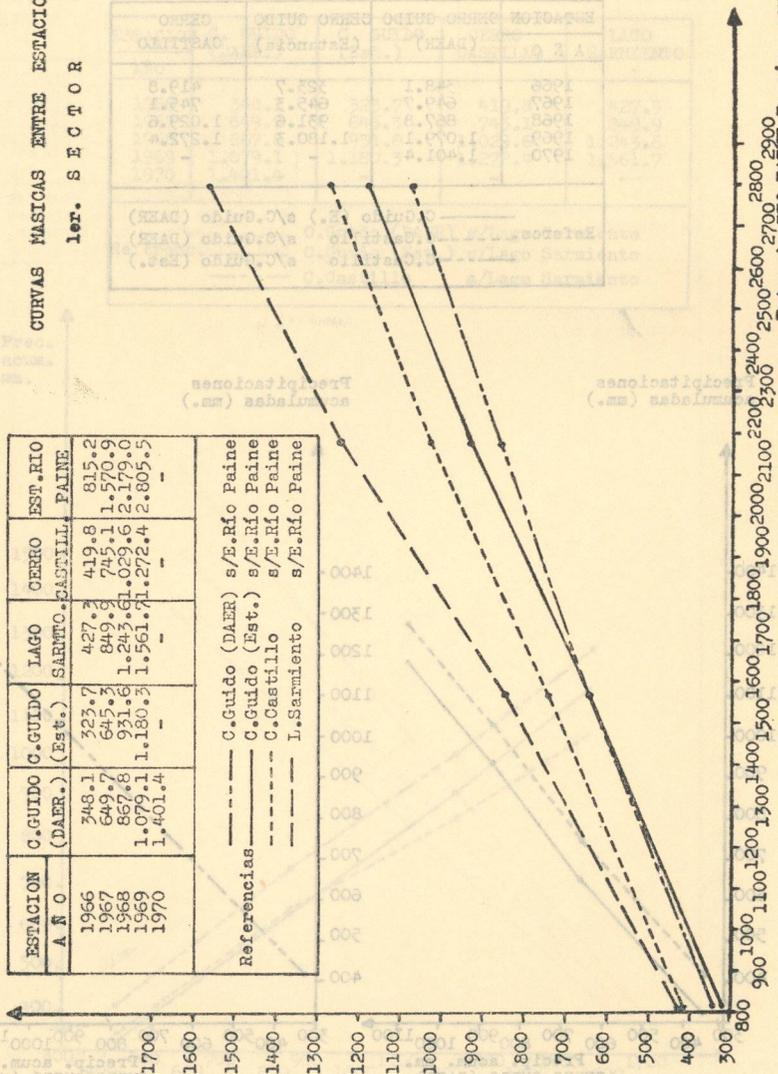
Cuadro 5

CURVAS MASICAS ENTRE ESTACIONES
1er. S E C T O R

Precipitaciones acumuladas (mm.)

ESTACION A Ñ O	C.GUIDO (DAER.)	C.GUIDO (Est.)	LAGO SARMIENTO	CERRO CASTILLO	EST. RIO PAINE
1966	348.1	323.7	427.3	419.8	815.2
1967	649.7	645.3	849.3	745.1	1,570.9
1968	867.8	931.6	1,243.6	1,029.6	2,179.0
1969	1,079.1	1,180.3	1,561.7	1,272.4	2,805.5
1970	1,401.4	-	-	-	-

-----	C.Guido (DAER) s/E.Rio Paine
-----	C.Guido (Est.) s/E.Rio Paine
-----	C.Castillo s/E.Rio Paine
-----	L.Sarmiento s/E.Rio Paine



