

CATALOGADO

12760

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

(Lfr)



**SISTEMATIZACION DE LA CUENCA
DEL RIO GUALEGUAY**

①

H.1112

L11

I

LATINOCONSULT S.A. - ATEC S.A.

PRIMERA ETAPA

PRIMER INFORME

(2a. versión)

Junio 29, 1973

CONTENIDO

I - TEXTO

Climatología
Hidrología
Geología y Geotecnia

II - ANEXOS

Anexo 1: Encuestas
Anexo 2: Estudios Estadísticos
Anexo 3: Resultados parciales de la campaña de aforos
Anexo 4: Perfiles batimétricos
Anexo 5: Fotelectura
Anexo 6: Documento Orientación Básica

III - PLANOS

Polígonos y subcuencas (plano n° 4)
Perfiles batimétricos (planos n° 5 a 9)
Yacimientos (plano n° 10)
Mapa Geológico (plano n° 27)

IV - DOCUMENTACION AGREGADA

Material de Fotelectura
Fichas a centros urbanos
Fichas a informantes calificados.

I. TEXTO

1. CLIMATOLOGIA

1.1. CONSIDERACIONES METODOLOGICAS

La zona de estudio, cuenca del Río Guauguay, ocupa en el interior de la planicie mesopotámica, una faja relativamente estrecha con orientación general norte - sur y una elevación media estimada de 32 m sobre el nivel del mar.

Dentro de la zona han funcionado dos estaciones meteorológicas, Villaguay y Guauguay, con registros que cumplen las exigencias necesarias para analizar objetivamente el clima en cuanto a calidad y duración de las series se refiere (Bibliografía 4. y 18.).

No se observan en la zona accidentes geográficos de importancia meteorológica y la misma presenta condiciones similares de circulación e irradiación. Por ello se estima que las conclusiones obtenidas de los datos provenientes de Villaguay y Guauguay, representan aproximadamente las condiciones de toda la zona de estudio teniendo en cuenta la poca extensión de la misma.

Las escasas diferencias de nivel en el terreno, sólo podrían afectar a la temperatura mínima y como consecuencia al régimen de heladas especialmente las heladas de poca intensidad, pero fuera de ello se estima que no pueden presentarse singularidades en los restantes campos de los elementos climáticos.

No obstante lo anteriormente expresado, se consideró de interés analizar los elementos climáticos de mayor importancia climatológica (precipitación y temperatura) para una zona suficientemente extensa que incluye en su interior a la zona de estudio. A partir del análisis de los campos climatológicos correspondientes, se interpoló para el punto de coordenadas 31°00' Sur y 58°30' Oeste, los valores de los elementos climáticos de temperatura y precipitación vol-

cándose los mismos en tablas. Se obtuvo así información del extremo boreal de la cuenca.

Se ha tenido especial cuidado en que la región elegida para el análisis sea lo suficientemente extensa, a fin de evitar los posibles errores de contorno en la zona de estudio comprendida en su interior. Esta última consideración presenta las limitaciones naturales que impone la falta de información meteorológica. En la Figura 1 se muestra la región utilizada para el análisis de los campos de precipitación y temperatura.

En las Figuras 2 a 9 se muestran los campos medios de temperatura y temperatura media mínima, de los meses centrales de las cuatro estaciones del año.

Los campos de precipitación usados son los que figuran en el atlas climatológico 1921-50 publicado por el Servicio Meteorológico Nacional. Los únicos datos publicados, para un período normal son los pertenecientes a 1921-50 (1).

Los mapas de tensión de saturación son de la misma estructura que los de temperatura media, ya que la tensión de vapor de saturación es función de la temperatura.

Para el análisis de los campos de precipitación, además de las estaciones meteorológicas, se utilizaron las observaciones de los puestos pluviométricos. Los datos consignados en las tablas expresan los valores medios de los totales mensuales de precipitación para el período 1921-1950, considerados como valor normal de la precipitación. Se analizaron además los registros posteriores a 1950, en los que la mayoría de las estaciones presentan discontinuidades en distintos períodos. Este hecho y la falta de control de los datos determinó la utilización de solo el período mencionado. En el análisis

(1) En el período normal a publicar 1931-60 no figuran normales para las estaciones meteorológicas de la cuenca.

sis se ha dado mayor peso a los valores provenientes de estaciones meteorológicas que a los provenientes de puestos pluviométricos. Ello se debe a que un estudio realizado por el Departamento de Climatología del Servicio Meteorológico Nacional (Bibliografía 17), ha mostrado que la comparación de series pluviométricas correspondientes a estaciones meteorológicas y puestos pluviométricos, señala que los puestos rara vez indican precipitaciones hasta 1 mm y observan lluvias diarias entre 3 y 5 mm, con mucho menos frecuencia que las estaciones. En consecuencia los puestos pluviométricos acusan sistemáticamente menos precipitación que las estaciones meteorológicas. Sin embargo, los errores tienen gran variabilidad de año a año y de estación a estación, lo que impide su utilización.

Para los restantes elementos meteorológicos, los datos utilizados corresponden al período 1951-1960, con excepción de los provenientes de la estación meteorológica Villaguay que carece de estadísticas climatológicas para ese período. En consecuencia se utilizó en este caso el período 1941-1950, previa confirmación de la no existencia de diferencias significativas entre los valores de los dos períodos, correspondientes a las estaciones meteorológicas de la región.

Trabajar con valores de precipitación no elaborados y publicados por el S.M.N. implica la posibilidad de obtener conclusiones climáticas falsas y lo que es más importante no agrega seguridad a los resultados obtenidos.

Con estos elementos quedan definidas las condiciones climáticas de la región, de acuerdo a las normas internacionalmente aceptadas en lo referido a los períodos necesarios (ver Bibliografía 18, 19).

Todos los datos utilizados en este estudio provienen del Servicio Meteorológico Nacional.

Las estaciones meteorológicas de la región utilizadas para analizar los campos de precipitación, se muestran en la Figura 1. Se tomaron en consideración 30 estaciones distribuidas en las provincias de Entre Ríos, Corrientes, Santa Fé y Buenos Aires. Además fueron utilizados los datos provenientes de los puestos pluviométricos distribuidos en las provincias anteriormente citadas. Lamentablemente, no ha sido posible obtener información meteorológica de los países limítrofes: Brasil y Uruguay.

2. Condiciones climáticas medias y extremas

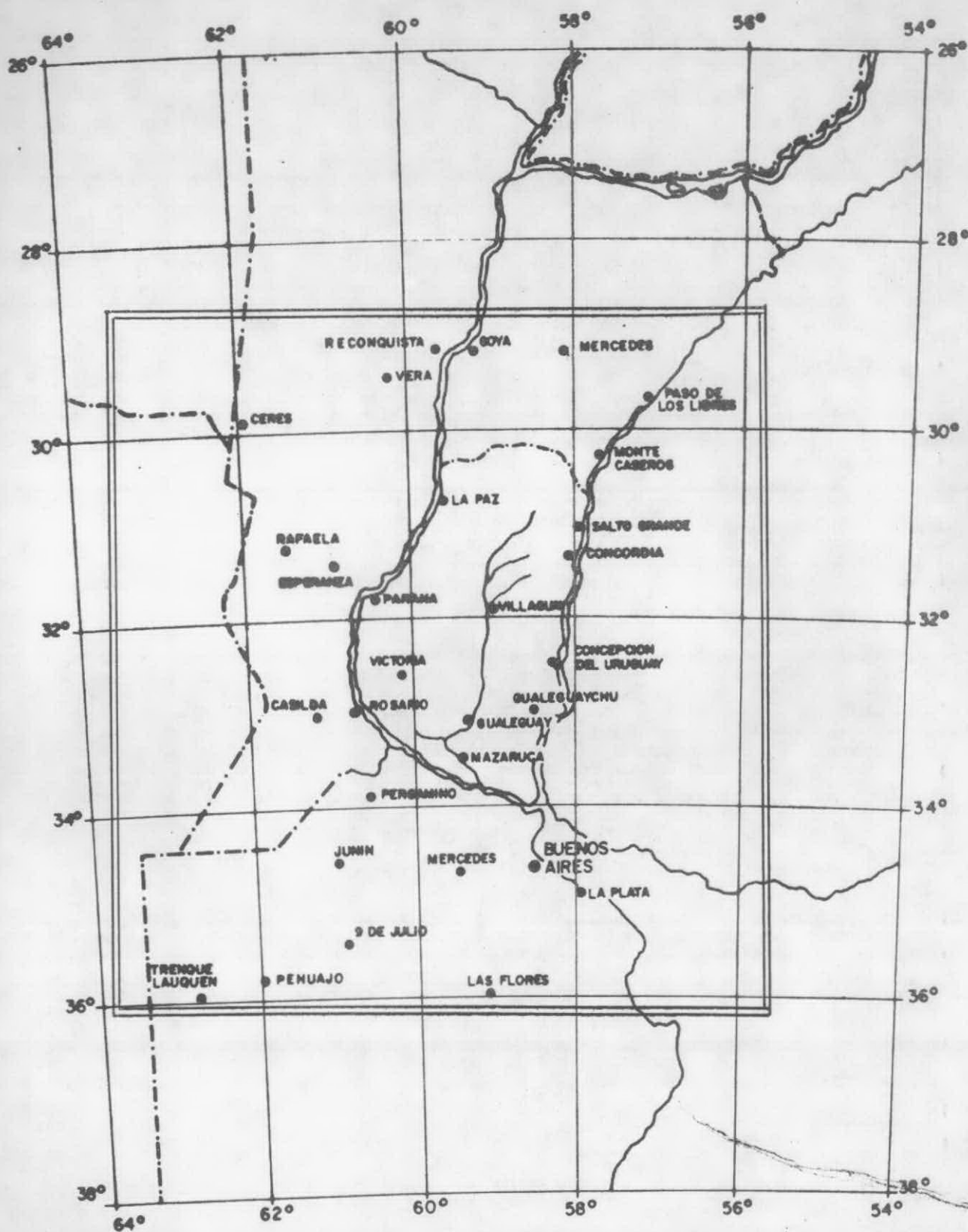
2.1. Precipitación

El análisis de los campos de precipitación muestra para la zona de estudio, un ligero aumento en las sumas mensuales y anuales de la lluvia desde Sur a Norte y desde Oeste a Este.

La cantidad de precipitación para la zona de estudio, representada por el punto de coordenadas $31^{\circ}00' S$; $58^{\circ}30' O$; y las estaciones Villaguay y Gualaguay, se da en el Cuadro 1.

Puede observarse para este importante elemento climático una marcha anual con un máximo en abril y un mínimo en julio en toda la zona de estudio. Los valores máximos y mínimos decrecen de Norte a Sur en la cuenca, acorde con el comportamiento de la precipitación durante casi todos los meses del año. El máximo maximorum para la cuenca corresponde al extremo Norte de la zona con un valor, de 162 mm, mientras que el mínimo minimorum se observa en el Sur (Gualaguay) con un valor de 44 mm. La suma anual de la precipitación, da para la zona de estudio, valores comprendidos entre 933 mm (Sur) y 1113 mm (Norte).

Figura N° 1 - ESTACIONES METEOROLOGICAS UTILIZADAS



ESCALA: 1:5.000.000

FIGURA N° 2 - ENERO - TEMPERATURA MINIMA MEDIA

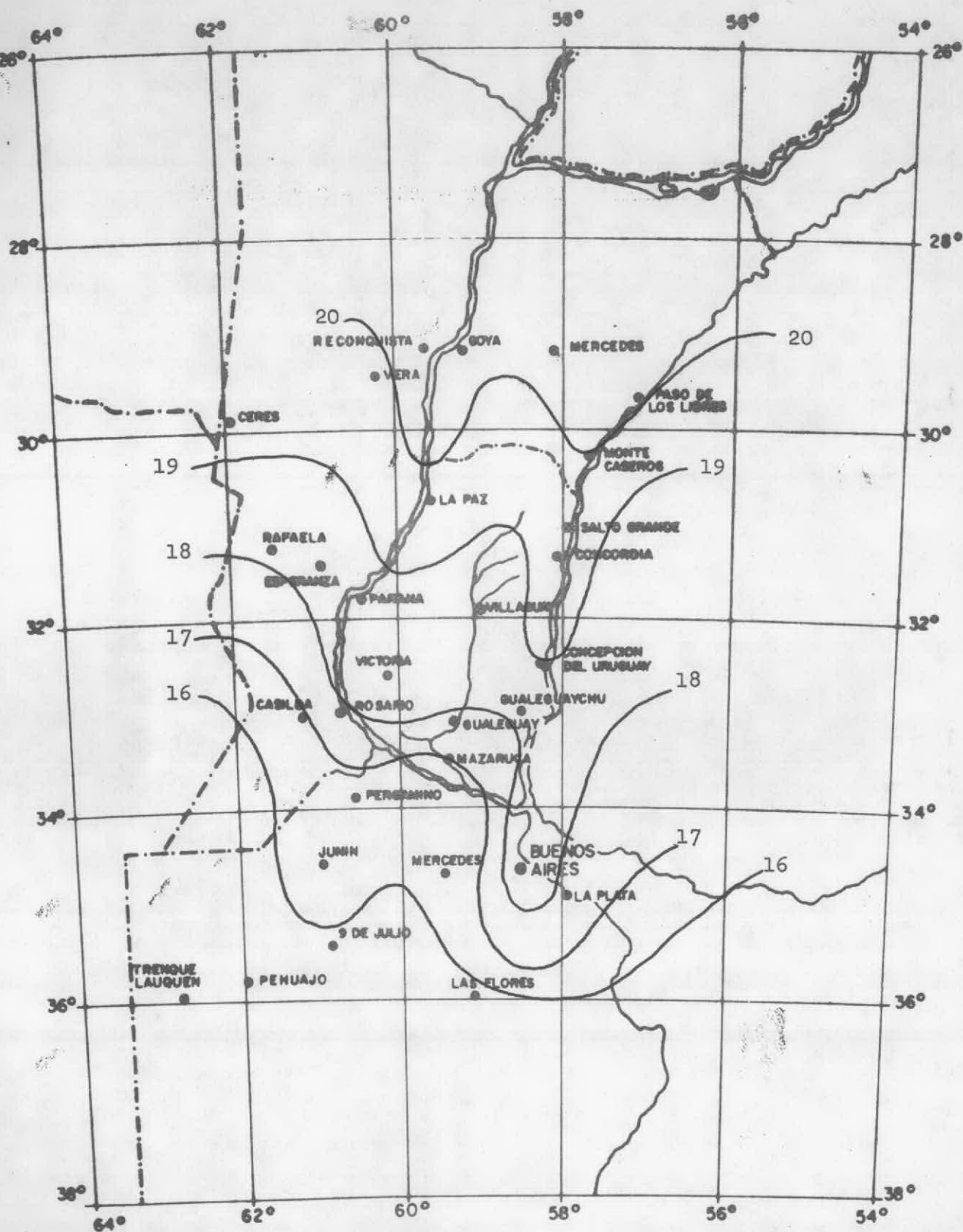


FIGURA N° 3 - ABRIL - TEMPERATURA MINIMA MEDIA

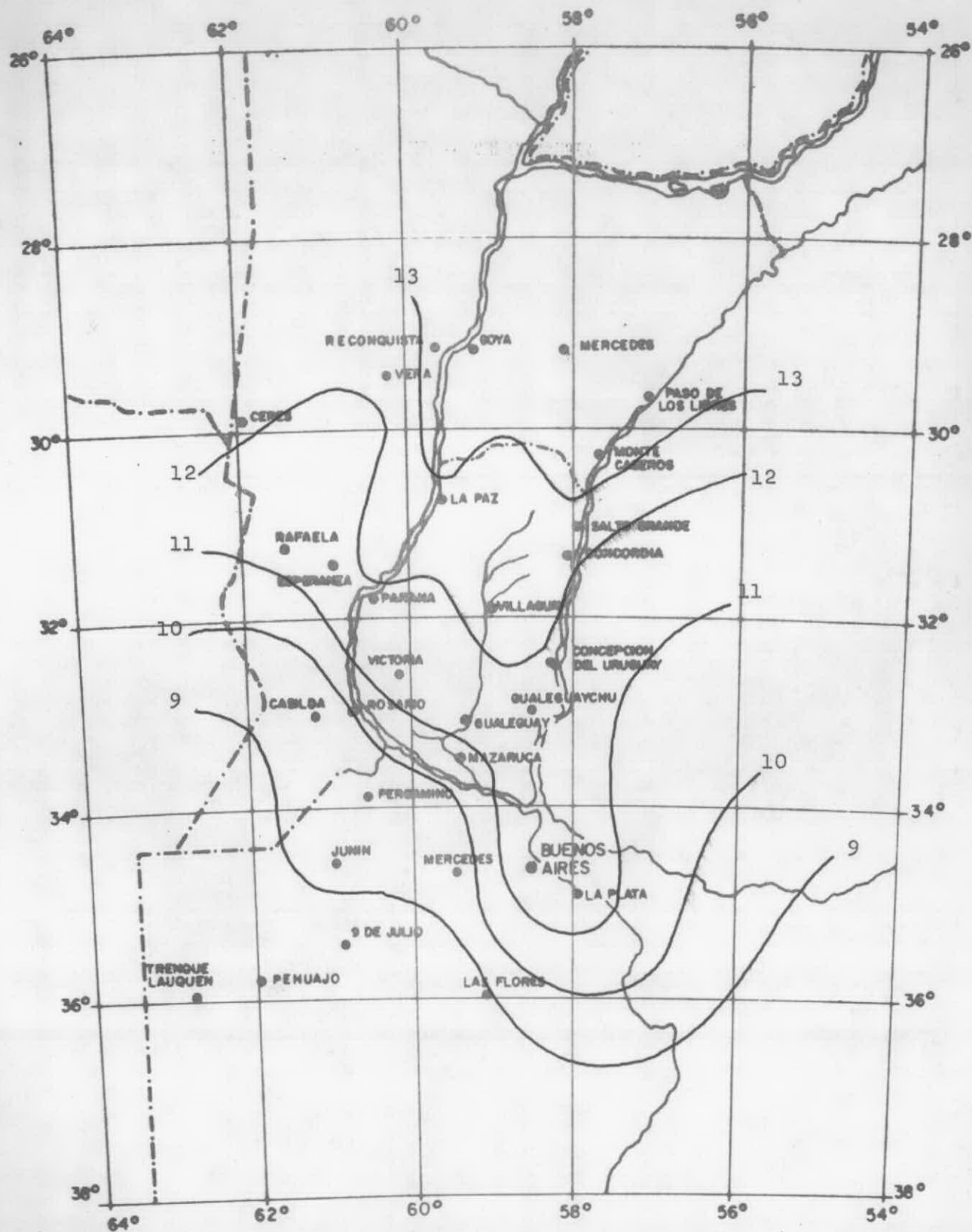
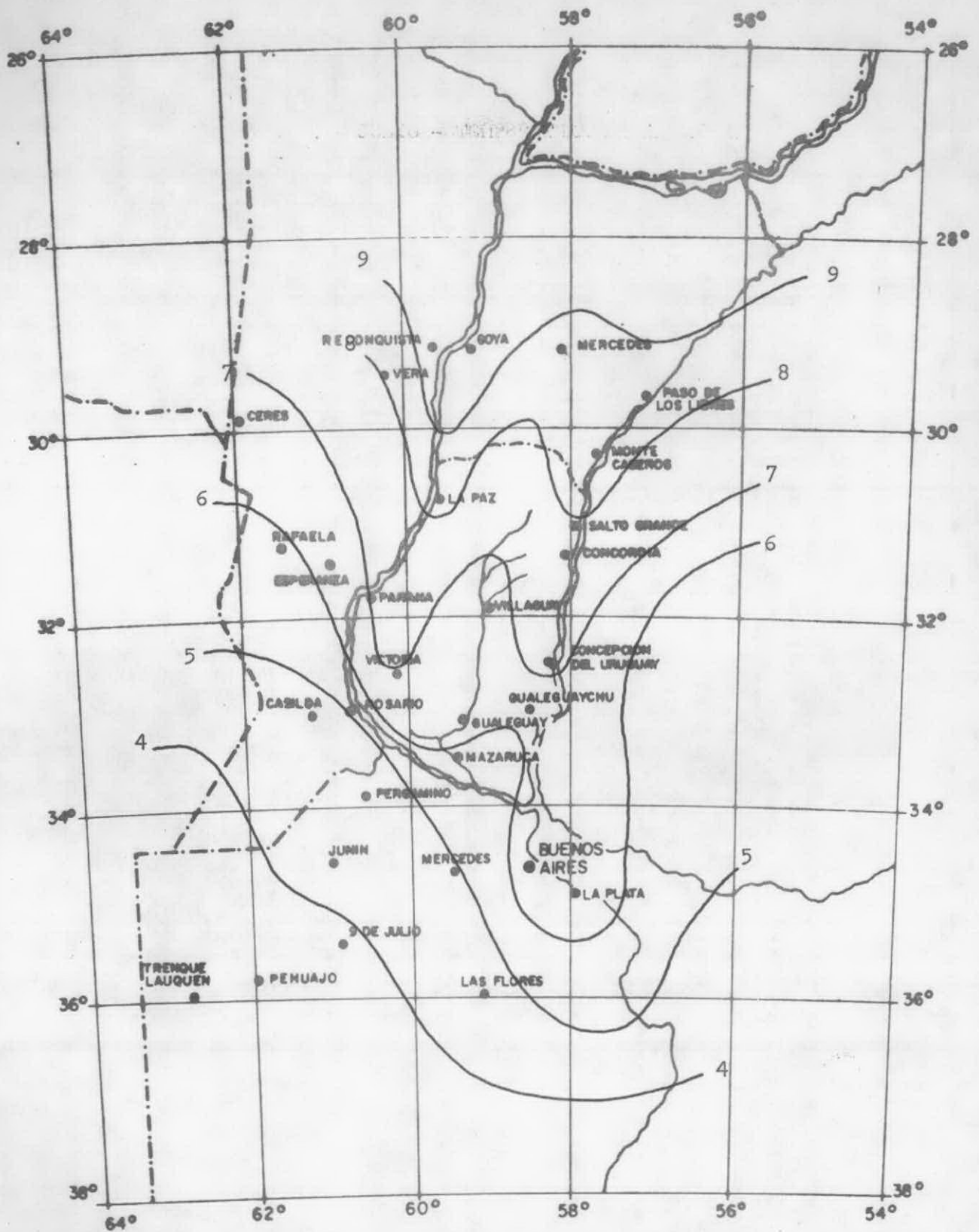
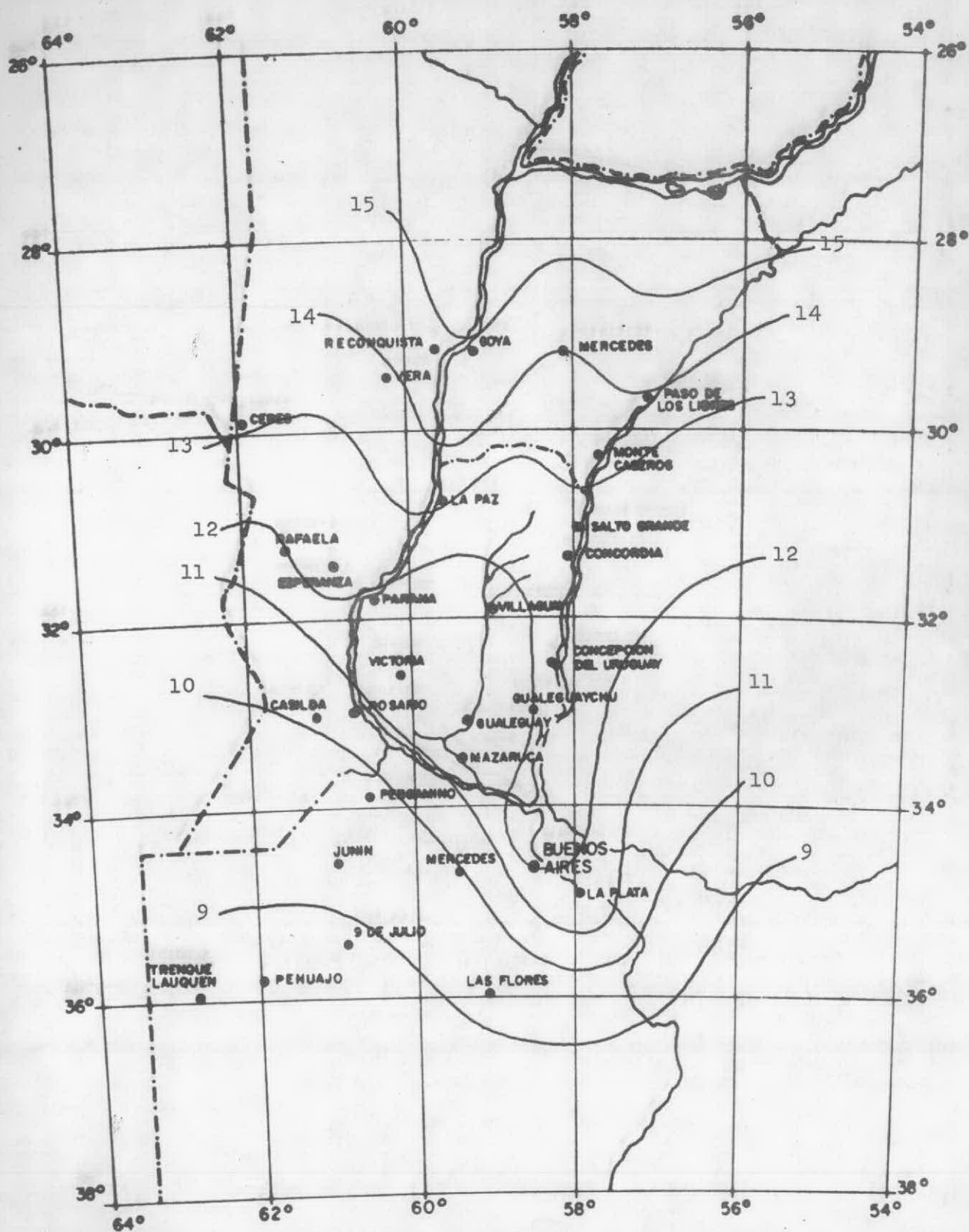


