

Régimen de Lluvias y Evaporación en la Cuenca del Río Negro

PROFESOR LUIS MORANDI

SUMARIO:

I PARTE — LA LLUVIA

- Cap. I — Elementos para un Mapa Pluviométrico en la Zona inmediata al Río Negro. — Totales medios anuales de lluvia para 41 Estaciones. — Distribución de la lluvia anual por Zonas.
- Cap. II — Fluctuación interanual de la lluvia para 3 Estaciones al Sur y 3 Estaciones al Norte del Río Negro. — Extremos absolutos de lluvia anual.
- Cap. III — Cotejo con el régimen udométrico de Montevideo (1883 a 1929).
- Cap. IV — Distribución mensual de la lluvia en 3 Estaciones al Norte y 3 Estaciones al Sur del Río Negro. — Máximos y mínimos mensuales.
- Cap. V — Cotejo con la marcha mensual de la lluvia en el Departamento de Montevideo.
- Cap. VI — Las sequías en el Uruguay. — Sequías absolutas y sequías relativas en 3 Estaciones al Norte y 3 Estaciones al Sur del Río Negro.
- Cap. VII — Las sequías y la Temperatura.
- Cap. VIII — Las sequías en el Departamento de Montevideo.

II PARTE — LA EVAPORACIÓN

- Cap. IX — La Evaporación en el Departamento de Montevideo. — La Evaporación en varias Zonas lindantes con el Río Negro.
- Cap. X — La absorción del suelo.
- Cap. XI — Acción de abrigos arbóreos.
- Cap. XII — Consecuencias climatéricas del embalse.
- Cap. XIII — Influencia insalubre de los bañados residuales. — Conclusión.

ADVERTENCIA

Este trabajo, realizado a pedido de la Comisión Nacional de Estudios Hidroeléctricos, se refiere a:

- I — Régimen de lluvias en la cuenca del Río Negro.
- II — Evaporación.
- III — Consecuencias climáticas de la creación de un lago artificial en el centro del territorio.

Solicitado a principios de Enero de 1930 con caracter de urgencia, el informe pudo entregarse en Marzo, después de una búsqueda, contralor y cálculos de datos largos y diligentes.

La urgencia explica el porqué no fué posible darle mayor amplitud y complementarlo con algunas observaciones y experiencias útiles para el caso en la zona del proyectado embalse.

La publicación en los Anales de la Facultad se debe a la cortés anuencia de la Comisión de Estudios Hidroeléctricos.

PRIMERA PARTE

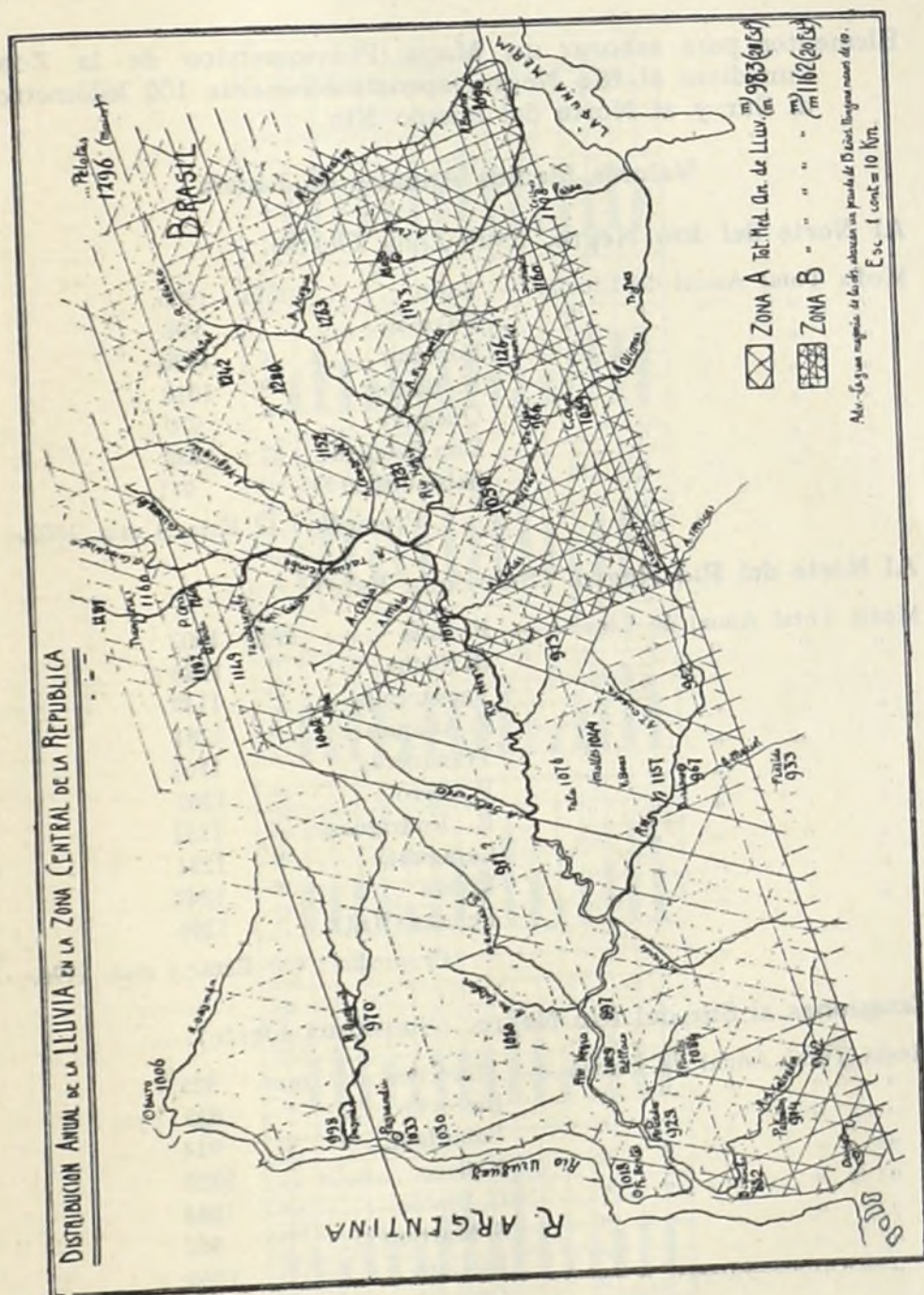
Régimen de lluvia en la cuenca del Río Negro

Advertencia

La mayor parte de los valores que sirven de base a este informe fueron deducidos de boletines, anuarios, publicaciones, etc., hechas por el autor o durante su actuación en los Observatorios de V. Colón y del Prado: de su Monografía inédita "**Ensayo de Climatología General del Uruguay**", obra destinada al Tratado de Medicina Sur-Americana (publicación no efectuada por causas que ignoramos); de sus "**Apuntes para un Curso de Meteorología**", aparecido en los Anales Universitarios y de su Monografía "**La Lluvia en el Clima de Montevideo**".

El estudio fué prolongado al N. E. sobre territorio brasileño, donde tiene sus nacientes el Río Negro, completándolo con datos que recabamos de la notable Memoria del Dr. H. Morize: "**Contribución al Estudio del Clima del Brasil**".

DISTRIBUCION ANUAL DE LA LLUVIA EN LA ZONA CENTRAL DE LA REPUBLICA



Adm. Se g. una magnitud de la atm. sobre un punto de la zona. Magnitud menor de 10.

CAPÍTULO I

Elementos para esbozar un Mapa Pluviométrico de la Zona inmediata al Río Negro, aproximadamente 100 kilómetros al Sur y al Norte del mismo Río.

Valores Medios Anuales de Lluvia

Al Norte del Río Negro. (Sub-Zona Oeste).

Media Total Anual de Lluvia. —	Salto.....	mm.	1006
" " " " "	Daymán.....	"	998
" " " " "	Porvenir.....	"	1030
" " " " "	F. Bentos...	"	1018
" " " " "	Queguay....	"	970
" " " " "	Don Esteban.	"	1080
" " " " "	Salsipuedes(?)	"	911

Promedio : (7 Estac.) mm. 1002.—

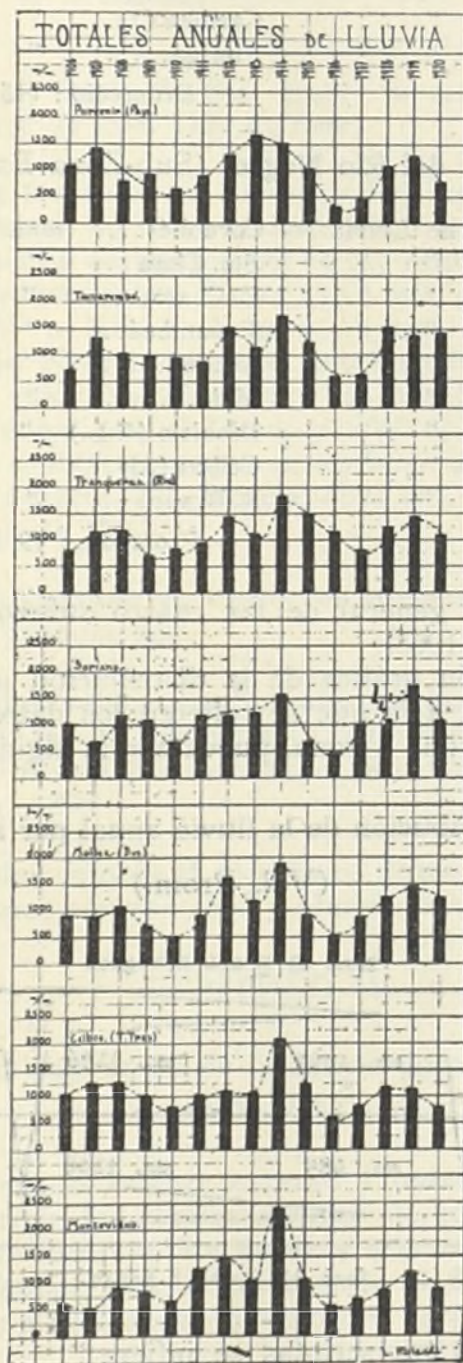
Al Norte del Río Negro. (Sub-Zona Este).

Media Total Anual de Lluvia. —	P. Sola.....	mm.	1002
" " " " "	B. Rocha....	"	1182
" " " " "	Tacuarembó.	"	1149
" " " " "	P. Ataques..	"	1281
" " " " "	Tranqueras..	"	1160
" " " " "	P. Cerro.....	"	1260
" " " " "	E. Rodríguez	"	1152
" " " " "	Caraguatá...	"	1231
" " " " "	Rivera.....	"	1242
" " " " "	Pelotas (Bsil)	"	1296

Promedio : (10 Estac.) mm. 1196.—

Estaciones al Sur del Río Negro. (Sub-Zona Oeste).

Media Total Anual de Lluvia. —	Mercedes....	mm.	925
" " " " "	Bizcocho....	"	825
" " " " "	Palmitas.....	"	914
" " " " "	Bellaco.....	"	1029
" " " " "	C. Pintos....	"	1084
" " " " "	S. Martín (?)..	"	962
" " " " "	La Lata.....	"	1066
" " " " "	Ombú.....	"	897
" " " " "	Molles Tala..	"	1076
" " " " "	Molles.....	"	1044
" " " " "	Yí.....	"	1157



Media Total Anual de Lluvia. —	Durazno.....	"	967
" " " " "	Casares (?) ..	"	952
" " " " "	Carmen (?)..	"	913
" " " " "	Florida.....	"	933

Promedio : (15 Estac.) mm. 985.—

Estaciones al Sur del Río Negro. (Sub-Zona Este).

