

35103

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1839
18

CARACTERIZACION AGROCLIMATICA
DE LA
PROVINCIA DE CORRIENTES

Buenos Aires, julio de 1991

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2da. ETAPA - TOMO 4

BALANCE HIDROLOGICO-CLIMATICO SERIADO MENSUAL

Autor: Ing. Agr. Juan Arroyo

Apoyo de Gabinete

Aux. Téc. Pablo Centeno

Aux. Téc. Olga Martínez Flores

x.12

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUTORIDADES DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL

Ing. Juan José Ciácerá

DIRECTORA DE COOPERACION TECNICA

Ing. Susana B. de Blundi

JEFE DEL AREA INFRAESTRUCTURA HIDRICA

Ing. Oscar L.F. González Arzac

RESPONSABLES TECNICOS

Téc. Agromet. Graciela O. Castro

Ing. Agr. Eglé Pérez Croce

Ing. Agr. Juan Arroyo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUTORIDADES PROVINCIALES

GOBERNADOR

Dr. Ricardo Leconte

PRESIDENTE DEL INSTITUTO CORRENTINO DEL AGUA

Ing. Juan Antonio Cedrolla

RESPONSABLES TECNICOS

INSTITUTO CORRENTINO DEL AGUA

Lic. Domingo H. Marmissolle

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, INDUSTRIA Y COMERCIO

Ing. Humberto Yordan

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INDICE GENERAL

1ra. ETAPA

TOMO 1: Agroclimatología (Texto)

TOMO 2: Agroclimatología - Anexos I y II (figuras y cuadros)

2da. ETAPA

TOMO 3: Cultivos

TOMO 4: Balance hidrológico - climático seriado mensual.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

I N D I C E

	Pág.
2.1. BALANCE HIDROLOGICO-CLIMATICO SERIADO MENSUAL	1
2.1.1. <u>Introducción</u>	1
2.1.2. <u>Notas aclaratorias</u>	3
2.1.2.1. El Balance	3
2.1.2.2. Evapotranspiración Potencial	4
2.1.2.3. Precipitaciones	4
2.1.2.4. Elección de la Tabla de retención (Almacenaje)	4
2.1.2.5. <u>ETP Real</u> 100 ETP Potencial	5
2.1.2.6. Escurrimiento	6
2.1.2.7. Resultados	6
2.1.2.7.1. Página 1	6
2.1.2.7.2. Página 2	7
2.1.2.7.3. Página 3	8
2.1.2.7.4. Página 4	8
2.1.2.7.5. Página 5	9
2.1.2.7.6. Página 6	9
2.1.2.7.7. Página 7	10
2.1.2.7.8. Página 8	13
2.1.2.7.9. Página 9 y 10	14
2.1.3. <u>Interpretación de excesos y deficiencias</u>	14
2.1.3.1. Los excesos en Corrientes Aero, 1920-83	14
2.1.3.1.1. Comentario	16
2.1.3.1.2. Otra interpretación sobre los efectos de los excesos	16
2.1.3.2. Las deficiencias en Corrientes Aero	18
2.1.3.2.1. Comentario	19

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.1.4.	Anexo I (Indice general explicativo)	Pág. 20
2.1.4.1.	Anexo I -(Figuras)	25
2.1.5.	<u>Anexo II</u> - (Balance Hidrológico-climático seriado mensual) Corrientes Aero	75
2.1.5.1.	Resultados	109

2.1. BALANCE HIDROLOGICO-CLIMATICO SERIADO MENSUAL

2.1.1. Introducción

Este tipo de Balance utiliza las lluvias mensuales del período que se quiere analizar. Es pertinente señalar que el dato que se usa es el total mensual aunque las precipitaciones ocurridas en ese lapso hayan sido varias. Es conveniente tenerlo presente porque los resultados y análisis de los mismos siempre será como que la precipitación del mes fue una lluvia cuyo monto total se ubica a mitad del mes. De donde deriva que la deficiencia, el exceso o cualquier otro parámetro se computará como de única ocurrencia en el mes aunque en la realidad el suceso tenga varias ocurrencias en el mes en tratamiento.

Las series pluviométricas que hemos utilizado para el cálculo del balance provienen del estudio realizado por Rubén Daffinoti, noviembre 1986 (1).

De dichas series seleccionamos el período 1920-83, o sea 64 años.

De acuerdo al conocimiento previo que teníamos sobre los datos de las precipitaciones y al análisis general realizado con motivo del presente trabajo para conocer mejor la calidad de la información pluviométrica (ver fig. 1 a 30 Anexo I) seleccionamos 6 series, a saber: Bella Vista, Corrientes Aero, Goya, Mercedes, Morte Caseros y Paso

(1) Daffinoti, R. "Tratamiento de toda la información pluviométrica de la provincia de Corrientes" noviembre 1986 - CFI, Buenos Aires.

de los Libres. La información pluviométrica de las mismas, en gran parte deriva de observaciones realizadas por Estaciones Meteorológicas dependientes del Servicio Meteorológico Nacional que normalmente proveen datos mejores.

Dentro del grupo de las 6 estaciones seleccionadas, Corrientes Aeronos inspira más confianza en cuanto a la bondad de los datos, razón por la cual la tomamos como localidad ejemplo para presentar el balance hidrológico seriado y sus resultados (Anexo II pág. 77 a 108) con las "notas aclaratorias" (pág. 3 a 14). Luego adelantamos una "interpretación de excesos y deficiencias" (pág. 14 a 19).

Parte del trabajo gráfico sobre precipitaciones se muestra en el Anexo I, Fig. 1 a 30. Allí se puede observar en el tratamiento de las series pluviométricas anuales de las 6 estaciones seleccionadas por el método de los promedios móviles, Anexo I, Fig. 18 a 30, que todas ellas, menos Mercedes, muestran la tendencia creciente en el tiempo de las precipitaciones. También Mercedes muestra esa tendencia pero es bastante diferente. Con mayor detalle es tratada la localidad de Corrientes cuyos gráficos y tabla de datos se puede apreciar en el Anexo I, Fig. 26 a 30. El fenómeno sugiere un estudio más profundo.

Los balances hidrológicos seriados se calcularon para 16 localidades. Sin embargo, en esta parte del informe solamente presentamos los resultados de los balances de las 6 localidades antes mencionadas; ver Anexo II (pág. 110 a 199).

En el caso de Corrientes Aeronos, sí se incluye el balance propiamente dicho cuyo desarrollo se puede observar en el Anexo II (pág. 78 a 108).

El capítulo contiene, además de la introducción, las "Notas aclaratorias" con el propósito de ayudar al lector a ubicarse rápidamente en el mecanismo del balance y también con el tratamiento dado a los "resultados" de ese balance.

Los resultados se identifican página por página cuyo número se encuentra arriba en la izquierda de cada página mencionada y es una numeración distinta a la numeración de las páginas del capítulo. Todo referido a Corrientes Aero.

Otro tema incluido es las "interpretaciones de excesos y deficiencias" que es una propuesta particular de análisis de los fenómenos en cuestión tendiente a sugerir el desarrollo de otras alternativas metodológicas con vistas a alcanzar objetivos de interés para fines que hacen a la producción agropecuaria.

2.1.2. Notas Aclaratorias

2.1.2.1. El Balance

El método de cálculo del Balance Seriado deriva de una adaptación del propuesto por Thornthwaite y Mather para el Balance Hidrológico Medio:

Básicamente consiste en un mecanismo por el cual es posible realizar el balance mes a mes y año a año, de modo tal de mostrar los resultados desagregados por mes durante todo el período tratado.

Esta forma de presentar los resultados ayuda a realizar análisis y tratamientos de los datos de diversa manera y con un detalle mucho más rico que con el Balance Hidrológico Medio. En tal sentido, permite alcanzar mejor conocimiento del movimiento del agua en el suelo a partir de la idea del Balance debido a Thornthwaite. Desde ya, esto es válido si admitimos que el método es capaz de describir aproximadamente el balance real de agua en el perfil de suelo adoptado.

2.1.2.2. Evapotranspiración Potencial

Con la temperatura media se calcula el índice calórico "I" y luego la Evapotranspiración Potencial, cuyos valores permanecen constantes en todo el tratamiento. Se asume que la variación significativa se produce en las precipitaciones.

Por consiguiente se establece una demanda potencial media de agua de carácter constante mientras que la oferta de agua es variable en acuerdo a como acontece el fenómeno de precipitación.

2.1.2.3. Precipitaciones

Se utilizan las precipitaciones mensuales correspondientes a todo el período de tiempo que se quiere estudiar.

La lluvia es el dato más variable que ingresa en el cómputo del balance.

2.1.2.4. Elección de la Tabla de retención (Almacenaje)

Para estudios de carácter general es usual la tabla de 300 mm. Para casos de estudios particulares en los que se cuente con datos de

las constantes físicas e hidrológicas de los suelos y la profundidad de exploración radicular en el suelo por la vegetación, es posible el uso de la tabla a la capacidad de almacenaje determinada. En el presente estudio se optó por la tabla de 150 mm. de retención, por entender que la misma ajusta mejor a las condiciones generales del Territorio de la Provincia de Corrientes.

El comienzo del balance se inicia con el 50% del valor máximo de almacenaje. El propio mecanismo de cálculo al avanzar en las operaciones ajusta en un momento dado el punto correcto de almacenaje. Normalmente al cabo de unos pocos meses ya se ha entrado en régimen.

Es usual que en el cómputo de los resultados entren todos los valores obtenidos menos el primero, ya que la diferencia con los correctos es pequeña. También se puede buscar el punto correcto y desechar los meses anteriores.

2.1.2.5. ETP Real 100

ETP Potencial

La relación ETP Real/ETP Potencial que figura entre los ítem del balance no corresponde al sistema de Thornthwaite.

Su expresión es $\frac{\text{Evapotranspiración Real} \times 100}{\text{Evapotranspiración Potencial}}$ y mide porcentualmente

cómo fue satisfecha la demanda calculada por la Evapotranspiración Potencial en función del dato de ETP Real que determina el mecanismo del balance.

2.1.2.6. Escurrimiento

El escurrimiento se presenta en su cálculo en la misma forma que lo hace Thornthwaite y Mather, es decir el retraso mensual se estima en 50% que pasa al mes siguiente.

2.1.2.7. Resultados

Bajo este título trataremos de brindar una sencilla explicación de los datos más importantes (a nuestro juicio) derivados del balance hidrológico-climático seriado y que con diverso tratamiento presentamos como una muestra de los análisis posibles de realizar.

En la salida de computadora esta parte con los resultados está contenida desde las páginas 1 a 10 de cada localidad y las explicaciones seguirán la misma secuencia pero para Corrientes Aero.

2.1.2.7.1. Página 1

. Estadísticos de interés en Corrientes Aero 1920-83.

.. Serie de los promedios

El cuadro contiene los promedios mensuales, en este caso del período 1920-83 de:

ETP Potencial, tener presente que este parámetro permanece con valor constante en todo el período en estudio.

Lluvias

ETP Real

Excedentes

Déficit

Escurrecimiento

Todos expresados en milímetros no así ETP Real/ETP Pot., que está expresada en porcentaje.

.. Serie de las desviaciones estandar

Vale aclarar que la ETP Potencial no tiene desvíos pues es constante.

.. Serie de los coeficientes de variabilidad

Los coeficientes están expresados en tanto por uno.

2.1.2.7.2. Página 2

. Lluvias mensuales en Corrientes Aero. Período 1920-83.

Bajo este título se presenta un cuadro con todos los datos mensuales de precipitación de la serie de años en estudio y entre paréntesis se señala la máxima precipitación mensual de cada año.

Además como resumen final se consigna la información siguiente:

- Promedio mensual de precipitación para la serie 1920-83.
- Máxima y mínima precipitación mensual durante el período 1920-83.

2.1.2.7.3. Página 3

- . Porcentajes mensuales de ETP Real en Corrientes Aero 1920-83.

Los valores de ETP Real x 100 calculado en cada balance se muestran en un cuadro mes por mes para toda la serie de años.

ETP Potencial

2.1.2.7.4. Página 4

- . Excesos mensuales en Corrientes Aero (1920-83)

Como en la pág. 3, en un cuadro se presentan los excesos mensuales en mm según los resultados arrojados por el balance seriado.

Luego como resumen se consignan los datos siguientes:

- La sumatoria en mm. de los excesos ocurridos en cada serie mensual.
- Número de casos de excesos ocurridos en cada serie mensual.
- Excesos medios mensuales: dividiendo la suma de mm. por el número de años de la serie.
- Excesos reales medios mensuales: dividiendo la suma de mm por el número de casos de excesos en la serie.
- Frecuencia en porcentaje: el número de casos llevado a por ciento.