FIGURA N° 4 - JULIO - TEMPERATURA MINIMA MEDIA



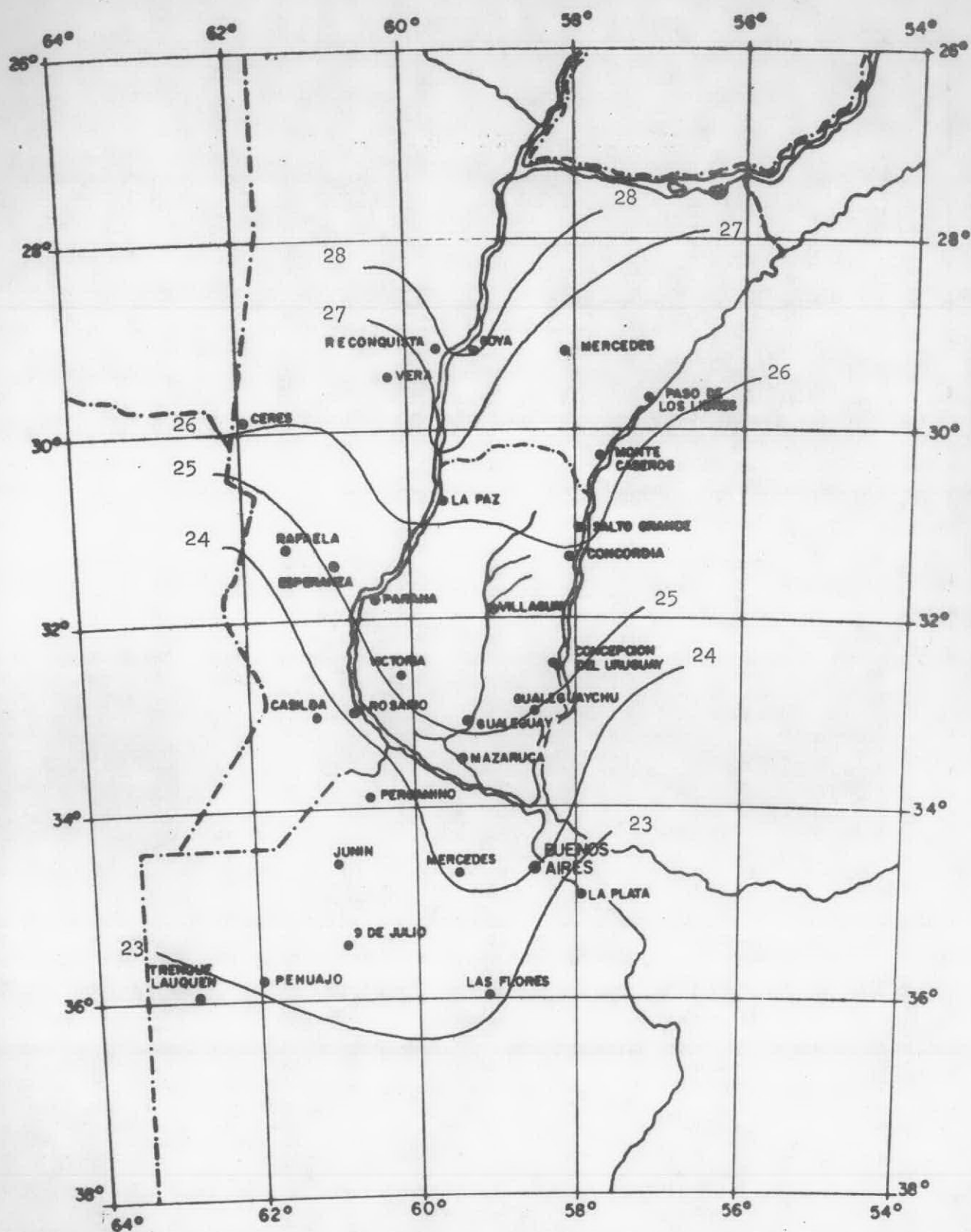
ESCALA: 1:5.000.000

FIGURA N° 5 - OCTUBRE - TEMPERATURA MINIMA MEDIA



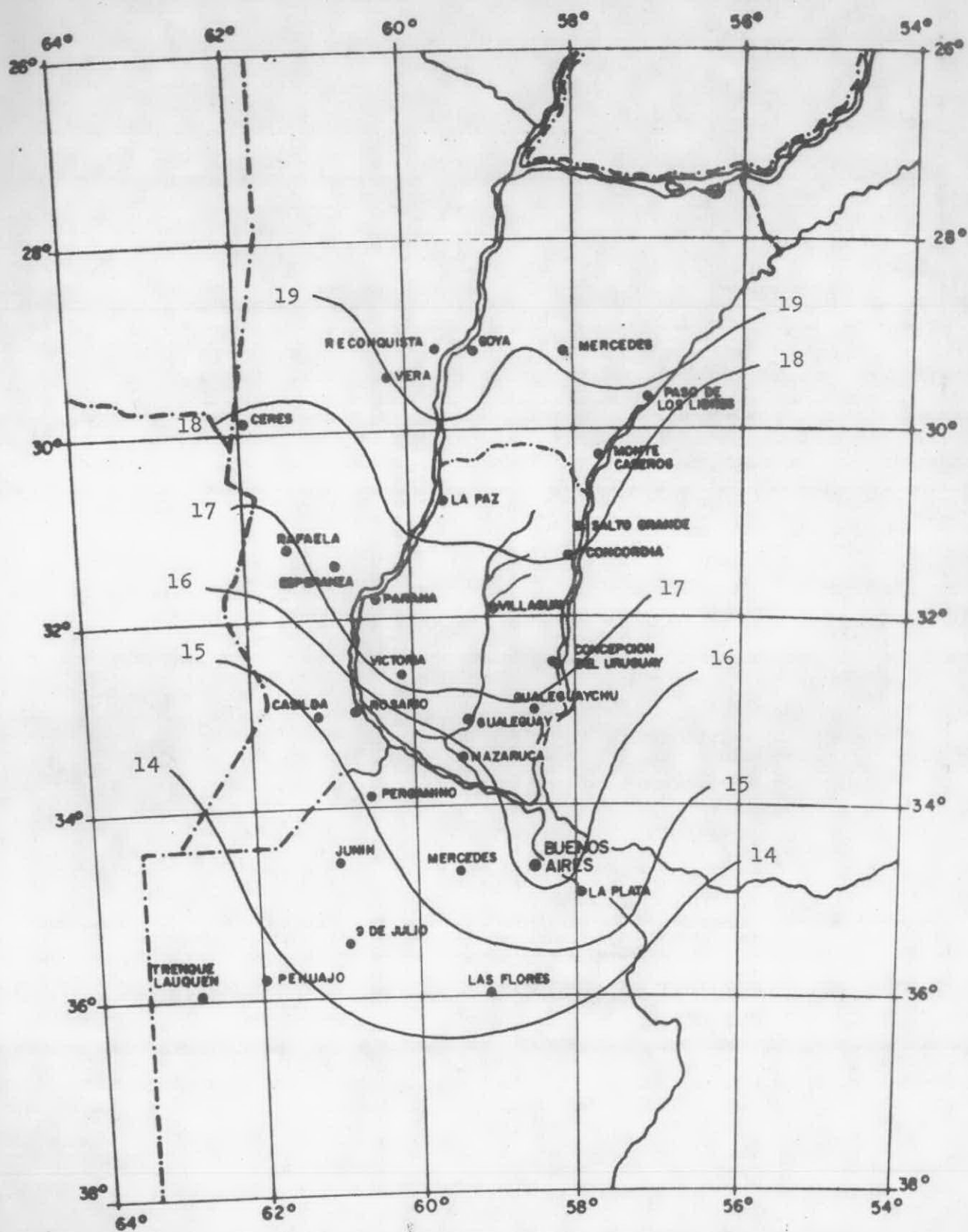
ESCALA: 1:5.000.000

FIGURA N° 6 - ENERO - TEMPERATURA MEDIA



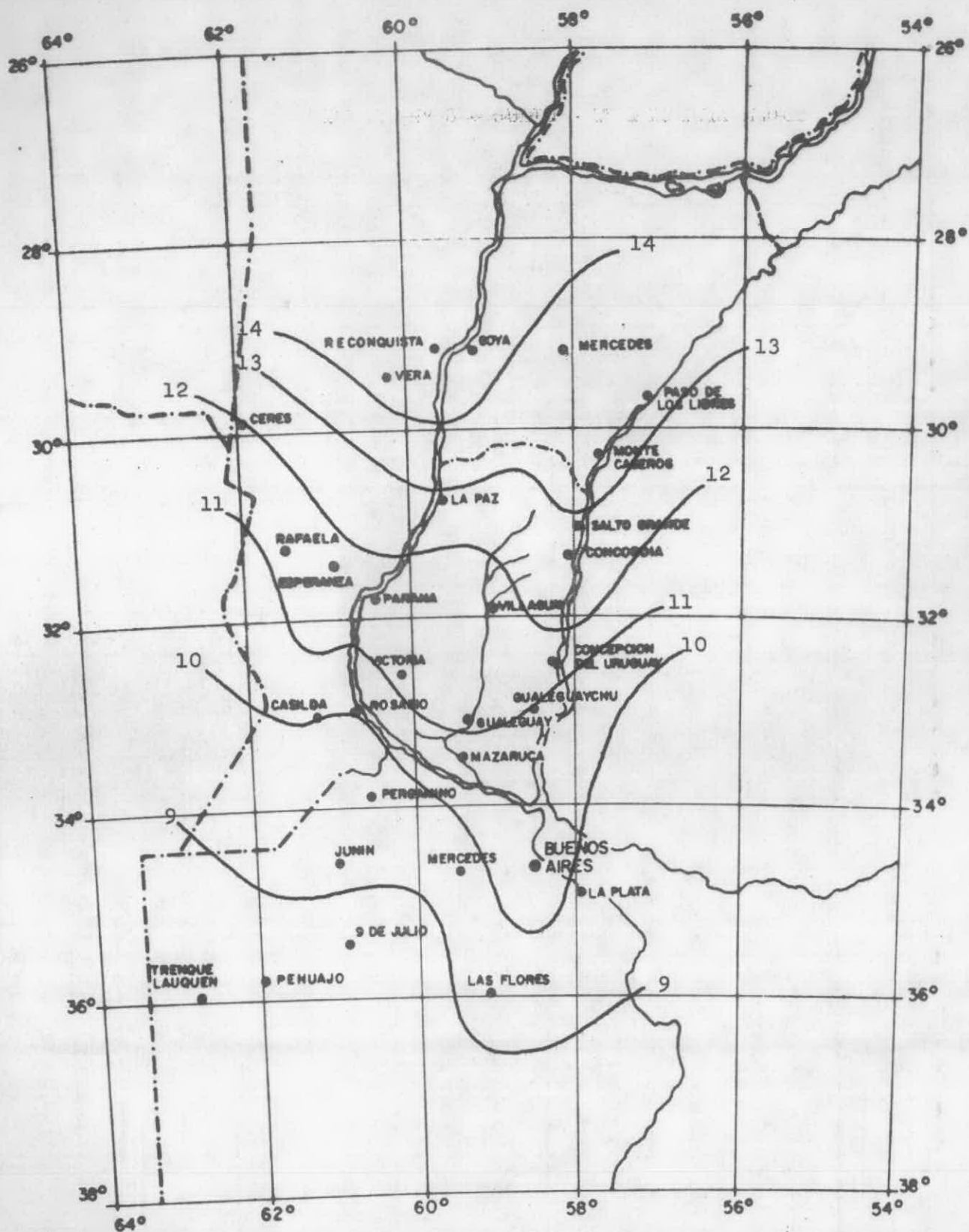
ESCALA: 1:5.000.000

FIGURA N° 7 - ABRIL - TEMPERATURA MEDIA



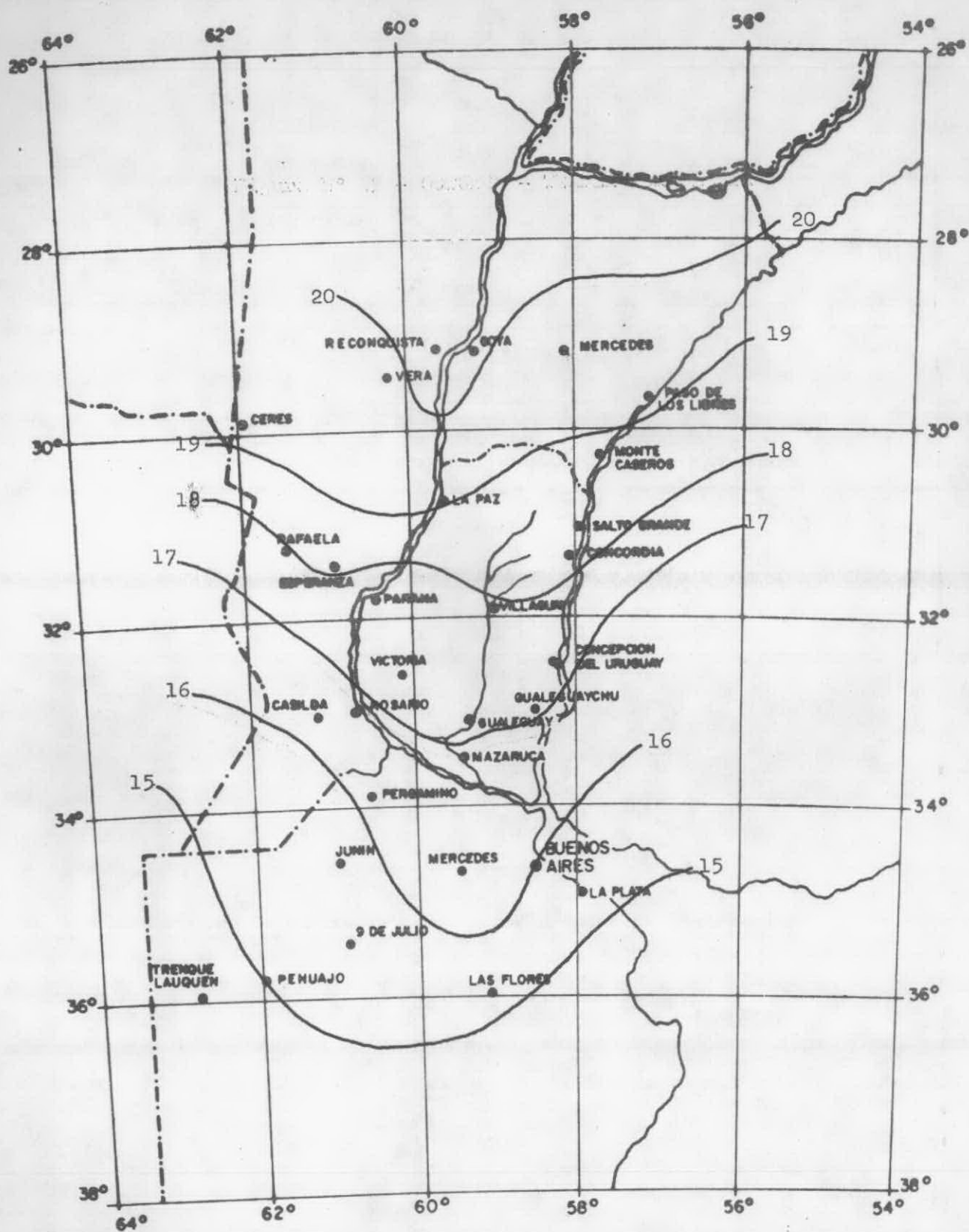
ESCALA: 1:5.000.000

FIGURA N° 8 - JULIO - TEMPERATURA MEDIA



ESCALA: 1:5.000.000

FIGURA N° 9 - OCTUBRE - TEMPERATURA MEDIA



ESCALA: 1:5.000.000

CUADRO N° 1 - PRECIPITACION (P) - PERIODO 1921-1950

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
P máx. en mm (Villaguay)	268	172	539	249	321	172	232	254	236	198	221	369	1780
P med. en mm (31°00'; 58°30')	115	88	162	111	86	67	50	60	80	94	90	110	1113
P med. en mm (Villaguay)	113	87	161	100	75	51	48	59	92	86	93	109	1074
P med. en mm (Guaileguay)	95	76	139	95	66	50	44	47	79	79	74	91	933
P mín. en mm (Guaileguay)	4	11	31	9	0	0	0	0	2	1	2	2	598

CUADRO N° 2 - MARCHA ANUAL DE LA PRECIPITACION (P %), REDUCIDA A MESES DE IGUAL LONGITUD - PERIODO 1921 - 1950

P % (31°00'; 58°30')	10.4	8.6	14.2	9.9	7.6	6.1	4.5	5.3	7.3	8.3	8.2	9.6	100
P % (Guaileguay)	10.0	8.8	14.6	10.3	6.9	5.4	4.6	5.0	8.5	8.3	8.1	9.5	100

CUADRO N° 3 - FRECUENCIA MEDIA (\bar{F}) DE DIAS CON PRECIPITACION - PERIODO 1921 - 1950

$\bar{F} \geq 0,3$ mm (Villaguay)	6	5	7	5	5	5	4	5	6	6	6	6	66
$\bar{F} \geq 10$ mm (Villaguay)	3	2	4	3	2	2	1	2	3	3	3	3	31
$0,3 \text{ mm} \leq \bar{F} < 10 \text{ mm}$ (Villaguay)	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	35
$\bar{F} \geq 50$ mm (Villaguay)	0.5	0.3	0.9	0.4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.5	4

En el Cuadro 2 se muestran las sumas mensuales absolutas convertidas en sumas mensuales relativas, previa reducción a igual longitud del mes de 30 días y expresados en porcentaje de la suma mensual para el punto interpolado y para la estación Gualeguay. Estos valores relativos permiten observar el tipo de marcha anual de precipitación, más claramente que con las sumas mensuales. Se observa una onda doble en la marcha anual de las precipitaciones con el máximo principal en el otoño (marzo), y el secundario en la primavera (noviembre). El mínimo principal se observa en invierno (julio). El mínimo secundario del verano se observa durante febrero. Puede observarse además, que son más intensas las lluvias en otoño que en la primavera. Todas estas consideraciones hacen evidente que la zona de estudio está ubicada dentro del régimen estacional de precipitación de "transición entre el subtropical continental durante todo el año y subtropical atlántico en verano y de la zona templada en invierno" o con predominante influencia marítima.