Media Total Anual de Lluvia. —	Cordobés....	mm.	1050
" " " " "	Sta. Clara ...	"	966
" " " " "	C. Chato.....	"	1059
" " " " "	Tupambaé... ..	"	1126
" " " " "	Aceguá.....	"	1263
" " " " "	Melo.....	"	1143
" " " " "	Dionisio (C.L.)	"	1160
" " " " "	Ceibos (33) ..	"	1108
" " " " "	R. Branco ...	"	1096

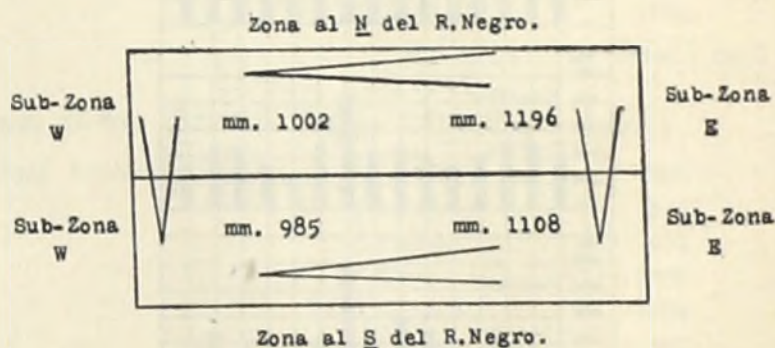
Promedio : (9 Estac.) mm. 1103.—

El promedio general de las cuatro sub-zonas (41 Estaciones) es de mm. 1065.

Una expresión gráfica de la distribución udométrica en las cuatro sub-zonas, a la que se refieren los datos anteriores y de cómo varían de zona a zona, puede ser la siguiente :

Distribución de la lluvia anual por zonas

(Val. Prom.)



De las cifras transcriptas se infiere :

I — Que la zona estudiada, que puede considerarse prácticamente como la totalidad de la hoya hidrográfica del Río Ne-

gro, desde sus nacientes en territorio brasileño hasta su desembocadura en el R. Uruguay, recibe un total anual de lluvia de mm. 1065.

II — Que al **Oeste** de Sta. Isabel la cantidad media anual es de mm. 990 ; y de mm. 1154 al **Este**.

III — Que tomando en cuenta todos los valores, las precipitaciones aumentan de Oeste a Este ; con más exactitud y confirmando resultados expuestos en otros estudios del autor, el aumento se produce sobre Zonas cuyo eje central corre sensiblemente de SW a NE. Se llega así a una Zona, por el curso superior del Río Negro, donde el total medio anual excede de los mm. 1200 : valor que se traba a las observaciones brasileñas de esa región, como por el Oeste y SW es la continuación de la Zona de 900 a 1000 mm. que se atribuye a la Zona argentina lindante con la nuestra. (V. **Morize**, obra cit., y **Delachaux**, Atlas Meteorológico de la R. A.).

IV — Que también es visible el aumento de Sur a Norte, aunque menos pronunciado.

V — Los dos valores medios anuales mayores los registran P. Ataques (Rivera) y Caraguatá (Tacuarembó) respectivamente con mm. 1281 y mm. 1280. Pelotas, en Río Grande del Sur (Brasil), ofrece mm. 1296.

VI — Los dos valores id. más bajos deben buscarse al Oeste : Biscocho (Soriano) con mm. 852 y Ombú (Soriano) con mm. 897.

CAPÍTULO II

Fluctuación interanual de la Lluvia durante el período 1906 - 1920

Resultaría excesivamente extenso y opino que no de mayor utilidad, transcribir los totales anuales de todas las Estaciones utilizadas en este informe. Me limito a seis estaciones convenientemente distribuidas, tres al Norte tres al Sur del Río Negro, correspondiendo a tres zonas que corren de Oeste a Este.

Igual procedimiento adoptaremos luego para los valores mensuales.

Advertencias

Es un deber advertir :

I — Que en la formación del Mapa Pluviométrico y de los cuadros numéricos transcriptos a continuación, en algunos casos nos vimos obligados a llenar lagunas (casi inevitables en esta clase de observaciones de largo período) con datos de Estaciones inmediatas ; o a reemplazar los que, después de un prolijo exámen, nos parecieran evidentemente dudosos.

II — Que en algunos casos (muy pocos) y por diversos motivos, no nos fué posible ubicar en el Mapa con plena seguridad el valor pluviométrico, si bien su ubicación no deje de ser siempre muy aproximada.

Totales anuales absolutos de cada año del período 1906-1920 en las Estaciones al Norte y al Sur del Río Negro

AÑOS	AL NORTE DEL RIO NEGRO			AL SUR DEL RIO NEGRO		
	(1) PORVENIR (Paysandú)	(2) TACUAREMBO (Tacuarembó)	(3) TRANQUERAS (Rivera)	(4) LA LATA (Soriano)	(5) MOLLES - TALA (Durazno)	(6) CEIBOS (TreintayTres)
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1906	1087.8	740.8	851.1	1036.9	930.8	1060.3
1907	1442.7	1345.9	1167.2	715.2	917.9	1267.2
1908	808.2	1042.9	1190.8	1196.1	1083.5	1275.0
1909	937.2	897.7	719.1	1114.3	735.7	1031.4
1910	657.2	952.4	841.8	678.0	528.5	821.1
1911	911.1	893.7	947.0	1187.2	921.6	1048.0
1912	1313.6	1520.6	1448.7	1196.8	1626.8	1115.5
1913	1683.4	1152.6	1117.9	1226.3	1190.5	1092.5
1914	1513.2	1751.7	1847.8	1573.9	1887.5	2080.6
1915	1094.1	1258.2	1482.1	700.0	934.1	1243.0
1916	334.5	615.3	1167.0	478.2	541.5	624.3
1917	476.6	647.6	812.7	999.3	879.9	831.0
1918	1079.6	1533.9	1247.0	1094.9	1266.7	1189.7
1919	1283.2	1392.0	1451.3	1721.3	1458.3	1147.9
1920	799.2	1440.7	1112.5	1081.0	1240.1	792.9
Total Anual	1030.2	1145.9	1160.3	1066.6	1076.4	1107.7

Extremos absolutos de lluvia anual

Si para el exámen de la fluctuación de la lluvia durante el período 1906-20 juzgamos suficiente utilizar seis estaciones, para fijar los elementos de máxima y mínima precipitación anual absolutos tomamos en cuenta todas las Estaciones utilizadas para la formación del Mapa, (41 Estc.), ubicando los resultados por zonas.

Al Norte del Río Negro.

		MAXIMO ANUAL	MINIMO ANUAL
ZONA OESTE	Dep. Paysandú . mm.	2024 (año 1914)	mm. 576 (año 1916)
ZONA CENTRAL	» Tacuarembó . . .	2044 (» 1914)	» 290 (» 1906)
ZONA ESTE	» Rivera . . .	2076 (» 1914)	» 540 (» 1917)

Al Sur del Río Negro.

		MAXIMO ANUAL	MINIMO ANUAL
ZONA OESTE	Dep. Soriano . . mm.	1894 (año 1914)	mm. 327 (año 1916)
ZONA CENTRAL	» Durazno . . .	1887 (» 1914)	» 528 (» 1910)
ZONA ESTE	» Cerro Largo . .	2407 (» 1914)	» 398 (» 1917)

De los cuadros transcriptos se deduce :

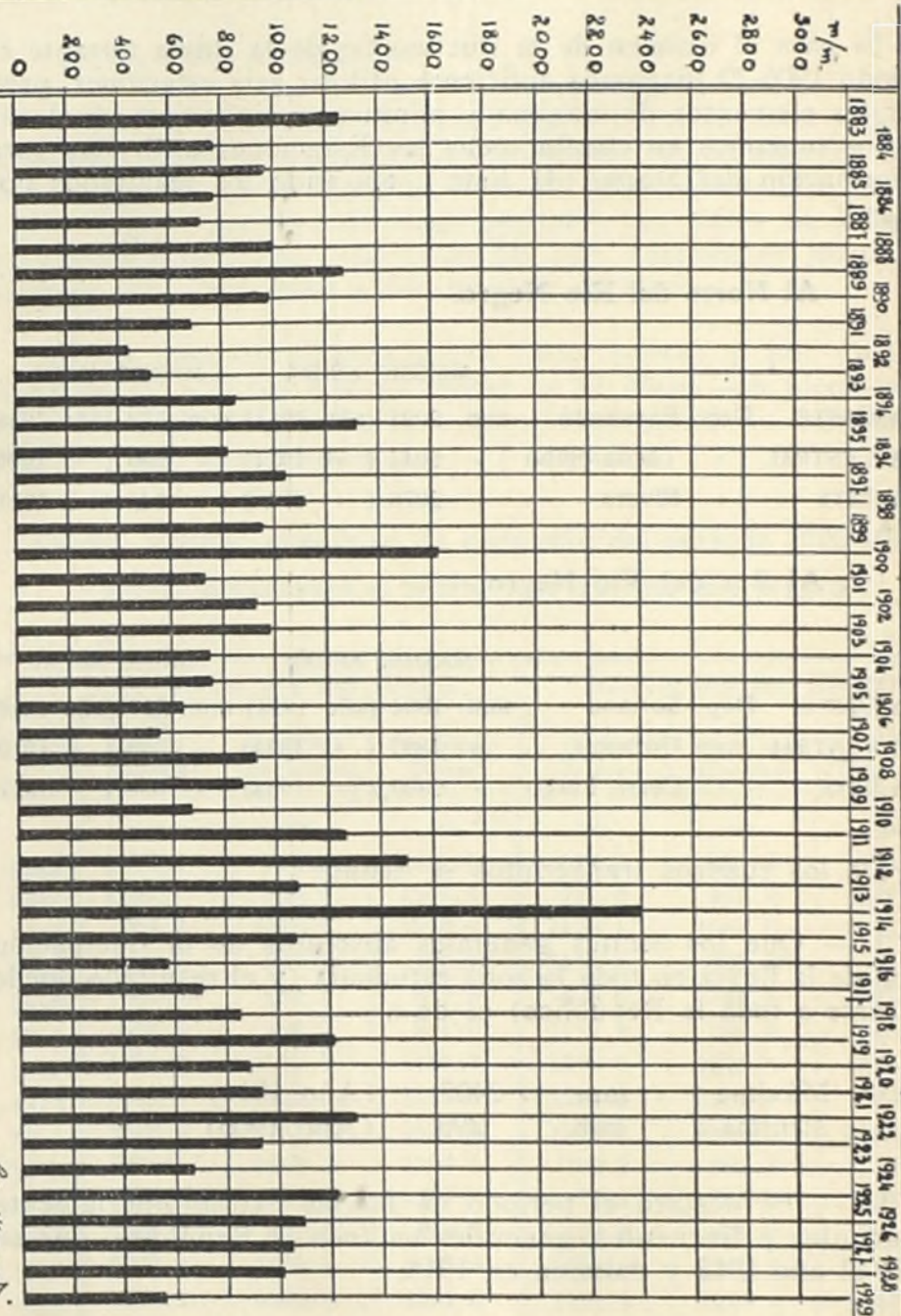
I — Que los límites generales absolutos de la fluctuación anual de la lluvia en toda la zona estudiada (y el resultado puede aplicarse a toda la República) es de :

Máxima :	mm.	2407	(Año 1914)
Mínima :	mm.	290	(Año 1906)

II — Se destaca el período de lluvias extraordinariamente abundantes y frecuentes, generales en toda la República, que se inicia el año 1912 y culmina en 1914.