- La sumatoria Exc. x Frec., consiste en la sumatoria del producto de excesos reales por la frecuencia sobre 100.

2.1.2.7.5. Página 5

- . Deficiencias mensuales en Corrientes Aero (1920-83)

Las deficiencias en mm extraídas del balance seriado se muestran en un cuadro.

Como en la página de los excesos se consignan las deficiencias medias (D. medias); las deficiencias reales medias (D. reales); la frecuencia en por ciento (Frec. %); la sumatoria Exc. x Frec. y además la sumatoria (Exc. x Frec. - Def. x Frec.), cuyo resultado será la suma de las diferencias.

2.1.2.7.6. Página 6

- . Porcentajes mensuales de ETP real según intervalos en Corrientes Aero (1920-83).

- .. Frecuencia de aparición

El cuadro contiene el número de casos de aparición de valores de la relación $\frac{\text{ETP Real}}{\text{ETP Potencial}} \times 100$ según determinados rangos.

ETP Potencial

Se incluye un último renglón denominado 70 o menor. El valor de 70 o menos indicaría situaciones de sequía capaz de producir mermas significativas a la producción agrícola.

.. Frecuencias expresadas en porcentaje

El cuadro contiene expresado en porciento a los valores del cuadro anterior.

2.1.2.7.7. Página 7

. Estudio de la aparición del porcentaje de evapotranspiración real igual, mayor o menor al 70 por ciento en los meses que se indican en cada caso.

. Proceso de los cocientes iguales o menores del 70 por ciento.

Si admitimos como sequía a las situaciones mensuales en que la relación $\frac{ETR \times 100}{ETP}$ es igual o menor que 70, podemos proponer

ETP

un tratamiento de los datos como se muestra en el cuadro correspondiente al título cuya síntesis explicativa intentamos así:

.. "Uno o más meses"

Señala para el mes indicado la frecuencia de aparición de valores iguales o menores a 70, tanto sea para ese solo mes como para el mismo asociado al mes anterior o al posterior.

Los datos de Corrientes Aero abarcan el período de tiempo de 1920 a 1983, o sea 64 años, en consecuencia la serie de cada mes se compone de 64 casos, menos los meses señalados con asterisco que tienen 63.

Por ejemplo, enero arroja sobre 63 años computados 11 casos (años) con valores iguales o menores a 70.

Estos 11 casos se componen de varias situaciones posibles: solamente enero; enero y el mes anterior; enero y el mes posterior; enero y el mes anterior y posterior.

.."Sólo un mes".

En este renglón se computan los casos en que solamente el mes señalado cumple el requisito de igual o menor que 70. Para enero en los 63 años de análisis solamente 2 veces se cumplió el requisito.

.."Dos o más meses"; "Sólo dos meses" y siguientes títulos del cuadro.

El razonamiento y mecanismo de cómputo es semejante a lo anteriormente visto. El desarrollo del método permite computar sequías que se prolongan varios meses. Es oportuno recordar que estos resultados derivan de una metodología de identificación basada en determinada mecánica del "balance hidrológico seriado" más la adopción de coeficientes definidos como válidos.



. Proceso de los cocientes mayores del 70%

El cuadro muestra los resultados obtenidos al computar las situaciones de "no sequía" según varias opciones cuando la relación $\frac{ETR \times 100}{ETP}$ arroja valores mayores al 70 por ciento.

La mecánica del proceso es semejante a lo visto en el cuadro anterior, pero en vez de tratar las situaciones de "sequía" se tratan las de humedad conveniente a los cultivos o sea la ausencia de "sequía" significativa.

La definición numérica de las situaciones de humedad en el suelo favorable a la producción agrícola deriva de consideraciones generales de carácter agronómico y no especifican cultivo ni algún período del mismo.

Por otra parte, si decimos que valores iguales o menores al 70 por ciento configuran sequías, es lógico que valores mayores al 70 por ciento configuran situaciones de humedad. Pero es pertinente aclarar que al tomar el valor 70 como límite entre seco y húmedo contiene elementos arbitrarios y más bien lo que se quiere demostrar en forma generalizada es que valores menores que 70 tenemos alta probabilidad de daños significativos por merma de la producción mientras que por encima de ese valor aumenta la probabilidad de producción aceptable debida al factor agua.

. Proceso de los excesos iguales o mayores de 71 mm.

Este cuadro incluido en la página 7, se rige en su mecánica de análisis según los principios explicados para el cuadro inicial de la página.

Pero el fenómeno en análisis es diferente pues trata de los excesos de agua determinados por el tipo de balance realizado.

En el caso que nos ocupa son los excesos mensuales iguales o mayores a 71 milímetros.

Hemos adoptado el valor de 71 mm o más como fenómenos que afectan sensiblemente la producción agrícola y en tal sentido es lo que trata de mostrar el cuadro con el tratamiento desarrollado.

Para recordar diremos que cuanto más prolongado en el tiempo sea la ocurrencia del fenómeno mayor será el daño a la producción, es decir, que un solo mes con exceso superior a 70 mm. normalmente causará menos perjuicio que dos o más meses consecutivos.

2.1.2.7.8. Página 8

- . Promedios y desvíos móviles mensuales de lluvia, durante ciclos treintenarios.

El cuadro de la página 8 muestra los resultados mensuales y anuales del tratamiento estadístico por el método de los promedios móviles de los datos de las lluvias mensuales del período 1920-83 de Corrientes Aero según la información de la página 2.

El promedio móvil se compone de períodos de 30 años en atención a que ese lapso usualmente es tomado como suficiente para definir los valores normales.

Sin embargo, las series anuales de Corrientes Aero y de otras localidades de la Provincia (ver Anexo I, pág. 42) muestran que los ajustes lineales de la serie de los promedios treintenales indican una tendencia de lluvias crecientes para el período 1920-83 cuando sí efectivamente 30 años recogiera todas o casi todas las fluctuaciones climáticas, entonces el ajuste lineal debiera tender a una horizontal.

Completando la explicación del cuadro diremos que cada período de 30 años contiene un primer renglón con el dato del promedio

de lluvias mensuales y el segundo renglón con el valor de la desviación estandar.

También se adjunta el promedio anual para cada 30 años.

2.1.2.7.9. Página 9 y 10

- . Frecuencia de excesos y deficiencias mensuales en milímetros,... y porcentajes mensuales de excesos y deficiencias...

La página 9 contiene en forma de cuadro las frecuencias de ocurrencia de excesos y deficiencias desagregadas en intervalos según valores establecidos. La misma versión se muestra en la página 10 con las frecuencias transformadas en porcentaje.

2.1.3. Interpretación de excesos y deficiencias

2.1.3.1. Los excesos en Corrientes Aero, 1920-83

En Anexo I, Fig. 71 se ha representado en porcentaje la ocurrencia mensual de excesos, clasificados según rangos que hemos adoptado a partir de los resultados del balance seriado cuyos valores para Corrientes Aero se encuentran en las páginas 9 y 10 en el Anexo II.

Rangos adoptados: Exceso cero mm. en %, cuando no ocurre exceso lo tomamos como una categoría de interés.

Exceso de 1 a 50 mm. en %, esta categoría de excesos la consideramos desde el punto de vista de la agricultura como un fenómeno que normalmente no produce daño en la capacidad productiva de los cultivos.

Exceso de 51 a 150 mm. en %, a esta categoría ya la consideramos como un fenómeno capaz de producir daño de muy diversa cuantía según el cultivo que se trate y del momento de su ciclo en que lo tome.

Exceso mayor de 151 mm. en %, podemos considerarlos como excesos extraordinarios y su ocurrencia normalmente afectará la producción agropecuaria.

Volviendo al Anexo I, Fig. 71 se aprecia que el fenómeno de los excesos, tal como han sido categorizados, se presenta en bandas cuya altura varía en el curso anual.

Así la categoría de los llamados "excesos cero mm." alcanza un máximo del 80% de ocurrencia en los meses de verano, es decir, 80 casos sobre 100 u 80 años sin exceso sobre 100 años. Luego se observa una caída fuerte de la frecuencia en otoño y otra menor en primavera. Estos descensos de ocurrencia se deben al incremento estacional de las precipitaciones y a la moderada o disminuida evapotranspiración provocando el aumento de la ocurrencia de excesos verdaderos.

En el Anexo I, Fig. 34 de Corrientes Aero con la representación de los excesos reales medios en mm se aprecia que en otoño y primavera (con picos en abril y noviembre) se producen los mayores excesos reales medios que coinciden también con picos en las frecuencias de modo que al aumento de la frecuencia también aumenta la magnitud de los excesos.

Examinando el Anexo I, Fig. 34 vemos la forma de las bandas que representan a los excesos reales según las categorías que hemos propuesto para su clasificación:

- a) Categoría 1 a 50 mm; la frecuencia es mínima en los meses estivales (noviembre a abril) y máxima en los invernales (mayo a octubre).
- b) Categoría 51 a 150 mm; la distribución de las frecuencias es más irregular que en el caso anterior, con un máximo en abril y mínimos en enero y agosto.
- c) Categoría más de 150 mm; los excesos de la magnitud señalada tienen frecuencia nula en algunos meses y su máxima expresión se ubica en abril, octubre y noviembre con porcentajes de alrededor del 10%.

2.1.3.1.1. Comentario

Nosotros interpretamos desde el campo agrícola y en función de los resultados que brinda la metodología utilizada que en Corrientes los excesos hídricos tienen que afectar en sentido negativo la producción agropecuaria. Esta es una afirmación de carácter general y el conocimiento específico para cada cultivo exige, a nuestro entender, un análisis más detallado con comprobaciones de campo y ajuste metodológico hasta encontrar correlación entre ocurrencia de excesos y daños a la producción si los hubiera.

2.1.2.1.2. Otra interpretación sobre los efectos de los excesos

En la parte numérica de los resultados del balance hidrológico seriado de Corrientes Aero se aprecia en la pág. 7 último cuadro denominado "Proceso de los excesos iguales o mayores de 71 mm".

Este proceso propone una particular forma de tratamiento cuya explicación se encuentra en la página y lugar arriba indicado.

En este caso adoptamos el criterio de definir al exceso capaz de daño a la producción cuando el mismo es mayor a los 70 mm. Luego en la primera línea del tratamiento tenemos el cómputo de "uno o más meses", es decir, el conteo por mes determinado de la ocurrencia de casos de excesos (≥ 71 mm.) según los criterios siguientes: sólo el mes considerado; más el mes considerado y el mes anterior; más el mes considerado y el mes siguiente; más el mes anterior y el mes posterior al mes considerado; todos esos casos son computados en la primera línea mientras que en la segunda "un solo mes" son contados solamente los casos en que el exceso (≥ 71 mm) ocurre en el mes considerado.

Para Corrientes Aero tenemos para el cómputo de la primera línea los porcentajes siguientes:

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
6	8	12	28	17	12	6	5	9	16	22	9	% ≥ 71 mm

Luego si descontamos los casos de la segunda línea nos queda:

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
5	5	11	12	6	2	2	3	5	5	8	5	%

Estos son los casos porcentuales de excesos ≥ 71 mm que ocurren en el mes considerado asociados a los meses anterior y/o posterior. Queremos señalar esta situación porque desde el punto de

vista de daños a la producción agropecuaria debemos admitir que excesos que se repiten en más de un mes consecutivo debe aumentar la capacidad de daño.

En el cuadro de 2.1.2.7.7. Página 7 el tratamiento continúa mostrando los resultados obtenidos con otros pedidos sobre los excesos (≥ 71 mm.) ocurridos en el período 1920-83.

2.1.3.2. Las deficiencias en Corrientes Aero.

En el Anexo I, Fig. 72 representamos solamente en 2 categorías los resultados que arroja la relación $\frac{ETR}{ETP} 100$. De modo que permite ana-

lizar las deficiencias en relación con la producción agropecuaria según la interpretación que proponemos:

a) Cuando la relación $\frac{ETR}{ETP} 100$ arroja valores de 70 a 100% diremos,

en general, que no hay sequía capaz de producir daños significativos a la producción.

b) Cuando la relación $\frac{ETR}{ETP} 100$ arroja valores menores de 70% tenemos

situaciones de sequía capaces de afectar negativamente la producción agropecuaria.

c) Luego en función de las definiciones anteriores se construyó la Fig. 72 que muestra en términos porcentuales la frecuencia de ocurrencia de ambas situaciones en Corrientes Aero en los 12 meses, cuyo cuadro de valores numéricos presentamos a continuación:

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
NUMERO												
$\frac{ETR}{ETP} 100 \geq 70\%$	82,6	84,3	87,5	92,2	93,8	98,4	95,3	90,7	92,2	93,8	92,2	81,3
SEQUIA												
$\frac{ETR}{ETP} 100 \geq 70\%$	17,4	15,7	12,5	7,8	6,2	1,6	4,7	9,3	7,8	6,2	7,2	18,7

Las sequías como en el caso de los excesos, se encuentran procesadas en igual forma y cuyo cómputo se muestra en el punto 2.1.2.7.7. Página 7 de los resultados del balance. También predominan los casos de meses asociados.