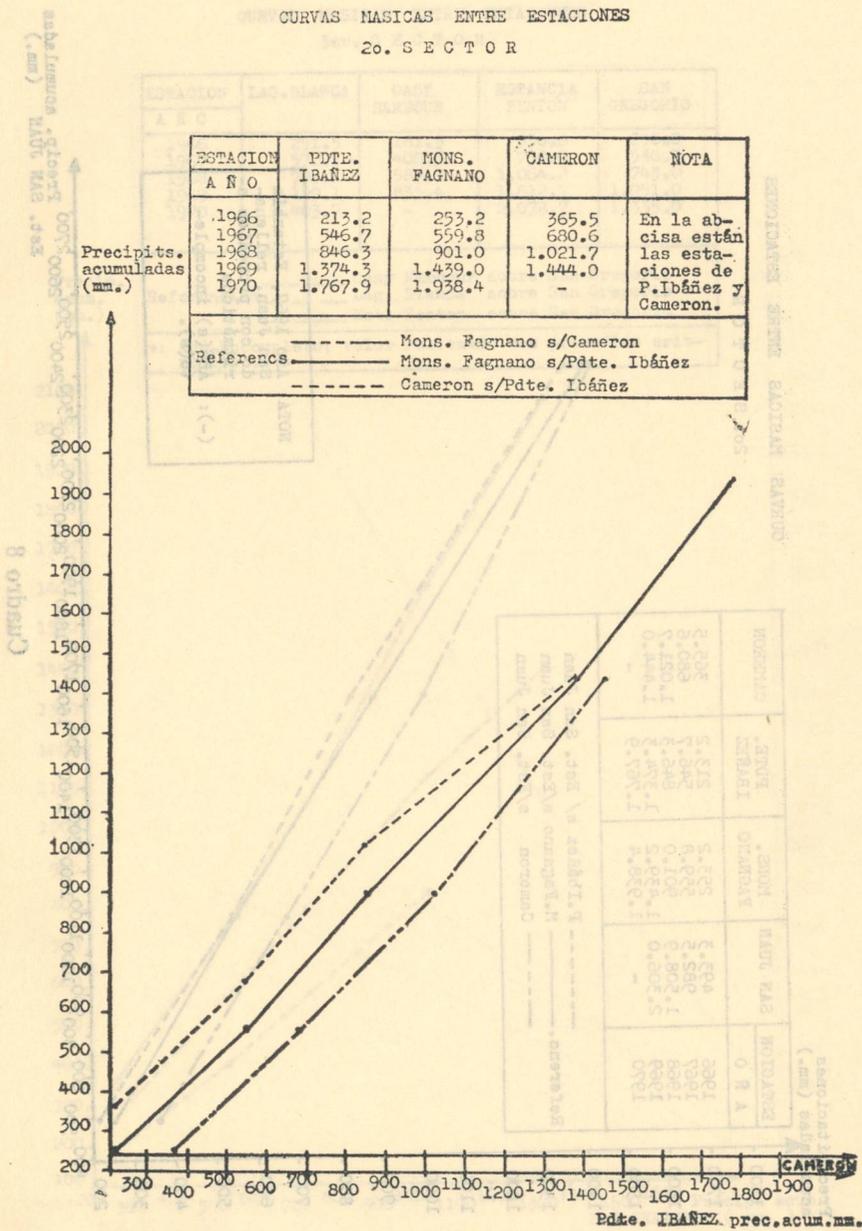
Estacion RIO PAINE Precip. acum. (mm.)

Cuadro 6

CURVAS MASICAS ENTRE ESTACIONES
2o. S E C T O R

ESTACION AÑO	PDTE. IBÁÑEZ	MONS. FAGNANO	CAMERON	NOTA
1966	213.2	253.2	365.5	En la abscisa están las estaciones de P. Ibáñez y Cameron.
1967	546.7	559.8	680.6	
1968	846.3	901.0	1.021.7	
1969	1.374.3	1.439.0	1.444.0	
1970	1.767.9	1.938.4	-	

References	-----	Mons. Fagnano s/Cameron
	—————	Mons. Fagnano s/Pdte. Ibáñez
	- - - - -	Cameron s/Pdte. Ibáñez