Las sumas relativas muestran, además, que el 53% (aproximadamente) del total anual de precipitación ocurre en cinco meses (desde diciembre hasta abril, inclusive) mientras que el 47% ocurre en los siete meses restantes.

Como no es posible la interpolación para la determinación de valores extremos, se dan en el Cuadro 1 las precipitaciones máximas (Villaguay) y mínimas (Gualeguay) correspondientes al período 1921-1950, con el fin de obtener una idea acerca de los extremos mensuales posibles de precipitación para toda la zona de estudio. Como puede observarse en la tabla mencionada, el valor máximo de precipitación para el período 1921-1950 fue de 539 mm.

Si se analizan en el Cuadro 3 las frecuencias correspondientes a cantidades diarias iguales ó superiores a 0,3 mm, 10 mm y 50 mm puede observarse que el período pluvial se caracteriza por una frecuencia mensual media de aproximadamente 6 días con precipitación, de los cuales 3 días llueve más de 10 mm. Al determinar las frecuencias correspondientes a cantidades diarias de precipitación entre 0,3 y 9,9 mm y compararlas con las superiores a 10 mm, se puede apreciar que en febrero y entre mayo y agosto predominan las precipitaciones menos intensas.

En el Cuadro 4 las frecuencias por clase de las precipitaciones diarias en el promedio anual, nos permite estimar la intensidad de la precipitación. Se puede observar que entre el 35 y el 40% de todos los casos tienen una cantidad diaria menor que 10 mm. En el 26%, aproximadamente, la cantidad diaria se halla entre 10 y 50 mm. Entre 50 y 110 mm las precipitaciones diarias ocurren con una frecuencia que oscila entre 2,7 y 3,4%. Entre 110 y 140 mm las cantidades diarias presentan una frecuencia de aproximadamente 0,2%. Cantidades diarias que excedan 140 mm no fueron observadas en la zona de estudio, según los datos de Villaguay y Gualaguay, durante el período 1921-1950.

2.2. Temperatura y humedad

Los campos medios de temperatura muestran isoterma que, en general, siguen la dirección de los paralelos permitiendo que en la zona de estudio la temperatura aumente desde Sur a Norte.

Del análisis conjunto de los campos de temperatura y tensión de vapor Cuadro 5 (tabla 3) se pueden extraer las siguientes conclusiones: Entre noviembre y marzo predominan masas de aire calurosas y húmedas en la zona de estudio. La marcha anual de temperatura presenta un valor máximo de 26,2°C en enero y un valor mínimo de 12,4°C en julio para el extremo norte de la región considerada.

CUADRO N° 4 - FRECUENCIAS MEDIAS ANUALES DE CANTIDAD DIARIA DE PRECIPITACION -
PERIODO 1921 - 1950

Clases	0.1	10.1	20.1	30.1	40.1	50.1	60.1	70.1	80.1	90.1	100.1	110.1	120.1	130.1	140.1
	0.1	10.1	20.1	30.1	40.1	50.1	60.1	70.1	80.1	90.1	100.1	110.1	120.1	130.1	140.1
	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	140.0	140.0
Villaguay	35	13	7	4	2	1	1	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0
Guaileguay	40	12	7	4	2	1	0.8	0.4	0.2	0.1	0.2	0	0.1	0	0

En el sur (estación Gua­le­guay) los valores máximo y mínimo son 25,1°C y 11,4°C, respectivamente, y se observan durante los mismos meses.

Los valores extremos de temperatura observados en las estaciones Villaguay (1941-1950) y Gua­le­guay (1951-1960) fueron los siguientes: Temperatura máxima absoluta 44,0 °C en enero (Villaguay) y temperatura mínima absoluta -5,5°C en junio (Villaguay).

La marcha anual de temperaturas máximas y mínimas medias para las estaciones Villaguay y Gua­le­guay, nos permite estimar la amplitud térmica diaria media para la zona de estudio. Las máximas amplitudes térmicas se presentan en enero y diciembre, mientras que la mínima se presenta durante el mes de junio. Se resume a continuación los valores máximos y mínimos de amplitud térmica media para las estaciones mencionadas:

	ENERO	JUNIO	DICIEMBRE	AÑO
Villaguay	15,3°C	10,0°C	16,2°C	13,1°C
Gua­le­guay	13,9°C	9,4°C	13,2°C	11,9°C

En el Cuadro 6 se muestran los valores climáticos de tensión de vapor y humedad relativa, para las estaciones que se encuentran dentro de la zona de estudio. La marcha anual de la tensión de vapor señala para Villaguay un valor máximo de 19,9 mb durante enero y febrero y un mínimo de 10,7 mb en julio. La tensión de vapor disminuye ligeramente hacia el Sur y podemos observar para Gua­le­guay que el valor máximo también se presenta en enero, aunque es algo menor: 18,1 mb. El mínimo, en cambio, se observa en agosto y alcanza un valor de 10,4 mb.

La humedad relativa se caracteriza por presentar valores superiores a 70% desde marzo a octubre en Villaguay, y desde abril a

CUADRO N° 6 - TENSION DE VAPOR (e) EN mm Y HUMEDAD RELATIVA (u) EN %

e (Villaguay) 1941 - 1950	19.9	19.9	18.7	15.7	13.3	11.3	10.7	11.2	12.4	14.4	16.3	17.9	15.1
e (Guaileguay) 1951 - 1960	18.1	16.7	17.1	14.0	12.3	10.9	10.8	10.4	11.1	13.6	15.6	16.4	13.9
u (Villaguay) 1941 - 1950	62	67	75	79	83	82	81	76	72	70	64	60	73
u (Guaileguay) 1951 - 1960	60	69	68	73	75	79	77	79	67	70	67	62	71

agosto en Gualeguay. El valor máximo se observa en Villaguay (83%) durante el mes de mayo, y el mínimo es el mismo para las dos estaciones (60%), observándose durante diciembre en Villaguay y durante enero en Gualeguay.

Del análisis de estos parámetros, temperatura y humedad, podemos concluir que el clima estival se encuentra notablemente influenciado por los procesos de circulación asociados a la zona de los oestes de latitudes medias. En las demás estaciones del año el clima está caracterizado por el efecto de los procesos advectivos que aportan a la zona masas de aire tropicales y polares.

2.3. Balance hídrico

En los Cuadros 7 y 8 se dan los Balances Hídricos para la zona de estudio, efectuados de acuerdo al método de Thornthwaite. Los valores de evapotranspiración potencial utilizados para los balances, fueron calculados a partir de las temperaturas medias mensuales correspondientes a Gualeguay y Villaguay. Los valores medios de precipitación pertenecen a los mismos períodos que los valores de temperatura (Villaguay 1941-1950; Gualeguay 1951-1960). Tal como se mencionó anteriormente para definir las condiciones medias de temperatura basta un record de diez años, puesto que la variabilidad media de la temperatura de un período a otro, en esta zona es despreciable. Se tiende a usar los últimos valores, considerando que son de mayor exactitud a consecuencia de un mejor instrumental. Esto no ocurre en la Argentina. Ver Bibliografía 9.

Al comparar las marchas anuales de la evapotranspiración potencial y de la precipitación puede observarse que en Villaguay la evapotranspiración supera a la precipitación desde noviembre hasta febrero. La mayor precipitación durante casi todos los meses del año da en el promedio anual un exceso total de agua de 185 mm. La deficiencia de agua durante todo el año es nula.

El exceso de agua se manifiesta durante siete meses del año, siendo máximo en el mes de setiembre (45 mm) y mínimo en abril (10 m).

CUADRO N° 7 - BALANCE HIDRICO. ESTACION: VILLAGUAY

	ENE.	FEE.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
Evapotranspiración potencial	148	115	92	58	38	24	23	31	47	73	103	137	889
Precipitación	113	87	161	100	75	51	48	59	92	86	93	109	1074
Variación del almacenaje	-35	-28	69	32	0	0	0	0	0	0	-10	-28	
Almacenaje de agua útil	227	199	268	300	300	300	300	300	300	300	290	262	
Evapotranspiración real	148	115	92	58	38	24	23	31	47	73	103	137	
Deficiencia de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exceso de agua	0	0	0	10	37	27	25	28	45	13	0	0	185

CUADRO N° 8 - BALANCE HIDRICO. ESTACION: GUALEGUAY

Evapotranspiración potencial	149	110	100	55	38	24	25	31	44	69	99	125	869
Precipitación	95	76	139	95	66	50	44	47	79	79	74	91	935
Variación del almacenaje	-54	-34	39	40	28	26	14	0	0	0	-25	-34	
Almacenaje del agua útil	187	153	192	232	260	286	300	300	300	300	275	241	
Evapotranspiración real	149	110	100	55	38	24	25	31	44	69	99	125	
Deficiencia de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exceso de agua	0	0	0	0	0	0	0	16	35	10	0	0	66

Las condiciones en el sur de la zona de estudio (Guaileguay), mue-
tran que la precipitación es mayor durante el mismo período que el
observado en Villaguay, alcanzando el exceso total de agua en el pro-
medio anual a 66 mm. La deficiencia de agua durante todo el año es
nula.

El exceso de agua se manifiesta durante cuatro meses del año, sien-
do máximo también en el mes de setiembre (35 mm) y mínimo en julio
(5 mm).

En la Figura 10 se han representado la evapotranspiración poten-
cial y la precipitación mensual media para Villaguay y Guaileguay. Pue-
de observarse que la humedad del suelo es utilizada en la zona de es-
tudio a fines de la primavera y durante el verano, cuando los valo-
res de la evapotranspiración son elevados.

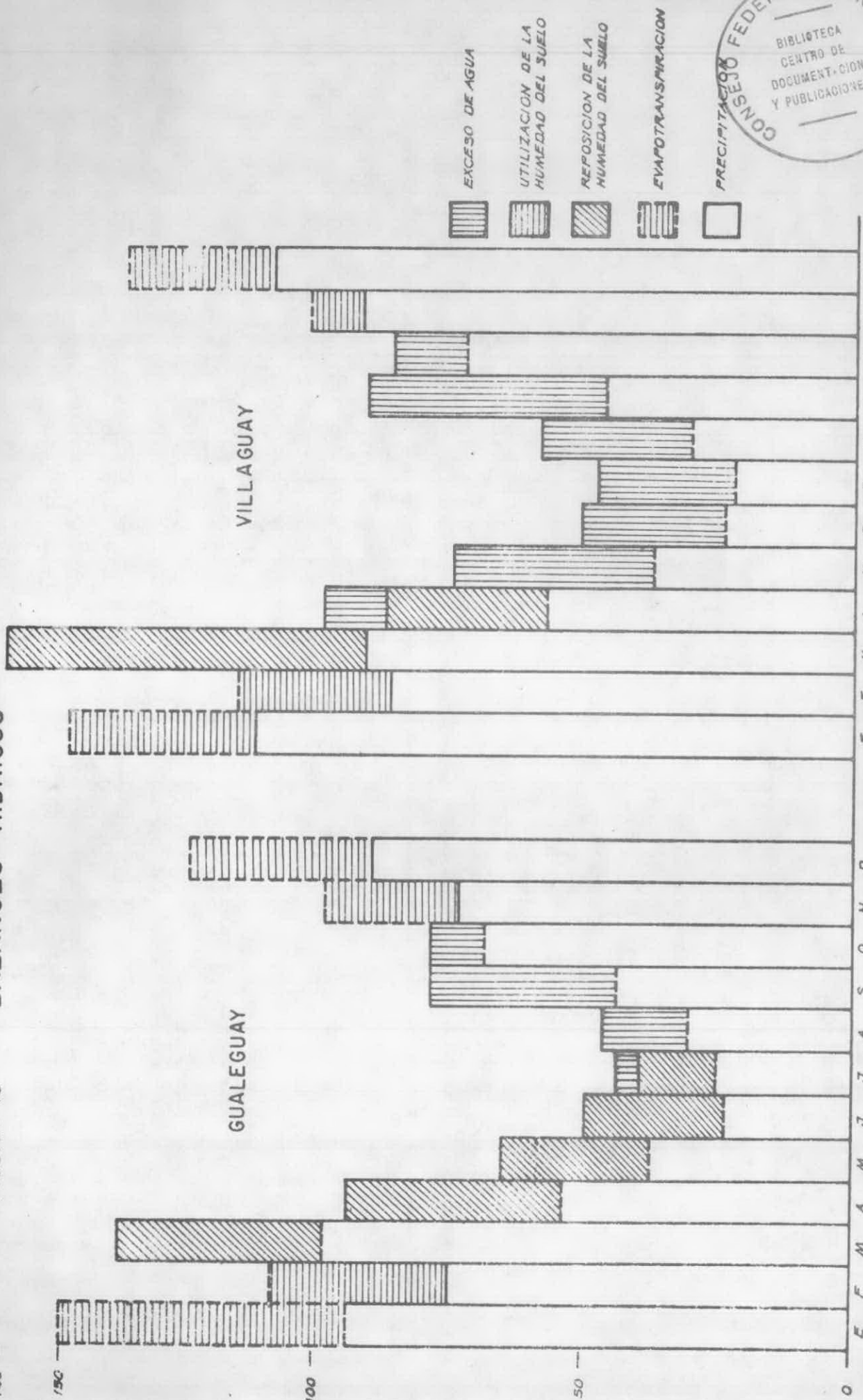
Se puede concluir que las condiciones de humedad en el suelo
durante todo el año son suficientes, aumentando la humedad desde sur
a norte, pero es necesario tener en cuenta que este Balance Hídrico
representa las condiciones medias para la zona de estudio. Se estima
importante considerar períodos con características sobresalientes de
sequía o exceso de precipitación, con el fin de conocer condiciones
extremas para la humedad del suelo.

Por último, es necesario considerar que la fórmula de Thornth-
waite subestima el valor de la evapotranspiración potencial. Por lo
tanto las condiciones reales podrían presentarse más desfavorablemen-
te en el sentido de que si existe un período de deficiencia de agua
el método utilizado no lo detecta.

2.4. Nubosidad y viento

En lugar de nubosidad se dan las frecuencias medias de días con
ciclo claro y cubierto para Villaguay (Ver Cuadro 9), puesto que la
nubosidad media no es representativa debido a que el promedio coin-
cide con el valor menos frecuente.

FIGURA: 10 BALANCES HIDRICOS



CUADRO N° 9 - NUBOSIDAD Y VIENTO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Frecuencia media de días con cielo claro (Villaguay 1941-1950)	7.9	8.0	7.2	8.2	7.2	6.7	6.9	9.3	6.4	9.4	8.7	9.8	95.7
Frecuencia media de días con cielo cubierto (Villaguay 1941-1950)	5.9	5.1	6.3	6.3	7.6	10.6	8.9	7.4	7.9	6.0	3.9	4.0	79.9
Velocidad media del viento en km/h (Villaguay 1941-1950)	6	4	4	4	3	4	4	5	7	7	7	4	5

La frecuencia media de días con cielo claro indica el número de días por mes en que el cielo estuvo despejado de nubes, ó en que el promedio del grado de nubosidad de las observaciones fue igual ó menor que dos décimos. La frecuencia media de días en que el cielo estuvo cubierto de nubes, ó en que el promedio de nubosidad fue igual o mayor que ocho décimos.

Se observa en la marcha anual que la frecuencia máxima de cielos claros ocurre durante la primavera y el verano, aunque también agosto presenta una frecuencia elevada (9,3) coincidentemente con valores de precipitación bajos. La marcha correspondiente a cielos cubiertos presenta las frecuencias máximas durante el invierno.

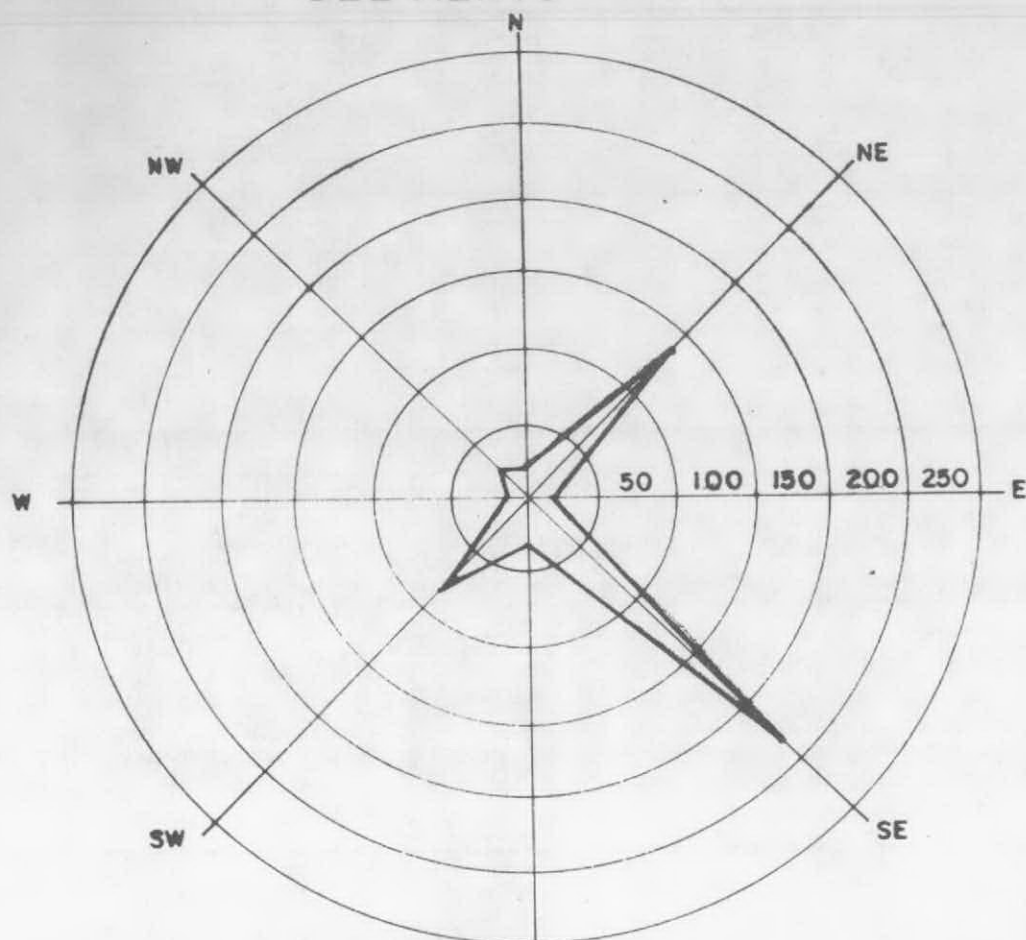
En el Cuadro 9 se presenta la marcha anual de la velocidad escalar media del viento para Villaguay. Se puede observar que el valor máximo es de 7 km/h durante los meses de setiembre, octubre y noviembre. Las velocidades máximas del viento en primavera configuran una característica de todo el Norte argentino.

Los Cuadros 10 y 11 representan la frecuencia de las direcciones del viento para las estaciones Villaguay y Gualaguay. Para esta última estación se dá también la velocidad media por dirección. La Figura 3 reproduce graficamente la frecuencia de las direcciones en el promedio anual.