2.1.3.2.1. Comentario

Si adoptamos como válidos los criterios que definen como situaciones hídricas adversas a la producción agropecuaria los casos de excesos y deficiencias antes tratadas podemos construir un cuadro como sigue:

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Daño por exceso Exc. \geq 71 mm (%)	6	8	12	28	17	12	6	5	9	16	22	9
Daño por deficiencia $\frac{ETR}{ETP} 100 < 70$ (%)	17	16	12	8	6	2	5	9	8	6	7	19
Sumatoria de (%)	23	24	24	36	23	14	11	14	17	22	29	28
Recurrencia (años)	4	4	4	3	4	7	9	7	6	5	3	4

Sumados los porcentajes de ambas situaciones hídricas adversas nos permite señalar que de octubre a mayo los porcentajes son superiores al 20%, de modo que el máximo de situaciones adversas ocurren durante la estación estival.

2.1.4. Anexo I

(Índice general explicativo)

Fig. 1 a 15 - Precipitaciones medias en mm.

Para 15 localidades de la Provincia se presentan gráficos de barras comparando los promedios mensuales del período 1920-83 con los promedios mensuales del período 1921-50 publicados por el Servicio Meteorológico Nacional en "Datos Pluviométricos".

Fig. 16 a 17 - Precipitación relativa en %

Se compara gráficamente la distribución mensual de la precipitación relativa con los valores correspondientes a los períodos 1920-83 y 1921-50 según datos del SMN para 2 localidades de la Provincia.

Fig. 18 a 25 - Promedios de 30 años de las precipitaciones anuales.

Para 6 localidades por separado y cuyas series de precipitación en su mayor parte corresponden a observaciones de estaciones meteorológicas, se presentan los gráficos resultantes del tratamiento de las series de precipitación anual por promedios móviles de 30 años, abarcando

el período 1920-83. Luego siguen 2 gráficos que muestran comparativamente a las 6 localidades en conjunto en su expresión de los promedios y la recta de ajuste.

Fig. 26 a 30 - Precipitaciones en Corrientes (Capital)

Un conjunto de 4 gráficos y una tabla componen el tratamiento más detallado de las precipitaciones anuales cuya serie abarca el período 1895-1983.

Fig. 31 a 46 - Excesos reales medios y frecuencias.

Para 16 localidades se muestran los gráficos que representan a los excesos reales medios mensuales en mm. y las frecuencias de ocurrencia en por ciento.

Los datos provienen de los balances hidrológicos seriados cuya evapotranspiración potencial, ETP, fue calculada según Thornthwaite y la tabla de retención utilizada fue la 150 mm. y el período de análisis corre de 1920 a 1983.

Fig. 47 a 62 - Deficiencias reales medias y frecuencias.

Las mismas 16 localidades tratadas en el período anterior con los excesos reales medios, aquí del mismo modo tratados gráficamente con las deficiencias reales medias y las frecuencias.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Fig. 63 - Excesos registrados (1920-83) según ETP calculada por 3 métodos. Tabla de retención: 150 mm.

Localidad Mercedes: el gráfico muestra las diferencias de casos de excesos mensuales registrados según la ETP calculada por 3 métodos.

Fig. 64 - Excesos reales medios registrados (1920-83) según ETP calculada por 3 métodos. Tabla de retención: 150 mm.

Localidad Mercedes: el gráfico muestra el promedio en mm de los excesos reales medios registrados según la ETP calculada por 3 métodos.

Fig. 65 - Deficiencias registradas (1920-83) según ETP calculada por 3 métodos. Tabla de retención: 150 mm

Localidad Mercedes: el gráfico muestra las diferencias en el número de deficiencias mensuales registradas según la ETP calculada por 3 métodos.

Fig. 66 - Deficiencias reales medias registradas (1920-83) según ETP calculada por 3 métodos. Tabla de retención: 150 mm.

Localidad Mercedes: el gráfico muestra el promedio mensual en mm. correspondiente a las deficiencias reales medias derivadas de la ETP calculada según 3 métodos.

Fig. 67 - Excesos registrados (1920-83) según tablas de retención de: 300; 150; 75 y 25 mm .ETP según Thornthwaite.

Localidad Mercedes: el gráfico muestra el número de excesos mensuales registrados según el uso de 4 tablas de retención diferentes.

Fig. 68 - Excesos reales medios registrados (1920-83) según tablas de retención de: 300; 150; 75 y 25 mm. ETP según Thornthwaite.

Localidad Mercedes: en el gráfico se aprecia el promedio en mm. de los excesos reales obtenidos según el uso de 4 tablas de retención diferentes en los balances hidrológicos.

Fig. 69 - Deficiencias registradas (1920-83) según tablas de retención de: 300; 150; 75 y 25 mm. ETP según Thornthwaite.

Localidad Mercedes: el gráfico muestra el número de casos mensuales de deficiencias registradas según el uso de 4 tablas de retención diferentes.

Fig. 70 - Deficiencias reales medias registradas (1920-83) según tablas de: 300; 150; 75 y 25 mm. ETP según Thornthwaite.

Localidad Mercedes: el gráfico muestra y pone en evidencia la magnitud media en mm. de las deficiencias reales medias obtenidas con la utilización de 4 tablas de retención diferentes.

Fig. 71 - Corrientes. Excesos: frecuencias en %

El gráfico muestra las frecuencias en porcentaje de los excesos hídricos según 4 categorías, adoptadas según criterios agronómicos.

Fig. 72 - Corrientes. ER/EP. 100: frecuencias en %

La relación ER/EP. 100 en 2 categorías: ER/EP. 100 \geq 70, situación hídrica de humedad favorable a los cultivos.

ER/EP. 100 $<$ 70, situación hídrica de sequía desfavorable a los cultivos.

Fig. 73 y 74 - Paso de los Libres

Los gráficos representan lo mismo que las Fig. 71 y 72 pero para Paso de Los Libres.