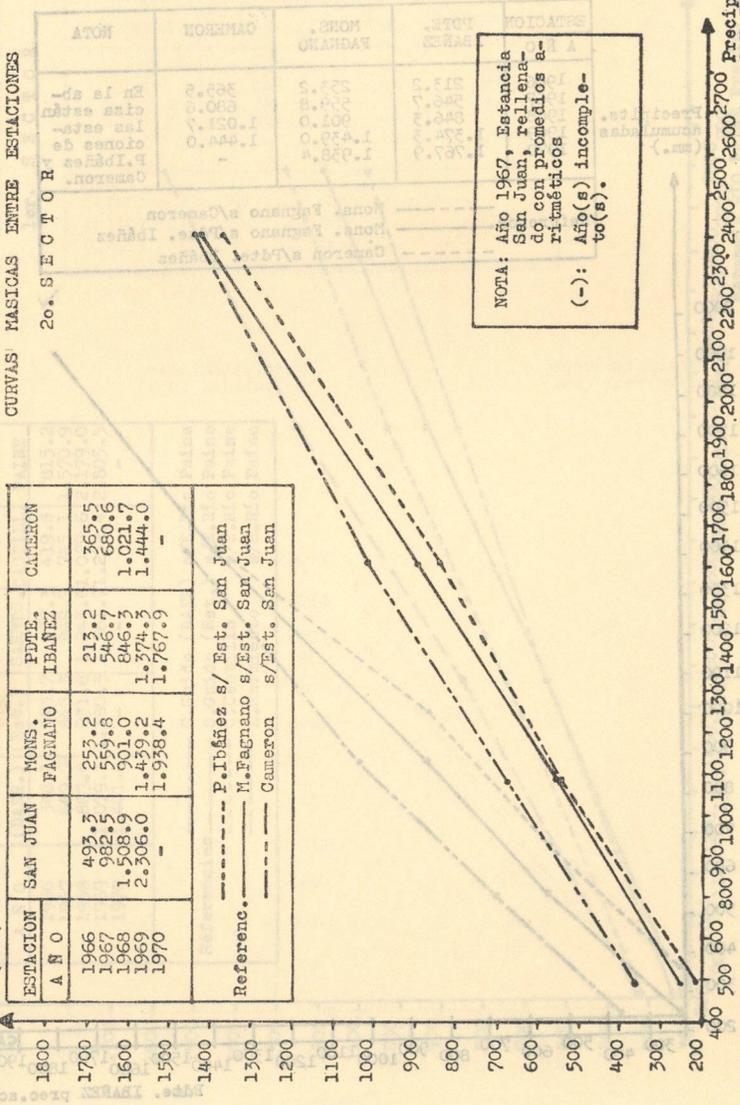


Edte. IBÁÑEZ. prec. acum. mm.

Cuadro 7

CURVAS MASTICAS ENTRE ESTACIONES
2o. S E C T O R

Precipitaciones acumuladas (mm.)



NOTA: Año 1967, Estación San Juan, rellena-do con promedios aritméticos
 (-): Año(s) incompleto(s).

Cuadro 8

Precip. acumuladas Est. SAN JUAN (mm.)

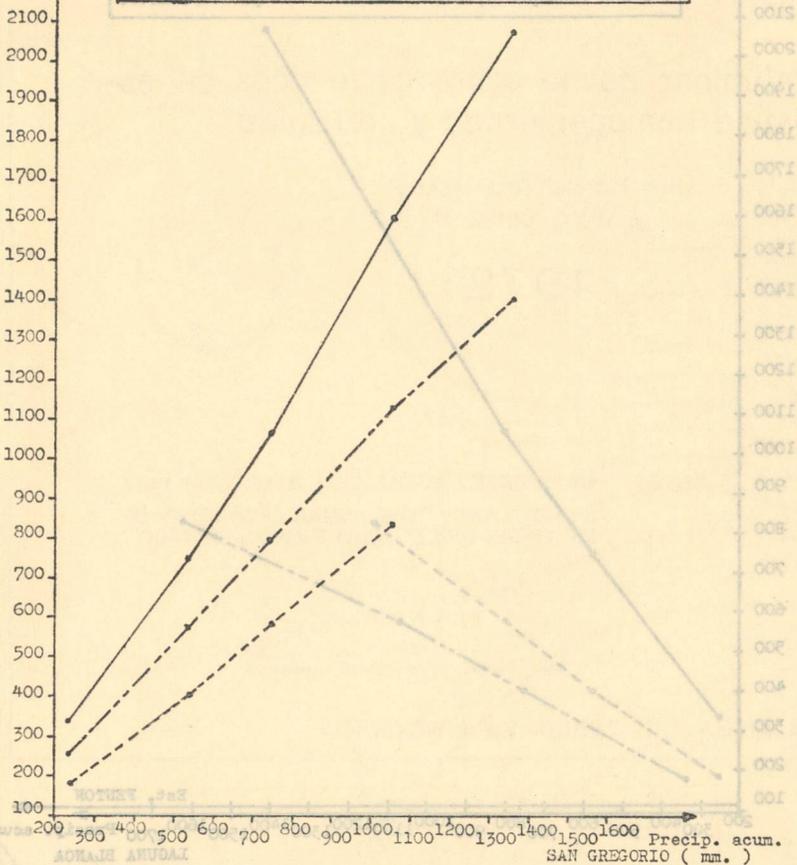
CURVAS MASICAS ENTRE ESTACIONES
3er. S E C T O R