III — Se destaca también el período de pobreza udométrica que se produjo el año 1916 y continuado con menor intensidad en 1917, general a toda la República salvo una no extensa zona por el extremo Noreste.

TOTALES ANUALES DE LUVIA PARA MONTEVIDEO. —



Ch. H. Lewis

CAPÍTULO III

Cotejo con las precipitaciones anuales del Departamento
de Montevideo (período 1883-1929)

Recordando que los períodos de gran abundancia y gran pobreza udométrica suelen generalizarse a toda la República y que ciertas modalidades en la intensidad y frecuencia de la lluvia son similares para todas las zonas, creemos pueda consultarse con utilidad los resultados anuales de la larga serie de observaciones obtenidas en el Departamento de Montevideo durante 47 años: a saber desde el año 1884 hasta 1929. Todas ellas por el autor o bajo su inmediata dirección en Villa Colón, Prado, Facultad de Agronomía.

Totales Anuales de Lluvia durante el período 1883-1929
(Departamento de Montevideo)

Años	Totales	Quinquenios	Decenios
1883	mm. 1250.7		
1884	" 766.8		
1885	" 964.8		
1886	" 773.0		
1887	" 720.8		
1888	" 1001.2	I. Quinq. mm. 948.4	I.- Dec. mm. 855.7
1889	" 1264.1		
1890	" 982.9		
1891	" 687.8	II. Quinq. mm. 763.0	
1892	" 440.3		
1893	" 521.3		
1894	" 853.1		
1895	" 1312.7		
1896	" 820.7	III. Quinq. mm. 1138.8	II.- Dec. mm. 980.2
1897	" 1046.5		
1898	" 1114.3		
1899	" 1057.7		
1900	" 1629.8	IV. Quinq. mm. 826.7	
1901	" 727.8		
1902	" 928.7		
1903	" 977.6		
1904	" 742.8		
1905	" 756.6		

1906	"	638.9	V. Quinq. mm. 730.9	} III-Dec. mm. 1096.6
1907	"	550.6		
1908	"	920.2		
1909	"	868.3		
1910	"	676.6		
1911	"	1271.0	VI. Quinq. mm. 1462.2	
1912	"	1499.8		
1913	"	1075.2		
1914	"	2399.7		
1915	"	1068.5		
1916	"	574.4	VII. Quinq. mm. 847.4	} IV.-Dec. mm. 977.9
1917	"	706.6		
1918	"	856.3		
1919	"	1207.0		
1920	"	892.8		
1921	"	933.2	VIII. Quinq. mm. 1008.4	
1922	"	1290.3		
1923	"	930.3		
1924	"	665.9		
1925	"	1222.2		
1926	"	1085.0		
1927	"	1042.1		
1928	"	1008.7		
1929	"	553.5		

Total Medio Anual de todo el período de 47 años : mm. 963.3.

El exámen de esta serie de observaciones, larga y homogénea, demuestra :

I — Que la fluctuación de los valores anuales tiene por límites absolutos mm. 2999.8 (año 1914) y mm. 440.3 (año 1892).

II — Que ningún total medio de Quinquenios es inferior a mm. 731.

III — Que se destacan las sequías notables y continuadas correspondientes :

- a) A los años 1891, 1892 y 1893 de muy triste memoria por sus consecuencias desastrosas, con totales anuales consecutivos de mm. 687.8, mm. 440.3 y mm. 521.3.

- b) A los años 1906 y 1907 con mm. 638.9 y mm. 550.6 precedidos por dos años de valores no tan extremos pero inferiores a la normal.
- c) A los años 1916 y 1917 con mm. 574.4 y mm. 706.6.
- d) Y, en fin, a la de 1929 con mm. 553.5. (El año 1930 ya cuenta con lluvias abundantes, en la fecha).

IV — Que, como puede verse, median respectivamente 14, 10 y 13 años entre las sequías notables arriba mencionadas : lo que da una sequía notable, término medio, por cada **doce años**.

CAPÍTULO IV

Distribución Mensual de la Lluvia

Como lo hicimos para los valores anuales, estudiaremos la distribución mensual de la lluvia para seis Estaciones, ubicadas lo más homogeneamente posible al Norte y al Sur del Río Negro.

Los valores pertenecen al período 1906-1920.

Estaciones al Norte del Río Negro
Estación Porvenir (Departamento Paysandú)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1906	27.8	19.3	25.8	86.2	77.2	134.6	108.6	118.7	177.1	176.4	48.6	87.5	1087.8
1907	27.2	21.6	307.4	94.9	69.6	90.3	75.7	78.6	227.4	91.5	61.7	296.8	1442.7
1908	41.0	21.6	46.3	147.2	49.0	70.4	66.9	11.9	86.0	73.5	152.4	42.0	808.2
1909	60.6	63.4	59.1	27.6	0.0	80.9	84.0	133.9	80.9	20.3	45.7	80.8	937.2
1910	111.6	53.6	73.5	103.6	17.7	6.7	73.5	30.0	113.0	56.3	29.2	8.5	657.2
1911	62.2	43.8	56.9	213.3	112.1	21.9	51.0	76.4	19.7	109.0	72.8	72.0	911.1
1912	87.0	64.0	166.0	294.5	214.1	109.0	125.8	221.5	41.6	52.7	71.1	66.3	1313.6
1913	71.2	94.5	104.3	181.7	225.8	28.7	129.0	259.0	252.9	113.1	136.0	87.2	1683.4
1914	194.0	71.0	225.6	170.9	128.3	77.9	132.8	92.0	146.8	37.6	151.6	84.7	1513.2
1915	23.7	256.9	104.7	291.4	92.5	12.6	10.7	99.1	83.0	46.0	18.6	54.9	1094.1
1916	44.3	16.6	24.8	15.5	32.3	14.0	0.0	38.0	9.4	41.0	14.1	84.5	334.5
1917	18.0	65.0	70.4	53.0	0.0	43.9	9.5	13.6	73.0	37.1	9.0	84.2	476.7
1918	226.5	202.0	57.0	97.3	50.3	32.0	16.4	30.0	194.3	6.2	78.5	89.1	1079.6
1919	75.0	110.0	80.0	156.8	49.9	211.6	130.9	70.0	94.0	50.0	160.0	95.0	1283.2
1920	62.4	66.2	186.4	41.5	53.7	47.8	0.0	14.8	20.8	276.6	0.0	29.0	799.2
Total Medio	75.5	78.0	105.9	131.7	78.2	65.5	67.6	85.8	108.0	79.8	70.0	84.2	1030.2

Estación Tacuarembó (Nte. R. N.)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1906	17.0	1.0	32.0	20.0	49.5	122.4	80.6	187.0	25.6	84.0	85.2	36.1	740.8
1907	39.5	84.0	250.4	62.8	62.2	81.0	69.2	58.4	307.6	39.0	126.2	165.6	1345.9
1908	99.3	31.7	21.0	96.1	159.0	42.3	145.6	24.4	226.2	42.9	53.4	101.0	1042.9
1909	77.0	77.3	13.7	32.0	37.0	153.6	185.6	65.2	56.3	23.2	58.6	118.2	897.7
1910	204.9	56.8	35.3	177.0	57.3	11.4	46.3	83.7	66.2	95.2	41.3	77.0	952.4
1911	18.2	46.6	21.0	233.1	59.5	38.6	69.1	114.9	35.7	50.0	79.0	128.0	893.7
1912	101.0	117.4	117.0	95.8	296.6	130.0	100.3	116.5	30.4	24.2	192.0	199.4	1520.6
1913	0.0	72.1	283.6	190.3	158.8	48.3	55.4	91.8	49.3	117.3	58.5	27.2	1152.6
1914	90.4	38.8	244.8	128.0	209.4	78.9	156.3	95.4	219.1	76.0	231.7	182.9	1751.7
1915	64.0	218.0	117.0	235.5	206.9	5.0	34.5	72.5	167.4	63.0	66.0	8.4	1258.2
1916	70.5	1.0	67.0	11.0	83.4	17.0	94.0	113.3	47.1	20.0	18.0	73.0	615.3
1917	58.0	48.0	52.4	128.2	0.0	22.0	30.0	78.7	85.0	7.0	20.0	118.3	647.6
1918	151.0	80.0	146.7	113.2	170.0	81.2	84.4	8.0	300.4	60.0	116.0	223.0	1533.9
1919	56.0	85.0	54.0	103.0	105.0	147.0	305.0	136.0	79.0	69.0	139.0	114.0	1392.0
1920	55.0	41.0	147.2	119.2	124.0	397.0	127.4	45.0	34.2	150.5	89.2	111.0	1440.7
Total Medio	73.5	66.6	107.0	116.3	118.6	91.7	105.6	86.0	115.2	61.4	91.6	115.5	1149.0

Estación Tranqueras (Dept. Rivera) (Nte. R. N.)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1906	39.3	11.5	40.0	30.7	63.8	168.4	68.3	80.8	74.3	133.5	94.9	45.6	851.1
1907	51.7	71.0	300.7	29.6	18.9	19.7	44.5	69.2	281.6	34.0	99.3	147.0	1167.2
1908	46.4	56.0	90.0	132.0	151.0	115.5	153.5	96.5	225.9	23.0	39.4	61.6	1190.8
1909	52.0	27.0	9.0	45.0	55.0	111.0	109.0	68.6	59.0	31.5	36.0	116.0	719.1
1910	251.0	74.2	10.0	170.0	53.0	22.0	14.0	66.0	79.0	31.0	48.8	23.0	841.8
1911	16.0	64.0	12.0	283.0	30.0	48.0	78.0	147.0	52.0	5.0	78.0	134.0	947.0
1912	42.0	52.0	132.0	84.5	207.7	177.0	137.0	118.5	29.0	46.0	119.5	303.5	1448.7
1913	2.0	103.7	90.4	145.5	171.0	30.0	121.2	156.0	75.0	79.0	114.0	30.1	1117.9
1914	98.7	57.4	133.3	246.3	147.0	146.5	207.9	138.0	159.0	237.7	134.0	142.0	1847.8
1915	234.0	160.0	124.0	180.0	263.0	53.0	25.0	54.9	140.0	59.0	99.0	90.2	1482.1
1916	198.0	52.0	51.0	5.0	222.0	15.0	154.0	77.0	97.0	17.0	73.0	206.0	1167.0
1917	61.0	108.0	223.0	77.0	0.0	13.0	32.0	128.4	59.0	3.3	10.0	98.0	812.7
1918	133.0	90.0	127.0	147.0	239.0	64.0	40.0	4.0	168.0	54.0	49.0	132.0	1247.0
1919	58.0	102.2	37.0	126.0	105.0	45.0	360.0	185.4	110.0	150.0	115.1	57.6	1451.3
1920	56.7	57.3	98.3	135.9	31.8	170.0	88.0	55.0	23.3	185.7	83.5	127.0	1112.5
Total Medio	89.3	72.4	98.5	122.5	117.2	79.9	108.8	96.4	108.8	72.7	79.6	114.2	1160.3