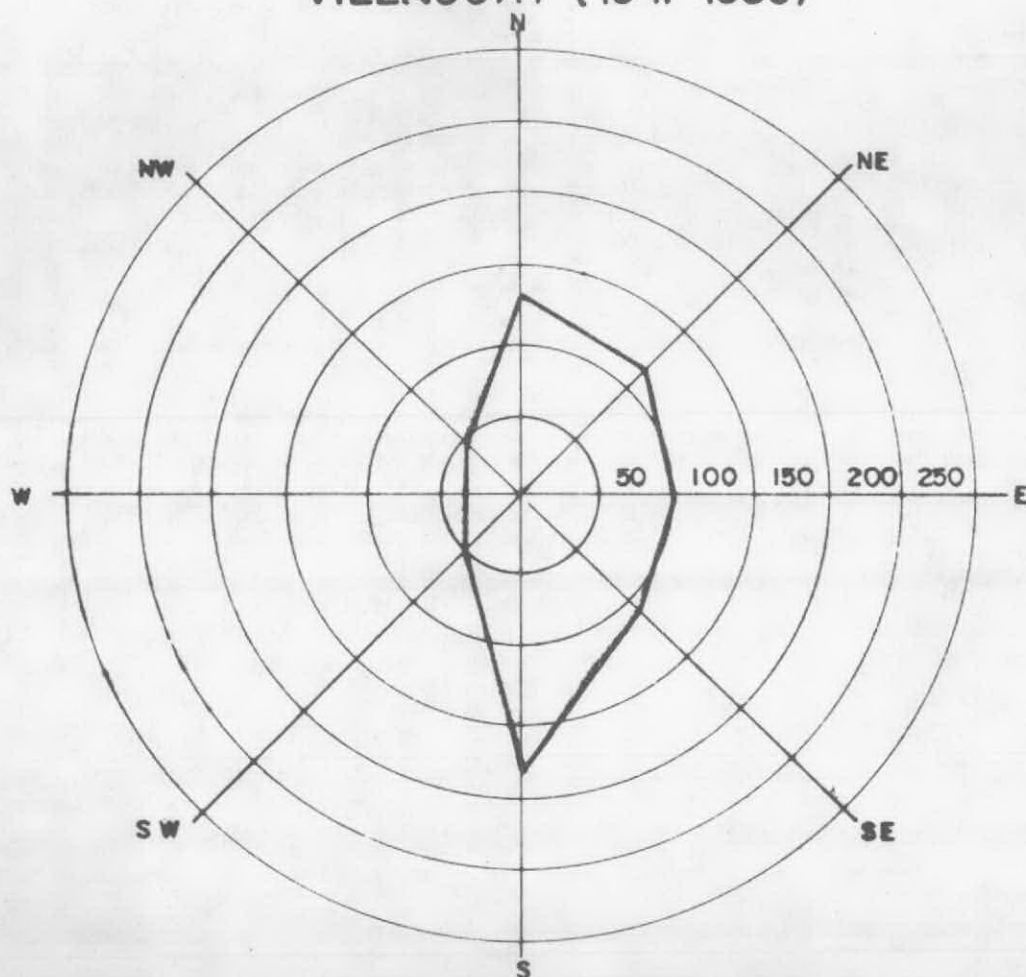
Puede observarse que las frecuencias más elevadas corresponden al sector SE (E - SE - S) en Gualaguay (40%) y el sector E (NE - E SE) en Villaguay (39%).

En Gualaguay los vientos del sector predominante alcanzan su velocidad máxima a fines del invierno y principios de la primavera, cuando la circulación atmosférica alcanza su mayor intensidad. La velocidad media más elevada es de 17 km/h y corresponde a los vientos del SW.

FIGURA 11 .- FRECUENCIA DE LAS DIRECCIONES
DEL VIENTO



VILLAGUAY (1941-1950)



GUALEGUAY (1951-1960)

CUADRO N° 10 - FRECUENCIA (n) DE LAS DIRECCIONES DEL VIENTO EN ESCALA DE 1000 - ESTACION: VILLA
 GUAY - PERIODO: 1941 - 1950

DIRECCIONES	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	CALMA
ENERO	n 31	n 106	n 19	n 282	n 42	n 66	n 9	n 34	n 411
FEBRERO	18	145	9	240	28	81	1	24	454
MARZO	11	134	7	255	31	87	5	24	446
ABRIL	22	139	10	190	26	74	1	37	301
MAYO	17	141	6	158	31	77	2	33	535
JUNIO	18	139	1	146	26	84	5	44	537
JULIO	10	135	11	162	27	75	3	39	528
AGOSTO	23	157	6	215	38	92	4	31	434
SEPTIEMBRE	21	160	21	301	35	101	-	28	333
OCTUBRE	22	171	20	298	31	95	1	27	335
NOVIEMBRE	27	158	13	308	48	77	-	33	336
DICIEMBRE	41	168	32	211	62	59	8	42	377
AÑO	23	146	13	230	35	89	3	33	436

CUADRO N° 11 - FRECUENCIA (n) DE LAS DIRECCIONES DEL VIENTO EN ESCALA DE 1000 Y VELOCIDAD
 MEDIA (\bar{v}) POR DIRECCIONES EN m/h - ESTACION: GUALEGUAY - PERIODO: 1951-
 1960

DIRECCIONES	N		NE		E		SE		S		SO		O		NO		CALMA
	n	\bar{v}	n	\bar{v}	n	\bar{v}	n	\bar{v}	n	\bar{v}	n	\bar{v}	n	\bar{v}	n	\bar{v}	n
ENERO	156	10	140	10	81	9	122	13	168	10	63	13	39	9	59	12	172
FEBRERO	120	10	137	10	116	10	148	13	159	10	51	12	34	8	39	11	196
MARZO	168	10	104	9	147	9	135	12	171	11	45	10	27	10	33	10	170
ABRIL	190	9	88	10	86	10	86	10	184	12	64	12	57	8	42	10	203
MAYO	234	9	119	10	80	10	85	12	164	10	54	13	27	9	40	10	197
JUNIO	168	8	106	11	92	9	108	10	189	9	52	14	34	10	59	12	192
JULIO	228	10	127	13	54	9	85	12	158	12	85	14	36	9	65	12	162
AGOSTO	201	10	137	13	78	10	102	14	196	14	55	17	36	12	37	10	158
SEPTIEMBRE	189	10	105	14	145	11	157	14	196	13	45	16	31	12	21	9	111
OCTUBRE	163	10	120	14	145	13	110	12	227	13	59	14	17	10	23	8	136
NOVIEMBRE	172	10	121	13	106	12	116	13	193	13	44	12	29	9	34	10	185
DICIEMBRE	170	10	102	12	87	10	113	13	204	12	67	10	38	8	44	12	175
AÑO	180	10	117	12	101	10	114	12	184	12	57	13	34	10	41	10	172

3. Accidentes climáticos

3.1. Granizo

Las tormentas graniceras se presentan en forma muy localizada, con una distribución anual de días con granizo que no presenta uniformidad y una variación diaria de ocurrencia con ciertas particularidades.

La distribución anual de días con granizo más común permite observar un máximo de ocurrencia durante el verano. Sin embargo, hay regiones que presentan máximos en primavera y las hay aún que presentan máximos en primavera y en otoño. En ciertas zonas es posible observar el máximo número de días con granizo durante el invierno.

En general, es posible observar que más del 50 % de las tormentas con granizo ocurre entre las 14 y 18 horas. Un porcentaje menor, alrededor del 10 %, tiene lugar entre la media noche y el medio día siguiente.

La presencia de valles próximos a montañas donde el calentamiento intensivo crea las condiciones necesarias para la formación de intensas corrientes ascendentes, favorece la ocurrencia de tormentas con granizo.

En la mayoría de los casos las tormentas con granizo se desarrollan y producen las precipitaciones abarcando franjas estrechas de terreno, generalmente sin exceder los 15 km de espesor. A su vez los desplazamientos de las mismas son cortos y rara vez exceden los 80 km.

Las consideraciones hechas precedentemente permiten inferir, con respecto al fenómeno en cuestión, que el granizo es predominantemente local en cuanto a su ocurrencia y cae en mangas con una duración de 5 a 15 minutos. Esto hace inevitable que para evaluar objetivamente el granizo caído, sea necesaria la instalación de una red de instrumentos registradores suficientemente densa. En estos momentos no cuenta el país con una red de este tipo y la información disponible

proviene de las estaciones meteorológicas que el Servicio Meteorológico Nacional tiene distribuidas en todo el territorio argentino.

Dado que la densidad de estaciones meteorológicas no es la adecuada para la evaluación del fenómeno, los datos de frecuencia obtenidos de una estación aislada (que registra solamente los casos en los cuales la precipitación se produce sobre la estación o en su vecindad muy inmediata), resultan siempre menores para los pobladores de la zona que llevan cuenta de las granizadas que ocurren en un área relativamente amplia.

Como en este estudio se ha tratado de obtener conclusiones originadas en estadísticas provenientes de datos objetivos, se ha desechado el uso de información primaria no exenta de subjetividad. Al tener en cuenta, además, que el fenómeno ocurre con reducida frecuencia en el norte del país, los valores que se dan en el Cuadro N° 12 sólo son válidos para las estaciones allí especificadas. Si bien es cierto que las frecuencias que aquí se dan no son representativas para una zona amplia, las mismas se dan en este estudio como una primera aproximación hacia el conocimiento de la distribución espacial y temporal del fenómeno y por carecer de otro tipo de información objetiva.

La única estación meteorológica dentro de la zona de estudio que midió frecuencias de granizo fue "Guaaleguay" y por lo tanto se da en el cuadro citado la información correspondiente. La estación "Concordia" es la más cercana a la zona de estudio con este tipo de información, lo que determinó que la misma sea también incluida en la tabla mencionada.

Puede observarse que en Guaaleguay el período de granizadas se extiende desde agosto hasta abril, siendo las frecuencias mensuales sumamente bajas. La mayor frecuencia corresponde al mes de setiembre y es de 0,2 días con tormentas. La suma anual indica un total de 0,8 días con tormentas por año, en el promedio de 10 años (1951-1960).

CUADRO N° 12 - FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON GRANIZO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Guaileguay(1951-1960)	0,1	0	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0,2	0	0,1	0,1	0,8
Concordia (1951-1960)	0	0	0	0	0	0	0,3	0,4	0	0,1	0	0,1	0,9

CUADRO N° 13 - FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON HELADAS

Guaileguay(1951-1960)	0	0	0	0	1	2	3	1	0,2	0	0	0	7,2
Villaguay(1941-1950)	0	0	0	0	0,5	2,0	4,6	2,6	0,5	0	0	0	10,2

CUADRO N° 14 - FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON TORMENTAS ELECTRICAS

Concordia(1951-1960)	5	4	4	4	2	3	3	3	5	4	4	4	45
Mazaruca(1951- 1960)	5	3	3	2	2	1	2	2	3	3	4	3	33

Para Concordia el período de granizadas es más reducido. El mismo se extiende desde julio a diciembre, observándose que las frecuencias mayores ocurren durante el invierno: Julio: 0,3 y Agosto 0,4 días registrados con tormentas, en el promedio mensual de los meses mencionados. La suma anual indica un valor sumamente bajo, equivalente al de Gualleguay, y se infiere del mismo que sólo graniza 9 días cada 10 años.

3.2. Heladas

Este fenómeno, al igual que el granizo, sólo permite una estimación generalizada con respecto a la ocurrencia del mismo, al no disponer de una red de observaciones con una densidad apropiada. Por lo tanto y en base a las características peculiares que presentan las heladas, los valores y conclusiones que se dan en este estudio sólo tienen valor para las estaciones meteorológicas "Gualleguay" y "Villaguay" y sus vecindades muy inmediatas.

El término de heladas se define por la ocurrencia de temperaturas iguales o inferiores a 0°C. La medición se efectúa dentro del abrigo meteorológico donde el termómetro de mínima, utilizado en este caso, tiene el bulbo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo.

En el Cuadro N° 13 se puede observar que la frecuencia máxima se presenta durante el mes de julio (4,6 días con heladas) para Villaguay. Durante este mes la temperatura es mínima tal como fuera señalado en 2.2. El período de heladas se extiende desde mayo a setiembre, siendo la frecuencia anual de 10,2 días con heladas para Villaguay.

Gualleguay presenta un período de heladas coincidente con el de Villaguay, aunque la frecuencia es más baja. La frecuencia máxima se observa también en julio (3 días con heladas), mes en que la temperatura alcanza su valor mínimo. La frecuencia anual para Gualleguay es de 7,2 días con heladas.

Al estar este fenómeno estrechamente vinculado con las irregularidades del terreno, se puede decir que cada depresión aunque de pocos metros, aumenta la frecuencia de intensidad de las heladas débiles.

En el capítulo de Características Agroclimáticas generales se amplía el tema.

3.3. Tormentas eléctricas

Dado que este fenómeno puede producirse en un momento cualquiera del día, aunque con diferentes probabilidades, es preciso contar con datos provenientes de estaciones que realicen las observaciones meteorológicas durante las 24 horas del día o en su defecto, con estaciones que con tres observaciones diarias observen casi tan bien como las estaciones "horarias".

Las estaciones meteorológicas que se encuentran dentro de la zona de estudio, no registraron este tipo de información durante los períodos utilizados en este trabajo. Por ello fue necesario recurrir a los datos provenientes de estaciones cercanas a la zona de interés, que además cumplieran con las condiciones especificadas anteriormente. Se seleccionaron las estaciones Concordia y Mazaruca, siendo necesario recalcar que esta última estación tuvo previsto un plan de trabajo de solamente 3 observaciones por día durante el período 1951-1960, por cuya razón pudo haberse observado en forma condicional la ocurrencia del fenómeno durante la noche. De ahí que las frecuencias observadas por esta estación, puedan ser apreciablemente menores con respecto a la realidad.

En el Cuadro N° 14 puede observarse que tanto para Concordia como para Mazaruca, el mayor número de días con tormentas eléctricas se presenta durante la primavera y el verano. Esta época coincide precisamente con las mayores precipitaciones para toda la zona de estudio.

El valor máximo se presenta en enero para ambas estaciones (5 días con tormentas), mes durante el cual es mayor la temperatura y por lo tanto es la época de mayor convección térmica. La frecuencia mínima se presenta durante el invierno, observándose 3 y 2 días por mes para Concordia y Mazaruca, respectivamente.

La ocurrencia de tormentas eléctricas durante todos los meses del año hace que la frecuencia anual alcance el valor de 45 y 33 días con tormentas para Concordia y Mazaruca, respectivamente.

4. Clasificación climática

Las distintas clasificaciones climáticas existentes, no logran caracterizar detalladamente las condiciones climáticas en la meso y microescala. La aplicación regional de cualquiera de ellas da resultados muy generales.

En vista de ello se ha considerado innecesario dar en este trabajo innumerables clasificaciones según distintos autores, como es práctica corriente en este tipo de estudios, limitando la clasificación del clima al sistema utilizado por Koeppen, en primer lugar, y el utilizado por Thornthwaite, en segundo lugar. La primera clasificación se da porque el sistema climático que Koeppen obtuviera a comienzos de este siglo, sigue siendo hoy en día el mejor existente para la distribución generalizada de los climas de la tierra. La segunda clasificación se da con el fin de una posible utilización práctica en meteorología agrícola.

De acuerdo a la clasificación de Koeppen, el clima de la zona de estudio pertenece al tipo Cfa, "clima templado húmedo".

El significado de las letras simbólicas es el siguiente:

- C: La temperatura del mes más frío se encuentra entre -3°C y 18°C .
- f: Húmedo en todas las estaciones.
- a: Con verano muy caluroso.

De acuerdo a la clasificación de Thornthwaite, el clima de la zona de estudio según los Balances Hídricos dados en las tablas 4 y 5 para Gualaguay y Villaguay, es del tipo húmedo, con nula o pequeña deficiencia de agua, mesotermal y con una concentración estival menor que 48 %.

La mayor precipitación en Villaguay hace que el tipo climático para la zona norte sea Húmedo B_1 , mientras que hacia el sur la zona de estudio pertenece al tipo Subhúmedo húmedo C_2 .

Aunque los períodos utilizados para computar los balances son distintos (Villaguay 1941-1950; Gualoguary 1951-1960), ambas estaciones observaron en su correspondiente década una desviación positiva del mismo orden (10 %) con respecto a las sumas mensuales normales de cada estación, en la precipitación. Por lo tanto, se infiere que en el promedio la zona de estudio pertenece a dos tipos climáticos en cuanto a humedad: Desde Villaguay hacia el norte al tipo Húmedo B_1 , y desde Villaguay hacia el sur al tipo Subhúmedo húmedo C_2 ,

Las fórmulas climáticas resultantes son:

- Zona norte de la cuenca: B_1 r B'_3 a'.
- Zona sur de la cuenca: C_2 r B'_3 a'.

El significado de las letras simbólicas es el siguiente:

B_1 : Tipo climático Húmedo.

C_2 : Tipo climático Subhúmedo húmedo.

r: Nula o pequeña deficiencia de agua.

B'_3 : Región térmica mesotermal.

a': Concentración estival de la eficiencia térmica menor que 48%.

Si en lugar de hacer el Balance Hídrico con datos medios para 10 años, se consideran los 10 años en forma individual y se analizan las frecuencias relativas observadas de tipos climáticos, podrían obtenerse resultados más reales ya que no siempre el estado medio es el más probable. Un estudio de este tipo requiere análisis estadísticos que superan ampliamente el marco de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. BROOKS, C.E.P., The Numerical Basis of Climate. Met. Office. London 1947 N° 897, Vol. 76.
2. Climatology and microclimatology. Preceeding of the Camberra Symposium. Paris 1958.
3. CONRAD, V. and POLLAK, L.W. Methods in climatology Harvard Univ. Press Cambridge Mass 1950.
4. HANN, Julius. Handbook of climatology: Macmillan Co. New York 1903, N° 6745.
5. HOFFMANN, José A. La distancia crítica para la interpolación de datos y la reducción de las estadísticas al mismo período de la República Argentina. Meteorológica, Vol. 1, N° 2, Buenos Aires, 1970.
6. HOFFMANN, José A. Características de las series de precipitaciones en la República Argentina. Meteorológica, Vol. 1 N° 3, Buenos Aires 1970.
7. HOFFMANN, José A. Frentes, masas de aire y precipitaciones en el Norte Argentino. Meteorológica, Vol. 2, Nros. 1, 2 y 3, Buenos Aires, 1971.
8. KENDREW, W.G. Climatology. Clarendon Press. Oxford 1949.
9. KOEPPEN, W. and GEIGER, R. Handbuch der Klimatologie. Berlín 1930.
10. LANDSBERG, H.E. Trends in climatology. Advance of Science. Lancaster 1958, Vol. 128, octubre.
11. LANDSBERG, Helmut. Physical climatology. College of Mineral Industries. The Pennsylvania State University 1955.
12. PFEFFER, R.L. Dynamics of climate. Oxford Pergamon Press 1960.
13. PROHASKA, F.I. Regímenes estacionales de precipitación de Sud América y mares vecinos. Meteoros Año II, Nros. 1 y 2, Buenos Aires 1952.
14. THORNTHWAITE, C.W. An Approach toward a rational classification of climate. The Geographical Review, XXXVIII (1), 1948.
15. Atlas climatológico 1921-50. Servicio Meteorológico Nacional.
16. Publicación Climatológica 1941-50 y 1951-60. Servicio Meteorológico Nacional.
17. Publicación de datos pluviométricos 1921-50. Servicio Meteorológico Nacional
18. Guía de prácticas climatológicas de la O.M.M.
19. Principles of Climatology Hans. Newberger and John Chair.

HIDROLOGIA Y MODELOS

Se sintetiza a continuación la lista de datos obtenidos para ser utilizados en la confección y explotación del modelo matemático hidrológico.

1. TAREA 700

Obtención de la información para el modelo hidrológico.

El modelo matemático integral que se ha planteado tiene como objeto primero simular el comportamiento hidráulico de la cuenca de aporte y del cauce mayor del Río Gualaguay en ocasión de tormentas intensas y prolongadas.

Para constituirlo y ajustarlo se requieren conocer datos de lluvias diarias en estaciones ubicadas convenientemente dentro de la cuenca y datos hidrométricos en secciones de control del río, sólo en ocasión de grandes crecidas.

Se han elegido las de los años 1952, 1955, 1959, 1965 y 1966 por contarse con los datos básicos requeridos y por las distintas características que presentan las crecientes.

Así la crecida de 1959 originó las mayores alturas hidrométricas que se hayan registrado en el curso superior del Gualaguay. Según la ley de ajuste que se adopte en el análisis estadístico de niveles máximos en Rosario Tala, a dicha crecida y a las inundaciones consiguientes les corresponde una recurrencia matemática de 75 años (ley de Galton), 49 años (ley de Gumbel) o 900 años (ley de Pearson III). A la misma crecida, en cambio, le corresponde a la altura de Gualaguay una recurrencia de 40 años (Galton), 30 años (Gumbel) y 30 años (Pearson III).

Por el contrario la crecida de 1965-1966 tuvo una importancia pre dominante en el curso medio e inferior del Gualaguay. Para el río Paraná la creciente de ese año es la segunda en magnitud de las que se

tienen registros completos y provocó los mayores niveles hidrométricos en el río Gualeguay, leídos en la escala de la Ciudad de Gualeguay.