2.1.4.1. ANEXO I.

Figuras

BAIBIENE LLUVIAS MEDIAS EN MM

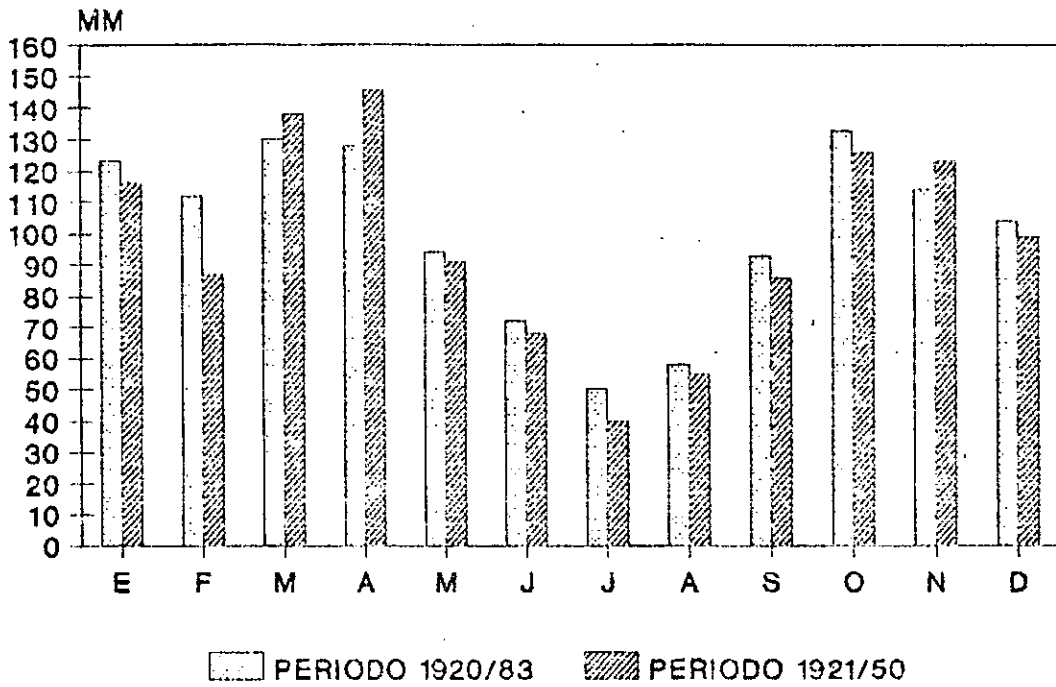


Fig. 1

BELLA VISTA LLUVIAS MEDIAS EN MM

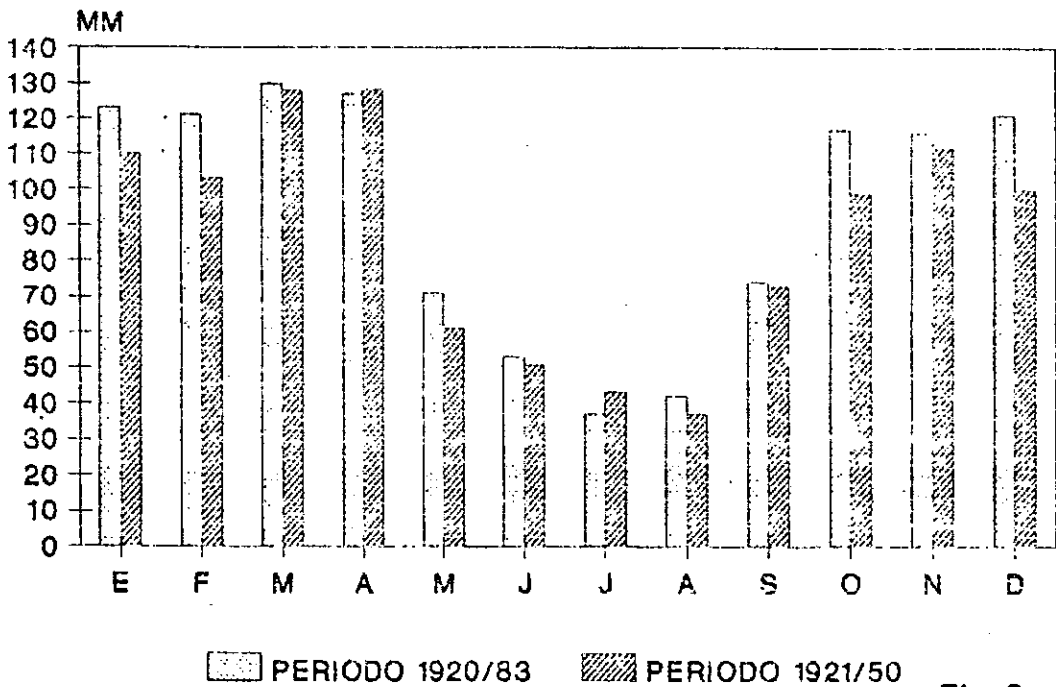


Fig. 2

BONPLAND LLUVIAS MEDIAS EN MM

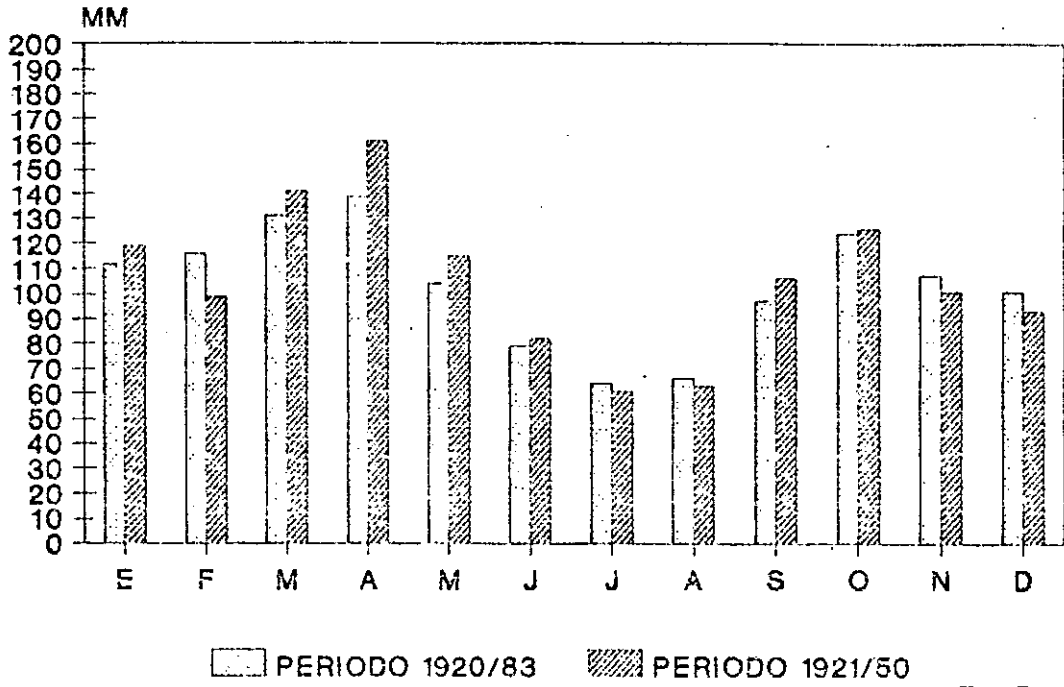


Fig. 3

CORRIENTES AERO LLUVIAS MEDIAS EN MM

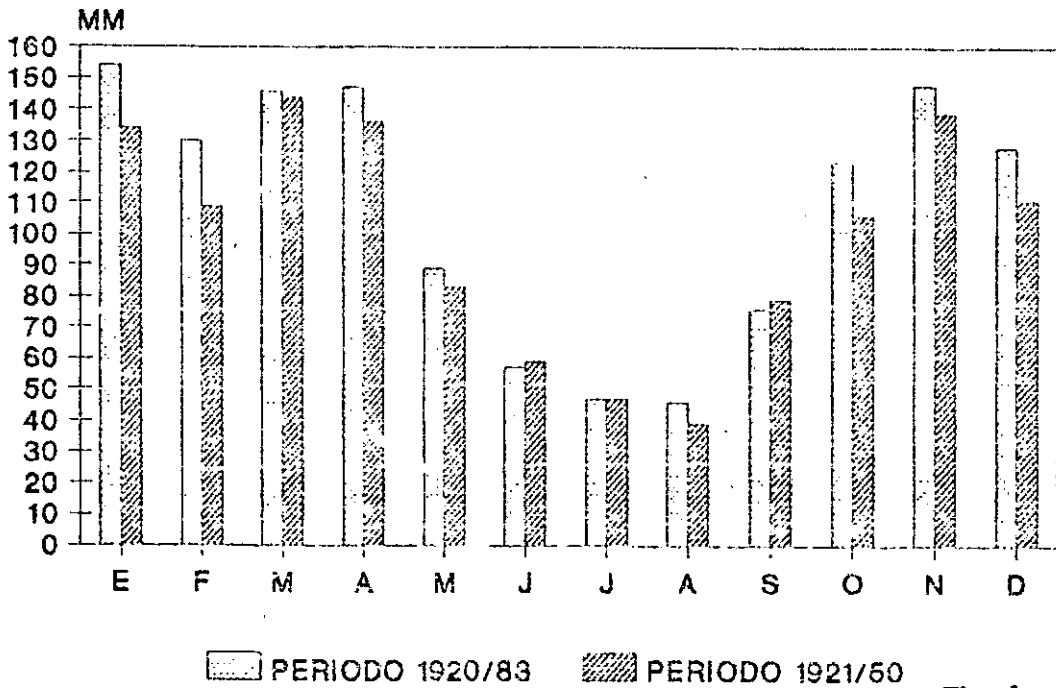


Fig. 4

DERQUI LLUVIAS MEDIAS EN MM

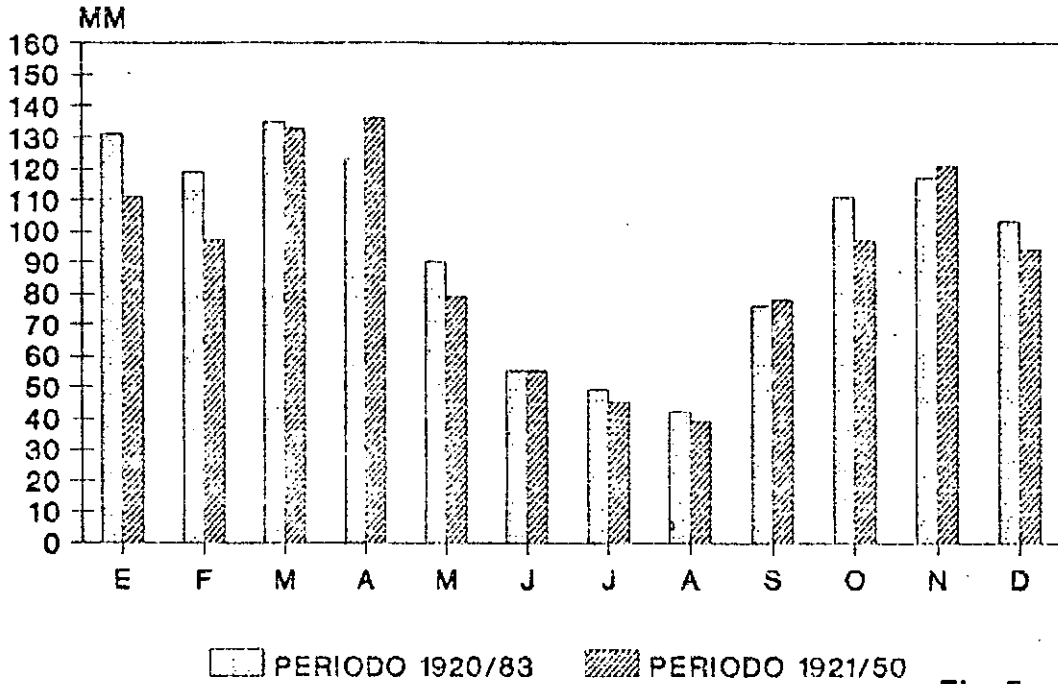


Fig. 5

GOYA LLUVIAS MEDIAS EN MM

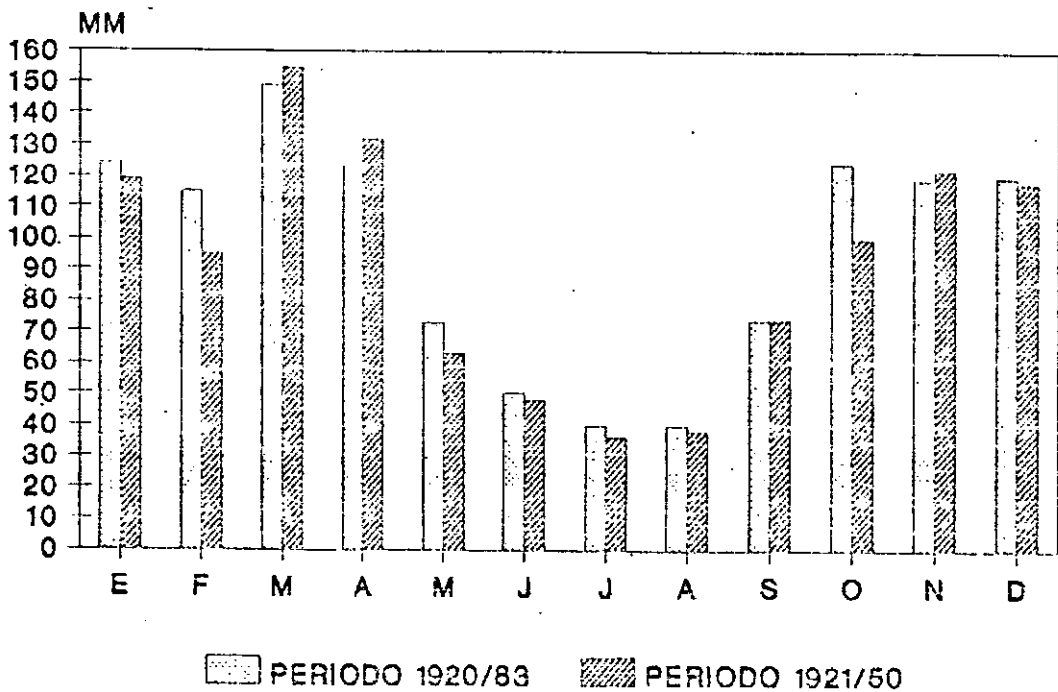


Fig. 6