Estaciones al Sur del Río Negro

Estación La Lata (Soriano)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1906	46.4	11.5	13.7	153.8	227.0	86.0	118.0	54.5	119.0	95.0	69.0	49.0	1036.9
1907	4.0	6.2	301.5	34.5	76.3	44.0	50.2	46.0	35.8	58.8	19.3	38.6	715.2
1908	58.2	17.2	38.0	175.7	48.0	104.0	122.0	38.0	149.0	39.0	205.0	202.0	1196.1
1909	142.3	86.0	3.0	20.0	2.0	83.0	273.0	174.0	86.0	55.0	128.0	62.0	1114.3
1910	69.0	54.0	160.0	30.0	0.0	18.3	44.0	53.0	103.0	76.0	58.0	12.7	678.0
1911	107.0	54.0	4.2	131.0	92.0	50.0	88.0	159.0	18.0	103.0	128.0	153.0	1187.2
1912	56.0	51.0	219.2	239.0	129.0	13.0	68.0	132.8	24.0	84.5	38.8	41.5	1196.8
1913	0.0	107.1	227.7	190.1	189.1	22.0	47.4	107.5	75.8	130.7	102.9	26.0	1226.3
1914	71.0	20.0	108.0	230.0	234.9	65.0	165.0	197.0	177.0	154.0	64.0	88.0	1573.9
1915	62.0	80.0	39.0	149.0	55.0	11.0	43.0	38.0	66.0	28.0	64.0	65.0	700.0
1916	36.0	0.0	74.0	69.0	35.0	3.2	0.0	20.0	31.0	23.0	88.0	99.0	478.2
1917	181.0	86.0	80.3	186.0	32.2	154.0	52.0	23.0	102.0	30.0	31.0	42.0	999.3
1918	246.0	126.0	76.0	12.0	145.0	90.0	27.0	81.0	180.0	6.0	83.0	22.9	1094.9
1919	140.0	33.0	236.0	253.0	82.0	411.3	114.0	43.0	270.0	4.0	70.0	65.0	1721.9
1920	56.0	25.0	175.0	101.0	37.0	32.0	56.0	17.0	0.0	184.0	242.0	156.0	1081.0
Total Medio	85.0	50.5	117.0	131.6	91.9	79.1	91.2	78.9	95.8	71.4	99.4	74.8	1066.6

Estación Molles-Tala (Durazno)

(Sur R. N.)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1906	20.0	6.8	34.4	64.4	31.0	151.1	114.6	84.1	49.4	171.3	33.7	170.0	930.8
1907	267.0	43.0	15.1	94.6	30.9	50.1	23.4	93.8	14.0	259.4	0.4	26.2	917.9
1908	67.4	13.0	99.5	243.1	111.0	92.1	17.8	97.8	78.8	49.7	111.6	101.7	1083.5
1909	15.4	154.6	8.4	90.2	1.8	47.2	45.0	45.0	23.6	21.0	145.0	138.5	735.7
1910	77.5	33.0	52.0	47.0	27.0	33.0	55.0	62.5	90.0	14.0	22.0	15.5	528.5
1911	190.0	33.0	5.0	167.0	84.6	19.0	125.0	85.0	64.0	24.0	43.0	82.0	921.6
1912	69.7	91.2	195.5	313.3	252.6	102.2	113.7	104.0	27.0	120.8	156.4	80.4	1626.8
1913	21.0	211.5	97.6	137.5	103.7	28.0	46.0	187.5	127.0	110.2	67.5	53.0	1190.5
1914	194.4	52.2	195.1	173.0	215.6	175.8	141.6	64.6	179.2	152.2	165.9	177.9	1887.5
1915	78.2	96.3	118.8	198.4	168.9	7.0	6.5	31.5	104.3	26.5	23.1	74.6	934.1
1916	42.0	42.3	43.3	49.3	59.3	18.0	0.0	67.2	15.2	18.9	50.7	135.3	541.5
1917	54.1	257.6	103.5	112.3	2.4	72.1	33.4	39.0	80.1	12.0	11.4	102.0	879.9
1918	183.3	177.1	48.0	122.2	90.5	110.0	30.3	11.5	290.8	27.8	117.2	58.0	1266.7
1919	110.1	77.3	54.8	154.6	111.0	345.4	127.8	60.0	86.1	19.8	188.8	122.6	1458.3
1920	54.6	51.7	191.2	86.8	65.4	72.2	57.2	24.1	23.6	250.4	116.4	246.5	1240.1
Total Medio	96.3	89.4	84.1	136.9	90.4	88.2	62.5	70.5	83.5	85.5	83.5	105.6	1076.4

(Sur R. N.)

Estación Ceibos (Treinta y Tres)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1906	4.5	32.7	32.0	91.8	156.0	174.0	125.0	104.1	105.5	97.3	44.4	93.0	1060.3
1907	205.0	19.0	28.0	202.0	63.0	72.0	184.0	17.0	40.0	181.0	170.2	86.0	1267.2
1908	88.0	168.0	76.0	223.0	43.0	93.0	30.0	68.0	237.0	50.0	165.0	34.0	1275.0
1909	73.0	135.0	35.9	33.5	50.0	143.5	111.0	170.0	89.0	25.5	93.0	70.0	1031.4
1910	76.5	56.5	23.0	70.5	69.8	7.0	68.0	146.1	154.2	23.0	83.5	43.0	821.1
1911	96.6	56.0	20.0	168.0	85.1	30.0	62.0	177.0	54.0	15.2	159.0	125.0	1048.0
1912	77.0	50.0	98.0	52.0	240.8	57.0	69.0	175.0	6.2	78.0	132.2	80.3	1115.5
1913	22.0	95.0	84.5	57.0	78.0	25.8	141.0	168.0	83.0	178.2	125.0	35.0	1092.5
1914	262.0	52.0	246.0	81.0	183.0	104.0	205.0	65.6	338.0	306.0	164.0	74.0	2080.6
1915	66.0	128.0	172.0	224.0	185.0	14.0	61.0	60.0	211.0	49.0	35.0	38.0	1243.0
1916	56.5	42.5	82.5	59.5	5.0	19.0	26.3	76.0	31.0	31.0	32.0	163.0	624.3
1917	57.0	106.0	89.5	83.0	19.0	37.0	44.0	39.0	87.4	142.4	43.4	83.0	831.0
1918	105.3	227.0	87.5	55.5	90.0	78.3	33.9	80.7	290.8	22.3	68.1	50.3	1189.7
1919	88.2	34.3	53.9	107.7	132.2	268.2	60.4	71.8	55.2	30.0	160.0	86.0	1147.9
1920	35.0	15.0	73.2	36.2	78.8	32.3	87.0	23.0	29.0	92.0	187.0	105.0	792.9
Total Medio	87.5	81.1	80.1	103.0	98.5	77.0	87.2	96.1	120.8	88.0	110.7	77.7	1107.7

En los dos cuadros siguientes reunimos los totales anuales y los promedios mensuales de cada una de las Estaciones utilizadas para nuestro Informe, agregando los totales medios estacionales y los correspondientes a cada quinquenio natural.

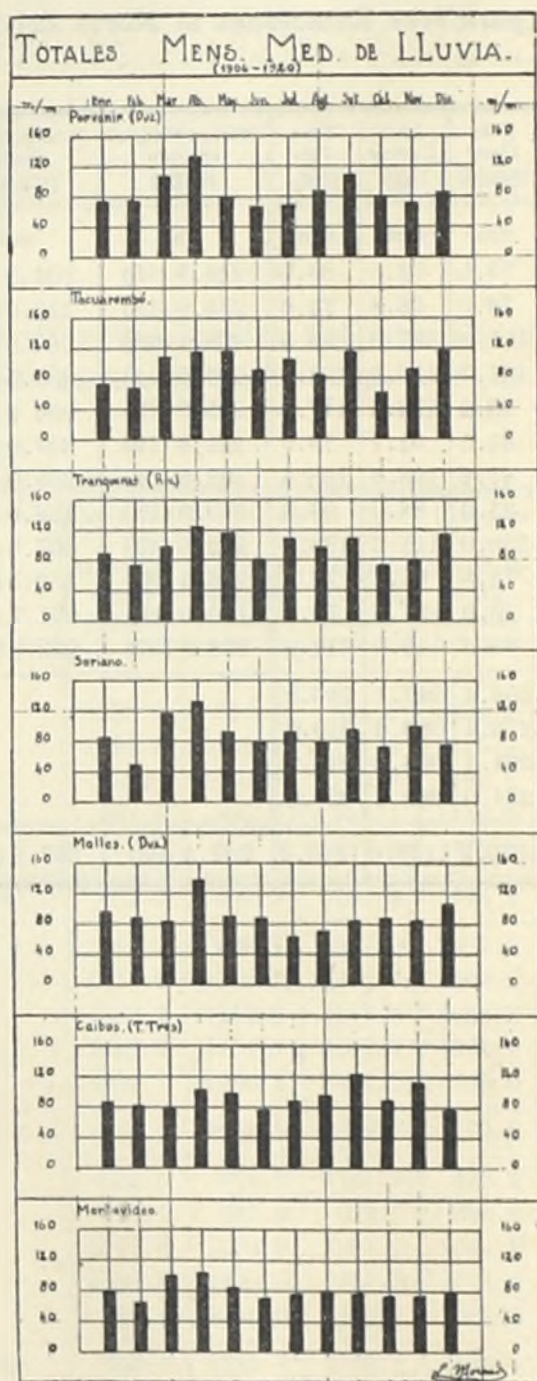
En el segundo, y satisfaciendo así una de las exigencias del programa, señalamos también los totales máximos y mínimos absolutos mensuales observados durante el período 1906-1920 en cada Estación.

Totales Anuales y Totales Medios Quinquenales de Lluvia para las tres Estaciones al Norte y las tres al Sur del Río Negro.

FECHAS	Estaciones al Norte del R. Negro			Estaciones al Sur del Río Negro		
	Zona Oeste PORVENIR (Paysandú)	Zona Cent. TACUAREMBO (Tacbó.)	Zona Este TRANQUERAS (Rivera)	Zona Oeste LA LATA (Soriano)	Zona Cent. MOLLES-TALA (Durazno)	Zona Este CEIBOS (T. y Tres)
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1906	1087.8	740.8	851.1	1036.9	930.8	1060.3
1907	1442.7	1345.9	1167.2	715.2	917.9	1267.2
1908	808.2	1042.9	1190.8	1196.1	1083.5	1275.0
1909	937.2	897.7	719.1	1114.3	735.7	1031.4
1910	657.2	952.4	841.8	678.0	528.5	821.1
I - Quinq. (1906-10)	986.6	995.9	954.0	948.1	839.3	1091.0
1911	911.1	893.7	947.0	1187.2	921.6	1048.0
1912	1313.6	1520.6	1448.7	1196.8	1626.8	1115.5
1913	1683.4	1152.6	1117.9	1226.3	1190.5	1092.5
1914	1513.2	1751.7	1847.8	1573.9	1887.5	2080.6
1915	1094.1	1258.2	1482.1	700.0	934.1	1243.0
II - Quinq. (1911-15)	1303.1	1315.4	1368.7	1176.8	1312.1	1315.9
1916	334.5	615.3	1167.0	478.2	541.5	624.3
1917	476.7	647.6	812.7	999.3	879.9	831.0
1918	1079.6	1533.9	1247.0	1094.9	1266.7	1189.7
1919	1283.2	1392.0	1451.3	1721.9	1458.3	1147.9
1920	799.2	1440.0	1112.5	1081.0	1240.1	792.9
III - Quinq. (1916-20)	794.6	1125.9	1158.1	1075.1	1077.3	917.2
Periodo 1906 - 20 .	1030.2	1149.0	1160.3	1066.6	1076.4	1107.7