ESTACION AÑO	LAG. BLANCA	OAZY HARBOUR	ESTANCIA PENTON	SAN GREGORIO
1966	251.5	181.3	336.6	236.0
1967	572.1	408.5	750.6	536.5
1968	799.1	587.7	1.064.2	743.0
1969	1.129.1	835.4	1.612.7	1.051.0
1970	1.403.7	-	2.078.7	1.355.0

Precip. acum. (mm.)

Referencias
 - - - - - Oazy Harbour sobre San Gregorio
 - - - - - Lag. Blanca sobre San Gregorio
 - - - - - Est. Penton sobre San Gregorio

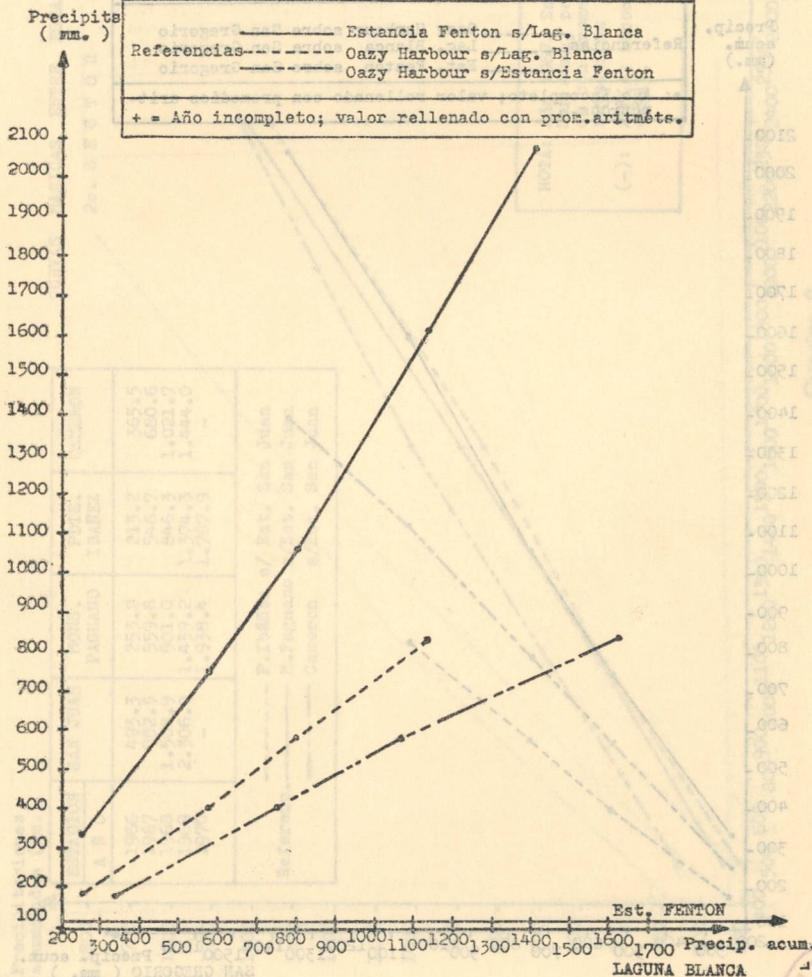
+: Año Incompleto; valor rellenado con promedios aritméticos.