Las crecidas de 1952 y 1955 son de recurrencia menor pero siempre de importancia y su reproducción con el modelo permite estudiar el comportamiento de la cuenca superior del Gualeguay frente a tormentas de distinta intensidad y distribución superficial.

1.1. Datos pluviométricos

Se han copiado los datos de lluvias diarias de los años 1952, 1955, 1959, 1965 y 1966 de las siguientes estaciones, cuyos registros son confiables y con pocas omisiones, según nomenclatura del Servicio Meteorológico Nacional (SMN):

ALCARAZ	II - 9 - 120
BASAVILBASO	I - 2B - 203
CONCORDIA	I - 3D - 305
CONSCRIPTO BERNARDI	II - 9 - 202
CHAJARI	I - 3G - 322
FEDERAL	II - 3 - 608
GALARZA	II - 3 - 742
GENERAL CAMPOS	I - 3G - 318
GUALEGUAY	II - 3 - 727
IRAZUSTA	I - 2B - 904
JUBILEO	II - 3 - 1002
LA HIERRA	I - 3G - 1208
LAS MOSCAS	II - 3 - 1207
RAICES	II - 3 - 1854
ROSARIO TALA	II - 3 - 1826
SAUCE DE LUNA	II - 3 - 1949
URDINARRAIN	II - 3 - 2104
VILLAGUAY	II - 3 - 2221

Se copiaron series mensuales de lluvias en el período 1933-1960 de las estaciones: Villaguay, Gualaguay, Federal y Rosario Tala.

Para estas mismas cuatro estaciones se copiaron y calcularon las lluvias máximas anuales de 1, 2 y 3 días seguidos de precipitación, en el período 1933-1960.

1.2. Registros pluviográficos

Se copiaron las bandas de registros pluviográficos de las estaciones Gualaguay y Federal de las siguientes fechas:

GUALEGUAY	FEDERAL
11/1/55	12/1/53
5/2/55	5/2/53
6/2/55	11/3/53
19/3/55	30/4/53
28/3/55	22/6/53
6/4/55	28/5/54
7/4/55	16/6/54
24/4/55	1/3/55
18/9/55	30/11/55
19/9/55	12/3/56
20/9/55	30/8/56
21/1/59	15/10/56
26/1/59	25/1/59
29/8/59	28/1/59
6/10/59	27/2/59
7/10/59	8/4/59
12/10/59	12/4/59
15/10/59	13/4/59
20/10/59	29/4/59

Los datos pluviográficos se obtuvieron a título puramente ilustrativo, por cuanto los tiempos de concentración en las subcuencas del

Estudio son siempre superiores a las 24 horas, por lo que el mínimo paso de tiempo del modelo será de un día, careciendo en consecuencia, de validez técnica la utilización de las bandas pluviográficas.

1.3. Datos hidrométricos

Se copiaron las alturas hidrométricas diarias en Rosario de Tala (Estación 225 S.M.N.), en los años 1952, 1955, 1959, 1965, 1966, 1967 y 1972.

Asimismo se obtuvieron las alturas diarias máximas anuales correspondientes a dicha escala, en el período 1944-1972.

Por la poca seguridad con que el S.M.N. registraba el nivel del cero de esa escala, se efectuó una vinculación especial con el punto fijo N° 11 de I.G.M. ubicado en el éjido urbano de Rosario Tala. Se obtuvo así como cota del cero el valor: 20,408 m referido al cero del Instituto Geográfico Militar.

1.4. Datos de evaporación

Se obtuvieron los valores normales diarios de evaporación para cada mes del año de las siguientes estaciones:

Paraná	-	Período 1946 - 1970
Gualeguay	-	Período 1946 - 1965
Colonia Yeruá	-	Período 1946 - 1965

1.5. Datos topográficos

Se utilizaron las planchetas I.G.M. en escala 1:500.000, denominadas:

CONCORDIA	hoja 3157
SANTA FE	hoja 3160
ROSARIO	hoja 3360
CONCEPCION DEL URUGUAY	hoja 3357

El propósito de la campaña de aforos fue el de contribuir al ajuste de los modelos matemáticos en curso de realización.

Pese a las dificultades originadas en la altura extraordinaria del río Gualaguay y las malas condiciones de los caminos se pudo realizar la tarea de campaña de aforos con molinete en dicho curso, efectuándose las mediciones en 2 oportunidades distintas en El Raigón (a la altura de Villaguay); en 5 oportunidades distintas en Rosario de Tala; y en 5 oportunidades distintas en Puente Pellegrini. Se agregan en anexo las planillas de campaña de los aforos realizados. Asimismo, se han extraído muestras para la posterior determinación del gasto sólido en suspensión.

- . El método de aforo utilizado fue el de medición de velocidades superficiales a distancias fijas (cada 5 metros) y determinación con escandallo del perfil del cauce. Se consideró que la velocidad media en cada vertical valga el 90 % del valor de la velocidad superficial, de acuerdo con los criterios del U.S. Geological Survey, el Bureau of Reclamation y la Organización Meteorológica Mundial para aforos con molinete de carácter expeditivo.

No se pudo adoptar un método más preciso, como el de efectuar dos observaciones de la velocidad por vertical porque hubiera demandado un lapso de varias horas por aforo y como el ritmo de ascenso de las aguas era del orden de medio decímetro por hora, la mayor aproximación que se hubiera conseguido en la determinación de la velocidad media no aseguraba un aforo exacto por el cambio constante del área mojada.

- . Se empleó un molinete marca M.V. con hélice de paso igual a 0,50 m.
- . Los aforos se realizaron en las secciones cuya ubicación se indica en los esquemas adjuntos.

- El nivel de la superficie libre se refirió a puntos fijos próximos conocidos, por lo que el valor anotado es directamente cota IGM.
- Las tareas estuvieron a cargo del agrimensor José Maria Cibanal con quien colaboraron el Técnico Antonio Ruscelli y dos ayudantes, contando con el asesoramiento especializado del Ing. Ludovico Ivanisse—vich (en Buenos Aires) y del Ing. Hugo Orsolini (en campaña).
- Como para la conversión de los datos se ha trabajado con una calculadora-Olivetti 101- se acompaña una memoria de cálculo detallada con la cual se obtuvieron los aforos correspondientes (ver Anexo).

En oportunidad de la realización de dichos aforos, la sucesión de lluvias intensas provocó desbordes amplios del lecho menor del río Gualeguay en las secciones claves elegidas, resultando prácticamente imposible la medición del caudal total.

Así en el Raigón, donde no existe puente, cuando la inundación es grande, la balsa interrumpe sus servicios y el acceso al lugar de cruce es imposible en automóvil. Colocar una embarcación en el lecho menor sujeta por cables a puntos de la orilla, exigió un esfuerzo mucho mayor del previsto. El desborde extraordinario imposibilita la realización de un aforo a lo largo de todo el cauce mayor.

En Rosario Tala, cuando el río no sale de madre, es posible aforar desde el puente Bailey existente; pero en la oportunidad en que se hicieron las mediciones la superficie de las aguas se extendía en un ancho de unos 4 km, pasando por debajo de 6 puentes carreteros con distinto ángulo de cruce y con formación de vértices y zonas de estancamiento.

Se decidió por ello, venciendo grandes dificultades, aforar desde un bote exclusivamente el lecho menor en la sección donde se había efectuado el relevamiento batimétrico.

En el caso del puente Pellegrini próximo a la ciudad de Gualeguay, se mantuvo el criterio de medir velocidades en el lecho menor ya que los torbellinos que se formaban en las luces sobre el cauce mayor impedían una determinación con aproximación aceptable.

Los problemas insalvables que presentan las grandes crecidas han impedido en la Argentina, el aforo de sus río en esas ocasiones, aún en lugares en que se cuenta con instalaciones fijas.

De cualquier manera es de suma utilidad contar con afo-ros en el lecho del río Gualeguay porque ello ha permitido determinar la conductancia de éste para distintos niveles de la superficie libre y con ello dar un apoyo físico al ajuste del modelo matemático. Hasta el momento no se conocían coeficientes ciertos de resistencia al escurrimiento en el curso medio y superior del río porque no se contaba con una sola medición de caudal ni siquiera de carácter precario.

Para calcular la conductancia de los lechos mayores se han seguido criterios del U.S. Soil Conservation Service ya utilizados con éxito por los consultores en otros estudios fluviales, que permiten acotar su rango de variación.

Se ha programado contrastar este cálculo con una medición del caudal total bajo puentes ferroviarios de Rosario Tala, ya que están próximos a la escala hidrométrica, cruzan normalmente a la corriente y sus apoyos no provocan interferencias de magnitud. Esta medición es peligrosa y complicada por lo que se intentará en una sola oportunidad.

En el puente Pellegrini se realizarán mediciones adicionales para contemplar la influencia de las obras de defensa del puente y la dirección real de los filetes de corriente, aspectos ambos que no han sido tenidos en cuenta en los cálculos. También se determinará un perfil de velocidades a lo largo de una vertical para conocer la distribución local frente a las leyes de carácter universal.

En cuanto a las posibles desviaciones en el valor del caudal total calculado con el método descripto, el estudio de sensibilidad previsto permitirá cuantificar de qué manera el rango de error afectará al cálculo del área inundada para crecidas de distinta recurrencia.

El examen de las primeras corridas de ajuste del modelo hidrodinámico del río Guauguay medio e inferior, ha mostrado el pequeño efecto que tiene, para el cálculo de las alturas de inundación en las distintas secciones del modelo, grandes perturbaciones en la ley altura/caudal en Rosario Tala. Esto indica la poca sensibilidad del modelo a errores

en los aforos.

De los resultados analizados se desprende por ejemplo, que un error del orden del 50% en la estimación de caudales de desborde afectarán el valor del área inundada en menos de un 5%. Este error es del mismo orden que el que resulta de haber adoptado perfiles transversales del lecho mayor según planchetas I.G.M.

En el modelo de evaluación se considerará la influencia de esos posibles errores en el respectivo análisis de sensibilidad.

En conclusión, con la campaña realizada y los nuevos aforos en el Guauguay y 5 arroyos de la Alta Cuenca se cumplirá con los requisitos iniciales: la obtención de elementos de apoyo para los ajustes de los modelos matemáticos.

Aprovechando la existencia de un equipo de ingeniería residente en la zona y previendo la realización de futuros estudios o trabajos complementarios en la cuenca que requieran un mejor conocimiento del recurso agua, por ejemplo: contribuir a la determinación del módulo del río en Rosario Tala, se realizará una campaña adicional coordinada con el CFI y por su intermedio con la Provincia de 10 aforos en el lecho menor en Rosario Tala y Puente Pellegrini en los meses de julio y agosto. De tal modo el C.F.I. y la Provincia de Entre Ríos contarán con un mayor volumen de información adicional.

3. TAREA 702: LECTURA DE ESCALA EN RAICES

(La escala hidrométrica (estación ficticia "Raíces") debía ubicarse en el río Guauguay aguas abajo de la descarga del arroyo Raíces. El sitio seleccionado en definitiva, fue el Paso El Raigón, al cual se accede por la ruta provincial N° 15 (camino consolidado) hasta Altamirano Sur y luego por un camino de tierra de aproximadamente 7 km de longitud.

Las intensas precipitaciones pluviales (1) impidieron colocar la escala en los plazos previstos, la misma fué instalada el día 10 de febrero de 1973.

Con motivo de los importantes desbordes del río Guauguay, hubo que colocar en Paso El Raigón, escalonadamente otras siete escalas hidrométricas en otros tantos sitios a medida que el río retomaba a su cauce menor. Las escalas colocadas y sus vinculaciones con el cero del IGM se indican en la figura adjunta. Las escalas definitivas son las que poseen los números 6, 5 y 7, la primera de ellas ubicada en la zona más profunda del río tiene 5 m de lectura útil (de 28,18 a 33,18 IGM), la segunda de 1 m (de 32,88 a 33,88) y la última de 4 m (de 33,47 a 37,47 IGM) (ver figura adjunta).

En el Cuadro N° 1 se han volcado las lecturas efectuadas desde el 10 de febrero hasta el 25 de mayo, o sea 99 lecturas diarias (2) que representan más del total a realizar y por lo tanto también superan el 66% que había que entregar con este informe.

4. TAREA 703 Y 704. ANALISIS DE LA INFORMACION DEL MODELO HIDROLOGICO Y COMPLETAMIENTO DE DATOS

El Servicio Meteorológico Nacional ha analizado y sometido a control de consistencia los datos puestos pluviométricos hasta 1955. Como se requerían registros de años posteriores, se copiaron los datos

- (1) En la ciudad de Villaguay (próxima a la ubicación de la escala), se registraron 193 mm en enero y 276 mm en febrero. Esto representa más del doble de las precipitaciones normales de estos dos meses.
- (2) De estas **99 lecturas** son válidas 91 porque las 8 correspondientes a la escala 3 se han desechado al haberse comprobado un corrimiento de esa escala.

CUADRO N° 1 - LECTURAS EFECTUADAS EN LA ESTACION HIDROMETRICA DE
PASO RAIGON

Día	Lectura hidrómetro	Lectura corre gida a cero IGM	Escala leída
FEBRERO			
10/2	0,14	34,06	Esc. 4
11	0,59	34,51	"
12	0,84	34,76	"
13	0,12	34,96	Esc. 1
14	0,47	35,31	"
15	0,87	35,71	"
16	0,06	35,86	Esc. 3(*)
17	0,02	35,82	" (*)
18	0,92	35,76	Esc. 1
19	0,83	35,67	"
20	0,74	35,58	"
21	0,69	35,53	"
22	0,66	35,50	"
23	0,76	35,60	"
24	0,95	35,79	"
25	0,50	36,30	Esc. 3(*)
26	0,49	36,29	" (*)
27	0,36	36,16	" (*)
28	0,85	35,69	Esc. 1
MARZO			
1/3	0,94	35,78	Esc. 1
2	0,18	35,98	Esc. 3(*)
3	0,10	35,90	" (*)
4	0,04	35,84	" (*)
5	0,96	35,80	Esc. 1
6	0,87	35,71	"
7	0,76	35,60	"
8	0,64	35,48	"
9	0,59	35,43	"
10	0,46	35,30	"
11	0,32	35,16	"
12	0,20	35,04	"
13	0,08	34,92	"
14	0,85	34,77	Esc. 4
15	0,81	34,73	"
16	0,65	34,57	"
17	0,50	34,42	"
18	0,30	34,22	"

19	0,06	33,98	Esc. 4
20	0,99	33,87	Esc. 5
21	0,92	33,80	"
22	0,83	33,71	"
23	0,72	33,60	"
24	0,42	33,30	"
25	4,87	33,05	Esc. 6
26	4,62	32,80	"
27	4,37	32,55	"
28	4,12	32,30	"
29	3,87	32,05	"
30	3,35	31,53	"
31	3,35	31,53	"

ABRIL

1	3,38	31,56	Esc. 6
2	3,37	31,55	"
3	3,36	31,54	"
4	3,38	31,56	"
5	4,12	32,30	"
6	4,66	32,84	"
7	0,21	33,68	Esc. 7
8	0,98	34,45	"
9	1,56	35,03	"
10	1,86	35,33	"
11	1,96	35,43	"
12	1,97	35,44	"
13	1,90	35,37	"
14	1,85	35,32	"
15	1,88	35,35	"
16	2,08	35,55	"
17	2,24	35,71	"
18	2,52	35,99	"
19	2,80	36,27	"
20	2,99	36,46	"
21	2,96	36,43	"
22	2,92	36,39	"
23	2,90	36,37	"
24	2,86	36,33	"
25	2,89	36,36	"
26	2,94	36,41	"

MAYO

3	0,42	36,71	Esc. 8
4	0,34	36,63	"
5	0,26	36,55	"

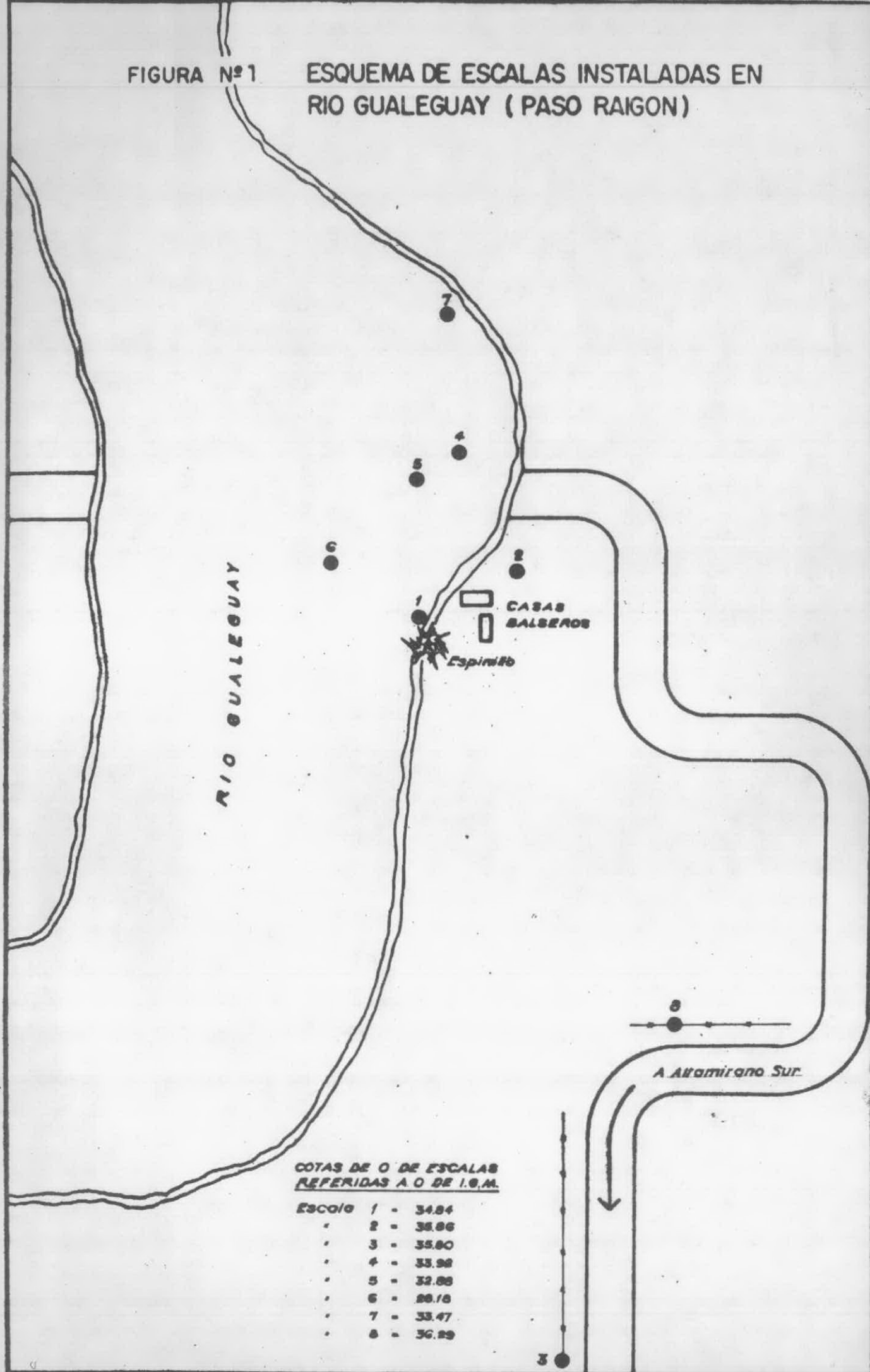
6	0,20	36,49	Esc. 8
7	0,08	36,37	"
8	2,82	36,29	Esc. 7
9	2,77	36,24	"
10	2,69	36,16	"
11	2,59	36,06	"
12	2,51	35,98	"
13	2,40	35,87	"
14	2,31	35,78	"
15	2,20	35,67	"
16	2,09	35,56	"
17	1,90	35,37	"
18	1,73	35,20	"
19	1,53	35,00	"
20	1,30	34,77	"
21	1,09	34,56	"
22	0,81	34,28	"
23	0,58	34,05	"
24	0,32	33,79	"
25	0,09	33,56	"

(*) Se ha comprobado que la Escala N° 3 ha sido movida de su lugar, por lo que sus lecturas no deben considerarse válidas.

Nota: Desde el 26 de abril al 2 de mayo no se pudo leer por estar inaccesible el sitio de lectura.

FIGURA Nº 1

ESQUEMA DE ESCALAS INSTALADAS EN
RIO GUALEGUAY (PASO RAIGON)



COTAS DE O DE ESCALAS
REFERIDAS A O DE I.O.M.

Escola	1	-	34.84
"	2	-	35.86
"	3	-	35.80
"	4	-	35.98
"	5	-	32.88
"	6	-	28.18
"	7	-	33.47
"	8	-	36.29

necesarios controlando que los remitidos telegráficamente y los de la planilla mensual correspondieran a las mismas fechas y valores.

Se controló que la suma de precipitaciones diarias de cada mes coincidiera con la cifra consignada como valor mensual total.

Se han hecho llegar copias de las planillas de datos preparadas ad-hoc para su posterior procesamiento computacional. (Los originales pertenecen al S.M.N. organismo que no facilita ni vende fotocopias de sus registros).