**Totales Medios y Estacionales de Lluvia y máximo mensual
absoluto para tres Estaciones al Norte del Río Negro**

FECHAS	Zona Oeste PORVENIR	Zona Central TACBO	Zona Este TRANQ.	Máximo Mensual absoluto PORVENIR	Máximo Mensual absoluto TACUAREMBO	Máximo Mensual absoluto TRANQUERAS
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Enero . . .	75.5	73.5	89.3	226.5 (18)	204.9 (10)	251.0 (10)
Febrero . . .	78.0	66.6	72.6	256.9 (15)	218.0 (15)	160.0 (15)
Marzo . . .	105.9	107.0	98.5	307.4 (08)	283.0 (13)	300.7 (07)
Abril . . .	131.7	116.3	122.5	294.5 (12)	235.5 (15)	283.0 (11)
Mayo . . .	78.2	118.6	117.2	225.8 (13)	296.6 (12)	263.0 (15)
Junio . . .	65.5	91.7	79.9	211.6 (19)	397.0 (20)	170.0 (20)
Julio . . .	67.6	105.6	108.8	132.8 (14)	305.0 (19)	360.0 (19)
Agosto . . .	85.8	86.0	96.4	259.0 (13)	136.0 (19)	185.4 (19)
Setiembre . .	108.0	115.2	108.8	252.9 (13)	307.6 (07)	281.6 (07)
Octubre . . .	79.8	61.4	72.5	276.6 (20)	150.5 (20)	237.7 (14)
Noviembre . .	70.0	91.6	79.6	160.0 (19)	231.7 (14)	134.0 (14)
Diciembre . .	84.2	115.5	114.2	296.8 (07)	223.0 (17)	303.5 (12)
Verano . . .	259.4	247.1	260.2			
Otoño . . .	275.4	326.6	319.6			
Invierno . . .	261.4	306.8	314.0			
Primavera . .	234.0	268.1	266.5			
Año . . .	1030.2	1149.0	1160.3	307.4 (08)	397.0 (20)	360.0 (19)



Totales Medios y Estacionales de Lluvia y máximo mensual absoluto para tres Estaciones al Sur del Río Negro

FECHAS	Zona Oeste LA LATA	Zona Central MOLLES	Zona Este CEIBOS	Máximo Mensual absoluto LA LATA	Máximo Mensual absoluto MOLLES	Máximo Mensual absoluto CEIBOS
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Enero . . .	85.0	96.3	87.5	246.0 (18)	267.0 (07)	262.0 (14)
Febrero . . .	50.5	89.4	81.1	126.0 (18)	257.6 (16)	227.0 (17)
Marzo . . .	117.0	84.1	80.1	301.5 (07)	195.5 (12)	246.0 (14)
Abril . . .	131.6	136.9	103.0	253.0 (19)	313.3 (12)	224.0 (15)
Mayo . . .	91.9	90.4	98.5	234.9 (14)	252.6 (12)	240.8 (12)
Junio . . .	79.1	88.2	77.0	411.3 (19)	345.4 (19)	268.2 (19)
Julio . . .	91.2	62.5	87.2	273.0 (09)	141.6 (14)	205.0 (14)
Agosto . . .	78.9	70.5	96.1	197.0 (14)	187.5 (13)	177.0 (11)
Setiembre . .	95.8	83.5	120.8	270.0 (19)	290.8 (17)	338.0 (14)
Octubre . . .	71.4	85.5	88.0	184.0 (20)	259.4 (14)	306.0 (14)
Noviembre . .	99.4	83.5	110.7	242.0 (20)	188.8 (19)	187.0 (20)
Diciembre . .	74.8	105.6	77.7	202.0 (08)	246.5 (20)	163.0 (18)
Verano . . .	252.5	269.8	248.7			
Otoño . . .	302.6	315.5	278.5			
Invierno . . .	265.9	216.5	304.1			
Primavera . .	245.7	274.6	276.4			
Año . . .	1066.6	1076.4	1107.7	411.3 (19)	345.4 (19)	338.0 (14)

Comentarios a los valores mensuales medios

I — Los totales medios mensuales fluctúan para :

Paysandú entre mm 131.7 (Abril) y mm 65.5 (Junio)

Est. al N. del R. N. Tacuarembó » » 118.6 (Mayo) » » 61.4 (Octubre)

Rivera » » 122.5 (Abril) » » 72.7 (Octubre)

Soriano entre mm 131.6 (Abril) y mm 50.5 (Febrero)

Est. al S. del R. N. Durazno » » 136.9 (Abril) » » 62.5 (Julio)

T. y Tres » » 120.8 (Set.) » » 77.0 (Junio)

II — La zona estudiada, o generalizando, la Uruguay no ofrece en rigor una época del año marcadamente definida y constante de abundancia o de pobreza udométrica.

No permite esa aseveración la diferencia por lo demás sensible, entre los totales extremos mensuales : pero aún menos el hecho de que en todos los meses del año, sin excepción y sin mayores preferencias, pueden encontrarse grandes y pobrísimas precipitaciones.

Repárese el cuadro de los totales individuales de cada mes del período y se tendrá la evidencia de lo dicho. Menciono algunos casos :

En 1907 la Estación Porvenir (Paysandú) registra para Marzo mm. 307.4, record mensual absoluto de todo el período. Ahora bien : el año anterior (1906) el mismo mes de Marzo sólo había dado mm. 25.8, que con la insignificante diferencia de dos milímetros es el mínimo absoluto del mismo mes.

En esa Estación el mes de Agosto de 1913 da mm. 259, que es el record de ese mes : pero también da apenas mm. 11.9 en 1908, que es su mínima absoluta.

Repaso el cuadro de Tranqueras (Rivera) y observo el mismo temperamento udométrico.

Marzo de 1907 da el record absoluto con mm. 300.7. En el mismo mes de 1909, 1910 y 1911 se registran apenas 9, 10 y 12 milímetros, respectivamente.

III — Puede decirse, eso sí, considerando los valores medios mensuales del período, que hay meses más favorecidos o menos, sin que pueda contarse con regularidad con esa condición.

Pero no puede afirmarse sean los mismos meses para todas las Zonas ; si bien Abril en primer término, luego Marzo y Mayo deban para todas las Zonas (sobre todo para las del Oeste) figurar como los mejor dotados.

Generalizando : el Otoño es la época del año udométrica-mente mejor favorecida.

Los meses más pobres, contra la creencia muy generalizada (como ya tuvimos oportunidad de observarlo en otros estudios) son los del Invierno y Primavera, salvo la zona Sureste y no sin que esa condición sea alterada con frecuencia,

CAPÍTULO V

Cotejo con la marcha mensual de la Lluvia en el
Departamento de Montevideo

Como lo hicimos con los totales anuales agregamos los totales medios mensuales correspondientes al Departamento de Montevideo, limitándonos al período 1883-1920 o sea 38 años.

Totales Medios Mensuales de Lluvia (Dept. Montevideo)

Enero.....	mm.	78.2	Verano	242.9 mm.
Febrero....	"	63.2		
Marzo.....	"	101.5		
Abril.....	"	104.3	Otoño	256.3 mm.
Mayo.....	"	82.7		
Junio.....	"	69.3		
Julio.....	"	77.3	Invierno	236.3 mm.
Agosto.....	"	80.8		
Setiembre...	"	78.2		
Octubre.....	"	72.9	Primavera	225.7 mm.
Noviembre..	"	73.8		
Diciembre ..	"	79.0		

Año : mm. 9612.2

También en esta serie, limitada al Departamento de Montevideo, encontramos como estación más favorecida el Otoño (destacándose Abril) y la menos la Primavera : es decir de acuerdo con las características generales de toda la República.

A confirmación del criterio expresado más lejos, transcribo el comentario que en mis "**Apuntes para un curso de Meteorología**" dedico a la marcha udométrica del Departamento durante 43 años. Como puede verse, lo dicho para Montevideo es susceptible de generalizarse, con escasa diferencia y limitaciones, a toda la República.

"En Montevideo no tenemos épocas de lluvia o de pobreza udométrica netamente definidas : ni siquiera de notable abundancia o notable pobreza, pues, en nuestro concepto, están lejos de tener carácter de tales los meses de Marzo y Abril que en las dos series (Colón y Prado) resultan con el valor mensual más elevado y guardan relación con algunas de las lluvias más abundantes registradas en el país.

“ Véase, sino, la escasa diferencia que se nota en los totales estacionales :

Verano	mm.	242.9
Otoño	”	256.3
Invierno	”	236.3
Primavera	”	225.7

“ Lo que puede afirmarse una vez más es la saltuariedad de nuestro clima en esto como en todos sus demás elementos, que en ocasiones acumula excesos de lluvia en épocas del año que otras veces quizás podrían citarse como ejemplo de sequía. ”

Así, por ejemplo, en la serie de Villa Colón, ese mismo mes de Marzo que en 1895 da mm. 386.5, que en 1900 da mm. 363 y en 1883 mm. 233.6 (todas ellas cifras altísimas) ofrece apenas mm. 20.1 en 1886 ; mm. 8.0 en 1887 y mm. 33.5 en 1892.

En la serie del Prado, Abril, que a poca distancia de Marzo lleva el record mensual con mm. 371.8 en 1914, en 1918 da apenas mm. 27.3 y mm. 17.6 en 1909. (Páginas 211 y 212).

CAPÍTULO VI

Las sequías en el Uruguay

Según acabamos de ver, no tiene el Uruguay épocas netamente definidas de gran abundancia o gran pobreza de lluvia. Pero es indiscutible (y la queja surge con alta frecuencia) que está sujeto desordenadamente a excesos o a faltas lamentables, que en varios sentidos empeoran a veces condiciones de clima, de suelo, de cultivo, de orografía, etc.

Sin entrar en consideraciones que interesan especialmente a otra clase de estudios, y de acuerdo con la 3.^a pregunta del programa, me ocuparé en este capítulo de las sequías en las zonas al Sur y al Norte del Río Negro, estableciendo luego el cotejo, habitual en este informe, con la larga serie del Departamento de Montevideo que, como vimos para otras modalidades del fenómeno, ofrece gran analogía sino precisamente en la intensidad, sí en la marcha general del mismo.

Pero es menester, antes de entrar al exámen de los valores, definir lo que entendemos por sequías, pues la significación del término difiere según la aplicación de los datos.

Sequías absolutas. — No aceptando el término en su valor escueto, consideraremos como sequía absoluta un período de por lo menos un mes durante cuyo tiempo no haya caído en total una cantidad de lluvia superior a los cinco milímetros.

Sequías relativas. — En cuanto a los períodos de sequías relativas, los investigaremos con criterio distinto, es decir sustituyendo sucesivamente al valor de mm. cinco el de mm. 10>, de mm. 20>, de mm. 30> : cantidad esta última que, término medio, puede estimarse próxima al 30 % de la cantidad normal mensual para los Departamentos del Oeste y algo menos para los del Este.

Y como la significación del término **pobreza udométrica** cambia notablemente con la época del año, pues para exaltar o reducir sus efectos entra en juego poderosamente, a más de los vientos, la capacidad higrométrica, la evaporación, la índole de las precipitaciones, la naturaleza de los terrenos y de su vegetación, la temperatura, etc.; hasta donde sea posible haremos el estudio para la época del año calurosa (Octubre a Abril) y la época fría (Abril a Octubre).

El estudio se realiza sobre la serie de dos Estaciones al Norte del Río Negro (Paysandú y Tacuarembó) y dos Estaciones al Sur (Soriano y Treinta y Tres).