JUAN PUJOL LLUVIAS MEDIAS EN MM

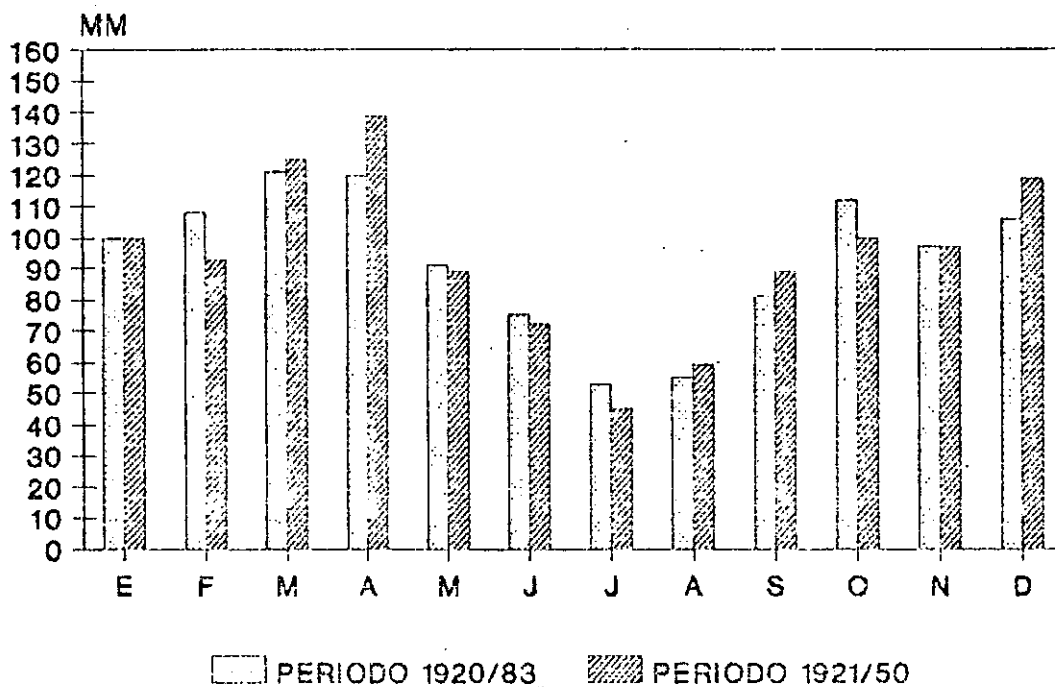


Fig. 7

LA CRUZ LLUVIAS MEDIAS EN MM

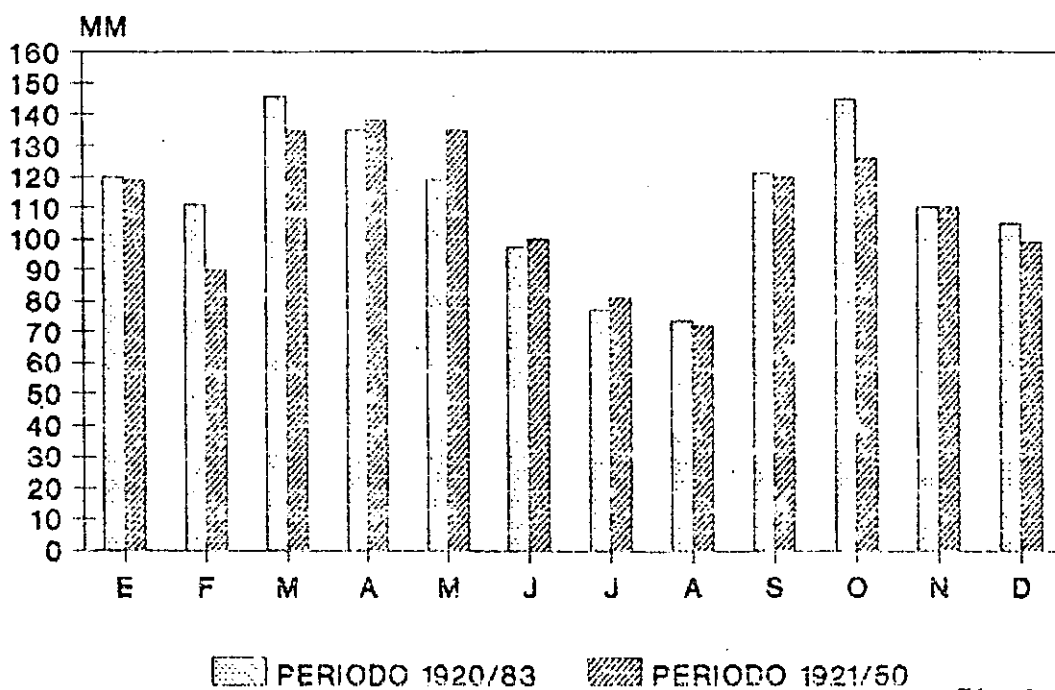


Fig. 8

LIBERTAD LLUVIAS MEDIAS EN MM

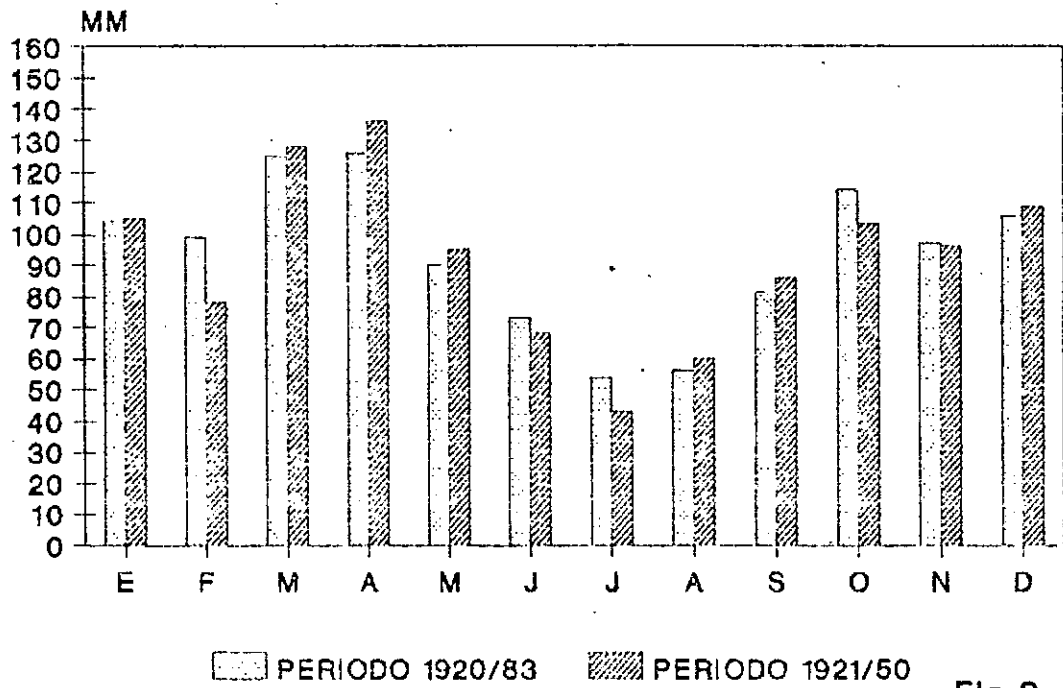


Fig. 9

MERCEDES LLUVIAS MEDIAS EN MM

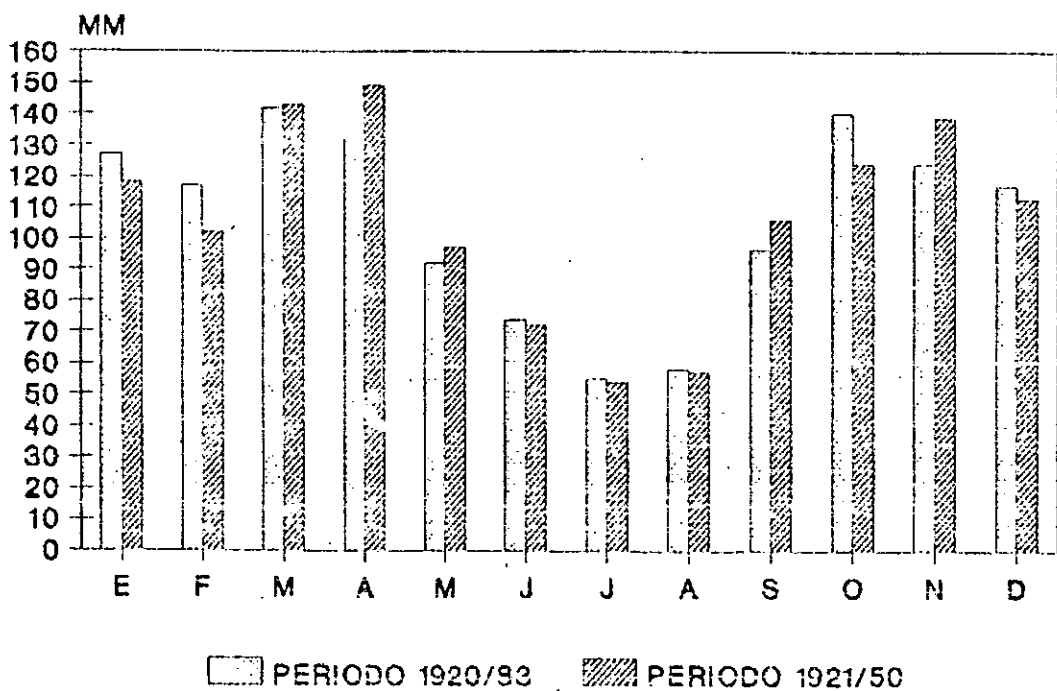


Fig. 10

MONTE CASEROS
LLUVIAS MEDIAS EN MM

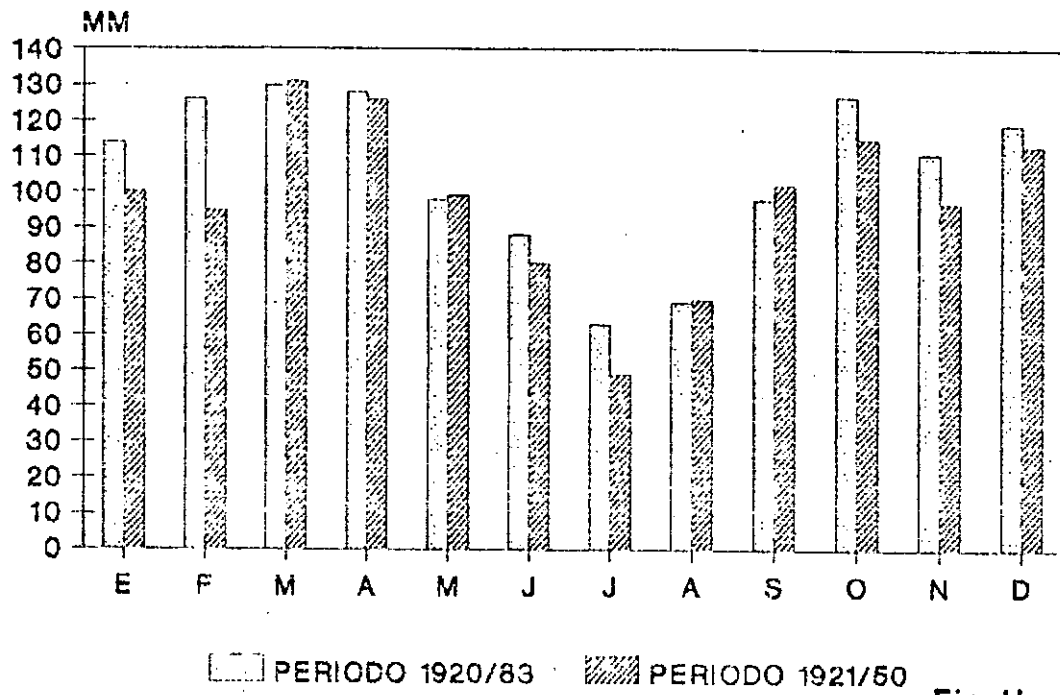


Fig. 11

PASO DE LOS LIBRES
LLUVIAS MEDIAS EN MM

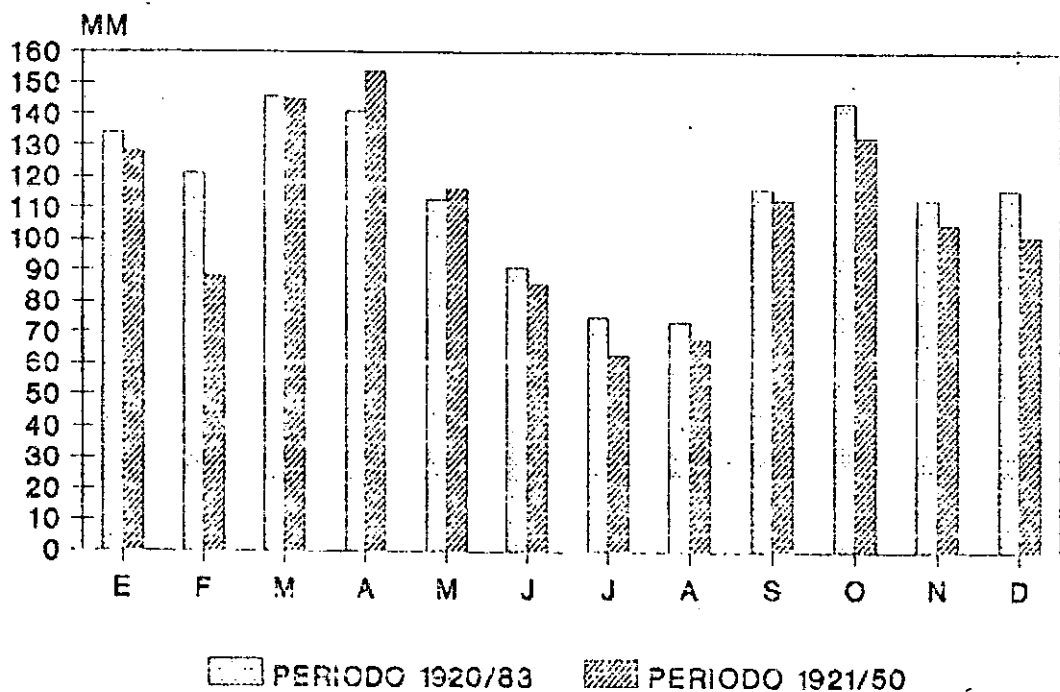


Fig. 12