Se han acompañado las curvas doble-acumulativas preparadas como análisis de carácter hidrológico de estaciones vecinas en el área. Se trata de los datos mensuales de lluvia de los años 1955 y 1959 y se han comparado:

- Chajarí y Conscripto Bernardi con Federal.
- Las Moscas y Basavilbaso con Rosario Tala.
- Galarza e Irazusta con Gualeguay.
- Raíces y Jubileo con Villaguay.

También se graficaron los totales mensuales en curvas duplo-acumulativas contrastando:

- Villaguay con Gualeguay
- Federal con Rosario Tala.

Se compararon en los períodos de interés los lapsos incompletos que presentaban los registros pluviométricos e hidrométricos.

Hubo que descartar así, el estudio de la crecida de 1966 ya que la estación Rosario Tala carece de anotaciones hidrométricas en el mes de mayo, que fue el de pico máximo.

Los datos incompletos obligan también a estudiar la crecida 1965-66 desde el mes de octubre del 65 al de febrero del 66, reconstituyendo por correlación lecturas de noviembre de 1965.

Las estaciones pluviométricas de la Hiera y Chajarí, para el período 1965-66 fueron reemplazadas por Federal, por carencia de registros.

Las alturas hidrométricas máximas de Rosario de Tala, en muchas ocasiones no fueron leídas pues los niveles de las aguas superaban el alcance de la escala.

Se dibujó, en consecuencia, la onda correspondiente en cada caso, teniendo en cuenta criterios hidrológicos (correlaciones con estaciones de agua arriba y agua abajo e hidrograma adimensional de Mockus) y se determinó, así, el valor de pico.

Se realizó un análisis de consistencia de todos los datos recopilados.

En cuanto a la confiabilidad de los datos pluviométricos recogidos y analizados, cabe agregar que el proceso de ajuste del modelo hidrológico en que se contrastan los resultados de la transformación "datos de lluvia" en caudales (y por lo tanto niveles hidrométricos), con los hidrogramas reales medidos, permite poner en evidencia posibles errores de anotación (de origen), muy difíciles de comprobar de otra manera.

5. TAREAS 706 y 719. ESTUDIOS ESTADISTICOS PARA LOS MODELOS HIDROLOGICO E HIDRODINAMICO

Se practicaron estudios estadísticos de lluvias y alturas hidrométricas máximas anuales utilizando programas computacionales que brindan los ajustes con las leyes de Galton, Gumbel y Pearson III.

Se acompañan los gráficos (ver Anexo 2) correspondientes que a continuación se enumeran:

Villaguay	-	Lluvias máximas anuales de 1 día	-	Galton
"	"	"	"	" 2 días - Galton
"	"	"	"	" 3 días - Galton
"	"	"	"	" 1 día - Gumbel y Pearson III
"	"	"	"	" 2 días - Gumbel y Pearson III
"	"	"	"	" 3 días - Gumbel y Pearson III
Federal	"	"	"	" 1 día - Galton
"	"	"	"	" 2 días - Galton

Federal - Lluvias máximas anuales de 3 días - Galton

"	"	"	"	"	1 día - Gumbel y Pearson III
"	"	"	"	"	2 días - Gumbel y Pearson III
"	"	"	"	"	3 días - Gumbel y Pearson III
Guaileguay	"	"	"	"	1 día - Galton
"	"	"	"	"	2 días - Galton
"	"	"	"	"	3 días - Galton
"	"	"	"	"	1 día - Gumbel y Pearson III
"	"	"	"	"	2 días - Gumbel y Pearson III
"	"	"	"	"	3 días - Gumbel y Pearson III
Rosario Tala	"	"	"	"	1 día - Galton
"	"	"	"	"	2 días - Galton
"	"	"	"	"	3 días - Galton
"	"	"	"	"	1 día - Gumbel y Pearson III
"	"	"	"	"	2 días - Gumbel y Pearson III
"	"	"	"	"	3 días - Gumbel y Pearson III
Puerto Ruiz - Alturas máximas anuales - Galton					
"	"	"	"	"	Gumbel y Pearson III
Rosario Tala	"	"	"	"	Galton
"	"	"	"	"	Gumbel y Pearson III
Puente Pellegrini	"	"	"	"	Galton
"	"	"	"	"	Gumbel y Pearson III

6. TAREA 706. SUBCUENCAS Y POLIGONOS DE THIESSEN

El método de Thiessen es el que mejor se adapta a los cálculos computacionales.

Con la lista del total de estaciones pluviométricas de la Provincia de Entre Ríos, se seleccionaron aquellas que por su ubicación y confiabilidad merecían servir de apoyo para el trazado de los polígonos de distribución superficial.

De acuerdo con los propósitos del modelo hidrológico a constituir se procedió a dividir la cuenca superior del Guaileguay, en subcuencas.

Los límites de éstas no están siempre determinados por razones topográficas sino topológicas.

En el plano adjunto figuran los polígonos trazados, las subcuencas delimitadas y el esquema de la red abierta que corresponde al modelo hidrológico.

En el Cuadro N° 2 se consignan los valores de las áreas correspondientes a cada polígono dentro de cada subcuenca.

7. TAREAS 707 y 708. FORMULACION DEL MODELO HIDROLOGICO Y ANALISIS DE LOS PROGRAMAS PRINCIPALES

El modelo matemático hidrológico consta de un programa principal de cálculo de transformación de lluvia en caudal y de otro programa principal de cálculo de traslación de ondas.

Las leyes que rigen el primer proceso de transformación pueden expresarse así:

$$\frac{dR}{dt} = f_1 (R; \text{RECARG}; \text{PN}; R \text{ MAX}; \text{ETP})$$

$$\frac{d \text{ ASUP}}{dt} = \text{QD} - \text{ED}$$

$$\frac{d \text{ ASUB}}{dt} = \text{QB} - \text{EB}$$

Las ecuaciones constitutivas a utilizar, son las que siguen:

$$\text{PN} = f_2 (P; R; \text{CNI}; \text{CNIII})$$

$$\text{RECARG} = f_3 (\text{PN}; \text{ETP}; \text{COHIP})$$

$$\text{ASUP} = f_4 (\text{QD}; \text{ED}; \text{CD1}; \text{CD2})$$

$$\text{ASUB} = f_5 (\text{QB}; \text{EB}; \text{COFI}; \text{COF2})$$

$$\text{ED} = \text{PN} \times S$$

$$\text{EB} = f_6 (\text{RECARG}; R; \text{ETP}; \text{COHIP})$$

donde:

$$P(t) = \text{precipitación diaria total en cada subcuenca}$$

$$\text{ETP}(t) = \text{evaporación y evapotranspiración diaria.}$$

$$S = \text{área de cada subcuenca}$$

$$\text{PN}(t) = \text{precipitación neta diaria.}$$

CUADRO N° 2 - AREAS DE POLIGONOS Y SUBCUENCAS - CUENCA SUPERIOR DEL RIO GUALEGUAY

Subcuenca Nº	ÁREAS				P O L I G O N O S				CUENCA SUPERIOR DEL GUALEGUAY				T M I E S S E M (Km ²)				AREA DE LA SUBCUENCA
	Rosario 1218 1	Rafces 2	Alcaraz 3	Sauce de Luna 4	E. Bernardi 5	Federal 6	La Hiera 7	Chajarí 8	Enl. Campos 9	Jubileo 10	Villaguay 11	Las Moscas 12	Basavilbaso 13				
1				782.5	530.	2271.5	437.	470.	162.6					4.653,6			
2				280.0		7.5			500.6	317.5	399.0			1.504,6			
3		35.0	469.5	595.0							88.0			1.187,5			
4			205.0											205,0			
5		465.5	1554.0											2.019,5			
6		460.5	12.0											472,5			
7		423.5	32.0							103.0				558,5			
8									269.3	905.0				1.174,3			
9										22.5	233.0			255,5			
10										228.0				228,0			
11										117.5	138.0	17.0		272,5			
12											173.0	138.0		311,0			
13	194.5	921.5												1.116,0			
14	80.0	294.									58.0	97.0		529,0			
15	110.0											533.0	37.5	680,5			
16	799.0											30.0		829,0			

AREA TOTAL DE LA CUENCA EN
ROSARIO TALA

15.297,0

AREA TOTAL DE LA CUENCA EN GUALEGUAY : 19.431,0

$R(t)$ = valor diario de la reserva del suelo.
 $ED(t)$ = valor del escurrimiento directo diario.
 $EB(t)$ = valor del escurrimiento básico diario.
 $ASUP(t)$ = valor del almacenamiento superficial.
 $ASUB(t)$ = valor del almacenamiento subterráneo.
 $RECARG(t)$ = valor de la recarga de la reserva del suelo.
 $QD(t)$ = caudal directo.
 $QB(t)$ = caudal básico.
 $RMAX$ = valor máximo de la reserva del suelo.
 $CNI, CNIIII$ = valores límites de curvas de variación de coeficientes de desagüe.
 $COHIP$ = coeficiente que distingue el escurrimiento hipodérmico del básico total.

Este sistema de 9 ecuaciones con 9 incógnitas permite resolver el problema de la conversión de las precipitaciones pluviales en cada subcuenca en hidrogramas de caudales salientes de ellas, teniendo en cuenta el carácter no lineal con que en la naturaleza se realiza dicha transformación.

En cuanto a la traslación de ondas, se aplicará la conocida ecuación de Muskingum:

$$A1 = K QS + K X (QI - QS)$$

donde:

OI: caudal de ingreso en el tramo

QS: caudal de salida del tramo

K: coeficiente ligado al tiempo de propagación

X: parámetro ligado a la capacidad de atenuación

5.4.8. Tarea 710. Programación y pruebas del modelo hidrológico

Ha comenzado la programación de los submodelos principales.

5.4.9. Tarea 711. Perfoverificación de datos del modelo hidrológico

Todos los datos recopilados para su utilización en el modelo hidrológico han sido perfoverificados en tarjetas con formato adecuado al procesamiento en una computadora modelo 360/50.

10. Tarea 714. Tareas de campaña para perfiles batimétricos

Se realizaron los relevamientos comprometidos según memoria y planos que se acompañan por separado en Anexo.

11. Tarea 715. Obtención de la información para el modelo hidrodinámico

11.1. Datos hidrométricos

Se copiaron datos de alturas hidrométricas diarias de las siguientes escalas en los años que a continuación se indican:

BOCA DEL GUALEGUAY	- años 1965 y 1966.
SALADERO SAN JOSE	- años 1952, 59, 65 y 66.
PASO DUARTE	- años 1952, 59, 65 y 66.
PUERTO RUIZ	- años 1952, 55, 59, 65 y 66.
PUENTE PELLEGRINI	- años 1952, 55, 59, 65 y 66.

11.2. Datos topográficos

Para la elaboración de perfiles en el lecho mayor se utilizaron las siguientes planchetas del I.G.M., en escala 1:50.000.

VILLAGUAY	- hoja 3160-35-4
ALTAMIRANO	- hoja 3360-5-2
ROSARIO TALA	- hoja 3360-5-4
ROSARIO TALA SUR	- hoja 3360-11-2
EL SAUCE	- hoja 3360-11-4
TALITAS	- hoja 3360-17-4
ALDEA ASUNCION	- hoja 3360-17-2
LARROQUE (OESTE)	- hoja 3360-23-2
GUALEGUAY	- hoja 3360-23-1

11.12. Tarea 716. Análisis de datos obtenidos

Se realizó un análisis de consistencia de los datos recopilados.

11.13. Tarea 718. Elaboración de perfiles topográficos

Ha comenzado la tarea de gabinete de elaborar perfiles topográficos del lecho mayor del río Gualeguay, para el consecuente estudio de inundaciones con el modelo hidrodinámico.

14. Tarea 720. Formulación del modelo hidrodinámico

Este modelo se basa en la integración de las ecuaciones de Saint Venant.

$$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{Q}{S} \right) + \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q}{S} \right)^2 + g \frac{\partial z}{\partial x} + g \frac{Q}{D^2} = 0$$

$$B \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

donde:

$Q(x, t)$ caudal (m³/seg)

$z(x, t)$ altura de la superficie libre del agua medida respecto de un plano fijo de comparación (cero Riachuelo) (m).

$S(z)$ área mojada de la sección transversal a la dirección del escurrimiento (m²).

$B(z) = \frac{dS}{dz}$ ancho de la sección transversal (m)

$D(z) = KSR^{2/3} = SCR^{1/2}$ coeficiente de conducción o conductancia (m³/seg).

g aceleración de la gravedad (m/seg²).

$p(z)$ perímetro mojado (m)

$R(z) = \frac{S}{p}$ radio hidráulico (m)

$K(z)$ coeficiente de Strickler

$C = KR^{1/6}$ coeficiente de Chezy

x variable espacial en la dirección del escurrimiento (m)

t variable temporal (seg)

Q valor absoluto de Q (m³/seg)

Este sistema de dos ecuaciones en derivadas parciales para las dos incógnitas "z" y "Q" que son los parámetros hidráulicos cuya evolución a lo largo del tiempo interesa conocer, se resuelve por el método numérico de diferencias finitas.

15. Tareas 721 y 722. Análisis programación y pruebas del modelo hidrodinámico

Se ha efectuado el análisis del programa computacional principal adaptado a las condiciones del río Gualaguay y han comenzado las tareas de programación y pruebas.



16. Tarea 723. Perfoverificación de datos del modelo hidrodinámico

Se ha procedido a la perfoverificación de los datos hidrométricos correspondientes a este modelo.

1. HISTORIA GEOLOGICA

La vasta superficie de territorio argentino examinada en este informe, que se ha expresado cartográficamente a escala 1:500.000, constituye una parte importante de la Mesopotamia Argentina, cuya historia, diastrófica, a partir del Cretácico Medio, se reduce a movimientos diferenciales, típicamente epirogénicos, cuyas manifestaciones más espectaculares se pueden apreciar fuera de la zona examinada, en el lugar denominado Tres Cerros, próximo a Alvear, Pcia. de Corrientes, donde existe una estructura de arrumbamiento general SE-NW, constituida fundamentalmente por areniscas del Cretácico Medio - Formación Serra Geral-Miembro-Solari - con buzamientos de hasta 50° hacia el NE, o en la zona central de la misma provincia, zona de Mercedes, donde arenisca y basaltos Cretácicos acusan una orientación estructural similar.

La denudación posterior a la etapa tectónica, creó una serie de cuencas separadas por dorsales de suave gradiente, que se rellenaron con sedimentitas elásticas del Cretácico Superior - Formación Colón - y brechas calcáreas, calizas areniscas y limonitas del Oligoceno-Mioceno - Formación Fray Bentos, Arcillolitas Marinas del Mioceno - Formación Paraná - Areniscas y Arcillolitas pliocenas - Formación Ituzaingó y Limolitas y Arcillolitas del Pleistoceno - Formación Pampeana.

Con anterioridad a la acumulación de las sedimentitas pliocenas de la formación Ituzaingó, un fuerte ciclo erosivo denudó las rocas preexistentes, reduciendo los afloramientos Cretácicos y del Terciario Medio del sector oriental de la provincia de Entre Ríos, a una serie de pequeñas y discontinuas manifestaciones.

En el centro y oeste de la Provincia, si bien no afloran rocas anteriores a las de la Formación Ituzaingó, con excepción de las pequeñas manifestaciones de arcillolitas marinas de la Formación Paraná, existentes en la base de la barranca del río Paraná entre la ciudad de Diamante y Pueblo Brugo. Los sondeos profundos realizados, han demostrado que los depósitos Cretácicos y Terciarios Medios, no han sido afectados por actividades erosivas intensas, constituyendo espesores considerables, que subyacen a las sedimentitas pliocenas, las que transgresivamente, en proximidades a las costas del Río Uruguay, desde Paso Hervidero, ubicado pocos kilómetros al sur de la Colonia Yerúa, hacia el norte, se sobreponen directamente a los basaltos y areniscas de la formación Serra Geral, por supresión erosiva casi total de los depósitos mencionados.

El Pleistoceno - Formación Pampeana - de amplia difusión en la provincia de Entre Ríos, se apoya sobre rocas correspondientes a todas las formaciones ya mencionadas, apreciándose un contacto discordante de variable angularidad, cuando el subyacente son rocas de la Formación Serra Geral, tectónicamente afectadas.

Movimientos epirogénicos pospampeanos, intensificaron la acción erosiva dando lugar a la profundización de los valles preexistentes y a la excavación de nuevos valles, donde posteriormente se acumularon sedimentitas holocenas y actuales:

- Formación querandina, que incluye depósitos de la Ingresión Sambo-rombonense (Limos arcillosos sapropelíticos y Arenas finas) y de la Ingresión Querandina (Conchillas y arenas medianas y gruesas).
- Formación Ubajay (Cantos rodados en una matriz Areno-arcillosa).
- Formación Misiones (Arenas y Arenas limosas).
- Limos arcillosos de color tabaco, materiales actuales y subactuales, que en la mayor parte de los casos forman la terraza baja de los principales colectores.
- Depósitos aluvionales de los cauces actuales de los arroyos.

1.1. Formación Serra Geral

Al final del desarrollo del Gondwana, se produjo una intensa tectónica de fractura del zócalo cristalino y de las capas sedimentarias suprayacentes, permitiendo ascender enormes masas de lavas, interestratificadas con sedimentitas arenosas, correspondientes a ambientes desérticos -Formación Serra Geral- que en conjunto alcanza un espesor superior al millar de metros.

Mingramm y Padula en 1966, en un importante trabajo denominado "Estratigrafía, Distribución y Cuadro Geotectónico - Sedimentario del Triásico en el Subsuelo de la Llanura Chaco-Paranaense", publicado en el Tomo I de las Actas de las Terceras Jornadas Geológicas Argentinas denominaron a esta Formación "Tacuarembó", reservando para el complejo de rocas efusivas, o consideradas como miembro, el nombre del Serra Geral.

Este complejo litológico, durante muchos años fué atribuido al Triásico. Dataciones absolutas realizadas durante los años 1965, 1966 y 1967, sobre muestras de basalto procedentes de Brasil - Estados de San Pablo, Santa Catalina y Río Grande del Sur señalan que la actividad magmática principal, correspondientes a los basaltos de Serra Geral, se produjo hace 115 y 125 millones de años -Cretácico Medio-. También se determinó la existencia de otra actividad ígnea efusiva básica más antigua, hace 147 millones de años, es decir durante el Jurásico Superior. Estas últimas rocas fueron alumbradas por debajo de los basaltos de Serra Geral en la perforación realizada por YPF en Nogoyá, Pcia. de Entre Ríos.

La litología de la formación es sumamente monótona, se restringe a rocas volcánicas de naturaleza generalmente básica, interestratificadas con areniscas silíceas, de grano predominantemente medio y fino.

Las rocas volcánicas son de carácter basálticos en fase efusiva: fueron descriptas por numerosos autores que las clasificaron como: Dolorita, Porfiritas Basálticas, Meláfiro, Basalto, Diabasa, Traps, Porfiri-doleritas, Porfiri-labradoritas, etc.

Algunos autores como Bonnarelli y Kitt, mencionan la existencia de rocas piroclásticas en territorio argentino, esta hallazgo no ha podido ser confirmado hasta el presente. También se citan afloramientos de tufas con lapilli y pequeñas bombas volcánicas, que tampoco han sido localizados.

Rocas filonianas, correspondientes a este ciclo magmático, frecuentes en Uruguay y Brasil, no existen en la región considerada. No obstante, es posible suponer que algunas rocas consideradas en el Uruguay como Balsatos Intrusivos, pueden corresponder a filones de alimentación de coladas volcánicas devastadas por fenómenos erosivos.

En la Prov. de Entre Ríos, tampoco se han encontrado rocas filonianas en las sedimentitas de distinta edad que cubren las rocas de la Formación Serra Geral. Las más antiguas de estas sedimentitas -Formación Colón- de edad cretácea superior, no acusan manifestaciones magmáticas de ninguna naturaleza, poniendo en evidencia que la actividad ignea en esta región finalizó con los derrames de las lavas de Serra Geral - Cretácico Medio.

La superficie cubierta por las rocas de esta formación es de aproximadamente 1 millón 200 mil kilómetros cuadrados, abarcando extensos sectores de Brasil, Paraguay, Argentina y Uruguay. Cuando las condiciones estructurales han sido favorables, se han podido determinar una serie de coladas superpuestas, interestratificadas o no, con rocas sedimentarias. En el Uruguay se han llegado a determinar hasta 7 coladas superpuestas, que en Paso de Las Piedras sobre el Río Dayman alcanzan un espesor superior a 1.000 metros. En Brasil-Estado de Santa Catalina- se han constatado hasta 15 coladas superpuestas con un espesor total ligeramente mayor. En territorio argentino, el máximo espesor comprobado corresponde a la perforación de Nogoyá, donde se atravesaron 647 metros de rocas correspondientes a la Formación Serra Geral.

Las areniscas interestratificadas con el basalto, responden a dos tipos fundamentales, uno de carácter cuarcítico, que en algunos casos pasa a verdaderas cuarcitas. Se trata de sedimentitas de grano mediano a fino, frecuentemente presentan estratificación normal, o no tienen estratificación, y la coloración predominante es la rojiza, violada o amarillenta. El otro tipo, es de menor consistencia y de grano ligeramente más grueso, caracterizado por el predominio de la estratificación entrecruzada y la coloración rojiza.