Cuadro de las Sequías Absolutas

(Criterio : mm. 5 > durante un período de por lo menos un mes)

Paysandú (Porvenir)			Treinta y Tres (Ceibos)		
Mayo	1909	} 4 Per.	Enero	1906	} 2 Per.
Julio	1916		Mayo	1916	
Mayo	1917				
Noviembre	1920				
Soriano (La Lata)			Tacuarembó		
Enero	1907	} 9 Per.	Febrero	1906	} 5 Per.
Marzo	1909		Enero	1913	
Mayo	1909		Junio	1915	
Mayo	1910		Febrero	1916	
Enero	1913		Mayo	1917	
Febrero	1916				
Jun. Jul.	1916				
Octubre	1919				
Setiembre	1920				

Cuadro de las Sequías Relativas

a) (Criterio: mm. 10 > durante un período de por lo menos un mes)

Paysandú
(Porvenir)

Mayo	1909	7 Per.
Junio	1910	
Diciembre	1910	
Julio	1916	
Setiembre	1916	
Julio	1917	
Noviembre	1920	

Soriano
(La Lata)

Ener. Febr.	1907	11 Per.
Marzo	1909	
Mayo	1909	
Mayo	1910	
Marzo	1911	
Enero	1913	
Febrero	1916	
Jun. Jul.	1916	
Octubre	1918	
Octubre	1919	
Setiembre	1920	

Treinta y Tres
(Ceibos)

Enero	1906	4 Per.
Junio	1910	
Setiembre	1912	
Mayo	1916	

Tacuarembó

Febrero	1906	7 Per.
Enero	1913	
Junio	1915	
Febrero	1916	
Mayo	1917	
Octubre	1917	
Agosto	1918	

Cuadro de las Sequías Relativas (Cont.)

b) (Criterio: mm. 20 > durante un período de por lo menos un mes)

Paysandú (Porvenir)		Soriano (La Lata)	
Febrero	1906	Febr. Marzo	1906
Agosto	1908	Ener. Febr.	1907
Mayo	1909	Noviembre	1907
Mayo Jun.	1910	Febrero	1908
Diciembre	1910	Mrz. Ab. My.	1909
Setiembre	1911	Mayo Junio	1910
Jun. Jul.	1915	Diciembre	1910
Noviembre	1915	Marzo	1911
Febrero	1916	Setiembre	1911
Abril	1916	Junio	1912
Jun. Jul.	1916	Enero	1913
Setiembre	1916	Febrero	1914
Noviembre	1916	Junio	1915
Enero	1917	Febrero	1916
Mayo	1917	Jn. Jl. Agt.	1916
Julio	1917	Abril	1918
Noviembre	1917	Octubre	1918
Octubre	1918	Octubre	1919
Jul. Agt. Set.	1920	Agt. Set.	1920
Noviembre	1920		
20 Per.		19 Per.	
Tacuarembó		Treinta y Tres (Ceibos)	
Ener. Feb.	1906	Enero	1906
Abril	1906	Agosto	1907
Marzo	1909	Junio	1910
Junio	1910	Marzo	1911
Enero	1913	Octubre	1911
Junio	1915	Setiembre	1912
Diciembre	1915	Junio	1915
Febrero	1916	Mayo, Junio	1916
Abril	1916	Mayo	1917
Junio	1916	Febrero	1920
Oct. Nov.	1916		
Mayo	1917		
Oct. Nov.	1917		
Agosto	1918		
14 Per.		10 Per.	

Cuadro de las Sequías Relativas (Cont.)

c) (Criterio: mm. 30 > durante un período de por lo menos un mes)

Paysandú (Porvenir)		Soriano (La Lata)	
En. Fb. Mrz. 1906	24 Per.	Feb. Marzo 1906	26 Per.
En. Feb. 1907		Ene. Febr. 1907	
Febrero 1908		Noviembre 1907	
Agosto 1908		Febrero 1908	
Mayo 1909		Mz. Ab. M. 1909	
Octubre 1909		Ab. M. Jun. 1910	
Mayo Jun. 1910		Dic. 1910	
Nov. Dic. 1910		Marzo 1911	
Junio 1911		Set. 1911	
Setiembre 1911		Junio 1912	
Junio 1913		Enero 1913	
Jun. Jul. 1915		Junio 1913	
Noviembre 1915		Dic. 1913	
Fb. Mar. Ab. 1916		Febrero 1914	
Jun. Jul. 1916		Junio 1915	
Setiembre 1916		Octubre 1915	
Noviembre 1916		Febrero 1916	
Mayo 1917		J. a O. (in.) 1916	
Jul. Agosto 1917		Agosto 1917	
Noviembre 1917		Octubre 1917	
Jul. Agosto 1918		Abril 1918	
Oct. Nov. 1919		Junio 1918	
Jul. Ag. Set. 1920		Octubre 1918	
Nov. Dic. 1920		Octubre 1919	
		Febrero 1920	
		Ag. Set. 1920	

Tacuarembó		Treinta y Tres (Ceibos)	
Ene. Feb.	1906	Enero	1906
Setiembre	1906	Feb. Marz.	1907
Marzo	1908	Agosto	1907
Agosto	1908	Julio	1908
Marzo	1909	Octubre	1909
Octubre	1909	Marzo	1910
Junio	1910	Junio	1910
Enero	1911	Octubre	1910
Marzo	1911	Marzo	1911
Enero	1913	Junio	1911
Junio	1915	Octubre	1911
Diciembre	1915	Setiembre	1912
Febrero	1916	Enero	1913
Abril	1916	Julio	1913
Junio	1916	Junio	1915
Oct. Nov.	1916	M. Jun. Jl.	1916
May. Jn. Jul.	1817	Mayo	1917
Oct. Nov.	1917	Octubre	1918
Agosto	1918	Febrero	1920

19 Per.

19 Per.

Comentarios a los Cuadros anteriores

Para ayudar el comentario será útil el resumen de los Cuadros considerándolos bajo un aspecto doble :

- Períodos de sequía al Norte y al Sur del Río Negro.
- Períodos de sequía en las zonas Este y Oeste.

Cuadro a).

CRITERIO	Estaciones al Norte del Río Negro			Estaciones al Sur del Río Negro			Promedio de las 4 Estac.
	PAYZANDU	TACUAREMBO	PROMEDIO	SORIANO	T. y TRES	PROMEDIO	
mm. 5	4	5	4.5	9	2	5.5	5
» 10	7	7	7.0	11	4	7.5	7
» 20	20	14	17.0	19	10	14.5	16
» 30	24	19	21.5	26	19	22.5	22
	55	45	50.0	65	35	50.0	50

Cuadro b).

CRITERIO	ZONA OESTE			ZONA ESTE			Promedio de las 4 Estac:
	PAYSANDU	SORIANO	PROMEDIO	TACUAREMBO	T. y TRES	PROMEDIO	
mm. 5	4	9	6.5	5	2	3.5	5
» 10	7	11	9.0	7	4	5.5	7
» 20	20	19	19.5	14	10	12.5	16
» 30	24	26	25.0	19	19	19.0	22
	55	65	60.0	45	35	40.0	50

Sequías absolutas (mm. 5 >).

Se llega a un promedio de 5 por cada zona tomando en cuenta todas las zonas. La frecuencia es máxima (9) en la zona SW y mínima (2) en la del SE.

Puede estimarse su frecuencia en una cada tres años si se toma en cuenta la Zona del SW ; y en una cada cuatro si se la suprime en el cómputo.

No se ha registrado ningún caso de períodos que abarquen dos meses seguidos sin lluvia que no alcance a 5 mm.

No se observa sincronidad en ninguno de los períodos señalados para las cuatro Zonas.

Es curioso el hecho de que, englobando todos los períodos, se obtiene igual total (50 períodos) al Norte y al Sur del Río Negro.

No así cuando se distribuyen por zona al Oeste y al Este ; en tal caso los períodos de sequía, en todas sus gradaciones, disminuyen del Oeste al Este, con evidente beneficio para el curso medio y superior del Río Negro.

Damos a continuación una expresión gráfica de la frecuencia de todos los períodos de sequía y por zonas.

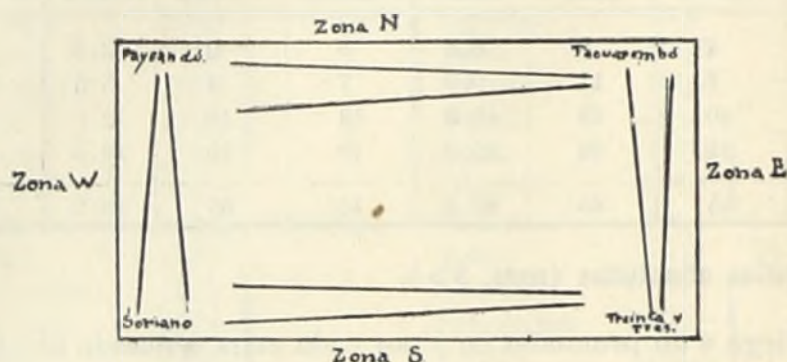
Sequías Relativas

a) (mm. 10 >). — Englobando todas las zonas, se registraron, término medio en los 15 años, siete períodos o sea uno cada dos años.

Sobre el total de los 29 períodos registrados sólo se anotaron dos períodos de dos meses consecutivos (Soriano).

La frecuencia de las sequías tiende a decrecer de Oeste a Este, tocando su menor valor en la zona SE.

Expresión gráfica de la frecuencia de los períodos de pobreza udométrica



Ningún período fué simultáneo en todas las Zonas. Así, por ejemplo, mientras en Julio 1916 Paysandú y Soriano (la Zona Oeste) no registra casi lluvia, Tacuarembó da mm. 94 y Rivera 154.

b) (mm. 20>). — Término medio 16 períodos por cada Zona o sea un período por año.

Sobre el total de 63 períodos, nueve son de dos meses y dos de tres meses. Estos últimos pertenecen a la Zona Oeste (Paysandú y Soriano).

La frecuencia de las sequías decrece sensiblemente del Oeste al Este. Por 20 períodos que registra Paysandú, Tacuarembó ofrece sólo 14. Contra 19 de Soriano, Treinta y Tres sólo anota 10.

Sólo son simultáneos en todas las Zonas el de Junio 1910, el de Junio 1915 y Junio 1916.

c) (mm. 30>). — Término medio 22 períodos por cada Zona o sea tres períodos cada dos años.

Sobre el total de 88, sólo 23 son de dos o más meses. Uno solo alcanza a 5 meses y pertenece a Soriano.

Las sequías de mayor duración se hacen cada vez menos frecuentes de Oeste a Este. Tacuarembó y Treinta y Tres (Zona Este) apenas registran, término medio, tres períodos cada uno de dos a tres meses.

Simultáneos en todas las Zonas, aunque no en toda su duración, lo fueron los tres períodos ya anotados en b) : Junio 1910, Junio 1915 y Junio 1916, los tres pertenecientes a la época fría del año y al mismo mes.

CAPÍTULO VII

Las sequías y la Temperatura

Para estudiar las sequías en las distintas épocas del año considerando el factor temperatura como causa influyente para acrecentar o reducir su importancia, tomamos en consideración las pertenecientes al Cuadro b) (mm. 20>).

Consideraremos como período caluroso del año el formado por los meses de Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo : período frío los otros seis meses.

Se obtiene así el cuadro siguiente :

Las sequías (mm. 20>) en la época fría y calurosa del año

<u>ZONA NORTE</u>				
ZONA OESTE	PAYSANDU		TACUREMBO	
	Ep. Fría	Ep. Calur.	Ep. Fría	Ep. Calur.
	11	9	7	7
<u>ZONA SUR</u>				
ZONA OESTE	SORIANO		TREINTA Y TRES	
	Ep. Fría	Ep. Calur.	Ep. Fría	Ep. Calur.
	7	12	6	4
ZONA ESTE				

Comentarios

En el Norte no hay, prácticamente, diferencia en la frecuencia de las sequías para las dos épocas del año, si bien puede notarse cierta tendencia a favorecer la época fría.