SANTA LUCIA LLUVIAS MEDIAS EN MM

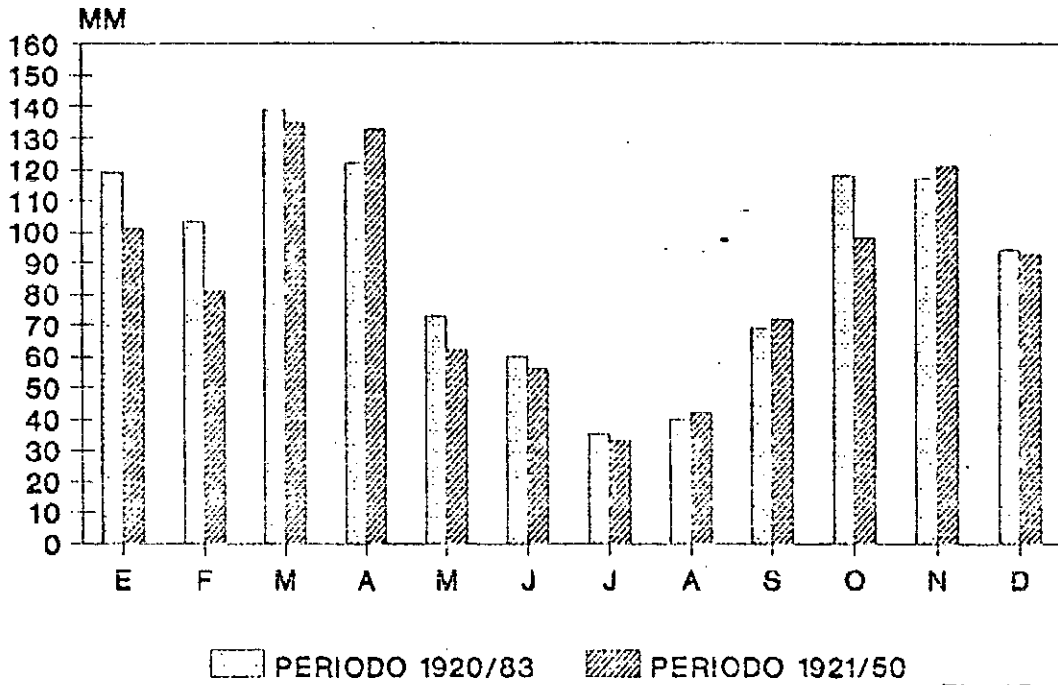


Fig. 13

TAPEBICUA LLUVIAS MEDIAS EN MM

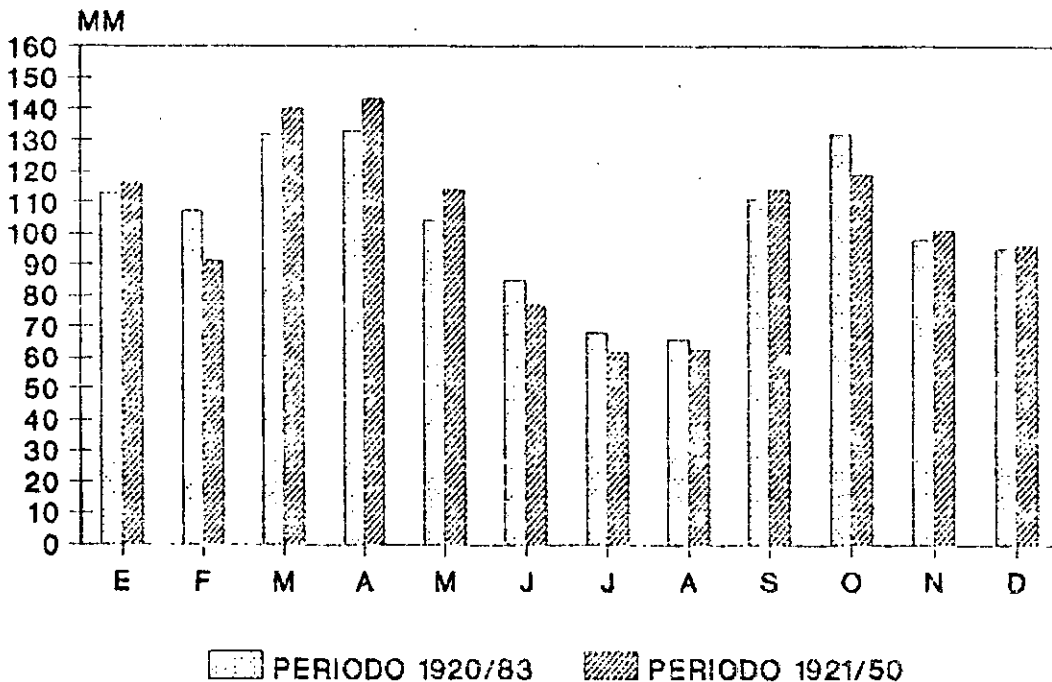


Fig. 14

TORRENT LLUVIAS MEDIAS EN MM

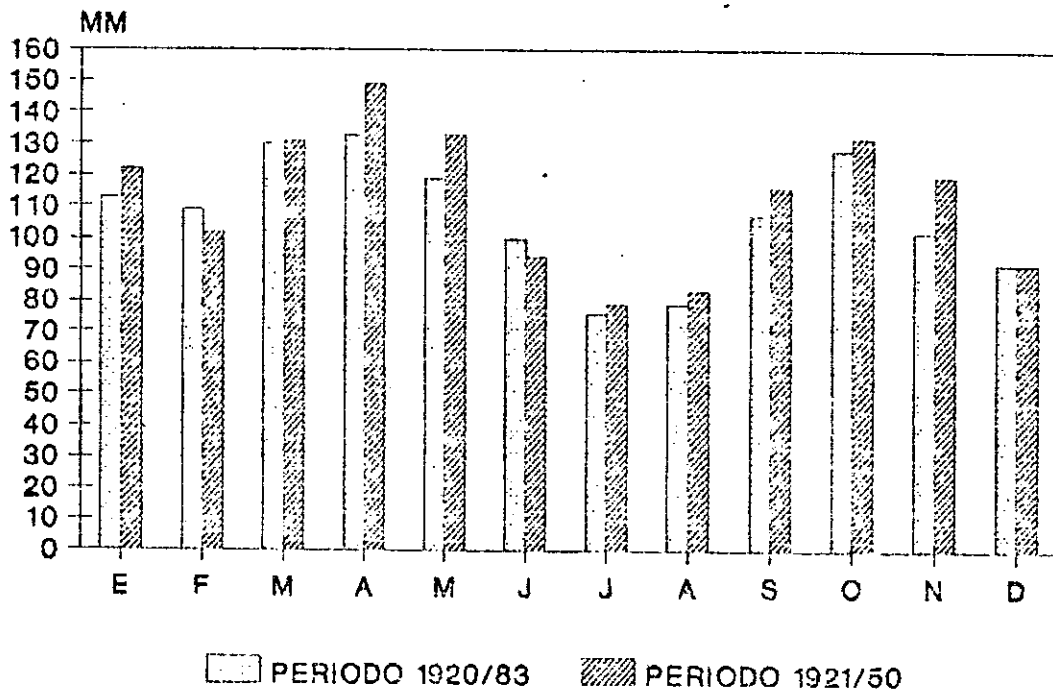


Fig. 15

PASO DE LOS LIBRES
PRECIPITACION RELATIVA EN %

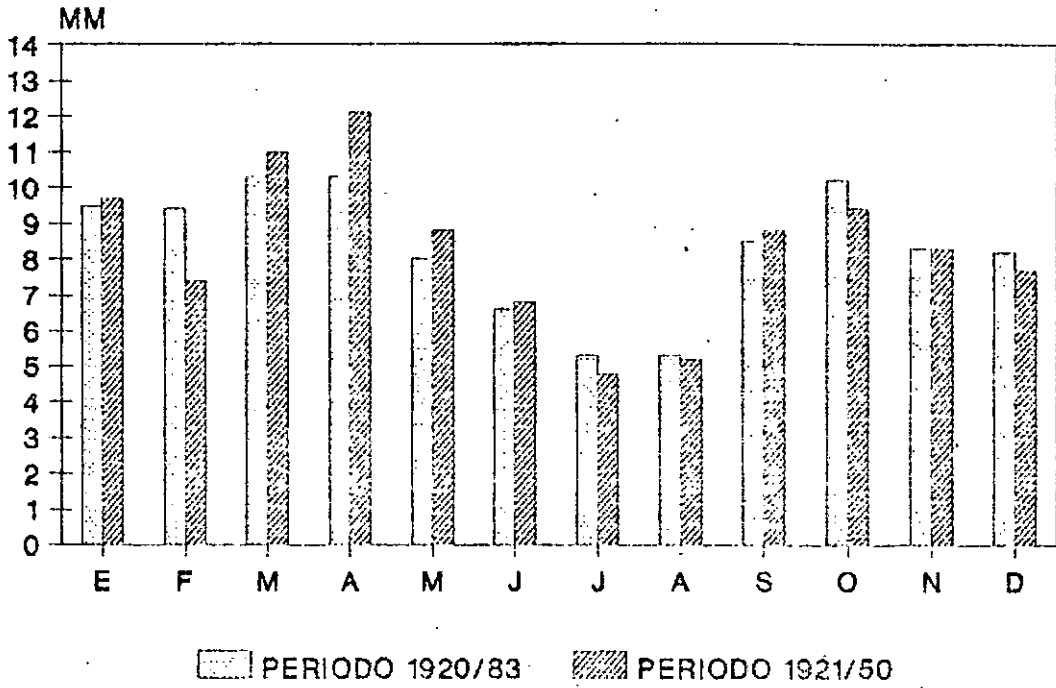


Fig. 16

TORRENT
PRECIPITACION RELATIVA EN %

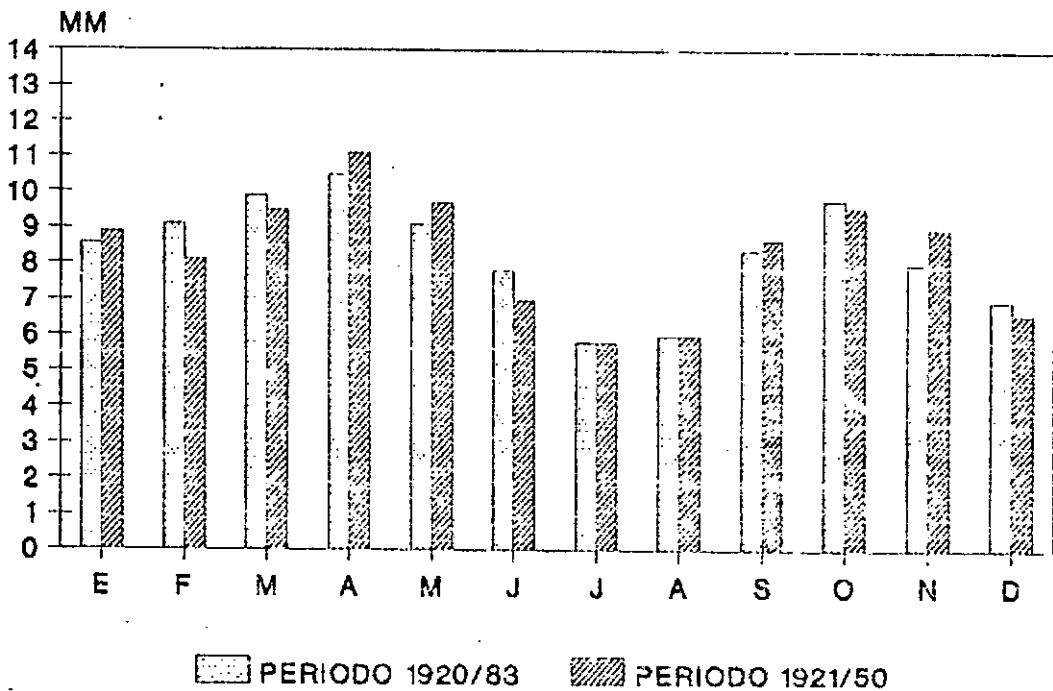


Fig. 17

BELLA VISTA (1920-1983)
Promedios móviles anuales de pre-
cipitaciones, cada 30 años.