La disposición estructural de las rocas de la Formación Tacuarembó es sumamente simple; la superficie acusa una pendiente general del orden del 3 por mil hacia el Sud Oeste, prolongándose por debajo de las sedimentitas mesozoicas y cenozoicas de la cuenca mesopotámica-santafesina a profundidades que se incrementan en correspondencia con

la pendiente regional indicada. De Alba, menciona para el techo de la formación una pendiente del 1,2 por mil y para el piso 3,5 por mil, en el tramo que media entre el Océano Atlántico y la ciudad de Concordia - Pcia. de Entre Ríos.

Hasta el presente no se han localizado dislocaciones de rechazo vertical que originen bruscos hundimientos de las rocas basálticas en el subsuelo. Si estas dislocaciones han ocurrido, la erosión las ha desmantelado, reduciendo el desplazamiento diferencial.

Los afloramientos de rocas de esta formación existentes en la parte central de la Prov. de Corrientes, acusan la presencia de deformaciones tectónicas de cierta intensidad. Las areniscas se hunden monoclinamente hacia el noreste, con buzamientos que varía entre 20 y 30 grados y que excepcionalmente pueden alcanzar hasta 50 grados. Si bien las dificultades de observación impiden la medición de inclinación en las rocas basálticas, es posible aceptar valores similares de buzamiento para las coladas basálticas del centro de la Prov. de Corrientes, donde también son frecuentes brechas tectónicas y sectores milonitizados por numerosas fallas de pequeño desplazamiento.

1.2. Formación Colón

Se denomina así un complejo de sedimentitas clásicas, cuyos afloramientos más representativos se encuentran en proximidades al Río Uruguay entre las localidades de Colón y Concordia, Pcia. de Entre Ríos.

Su asignación al Cretácico Superior, se basa en el hallazgo por parte de E. De Carles de un resto fósil de dinosaurio (argysaurio), que según Frenguelli es un género de posible edad senoniana.

Se trata de pequeños afloramientos, que limitan enormemente la observación de sucesiones típicas. Uno de los perfiles más conspícuos, corresponde a la zona próxima a Puerto Yerúa, donde se distingue la siguiente secuencia, desde la base hasta la superficie:

- 2,50 metros Areniscas arcillosa friable, de grano fino, color rojo claro, con estratificación muy poco evidente.
- 2,00 metros Arenisca calcárea de grano grueso, color rosado claro, de estratificación diagonal, con fragmentos angulosos de arcilla marrón rojiza y algunos rodados silíceos. Hacia la parte superior se incrementa la participación de rodados con clastos de hasta 8 centímetros de diámetro.
- 2,50 metros Arenisca arcillosa de grano mediano, color rojo oscuro, finamente estratificada, con pequeños fragmentos redondeados de arcilla roja.
- 2,50 metros Arcillolita roja de poca consistencia, con abund

dante carbonato de calcio pulverulento o en forma de tosquilla. En el tercio inferior se intercala un banco de 40 centímetros de espesor, de arenisca calcárea de coloración gris clara.

- 4,00 metros Arenisca de grano fino, color rojo claro, con lentes de una arenisca silíceas compacta, de grano fino y color rojo oscuro, en los que se aprecian venas silíceas de coloración clara. Estas lentes están frecuentemente fuertemente diaclasadas, apareciendo la roca subdividida en bloques angulosos.

El perfil descripto es de carácter general, son sensibles las diferencias de espesor que se observan en los afloramientos próximos, incluyendo la posibilidad de desaparición por acuífamiento de algunos de los bancos descriptos.

Se pueden apreciar perfiles de la Formación Colón, en la Cueva del Tigres, en la margen izquierda del Arroyo Yerua, a 2 kilómetros de la desembocadura en el Río Uruguay, en Nueva Escocia y en Colón.

1.3. Formación Fray Bentos

Los depósitos que se incluyen en este estudio como pertenecientes a la formación Fray Bentos, corresponden en realidad a rocas de distinta edad, pertenecientes a dos formaciones geológicas distintas. Herbst, en su trabajo "Esquema Estratigráfico de la Pcia. de Corrientes, República Argentina, publicado en el Tomo XXVI N° 2 de la Revista de la Asociación Geológica Argentina, denominó Formación Arroyo Castillo a la más antigua, incluyéndola en el Oligoceno Medio, en base al hallazgo en 1899 de restos de un Tipotérido; ese único hallazgo se produjo en una cantera caliza de esta formación, próxima a la ciudad de Curuzú Cuatiá - Corrientes - por parte de Podestá, quien describió al fósil como *Ameghinotherium Curuzucuatiense*; este género, de acuerdo a la opinión del paelontólogo Patherson es de edad oligocena media, Herbst, mantuvo la denominación de Fray Bentos para la Formación más moderna, atribuyéndole edad miocena, en coincidencia con la opinión de la mayor parte de los autores.

La sección más moderna de la Formación Fray Bentos, en el sentido que se le da en este informe, es de granulometría predominante mente limosa y de coloración rosada y verde grisácea, tiene espesores aflorantes reducidos, pero perforaciones realizadas en proximidades a la ciudad de Concordia - Pcia. de Entre Ríos -, han atravesado secciones de limos rosados, de hasta 12 metros, incrementándose sensiblemente el espesor hacia el oeste.

Interesantes afloramientos de esta sección existen en el Uruguay, donde alcanzan una difusión muy importante; han sido descriptos como formación Fray Bentos, a la que se le han atribuido una edad miocena hasta obligocena superior, en base a su disposición subyacente con respecto a sedimentitas de la ingresión marina entre riense, cuya base es probablemente miocena alta.

La sección inferior, de naturaleza predominantemente calcárea, tiene áreas de afloramientos más limitadas, restringidas a la parte más profunda de la vaguada de los colectores principales. Se trata de calizas, areniscas y brechas calcáreas, parcialmente silicificadas, de coloración blancuzca o rosadas, cuyo máximo espesor aflorante está en proximidades del arroyo El Palmar, donde el material calcáreo tiene una potencia aproximada de 8 metros; en Colonia Yerúa, próxima a Concordia, el espesor máximo podría superar 15 metros. Este valor se obtuvo por correlación entre varios afloramientos muy cercanos entre sí.

La distribución horizontal de esta formación es muy amplia, abarcando amplias extensiones de las provincias de Entre Ríos y Corrientes. En distintas localidades se han podido apreciar el yacente y el techo de la formación, permitiendo establecer la existencia de tres importantes ciclos erosivos, a cuyas intensidades está condicionada la existencia, de rocas de la formación Fray Bentos. Un importante ciclo erosivo tuvo lugar en épocas anteriores a la deposición de los materiales calcáreos, originando una amplia área de acumulación, de relieve irregular, cuyos depósitos se reducen en la actualidad en la parte central de la Pcia. de Corrientes y en la parte oriental de la Pcia. de Entre Ríos, a una serie de pequeños afloramientos desconectados entre sí. Entre la sección calcárea y la sección limosa, se extiende otro ciclo erosivo no tan intenso, pero sí capaz de dar lugar a una posición indudablemente transgresiva de la sección limosa, al reanudarse la acumulación que en algunas localidades se apoya directamente sobre rocas basálticas o clásticas de la formación Serra Geral; por último, al terminar el ciclo sedimentario del Terciario Medio, las áreas mencionadas de las provincias de Entre Ríos y Corrientes, fueron sometidas a la actividad de los agentes erosivos, que dismantelaron la mayor parte de las acumulaciones rocosas de las Formaciones Fray Bentos y Colón y la parte superior del complejo de Serra Geral, creando un relieve irregular, que constituyó el área de acumulación de una serie clástica predominantemente arenosa, que en este informe se describe como Formación Ituzaingó.

Hacia el norte, las manifestaciones superficiales de rocas de la formación Fray Bentos alcanzan hasta el paralelo 29°, y hacia el oeste llegan hasta el meridiano 59° 40'. A partir del paralelo 30° 40' los afloramientos se circunscriben a una faja costanera al Río Uruguay que se adelgaza para terminar en forma de cuña a la altura de la Ciudad de Concepción del Uruguay.

En la ciudad mencionada, las secciones aflorantes son las clásicas brechas calcáreas de coloración blanco rosada, con espesores aflorantes del orden de los 3 a 4 metros, a las que se superponen los típicos limos pardo rosados de la formación que hacia el oeste están cubiertos por depósitos arenosos de la Formación Ituzaingó-Plioceno Superior-, o por las sedimentitas limoarcillosas de la Formación Pampeana-Pleistoceno Superior -, no registrándose ningún afloramiento a una distancia mayor de 5 km a partir de la costa del Río Uruguay.

En las proximidades de la ciudad de C. del Uruguay, la mayor parte de los sondeos realizados para alumbramientos de capas acuíferas, han interesado las rocas de la Formación Fray Bentos. Perforaciones profundas como las realizadas en las localidades de Nogoyá, Villa General Ramírez y S.J. de Feliciano (Pcia. de Entre Ríos), han demostrado a las profundidades de 420-273 y 77 n metros respectivamente, la existencia en el subsuelo de rocas calcáreas con espesores superiores a 35 metros.

Al sur del paralelo 32°30' no se conoce ningún afloramiento de caliza de la Formación Fray Bentos, ni se ha registrado su existencia en el subsuelo. Perforaciones profundas como podría ser la realizada en la ciudad de Guleguay, que alcanzó 501,40 metros, interesando a partir de los 453 metros rocas basálticas de la Formación Serra Geral, no alumbró materiales calcáreos.

Lo expuesto permite prever la existencia de reservorios importantes de rocas calcáreas, en aquellas áreas próximas a la costa del Río Uruguay actualmente cubiertas por areniscas y arcillolitas pliocenas y pleistocenas, donde características geomorfológicas de las cuencas de acumulación de las rocas de la Formación Fray Bentos, han permitido su conservación durante los distintos períodos de denudación que se han sucedido desde el Oligoceno Superior hasta la actualidad.

1.4. Formación Paraná

Se incluye en esta Formación un espeso manto de arcillolitas marinas, de predominante coloración verdosa, que incluyen arenas limosas de color pardo verdoso y lentes de un conglomerado fosilífero, con amplio predominio de invertebrados de indudable edad miocena.

Los afloramientos sólo son visibles en la parte inferior del valle del Río Paraná, durante los períodos de máxima bajante entre Diamante y Pueblo Brugo.

Las rocas mencionadas, dentro de la extensión Atcal que abarca este trabajo, han sido afectadas por una suave tectónica de plegamiento, como lo demuestra la inclinación que acusan algunas de las capas aflorantes dentro de los períodos de máxima bajante. La erosión anterior a la deposición de las sedimentitas de la formación Ituzaingó, desmanteló las áreas anticlinales, originando una planicie, sobre la que se acumularon las sedimentitas mencionadas, con una discordancia de variable angularidad, pero en todos los casos de valores bajos.

1.5. Formación Ituzaingó

En esta descripción se considera que esta formación está constituida por dos miembros, Concordia y Villa Urquiza.

Las rocas del primer miembro, de origen continental, tienen una amplia difusión en la Mesopotamia Argentina se trata fundamentalmente por arenas ocráceas, ligeramente cementadas, que incluyen capas de tonalidad rojiza. También son frecuentes formaciones lenticulares

de naturaleza francamente arcillosa, de tonalidad gris verdosa, y en el tercio superior de la sucesión, bancos irregulares y bloques de areniscas silíceas fuertemente cementadas, de coloración caramelo, que se disponen en forma desordenada. Por último, es importante mencionar la participación de materiales de granulometría gruesa y muy gruesa con que culmina esta formación psamítica; estos materiales que forman verdaderos mantos conglomerádicos de ligera cementación, sólo existen en proximidades a la costa del Río Uruguay, donde aparecen cubiertos por las areniscas arcillosas de la sección basal de la Formación Pampeana, o por los rodados Holocenos de la Formación Ubajay.

Los afloramientos más importantes están sobre la costa del Río Uruguay en los tramos inferiores de sus principales afluentes, y en la parte sud de la provincia, inmediatamente adyacente a la zona del delta; hacia el oeste, las arenas están cubiertas por las sedimentitas de la Formación Pampeana. El espesor de este complejo arenoso se incrementa hacia el río Paraná; algunos sondeos ubicados en la mitad occidental de la provincia de Entre Ríos, han atravesado espesores superiores a 100 metros de materiales de la Formación Ituzaingó.

Interesantes afloramientos de las areniscas cuarcíticas color caramelo, existen en proximidades a la costa del Río Uruguay en el valle del Río Gualaguaychú, aguas abajo de la confluencia con el Río Gena, donde existen varias canteras en las que se ha explotado esta roca.

Dentro del sector descripto, los únicos fósiles hallados son trozos de madera parcialmente silicificada. En la costa correntina del Río Paraná, se han encontrado impresiones de una hoja de Angiosperma y algunos moldes no muy bien conservados de un molusco bivalvo de agua dulce, del género Diplodon, frecuente durante todo el Terciario, y con algunas especies vivientes en la actualidad. Las rocas que constituyen el Miembro Villa Urquiza de la Formación Ituzaingó, son materiales acumulados en ambientes marinos y continentales, que se interestratificaron en una clásica cuenca estuárica, cuyo eje coincidía con el actual curso del Río Paraná Inferior. Corresponden al Mesopotamiense Entrerriense y Rionegrense en el sentido que les da Leanza en su compendio de geología regional Argentina, publicada en el Tomo I de La Argentina. Suma de Geografía - Año 1958, y cuyos afloramientos ocupan el tercio inferior y medio de la madadera izquierda del valle del Río Paraná, inmediatamente por debajo de las acumulaciones pleistocenas de la Formación Pampeana, entre Victoria y el límite con la Provincia de Corrientes. Perfil generalizado de la Barranca del Río Paraná a la altura de la ciudad homónima.

- 2 a 6 metros de calcáreo fosilífero parcialmente arenoso, decoloración pardo amarillenta, con una rica fauna de invertebrados entre los que predominan especies del género Ostrea. Este banco es explotado para la fabricación de cemento por la Compañía de Cemento San Martín. Con características bastante similares el calcáreo fosilífero vuelve a aflorar pocos kilómetros al N y NE de Victoria.

- 4 metros de arenas amarillentas, con lentes de naturaleza arcillosa de coloración verde grisácea, que culminan con un banco de arenisca calcárea, que indica el pasaje al régimen marino, representado por el calcáreo fosilífero sobrepuesto. Esta sucesión, ha aportado una interesante colección de mamíferos fósiles.
- 2 a 5 metros de arenas verde amarillentas y arcillas grisáceas con alternancia de areniscas fuertemente calcáreas gris amarillentas y finas capas lenticulares de calcáreos fosilífero, donde predominan los ejemplares de *Oestra patagónica* d'Orb y *Myochlamus paranensis* d'Orb.
- 7 metros de arenas amarillentas rojizas, ricas en óxido de hierro, con bancos de arenas blancas, ricas en SiO_2 que en muchos casos superan al 95%, y bancos lenticulares de arcilla gris verdosas. Este complejo contiene fósiles marinos y continentales, cuya asociación, no está todavía claramente explicada.

Perforaciones realizadas con el objeto de explotar capas acuíferas subterráneas, en una franja de no más de 10 km de ancho, adyacente al Río Paraná, han alumbrado depósitos correspondientes a esta Formación.

La distancia de 10 km, se incrementa en las áreas ocupadas por afluentes actuales o por antiguos afluentes, cuyos valles se han colmado de sedimentitas cuaternarias.

Considerando que al subyacente de esta Formación, son los clásicos Limos rosados de Fray Bentos -que no han aportado fósiles guías- pero cuya asociación faunística predominante, procedente de afloramientos existentes en la República Oriental del Uruguay, indica una edad miocena, o el Mioceno marino de la Formación Paraná, y que el subyacente, con los depósitos pampeanos de indudable edad pleistocena, se asigna a las rocas de la Formación Ituzaingó una edad pliocena, aceptándose que la parte basal sea de edad supramiocena. Esta última consideración, está avalada por las observaciones paleontológicas realizadas en los últimos años, especialmente el estudio de la microfauna de indudable edad miocena, que está asociada a la megafauna característica de los afloramientos del miembro Villa Urquiza del Valle Inferior del Río Paraná, y de las acumulaciones del mar rionegrense en la República del Uruguay.

En lo que respecta a las características estructurales de esta formación, cabe mencionar que en distintos lugares próximos a la costa del Río Uruguay, se han observado ligeros abovedamientos y pequeños desplazamientos diferenciales de capas similares, correspondientes a afloramientos ubicados a pequeñas distancias horizontales. Estas anomalías, no debe interpretarse como efectos de actividad diastrófica, sino como asentamientos de carácter diferencial, producto de la consolidación de materiales arenosos de escasa cementación, abundantemente difundidos en el subsuelo.

Con respecto a la supuesta falla del Río Paraná, a la altura de la ciudad homónima, las perforaciones de estudio realizadas para

la construcción del túnel subfluvial, han demostrado que la superficie de la arcillolitas de la Formación Paraná, forman un plano suavemente ondulado, y que la cota absoluta de dicha superficie en la costa santafesina, es más alta que en la costa entrerriana.

Por lo expuesto la barranca de la margen izquierda del Río Paraná, no es más que producto de una actividad erosiva fluvial, por migración del cauce principal desde el Oeste hacia el Este.

1.6. Formación Pampeana

Los afloramientos de las rocas de la Formación Pampeana, son los que tienen mayor difusión, dentro de la región considerada, constituyendo la roca madre de los suelos de grandes extensiones de las provincias de Entre Ríos y Corrientes, y reflejándose en la constitución física y química de los mismos.

Las Rocas pampeanas se sobreponen transgresivamente a las sedimentitas de la Formación Ituzaingó o a las rocas miocenas o cretácicas ya descriptas.

Se han distinguido dos miembros, uno inferior de carácter arcillo-arenosos (greda) que respetando la nomenclatura propuesta por Herbst, en el trabajo mencionado anteriormente, se denomina Yupai, y otro superior de carácter limo-arcilloso; denominado Miembro Jubileo, éste último ha sido eliminado por erosión de la mayor parte de la Pcia. de Corrientes, predominando sus afloramientos, en gran parte cubiertos por suelo vegetal, en la mayor parte de la provincia de Entre Ríos.

Como consecuencia de lo expresado, los perfiles más representativos del horizonte arcillo-arenoso (greda) de la Pcia. de Entre Ríos, están en proximidades al Río Uruguay, cerca de la desembocadura del Río Mocoretá, donde es posible apreciar sensibles variaciones en la relación porcentual entre arcillas y arenas, y cambios de coloración que varían del amarillento al gris verdoso. A menudo presentan concreciones calcáreas en forma de nodulitos o pequeñas lentes; también son frecuentes manchas ferruginosas o manganíferas.

La asignación de las arcillas arenosas o la Formación Pampeana y por consiguiente su inclusión en el Pleistoceno, se basa además de analogías litológicas con los clásicos horizontes Pampeanos de la Pcia. de Buenos Aires, y de su posición estructural, en el contenido faunístico, ya que en las localidades de Villaguay y Villa San Gustavo, se ha exhumado una rica fauna de mamíferos extinguidos, de indudable edad pleistocena.

El miembro superior limo-arcilloso, de coloración rosada o pardo clara, con abundante material calcáreo en forma de gravilla, muñecos y agregados pulverulentos, está muy bien representado en la Pcia. de Entre Ríos.

Los afloramientos más conspícuos corresponden a las localidades de Jubileo y San Salvador, cuyo perfil general es el siguiente:

a) Sección Superior

De naturaleza arcillo-limosa o arcillosa, con una tonalidad pardo rosada a rojiza, con abundante calcáreo en forma de gravas de diámetro variable, muñecos, concreciones y agregados pulverulentos. El material calcáreo puede llegar a formar guías, vetas o costros en la masa del sedimento.

También participan manchas dentríficas de óxido de manganeso y ro dados hematíticos.

b) Sección Media

Estrato fácilmente identificable en los afloramientos, por su tono más claro y su mayor consistencia, cuyo espesor es de 0,50 a 1,00 metros, predominando en su constitución arenas y limos.

Este estrato ocupa la misma posición que los lentes del calcáreo rosado, formados por concentración del carbonato de calcio, exis tentes en localidades próximas.

c) Sección Inferior

Es francamente limosa y bastante homogénea, la coloración predomi nante es rosa pálido. Los limos incluyen material calcáreo en agre gados de aristas irregulares o, manchas de óxido de manganeso, len tes de arcilla gris y de pequeñas capas de arena.

El miembro limo-arcilloso de la Formación Pampeana, ha aportado numerosos restos fosilizados correspondientes a distintos géneros de mamíferos de edad Pleistocena.

1.7. Formación Querandina

Incluye los depósitos limo-arcillosos de la ingresión Samborombonense y los cordones medanosos y de conchillas dejados por el mar querandino.

Por debajo de la cubierta aluvional de las Islas del Delta, exis ten depósitos marinos correspondientes al mar Samborombonense de Groe ber, de edad post-glacial. Se trata de fangos areno-arcillosos de colo ración gris oscura y gris verdosa, ricos en material sapropelítico.