Considerados en conjunto, la impresión es que las sequías parecen favorecer algo la época fría, si bien las podemos sor-

prender con no muy importante diferencia, en cualquier época del año. Esta impresión se fortalece aún más si se amplía el exámen a la serie c) (mm. 30 >).

En resumen puede decirse que el Uruguay no tiene épocas del año preferidas por las sequías, confirmando lo dicho en el Capítulo V.

CAPÍTULO VIII

Las sequías en el Departamento de Montevideo

En un estudio análogo sobre las sequías en el Departamento de Montevideo que habíamos realizado para el período 1884-1914 y que traemos ahora hasta 1920, integrando así una serie de 37 años de observaciones homogéneas, todas ellas practicadas por quien suscribe o bajo su inmediata dirección, se llega a las conclusiones que transcribimos, a pesar de haberse procedido con criterios sensiblemente distintos.

Así, por ejemplo : el período mínimo es de 20 días en lugar de un mes. El criterio de cantidad no se refiere a un total en un mínimo de duración, sino que se entiende prolongarse el período mientras no caigan lluvias superiores a los cinco milímetros. Como se comprende, ambas circunstancias contribuyen a hacer mayor la frecuencia de los períodos.

I — En los 37 años 137 veces no cayeron lluvias superiores a los 5 mm. en un intervalo mínimo de 20 días consecutivos. Eso arroja un término medio de 3.7 por año o, en otros términos, de tres o cuatro de esos períodos por año.

II — De los 137 períodos o intervalos sin lluvias de mm. 5 fueron :

78 con duración de 20 á 25 días			
20	"	"	26 " 30 "
16	"	"	31 " 35 "
10	"	"	36 " 40 "
6	"	"	41 " 45 "
2	"	"	46 " 50 "
1	"	"	51 " 55 "
3	"	"	56 " 65 "

El mayor intervalo sin lluvias de por lo menos mm. 5 corresponde al año 1893: exactamente 65 días. Debe mencionarse, sin embargo, el caso importante del intervalo Mayo 30 (incl)

a Agosto 27 (incl) 1916, es decir 90 días, en que la lluvia alcanzó apenas a mm. 5.7 el 16 de Agosto. En rigor, la sequía se prolonga hasta el 17 de Setiembre del mismo año, es decir durante 108 días sin una sola lluvia que alcance los 10 milímetros.

Las sequías y las épocas del año

Sin entrar a mayores detalles, puede repetirse exactamente al respecto y para el Departamento de Montevideo lo que dijimos en páginas anteriores: "Las sequías parecen favorecer algo la época fría, si bien las podemos sorprender con no muy importantes diferencias en cualquier época del año."

Consideraciones que nos sugiere el estudio de las sequías en el Departamento de Montevideo. — El número de sequías que puedan verdaderamente considerarse tales en la práctica (de intervalos de 30 o más días sin lluvias apreciables), es, en resumen:

Una cada 6 años si se trata de intervalos de 30 o más días consecutivos sin lluvias de por lo menos un milímetro.

Una por año si se toman en cuenta lluvias de mm. 5>.

Las sequías en el Departamento de Montevideo de acuerdo con los criterios seguidos en este informe y para el mismo período (1906-20).

Puesto que consideramos útil, por las razones expuestas, el cotejo con los valores pertenecientes al Departamento de Montevideo, fijamos los períodos de sus sequías con los mismos criterios adoptados para este informe.

Los resultados se condensan en los cuadros siguientes:

mm.5> .mm.10> .mm.20> .mm.30>

Períodos	4	9	19	27
Epoca fría	2	6	10	15
Epoca calurosa ..	2	3	9	12

Basta comparar cuadros para ver que la frecuencia de sequías para el Departamento de Montevideo es, con escasa diferencia, la misma obtenida para la Zona Oeste,

En cuanto a su distribución por épocas frías y calurosas (y limitando aquí también el exámen a mm. 20>), resultan diez casos para la fría y nueve para la calurosa: diferencia que no altera en nada el concepto expresado más lejos de que las sequías no tienen en nuestro país épocas decididamente preferidas durante el año.

SEGUNDA PARTE

EVAPORACIÓN

Advertencias previas.

Para una buena solución del problema a que se refiere el presente informe, se comprende entrañe especial importancia el conocimiento del factor evaporación: ya se trate del agua de lluvia evaporada antes de llegar al embalse, o de la que se desprenda del espejo líquido una vez almacenada en el lago.

Para obtener datos útilmente aplicables se exige: a) el empleo de aparatos que reproduzcan con la mayor exactitud las modalidades del fenómeno tal como se efectúa en la naturaleza; b) que se disponga de un buen recaudo de observaciones practicadas en la zona del embalse y de su hoya hidrográfica.

Con respecto a los instrumentos, bien sabido es como todos los procedimientos empleados hasta ahora en los Observatorios o en Estaciones Hidrográficas para determinar la evaporación están lejos de tomar en cuenta las múltiples y a menudo complejas y variables circunstancias que concurren en el fenómeno tal como se efectúa en la naturaleza.

La misma multiplicidad de instrumentos y procedimientos empleados para determinar la evaporación en superficies líquidas, en tierra de cultivo, en diferentes condiciones físico-químicas del suelo cultivado o no, etc., es una prueba de que se está lejos de la obtención de valores absolutos, cuales se obtienen por ejemplo, para la lluvia o la presión.

En los obtenidos, sólo en parte se consideran las condiciones naturales de ambiente libre. Se refieren, en general, a una masa de agua muy pequeña de volumen variable de un momento a otro, cuya termicidad cambia también continuamente, sufriendo la acción perturbadora de las paredes a menudo metálicas,

más o menos y a veces del todo substraída a la acción del viento y en un ambiente no afectado en su capacidad higrométrica por la evaporación como sucede sobre espejo de grandes superficies.

Todo lo cual hace mal comparables entre sí las observaciones y difícil la aplicación de los resultados.

En cuanto a las observaciones locales, con toda lealtad debo confesar que no poseo, y ni siquiera conozco, observaciones de cierta duración y de confianza científica.

Sólo dispongo, en larga serie, valores obtenidos con el "**Evaporímetro Tecnomasio** (un recipiente metálico cilíndrico de unos 20 centímetros de diámetro y 15 de profundidad donde el desnivel provocado por la evaporación se mide cada 24 horas mediante un tornillo micrométrico); y el Piche (un tubo de vidrio, cerrado por un pequeño disco de papel secante, que representa la superficie de evaporación). El primero resguardado de la lluvia pero expuesto al aire libre: el segundo colocado al abrigo de la casilla meteorológica.

La doble serie de observaciones abarca casi cuarenta años (Villa Colón, Prado).

Las demás observaciones apenas si pueden mencionarse por su carácter saltuario, la corta duración de sus períodos, refiriéndose a mayores superficies líquidas, en tierra de cultivo o en superficie de nivel constante (Evaporímetro Morandi de nivel constante).

Se imponían estas consideraciones antes de pasar a la discusión de las observaciones atmométricas en mi poder practicadas en el Departamento de Montevideo y cuyos resultados trataré de adaptar a la Zona de estudio con las modificaciones que juzgue necesarias.

CAPÍTULO IX

La evaporación en el Departamento de Montevideo

La cantidad de agua evaporada (Evap. Piche) alcanza, término medio, a mm. 1172.5, fluctuando entre mm. 1443.4 (año 1916, de gran pobreza udométrica) y mm. 987.7 en 1914 que, como se dijo, debe considerarse record secular de lluvia en nuestro clima.

En los cuadros siguientes damos los valores anuales y mensuales.

Totales anuales de agua evaporada en Montevideo
(Evap. Piche)

1901	mm.	1133.8	I. Quinq. mm. 1201.9	} Dec. I - mm. 1161.3
1902	"	1106.5		
1903	"	1163.7		
1904	"	1255.0		
1905	"	1350.3		
1906	"	1208.8	II. Quinq. mm. 1120.8	
1907	"	1074.6		
1908	"	1082.5		
1909	"	1122.7		
1910	"	1115.6		
1911	"	1270.6	III. Quinq. mm. 1153.5	} Dec. II - mm. 1183.6
1912	"	1138.5		
1913	"	1183.8		
1914	"	987.9		
1915	"	1180.6		
1916	"	1443.4	IV. Quinq. mm. 1214.9	
1917	"	1246.0		
1918	"	1120.6		
1919	"	1142.1		
1920	"	1122.7		

Período 1901-20 mm. 1172.5

Totales medios mensuales de la Evaporación en Montevideo

Enero	mm.	151.8	Verano mm. 391.4	} Año mm. 1172.5
Febrero	"	126.9		
Marzo	"	112.7		
Abril	"	87.8	Otoño mm. 209.9	
Mayo	"	66.7		
Junio	"	55.4		
Julio	"	57.6	Invierno mm. 204.8	
Agost.	"	71.4		
Set.	"	75.8		
Octub.	"	95.5	Primavera mm. 366.4	
Nov.	"	119.0		
Dic.	"	151.9		

Si se compara la marcha de la temperatura con la marcha de la evaporación, salta a la vista la correlación entre los dos elementos : indiscutiblemente la temperatura es el factor preponderante en el fenómeno. No el único, sin embargo, como ya lo dijimos ; lo cual hace que el paralelismo no sea absoluto.

La evaporación no crece en razón directa absoluta de la temperatura en los meses estivales ni decrece en igual proporción con el descenso térmico de los meses fríos.

Buscando así un coeficiente de evaporación en función de la temperatura en los distintos meses del año y, sin desconocer la influencia de otros factores, llevándolo a las distintas zonas en que hemos dividido el curso del Río Negro para nuestro Informe (de cuyas zonas conocemos la temperatura media mensual), formamos el cuadro siguiente :

Evaporación a la sombra en :

	PAYSANDU	SORIANO	TACBO.	MOLLES	MONTDEO.
Enero	mm. 185.5	171.5	184.6	170.8	151.8
Febrero	» 164.7	143.4	171.0	146.3	126.8
Marzo	» 138.0	120.3	132.7	107.3	112.7
Abril	» 108.6	99.2	111.0	86.5	87.8
Mayo	» 83.7	71.4	88.7	68.6	66.7
Junio	» 70.4	62.6	79.7	56.7	55.4
Julio	» 73.0	65.9	76.2	62.3	57.6
Agosto	» 89.3	77.7	92.1	73.3	71.4
Setiembre	» 94.4	82.7	97.2	77.4	75.8
Octubre	» 117.7	104.9	119.8	99.5	95.5
Noviembre	» 145.4	134.5	146.8	133.2	119.0
Diciembre	» 184.2	166.6	178.7	167.7	151.9
Año	mm 1454.9	1300.7	1488.5	1249.6	1172.5

Los valores transcriptos se refieren a observaciones al abrigo de la casilla meteorológica.

En superficie libre a la intemperie, bajo la acción directa de los vientos, si debemos juzgar por las observaciones transcriptas más abajo, obtenidas con nuestro Evaporímetro de nivel constante, la evaporación debe estimarse en un 30 a 40 % más elevada.

Contra mm. 1172.5 del Piche el E. M. a la intemperie arroja mm. 1670.

Para dar un mejor valor a esta cifra no se olvide, sin embargo, que se ha obtenido por observaciones de corto período y realizadas casi por vía de ensayo.

Con los datos que preceden, a saber caudales normales y extremos de lluvia que caen en la hoya hidrográfica del Río Negro en sus distintas zonas y la cantidad de agua que se evapora, ya sería permitido entrar al cálculo del aporte o aflujo una vez que conociéramos el factor absorción del suelo y de las plantas. De lo que me ocuparé en el capítulo siguiente.