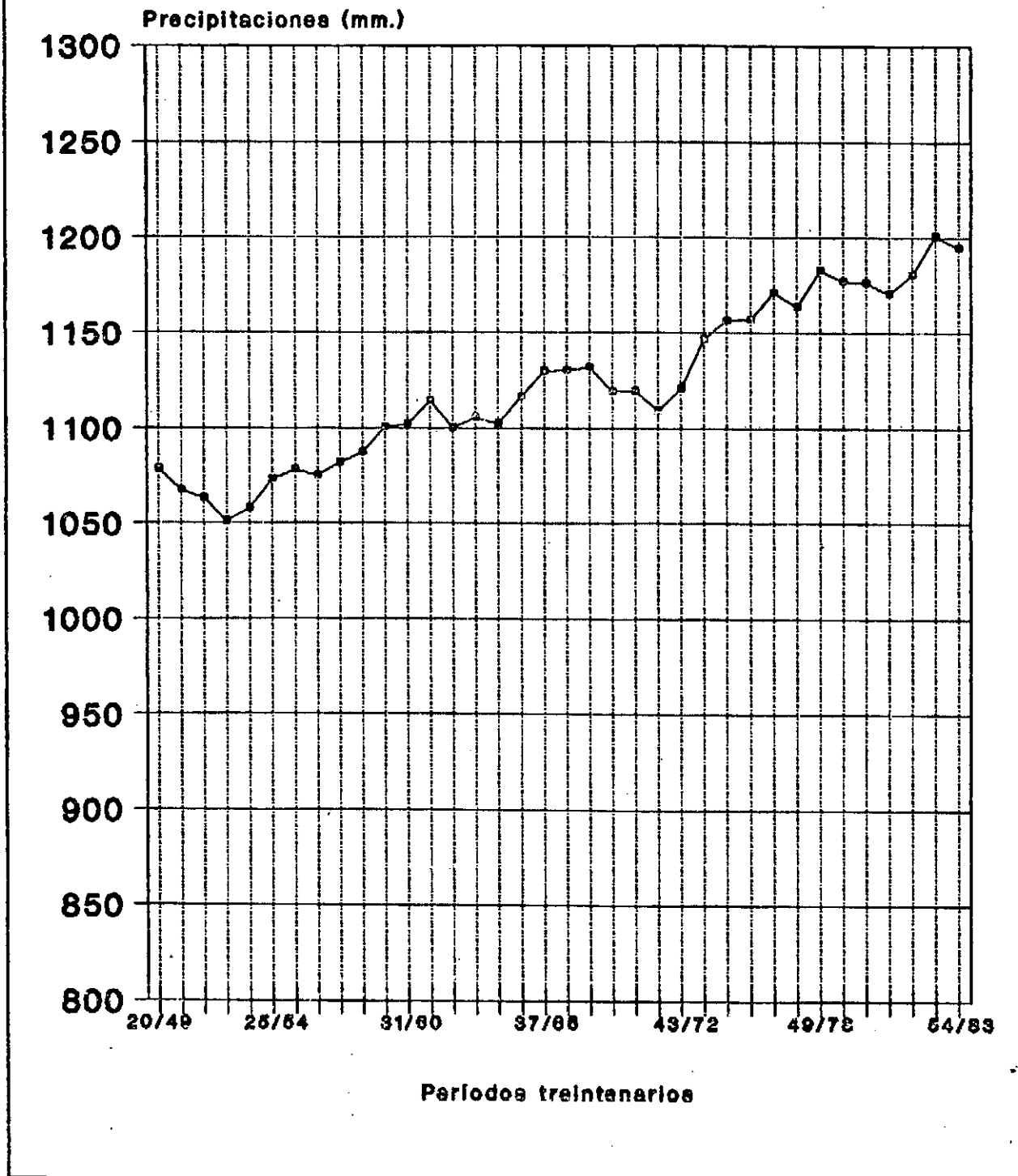


Fig. 18

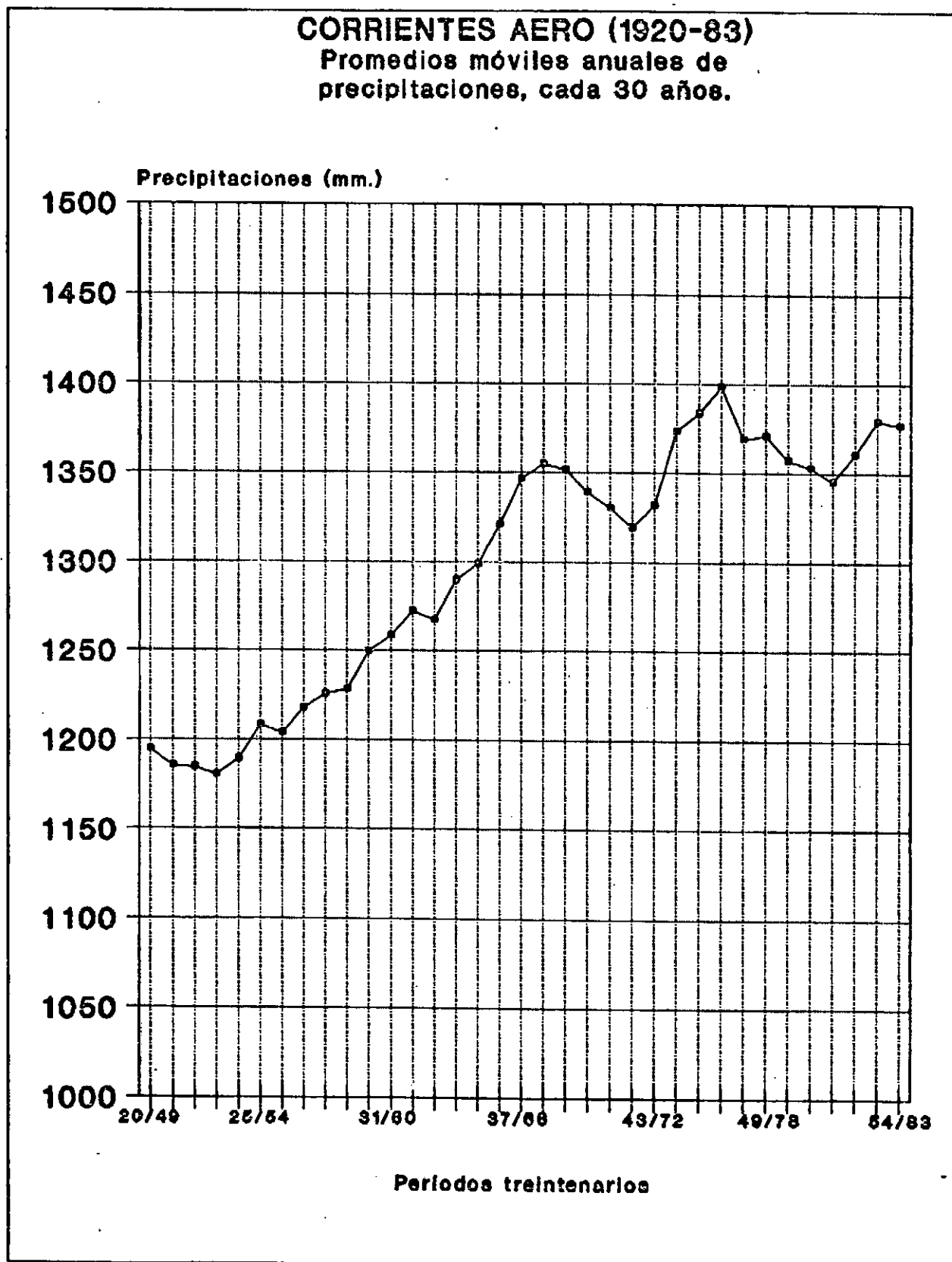


Fig. 19

GOYA (1920-83)
Promedios móviles anuales de
precipitaciones, cada 30 años.