01 Cuadro 9

CURVAS MASICAS ENTRE ESTACIONES
3er. S E C T O R

ESTACION AÑO	LAG. BLANCA	OAZY HARBOUR	ESTANCIA FENTON	NOTA
1966	251.5	181.3	336.6	En la ab- cisa apare- cen las es- taciones de E.Fenton y E.L.Blanca.
1967	572.1 +	408.5	750.6	
1968	799.1	587.7	1.064.2	
1969	1.129.1	835.4	1.612.7	
1970	1.403.7	-	2.078.7	



Cuadro 10

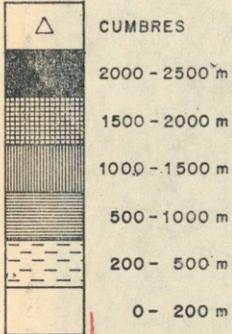


MAPA DE ISOYETAS DEL SECTOR CENTRAL Y NORORIENTAL DE LA PROVINCIA DE MAGALLANES

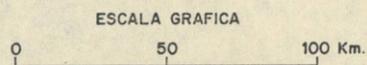
Estudio preliminar hecho sobre cinco años de estadística homogeneizada y corregida.

Por Manuel Arancibia P.
y María Jerez P.

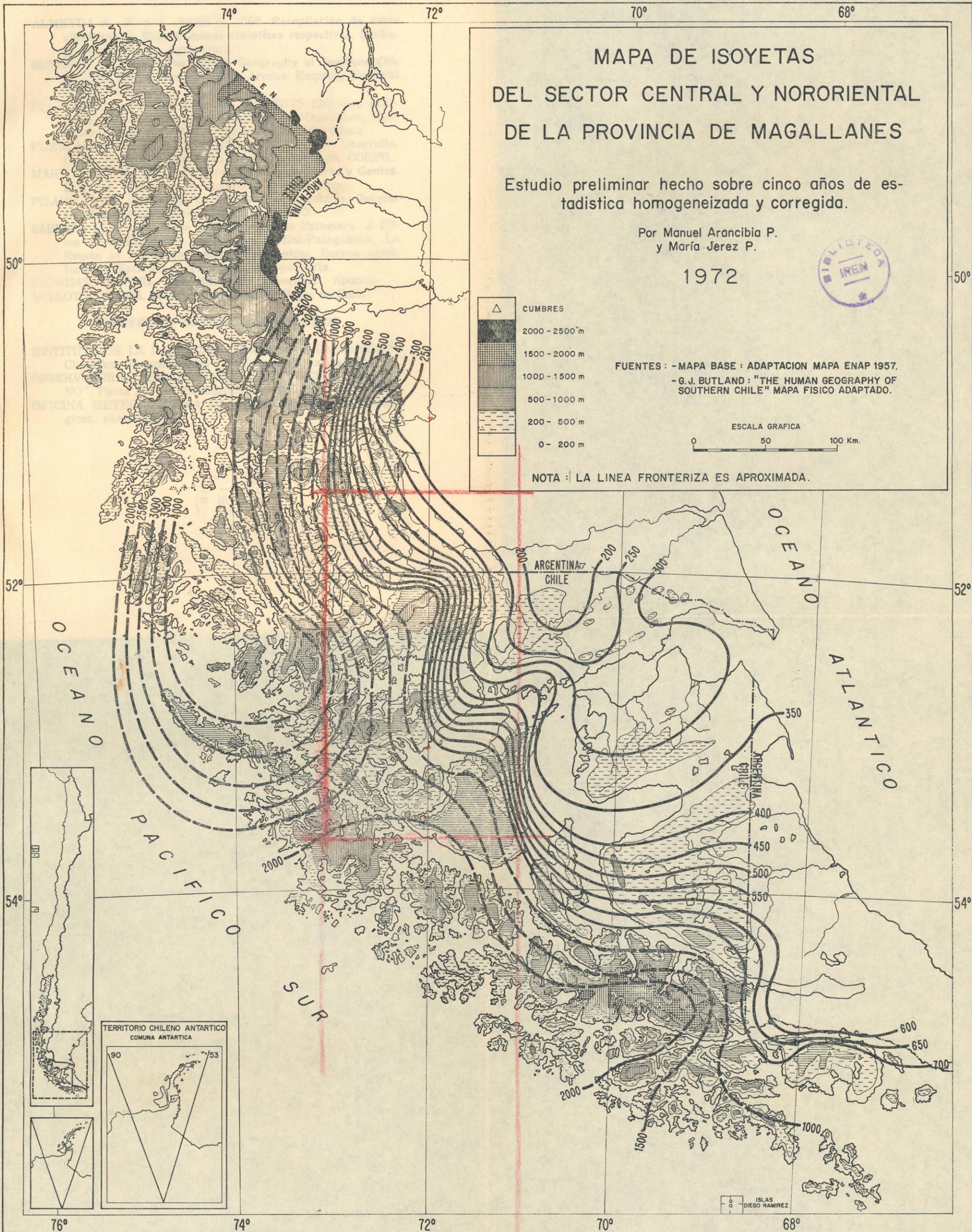
1972



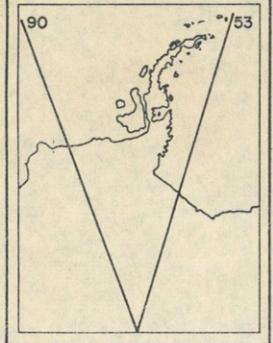
FUENTES: - MAPA BASE: ADAPTACION MAPA ENAP 1957.
- G. J. BUTLAND: "THE HUMAN GEOGRAPHY OF SOUTHERN CHILE" MAPA FISICO ADAPTADO.



NOTA: LA LINEA FRONTERIZA ES APROXIMADA.



TERRITORIO CHILENO ANTARTICO
COMUNA ANTARTICA



ISLAS
DIEGO RAMIREZ

LITERATURA CITADA

- ALMEYDA A., E. y F. SAEZ S., 1958. **Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos.** Santiago, Ministerio de Agricultura.
- BUTLAND, G.J., 1957. **The Human Geography of Southern Chile,** Mapa físico adaptado. Punta Arenas, Empresa Nacional del Petróleo.
- DIAZ V., C., C. AVILES S., y R.C. ROBERTS 1967. Los grandes grupos de suelos de la Provincia de Magallanes, **Agricultura Técnica.** Santiago, Ministerio de Agricultura.