CAPÍTULO X

La absorción del Suelo

Las observaciones locales de que dispongo relativas al porcentaje de precipitaciones retenidas por las plantas o absorbidas por el suelo, son muy escasas e incompletas, resultándome así muy difícil fundar sobre ellas deducciones que merezcan entera confianza.

Dadas las condiciones orográficas y físicas del suelo, la escasez de tierras de labranza en la zona estudiada, la índole de los pastos de nuestros prados naturales, la poca extensión de nuestros montes diezmados desconsideradamente y en algunas partes totalmente destruidos, creo no estar lejos de la verdad estimando en menos de un 30 % la cantidad absorbida por el suelo; si bien una parte de ella, en definitiva, después de filtrar a través de los terrenos, sale a luz por las fuentes o desagua por vía subterránea en las arterias fluviales.

Agréguese a ese porcentaje la cantidad retenida por las plantas, que en nuestro caso la escasa vegetación arbórea puede reducir a un 10 %; la evaporación antes de llegar al embalse, que en conjunto se aprecia en un 35 a 40 %, y quedará como aporte de las hoyas a la arteria principal la cantidad aproximada de un 30 a 35 % del agua caída.

Y nótese que si a ese aporte contribuyen en primer término y en su mayor escala las grandes arterias confluentes, no debe ser despreciable el caudal llevado por cañadas, desagües y venas subterráneas que directamente van al Río sobre la zona próxima al mismo y que se escapan al control cuando el aporte sólo se estima por el de las grandes arterias.

Es aquí el caso de recordar que al discutir con el Ing. Juan Monteverde sobre el problema del aporte total, dicho señor Ingeniero creía poderlo elevar hasta 50 % del agua caída : parecer que respeto pero que no divido ni aun en las mejores condiciones para favorecerlo.

CAPÍTULO XI

Puede reducirse la evaporación en las arterias principales y sobre todo en el embalse mediante abrigos arbóreos de alto fuste

Es evidente que una pared viva de abrigo, formada por una ancha faja de árboles de alto fuste y preferentemente de hondo fitón (recuerdo, por ejemplo, el álamo de tan bueno y rápido desarrollo en nuestro clima) al aminorar la fuerza de las corrientes aéreas, reducirá también su acción mecánica sobre el espejo de agua y, por ende, su evaporación.

Esa acción, como se comprende, se ejercerá con más eficacia sobre las superficies próximas a las orillas, de menor profundidad y, por tanto, expuestas a una más intensa evaporación.

En ese sentido la forma alargada y, en muchos parajes, estrecha del embalse favorecerá en especial manera la defensa mientras contribuirá donde fuere menester al saneamiento del terreno y al embellecimiento de las orillas.

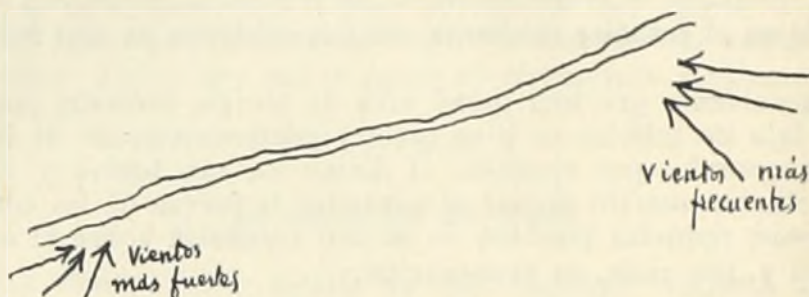
Claro está que donde la anchura del lago artificial llegue a ser notable, la acción de la defensa arbórea se reducirá en proporción. Pero este inconveniente podría remediarse en parte por lo menos, disponiendo manchas arbóreas en los principales relieves del terreno incluidos en la superficie del embalse, multiplicando el alcance de la defensa.

Vientos dominantes y predominantes. — El eje del embalse principal (sobre el Río Negro) corre sensiblemente de WSW a ENE.

Ahora bien : en nuestro clima, donde el viento alcanza una velocidad media de unos 15 kilómetros por hora (poco más de 4 m/s), los vientos más frecuentes son los del Este al Este-SE en todas las estaciones menos el Invierno, donde el predominio pasa levemente al Norte.

Los más violentos son los del tercer cuadrante, sobretodo del SW-WSW.

Una pared arbórea tendida sobre las orillas del lago, particularmente sobre la orilla izquierda (si circunstancias de orden económico impidieran la formación de tales defensas en ambas márgenes) resultaría por su orientación un eficaz obstáculo interpuesto ante las aguas del río-lago y la acción de los vientos más frecuentes y más fuertes, en beneficio de la conservación del caudal de agua almacenada.



En cuanto a la sección de embalse ubicada sobre el Río Tacuarembó cuyo eje corre sensiblemente de NNW a SSE, las plantaciones de defensa deberían efectuarse necesariamente en ambas orillas, siempre que se juzgue eficaz este sistema para reducir la evaporación.

Su beneficio no se limita tan sólo a moderar la acción mecánica del viento sobre el espejo del lago, sino también favoreciendo cierto estancamiento del aire superincumbente que por haberse enriquecido en su carga de vapor de agua, al poseer una menor capacidad higrométrica reduciría la evaporación. Esta, como es sabido, es inversamente proporcional a la capacidad higrométrica.

CAPÍTULO XII

Consecuencias climáticas del embalse

La formación y conservación de un espejo de agua de tan notables dimensiones y extensión en el corazón de la República no dejará de hacer sentir sus efectos por lo menos sobre las regiones próximas al embalse.

El enriquecimiento del estado higrométrico por la gran masa de vapores desprendidos del lago es lógico pensar — juzgando

también por lo observado en grandes trabajos análogos realizados en otros países — influya sobre la frecuencia e intensidad de las precipitaciones directamente en la zona adyacente y, por el natural eslabonamiento de los fenómenos, en las regiones colindantes con la zona más favorecida.

Por citar un solo caso y aunque no disponga de detalles numéricos, todo me hace creer no debieron exceder en importancia a las plantaciones que pueden proyectarse para nuestro embalse, las que en menos de 10 años y por el trabajo de una pequeña guarnición militar inglesa transformaron la isla de Ascensión (mar del sur de Africa) desierta y estéril por la gran escasez de precipitaciones, en un lugar delicioso, con lluvias frecuentes, fuentes perennes y prósperos cultivos.

Desde el punto de vista térmico, el acrecentamiento de la humedad reducirá los extremos moderando máximas y mínimas, que hallan una condición favorable a su producción en la menor riqueza higrométrica propia de zonas casi continentales.

Se limitará así, también, la frecuencia de las heladas y su avance peligroso y a veces en extremo perjudicial, hacia los meses en que la actividad vegetativa se encuentra en plena acción.

No se olvide, en efecto :

I — Que mientras las estaciones litoraneas anotan apenas, término medio, unos 17 días por año con helada, las regiones del interior y precisamente las pertenecientes a las zonas estudiadas, registran 47, a saber casi el triple.

II — Que mientras en el litoral no se conocen heladas desde Noviembre a Abril y son excepcionales las de Abril y Octubre, llevándose Junio, Julio y Agosto las tres cuartas partes del total anual, en el interior es bastante común observarlas desde Abril, prolongándose con harta frecuencia hasta Octubre. Para varios Departamentos se tienen casos de helada debidamente controlados en los meses de Noviembre y primera mitad de Diciembre.

CAPÍTULO XIII

Influencia insalubre de los bañados

Al respecto, siendo asunto tan fuera del radio de mi modesta especialización y competencia, sólo podría expresar generalidades.

Lo único que puedo señalar a la atención de los señores miembros de la Comisión de Estudios es la indiscutible influencia deprimente térmica del suelo, y consiguientemente, de la atmósfera superincumbente o colindante en un pantano residual, por efecto de una intensa evaporación agudizada por la acción de los vientos.

Según refiere Dean, ciertas regiones aquitrinosas de Inglaterra fueron mejoradas en más de un grado en la temperatura media anual por su saneamiento, amén de su notable mejora en todas las manifestaciones de salubridad.

Me permito reproducir los detalles de un experimento sencillo repetido amenudo por el autor por vía de demostración, que prueba como la energía térmica gastada en el fenómeno de la evaporación del suelo es a expensas del calor mismo, produciéndose así un enfriamiento que afecta la atmósfera inmediata.

“Escójanse dos parcelas iguales de terreno, sin vegetación, próximas una de otra, igualmente ubicadas en una parte llana, elevada y libre. Rodéese una con un cerco o tabique de ramas tupidas de un metro más o menos de altura. Déjese la otra completamente libre al juego de los vientos.

En el centro de ambas parcelas a profundidad de uno o dos centímetros en el suelo y algo inclinado colóquese un termómetro de bulbo cilíndrico. Hágase el experimento con preferencia en día ventoso y seco y después de haber humedecido por igual las dos parcelas sin saturarlas.

El resultado será el siguiente: desde el momento que la evaporación actúa enérgicamente, el termómetro de la parcela abrigada señalará una sensible diferencia en su favor. El autor en experimentos saltuarios obtuvo así hasta 2° 2 C. de diferencia en días de primavera y en otras ocasiones de 1° 4 a 1° 8 en el Otoño e Invierno. En otro experimento que por circunstancias fortuitas, quedó incompleto, la diferencia pareció alcanzar los 4° C. (Apuntes citados, pág. 97).

Y como los fenómenos meteorológicos, según ya dijimos, se vinculan estrechamente entre sí, al punto que la modificación sensible de uno de ellos (natural o provocada artificialmente) trae como consecuencia la mayor o menor alteración de todos los demás, es claro que el efecto del enfriamiento producido por la evaporación de un **pantano** extenso puede modificar sensiblemente las condiciones climáticas de una zona.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con el programa trazado en un previo cambio de ideas, concretado luego en la Nota de esa H. Comisión, he reunido y comento en este Informe el mejor acopio posible de datos a mi alcance que me permitiera la urgencia del pedido, como contribución al estudio de la magna obra en que está desde tiempo empeñada esa H. Comisión.

Aunque en presencia de esos datos y criterios podría entrar al cálculo de aportes y variación de niveles en el embalse durante el año o en épocas de abundancia o pobreza udométrica, adoptando para el caso, por ejemplo, la fórmula de Possenti o la modificada por Baccarini, he preferido dejar esa tarea a los Señores Ingenieros de la H. Comisión, temiendo que mi seguramente incompleto conocimiento de todas las modalidades del problema pudiese llevarme a error.

Séame, sin embargo, permitido expresar mi opinión, que es a un tiempo, un vivo deseo :

En vista de los datos expuestos y conociendo las líneas generales de las obras proyectadas ;

conociendo la elevada cantidad de lluvia recibida por la hoya : teniendo en cuenta la baja frecuencia de las grandes sequías así como la no simultaneidad de las demás épocas de pobreza udométrica sobre toda la extensa zona que sirve de arteria principal ;

la posibilidad de que la evaporación se modere ya por defensas arbóreas oportunas, ya como efecto del aumento de humedad en el aire superincumbente al espejo de agua (mejor si fraccionado por plantíos) : aumento que al reducir la capacidad higrométrica del aire reduciría implícitamente la evaporación del lago ;

no olvidando que éste, ancho y extenso, contribuirá sin duda en algo, quizás en mucho, a regularizar el régimen de precipitaciones de la zona ;

suponiendo se hayan previsto medidas que reduzcan en lo posible, dadas las obligaciones contraídas, el aflujo del agua alimentando la sección activa con las reservas embalsadas :

teniendo presente estas consideraciones, creo en el pleno éxito de la empresa proyectada, que será de grandes e indiscutibles beneficios para el país.