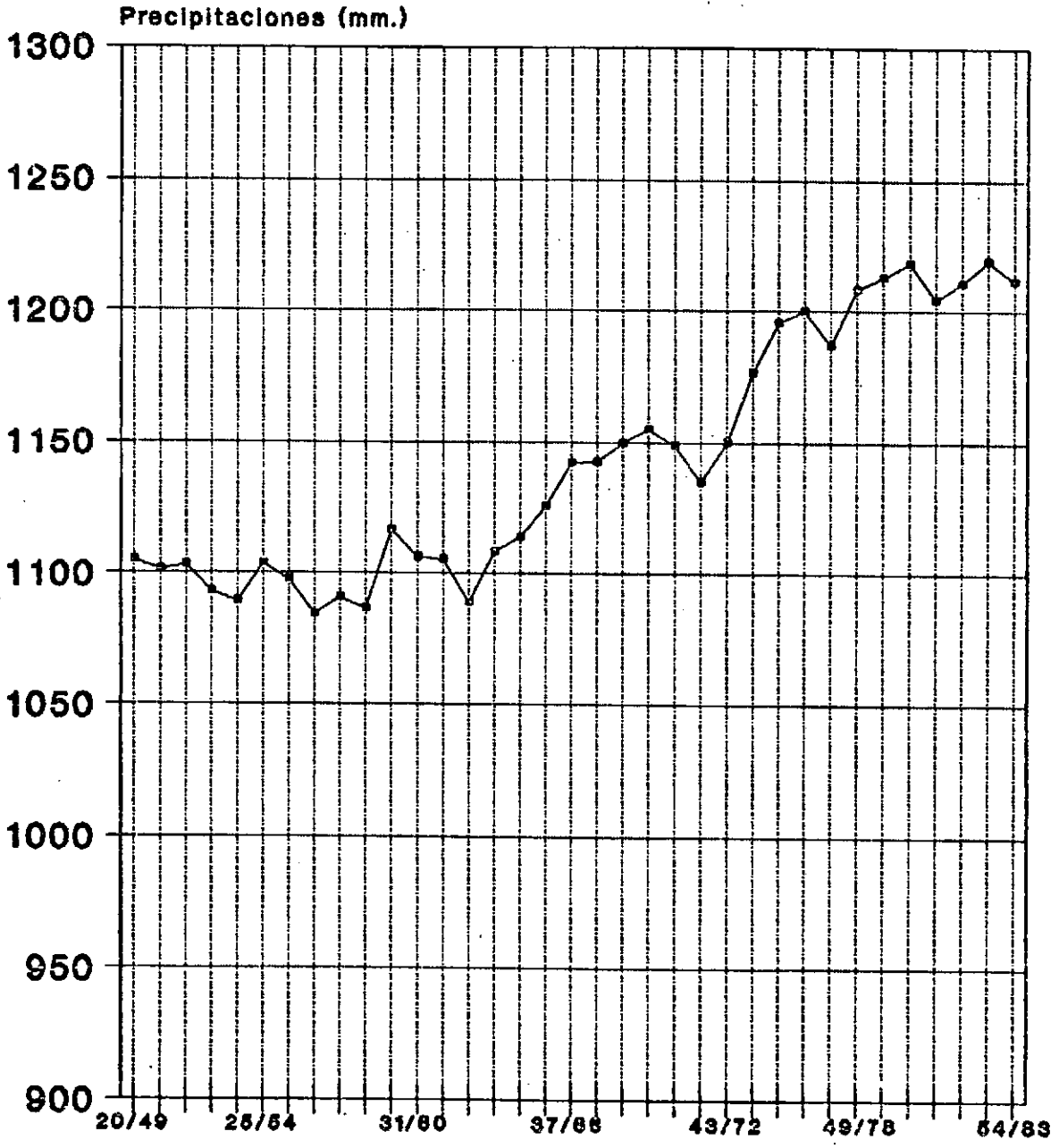


Fig. 20

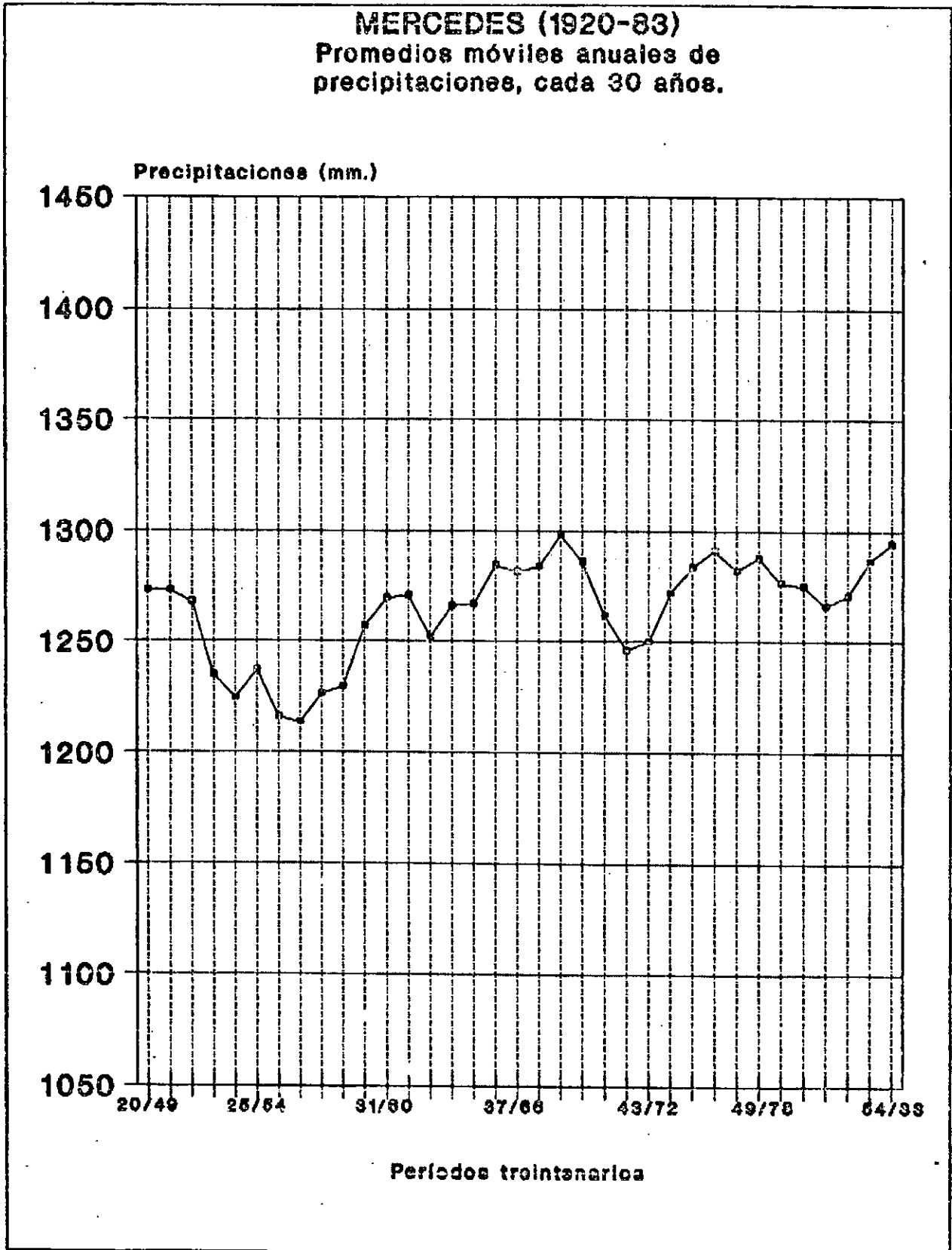


Fig. 21

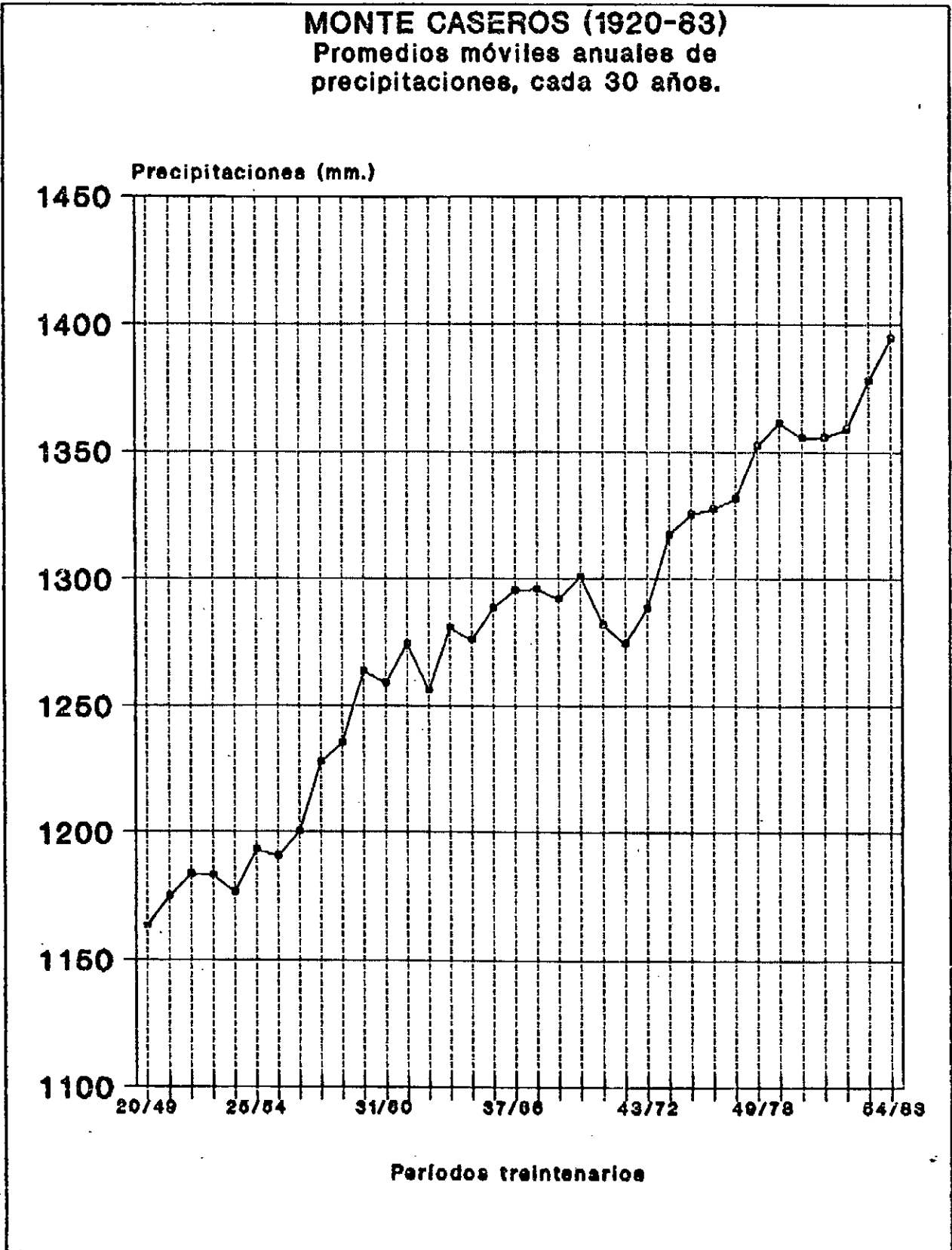


Fig. 22

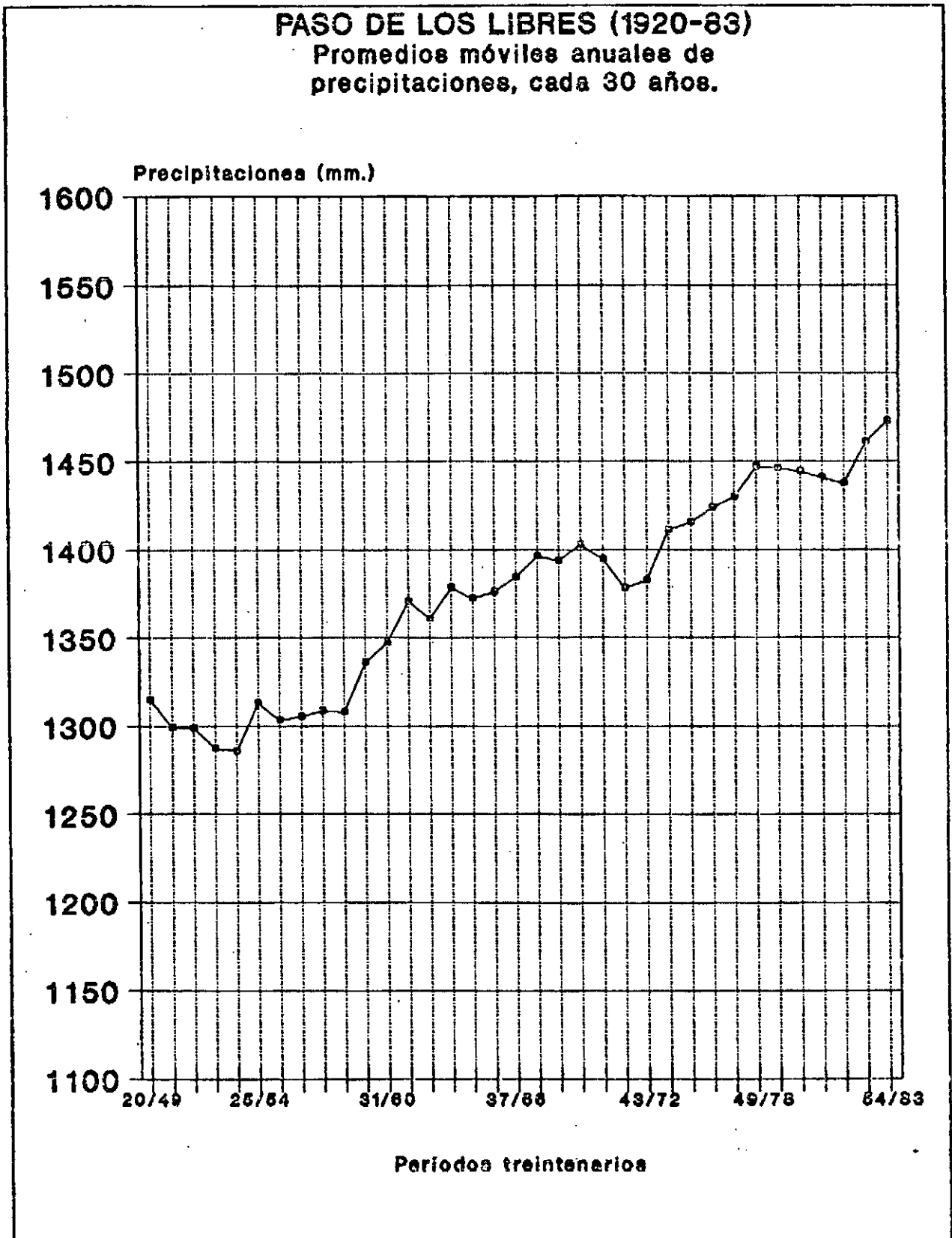
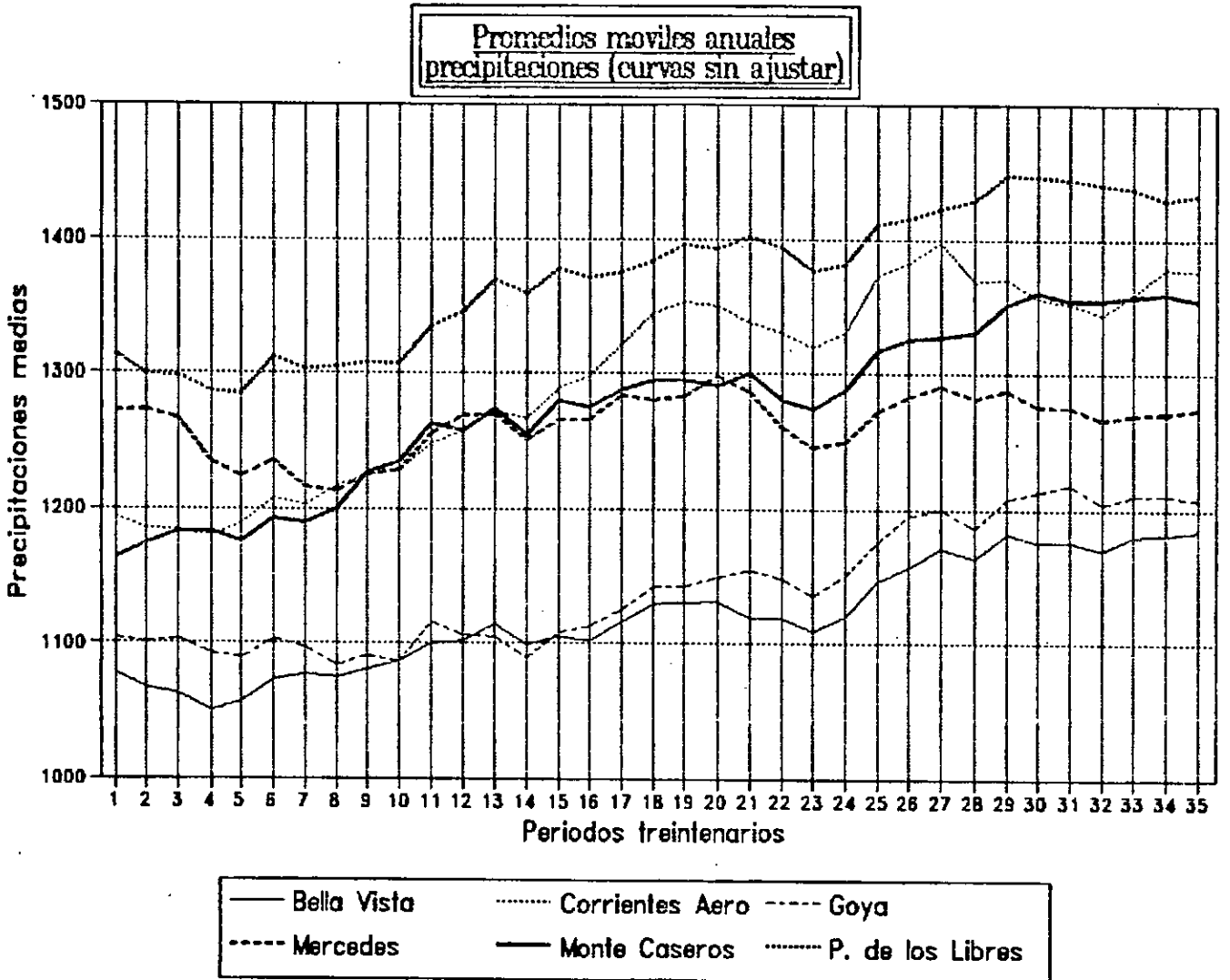


Fig. 23



1 — 20/49	13 — 32/61	25 — 44/73
2 — 21/50	14 — 33/62	26 — 45/74
3 — 22/51	15 — 34/63	27 — 46/75
4 — 23/52	16 — 35/64	28 — 47/73
5 — 24/53	17 — 36/65	29 — 48/77
6 — 25/54	18 — 37/66	30 — 49/78
7 — 26/55	19 — 38/67	31 — 50/79
8 — 27/56	20 — 39/68	32 — 51/80
9 — 28/57	21 — 40/69	33 — 52/81
10 — 29/58	22 — 41/70	34 — 53/82
11 — 30/59	23 — 42/71	35 — 54/83
12 — 31/60	24 — 43/72	

Fig. 24