- FUENZALIDA V., H., y H. FUENZALIDA P., 1967. Orografía, Clima, **Geografía Económica de Chile.** Santiago, CORFO.
- MARTINIC B., M. 1972. **Magallanes, Síntesis de Tierra y Gentes.** Editorial "Francisco de Aguirre", Buenos Aires.
- PISANO V., E., 1957. Mapa de Formaciones Vegetales, **Geografía Económica de Chile.** Santiago, CORFO.
- SABELLA L., J. 1972. Mapa de Isoyetas de la Patagonia, el Clima de la Región de los Bosques Andino-Patagónicos, **La Región de los Bosques Andino-Patagónicos.** Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- STOWHAS, LUDWIG. 1970. **Hidrología Superficial.** Apuntes
- TULLOT F., I. 1965. **Mapa de Isoyetas,** República de Chile.

FUENTES DE DATOS CLIMATOLOGICOS

- INSTITUTO DE LA PATAGONIA. Programa de Documentación Climática. Recopilaciones estadísticas de varios años.
- OBSERVATORIO METEOROLOGICO "MONSEÑOR FAGNANO", Punta Arenas. Estadística Climatológica, varios años.
- OFICINA METEOROLOGICA DE CHILE. Anuarios Meteorológicos, varios años.



PUBLICACIONES
DEL INSTITUTO DE LA PATAGONIA:



- 1.—“PATAGONIA, MATERIA Y ESPIRITU”.
(1970)
- 2.—“RESEÑA DEL DESCUBRIMIENTO Y DE
LA EVOLUCION CARTOGRAFICA DE LA
REGION MAGALLANICA”. (1971).
- 3.—“CATALOGO DE LOS ANFIBIOS, REPTI-
LES, AVES Y MAMIFEROS DE LA PROVIN-
CIA DE MAGALLANES, CHILE”. (1971)
- 4.—“TRAZADO DE ISOYETAS DEL SECTOR
CENTRO-ORIENTAL DE LA PROVINCIA DE
MAGALLANES”. (1972)

— :: —

“ANALES
DEL INSTITUTO DE LA PATAGONIA”.

Volumen I (1971)

Volumen II (1972)