Estos depósitos que pudieron haberse extendido hasta la altura de la ciudad de Villa Urquiza en el Río Paraná y hasta las proximidades de la ciudad de Concepción del Uruguay, en el Río Uruguay, en la actualidad no superan el paralelo 33°.

Durante la ingresión del mar querandino se acumularon cordones litorales de arenas y conchillas, espaciados y subparalelos, que aún en la actualidad conservan su clásica morfología, parcialmente modifi cada por los modernos depósitos deltaicos y la erosión reciente. Estas acumulaciones son bien visibles en el sur de la provincia en proximida des a la zona deltaica.

1.8. Formación Ubajay

Está representada por una serie de psefitas gruesas, aglutinadas en una matriz arcillo-arenosa, que afloran en proximidades de la costa del Río Uruguay y en los valles de los principales afluentes, constituyendo terrazas, dispuestas a distinta altura.

Su actual ubicación a distintas cotas, indican que su deposición no es el producto de acumulaciones fluviales con un nivel de base uniforme, sino que corresponde a distintas etapas de un sistema fluvial, cuyo desagüe durante el Holoceno, sufrió varias fluctuaciones de nivel. Las más importantes de estas fluctuaciones dieron lugar a las Ingresiones Querandina y Samborombonense.

El espesor máximo comprobado corresponde a los afloramientos próximos al Río Uruguay, en cercanías al Arroyo El Palmar, donde por encima de las arenas y los conglomerados cuspidales de la Formación Ituzaingó, existen espesas capas de rodados de estratificación groseras, cuya potencia se acerca a los 8 metros.

La edad Holocena de las rocas de esta Formación, está avalada además del hecho de apoyarse discordantemente sobre rocas de la Formación Pampeana, por su relación con las Ingresiones Querandina y Samborombonense, contemporáneas a las acumulaciones basales de rodados.

1.9. Formación Misiones

Se trata de arenas de color pardo, que hacia los niveles inferiores toman coloración rojiza y disminuyen el tamaño del grano, hasta pasar a constituir limos arenosos. Se disponen discordantemente sobre las arenas arcillosas de la Formación Pampeana, sobre los materiales clásticos gruesos y muy gruesos de la Formación Ituzaingó y excepcionalmente sobre las rocas de la Formación Tacuarembó, y concordantemente sobre los rodados, de la Formación Ubajay, indicando esta posición, una edad ligeramente más moderna que la de las psefitas. Los afloramientos más conspicuos están en la costa del Río Uruguay, aguas arriba de la localidad de Colón, constituyendo el coronamiento de la mayor parte de las lomadas adyacentes al Río Uruguay.

1.10. Aluvi6n actual

Se trata de sedimentos que se disponen discordantemente sobre cualquiera de las rocas anteriormente descriptas. Se incluye, aunque también podrían atribuirse al Holoceno más moderno, acumulaciones de naturaleza limosa, de color pardo oscuro y escasa estratificación, ricas en material tobáceo, que constituyen la terraza inferior del Río Uruguay y de los principales colectores.

Los sedimentos que con más precisión corresponden al Aluvi6n Actual, son fundamentalmente los limos y fangos, en algunos sectores parcialmente arenosos del cauce de ríos y arroyos; es frecuente en ciertos tramos de los grandes colectores, la existencia de arenas más o menos lavadas, que llegan a alcanzar espesores considerables.

También corresponden al aluvión actual, las acumulaciones de conchillas de moluscos vivientes existentes en proximidades de la costa del Río Paraná aguas abajo de Diamante.

2. GEOLOGIA ECONOMICA

En la extensa región abarcada por este estudio, las únicas posibilidades de extraer sustancias minerales, se restringen a la explotación de rocas compactas destinadas a la obtención de piedra triturada, calcáreos impuros para ser utilizados como piedra labrada, calcáreos fosilíferos adecuados para la fabricación de cal y cemento, limos calcáreos para construcciones viales, rodados, arenas, arcillas y limo arcillosos, yeso, cenizas volcánicas.

2.1. Rocas compactas

Se incluye en este rubro afloramientos de basaltos, areniscas cuarcíticas, areniscas calcáreos y calizas silicificadas.

- Basaltos: dentro de la Formación Serra Geral existen varios tipos de rocas basálticas. Los más adecuados para ser empleados como rocas de aplicación en la construcción son los basaltos pardo rojizos, bien compactos y con el menor número de oquedades, que constituyen la parte media de cada colada.

Los afloramientos más interesantes están en la zona de Salto Grande en el valle del Río Uruguay.

- Areniscas cuarcíticas: Comprende esta denominación los materiales que están interestratificados con arenas en las capas cuspidales de la Formación Ituaingó en proximidades a los ríos Uruguay y Guauguaychú y del Arroyo Nogoyá y las areniscas asociadas a los basaltos de la Formación Serra Geral existentes en proximidades de la desembocadura del A° Morillo en el tercio inferior del Valle del Arroyo Mandisoví Chico.

Bedimentitas pliocenas: Entre las ciudades de Colón y Concordia es frecuente encontrar bloques irregulares de arenisca cuarcítica de color caramelo, esparcidos dentro de las capas arenosas; en ningún lugar se han localizado acumulaciones importantes, pero una planta trituradora adecuadamente ubicada, podría tratar bloques provenientes de distintas acumulaciones y obtener piedra partida de excelente calidad aplicable a variados usos.

En el valle del río Guauguaychú, entre la desembocadura del Arroyo Gena y su desembocadura en el Río Uruguay, existen varias canteras que han explotado la arenisca cuarcítica color caramelo, una adecuada investigación permitiría valorar el volumen actual de las reservas, y eventualmente, localizar nuevas reservas económicamente explotables.

En el valle del arroyo Nogoyá, zona de Montoya, existen varias canteras que explotan intermitentemente areniscas de cemento silíceo con un adecuado grado de resistencia; las características de los yacimientos son similares a los de Río Guauguaychú.

CUADRO ESTRATIGRAFICO

Actual	Aluvi6n Actual	
		Fangos - Limos - Arenas - Conchillas de moluscos vivientes - Limos arcillosos tobáceos
	-DISCORDANCIA EROSIVA-	
		Arenas - Limos
Holoceno	Misiones	
	Ubajay	Rodados - Arenas
	Querandina	Fangos sapropelíticos - Arenas y conchillas.
	-DISCORDANCIA EROSIVA-	
		Limo arcillosos
Pleistoceno	Pampeana	Arcillas arenosas
	-DISCORDANCIA EROSIVA-	
		Rodados
		Areniscas cuarcíticas
Plioceno	Ituzaing6	Arenas
		Areniscas arcillosas y arcillolitas
Mioceno Superior		Calcáreos fosilíferos
		Areniscas calcáreas
	-DISCORDANCIA ANGULAR-	
		Arcillolitas marinas con calizas fosilíferas
		Limos
Mioceno	Paraná	
Oligoceno	Fray Bentos	Areniscas calcáreas
		Brechas calcáreas
	-DISCORDANCIA EROSIVA-	
Cretácico Superior	Col6n	Areniscas y Limolitas
	-DISCORDANCIA ANGULAR-	
		Balsatos
Cretácico Medio	Serra Geral	Areniscas

CUATERNARIO

TERCIARIO

MESOZOICO

Las sedimentitas cretácicas explotables, son areniscas de tonalidad rojiza, grano mediano a grueso, que se presentan afectadas por distintos grados de metamorfismo térmico; carecen de estratificación o tienen una estratificación muy grosera, en este último caso se disponen en bancos de superficies muy irregulares, generalmente de carácter lenticular.

- Areniscas calcáreas: forman parte del complejo litológico, descrito en este trabajo como Miembro Villa Urquiza de la Formación Ituzaingó, Afloran en la margen izquierda del Río Paraná y en el tramo inferior del Valle de sus principales afluentes. Se explotan o han sido explotados en Villa Urquiza, Paraná, Aldea Brasilera y Diamante, extrayéndose materiales de distinta calidad.

- Calizas silicificadas: Las principales acumulaciones explotables, están en el Arroyo Yuquerí Grande, a la altura de la vía férrea a Concepción del Uruguay, en el Valle del Río Uruguay en proximidad a la localidad de Federación y en los alrededores de la ciudad de Concepción del Uruguay. Integran el complejo litológico que se ha descrito bajo la denominación de Formación Fray Bentos.

Este conjunto de materiales englobados en la denominación de rocas compactas, es apto para la obtención de piedra triturada de variada granulometría, que se puede emplear para el recubrimiento, del paramento húmedo de diques de tierra, como balasto, como árido grueso para distintos tipos de hormigón, para integrar las distintas capas de un pavimento y como "Filler" en las mezclas asfálticas. De todas las rocas mencionadas, las menos convenientes, son las calizas silicificadas y las areniscas calcáreas ya que su empleo se restringe a ser usadas excepcionalmente como balasto, como árido grueso para algunos tipos de hormigón y para construcciones viales cuando no se dispone de materiales de mejor calidad.

2.2. Calcáreos impuros

Al igual que las calizas silicificadas a las que están asociados, integran la Formación denominada Fray Bentos en esta descripción geológica. Afloran en proximidades a la costa del Río Uruguay desde Concepción del Uruguay hasta Federación.

Estas sedimentitas son relativamente fáciles de trabajar, pudiendo dárseles formas convenientes, para su empleo en algunas construcciones donde no estarán sometidas a esfuerzos considerables; otra posible aplicación, es su empleo para revestimiento de parámetros, con fines ornamentales.

En distintos lugares y en diferentes oportunidades se han instalado hornos para la fabricación de cal a partir de estos calcáreos; en todos los casos las tentativas industriales han fracasado por el gran porcentaje de impurezas del material calcáreo, o el pequeño volumen de las reservas aptas para su contenidos de carbonato de calcio.

2.3. Calcáreos fosilíferos

Integran el Miembro Villa Urquiza de la Formación Ituzaingó. Las acumulaciones más importantes están en el Valle del Río Paraná o de sus principales afluentes. a la altura de las ciudades de Paraná y Victoria. En Paraná el material es empleado por la fabricación de cemento, previa operación de flotación para elevar el tenor de Carbonato de Calcio, y en Victoria se lo emplea para la fabricación de cal destinada a satisfacer necesidades locales.

2.4. Limos calcáreos

Dentro de esta denominación se incluyen materiales de distinta edad geológica, a los que genéricamente se los denomina "toscas".

En primer término se mencionan los bancos de "tosca" que incluye la Formación Pampeana especialmente en la vertiente Paranense de la Provincia de Entre Ríos. Son objeto de una explotación intermitente, en varias canteras ubicadas en proximidades al Río Paraná y para usos exclusivamente locales se ha extraído "tosca" de afloramientos existentes en el valle de los colectores más importantes: Gualaguay, Nogoyá y Feliciano y sus principales afluentes.

En todos los casos se trata de bancos irregulares de carácter lenticular de limos con una fuerte cementación calcárea, que ha dado lugar a la formación de nódulos y concreciones de carbonato de calcio casi puro, irregularmente esparcidos en la masa de "tosca"

Los bancos no tienen espesores considerables, alcanzando excepcionalmente una potencia de 5 metros.

En segundo término se mencionan las gravas calcáreas de los lechos de ríos y arroyos, que no son más que el producto de la acción erosiva de las aguas fluviales sobre los bancos de limos calcáreos con concreciones de carbonato de calcio anteriormente considerados.

Con el material extraído, se han hecho intentos de fabricar cal, los resultados han sido desfavorables, principalmente por la sensible variación del contenido de carbonato de calcio de materiales obtenidos en áreas muy próximas o correspondientes al mismo afloramiento.

La utilización fundamental de la "tosca", se restringe a su aprovechamiento para construcciones viales, previa operación de trituration, y como árido grueso para hormigón cuando no se dispone de materiales de mejor calidad.

2.5. Rodados

Corresponden a la Formación Ubajay de edad holocena o son un producto de redeposición actual, en ambientes fluviales.

En el primer caso, constituyen bancos aterrazados, cuyo espesor promedio es de 2 metros con una potencia máxima comprobada de siete metros, en la zona de El Palmar de Concordia. Las manifestaciones explotables están ubicadas en proximidad del Río Uruguay, no más de 10 kilómetros, desde Isla Cupalen al sur hasta el Límite Provincial hacia el Norte; es posible que debajo de la cubierta de suelo, a distancias mayores de 10 kilómetros del Río Uruguay, existan también acumulaciones explotables, ubicadas en las laderas de los valles de los afluentes principales. Estos materiales, salvo casos excepcionales, están contenidos en una matriz areno-arcillosa; este hecho, obliga a un tratamiento previo a su despacho a los lugares de consumo; el tratamiento se realiza en plantas de lavado donde se elimina la fracción arena y arcilla, y simultáneamente se selecciona la granulometría, originariamente variable, con algunos clastos que superan los 20 centímetros de diámetro.

En el segundo caso, los rodados forman parte del aluvión actual de los arroyos y ríos, que drenan hasta el Río Uruguay, su explotación a escala industrial sólo se realiza en el ángulo sudeste de la provincia, como subproducto del dragado de arenas fluviales, por lo que no necesitan tratamiento previo.

Los rodados mencionados son explotados intensamente, las canteras más importantes están en Concepción del Uruguay, Colón y El Palmar de Concordia, el material se utiliza como árido grueso para hormigón de cemento, al que aportan una adecuada docilidad, además dado que en su composición, predominan distintos minerales silíceos (cuarzo, agata, ópalo y calcedonia) sobrepasan ampliamente todas las especificaciones de dureza exigidas.

Exclusivamente en el ámbito provincial, se emplean los rodados de acumulaciones poco potentes pero sin ningún tratamiento previo, como carpeta de rodamiento de los caminos más importantes, que carecen de carpetas asfálticas.

2.6. Arenas

Sedimentos arenosos explotables en distinto grado, integran las Formaciones Ituzaingó, Querandina y el Aluvión Actual.

Los yacimientos de arena más importantes de la Formación Ituzaingó, están en la margen izquierda del Río Paraná, en proximidades de la ciudad homónima, en Aldea Brasileira y en Diamante; se trata de arenas con 95% de sílice, color blanco, aptas para la fabricación de vidrio.

Los yacimientos correspondientes a la Formación Querandina están en forma de cordones medanosos, ubicados en el ángulo sudeste de la provincia, son arenas con un adecuado grado de selección, en cuya composición predominan los minerales silíceos; suelen contener un cierto porcentaje de segmentos calcáreos provenientes de conchillas trituradas. Son aptas para ser empleadas localmente, como material de construcción. Parte de estas sedimentitas constituyen médanos actuales, en estos casos el grado de selección es mayor.

Las arenas del Aluvión Actual están presentes en la mayor parte de los ríos, arroyos y colectores menores de la provincia. Su extracción a nivel industrial, como subproducto de la extracción de rodados, se realiza en el Río Uruguay, especialmente en la zona de Gualeguaychú donde existen plantas de dragado y tamizado.

El resto de las acumulaciones aluvionales, sólo se explotan para consumo muy local, su empleo en la construcción no es muy conveniente, su elevado contenido de finos, que deberían eliminarse por tamizado, elevan considerablemente el costo de producción.

2.7. Arcillas y limos arcillosos

En la base de la Formación Pampeana, en la mayor parte de la provincia, existen arcillas impuras, que podrían emplearse como materia prima para la industria cerámica, como lodo de inyección para perforaciones y para la construcción de la pantalla impermeable de diques de tierra.

Integrando el Aluvión Actual existen limos arcillosos adecuados para la industria alfarera, o la fabricación de cerámica roja; si bien existen acumulaciones explotables en la mayor parte de los ríos y arroyos, las principales reservas están en la costa del Río Paraná.

2.8. Yeso

La zona con posibilidades económicas de extraer yeso se extiende desde pocos kilómetros al sur de Paraná hasta Piedras Blancas al norte de Hernandarias. El yeso se presenta en forma de concreciones, dentro de la arcilla basal de la Formación Pampeana. Los bancos arcillosos con porcentajes de yeso que justifiquen una explotación, se extienden hasta poco más de 5 kilómetros de la costa.

2.9. Cenizas volcánicas

En los niveles superiores, de carácter loesoides de la Formación Pampeana, entre Diamante y Paraná, existen lentes de ceniza volcánica de menos de 200 metros de longitud, cuyo espesor no supera 1,50 metros. Forman parte del Aluvión Actual en las nacientes del río Gualeguay y en el Arroyo El Salto, donde existen delgadas acumulaciones de ceniza volcánica.

La explotación de estos materiales da lugar a pequeñas industrias de carácter familiar.

3. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

Dentro de la región abarcada por este estudio cuyas condiciones geológicas fueron representadas en un plano a escala 1:500.000, no existen líneas estructurales de importancia, como para ser expresadas en un mapa a esta escala,

Dentro de la región considerada, las rocas cretácicas (Formación de Serra Geral y Colón) y las rocas del Terciario Medio (Forma-

ción Fray Bentos), no acusan efectos de actividad diastrófica. En la provincia de Corrientes, las rocas de la Formación Serra Geral, sí están afectadas por una tectónica de bloques, sus manifestaciones han sido en su mayor parte borradas por la erosión pre-terciaria.

Las sedimentitas Mio-Pliocenas de la Formación Ituzaingó, aflorantes en la costa del Río Uruguay, en el sector comprendido entre las localidades de Colón y Federación, tal cual ya se ha expresado, registran ligeros abovedamientos y desplazamientos diferenciales, en su mayor parte producto de asentamientos provocados por la consolidación de los materiales de escasa cementación existentes en la subsuelo.

La única anomalía que podría tener origen diastrófico, es la existente frente a la curva del Río Arapey, que desemboca en el Río Uruguay al norte de Federación, donde el desplazamiento diferencial es del orden de 20 metros para una distancia horizontal relativamente corta.

En la costa del Río Paraná, existe una disposición discordante de las rocas mio-pliocenas sobre las sedimentitas marinas de la Formación Paraná; el valor de la angularidad no es posible medirlo con exactitud, dada la precariedad de los afloramientos miocenos, estimándose que no debe ser mayor de cinco grados.

La barranca de la ladera izquierda del valle del Río Paraná, no es una ~~escarpa~~ de falla, sino que tiene origen erosivo. Las rocas marinas de la Formación Paraná, entre las ciudades de Santa Fe y Paraná, están afectadas por pequeñas fallas de ajuste, cuyos desplazamientos diferenciales verticales inferiores a 5,00 metros han provocado el hundimiento y elevamiento alternados de los materiales afectados; no obstante es importante hacer ressaltar, que la parte superior de la Formación Paraná está a una altura ligeramente mayor en la costa santafesina.

Lo expuesto no niega la existencia de dislocaciones tectónicas de importancia en el subsuelo profundo, por debajo de los basaltos de Serra Geral, cuya manifestación visible más espectacular, está representada por el Umbral de Martín García, ubicado al sur del área investigada.

BIBLIOGRAFIA

- Banchemo, J.C., 1951. Informe hoja Concordia. Inf. inédito del Comando de Ings. del Ejército, Buenos Aires.
- Bonarelli, G. & Nágera, J.J., 1913. Informe preliminar sobre un viaje de investigación geológica a las provs. de Entre Ríos y Corrientes, Bol. N° 5 (Serie B) Direc. Nac. Geol. e Hidrol., Buenos Aires.
- Cordini, R., 1949. Contribución al conocimiento de la geología económica de Entre Ríos. Anales Dir. Gral. Ind. Minera (Min. Ind. y Com.) II N° 87, Buenos Aires.
- Cortolozzi, C.F., A. Gómez, N., 1965. Los basaltos toleíticos de la perforación Nogoyá (Entre Ríos). Acta Geol. Lilloana VI: 87-98, Tucumán.
- De Alba, E., 1953. Geología del Alto Paraná, en relación con los trabajos de derrocamiento entre Ituzaingó y Posadas. Rev. Asoc. Geol. Arg. VIII N° 3, Buenos Aires.
- De Alba, E. & Serrá, s., 1959. Aprovechamiento del Río Uruguay en la zona de Salto Grande. Informe sobre las condiciones y características geológicas. Anales Dir. Nac. de Geología y Minería (Soc. Ind. y Min.) XI, Buenos Aires.
- De Alba, E. & Vera Morínige, G., 1964. Aprovechamiento del Río Paraná en la zona de las islas Apipé y Yaciretá, Informe sobre las condiciones y características geológicas. Com. Mixta Argentino-Paraguaya del Apipé.
- D'Orbigny, A., 1846. Voyage dans l'Amerique Meridional. Tomo III (traducción española de Editorial Futuro, Buenos Aires).
- Frenguelli, J., 1920. Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos. Bol. Acad. Nac. Cs. de Córdoba, XXIV entregas Ia. y IIa; Córdoba.
- Gontili, C.A., 1967. Outcrop distribution of the Serra Geral Formation in the province Entre Ríos. Abstract 1st Symp. Cond. Stratigr., Mar del Plata.
- Gracia R., 1952. Informe hoja Hernandarias. Informe inédito del Comando de Ings. del Ejército, Buenos Aires.
- Groeber, P., 1961. Contribuciones al conocimiento geológico del Delta del Paraná y alrededores. Anales Com. Invest. Cient. prov. Bs. Aires, II:9-54.
- Herbet, R. & Camacho, N.H., 1970. Sobre el hallazgo de bivalvos dulceacuícolas (Unionidae y Mycetopodidae) en el Terciario Superior de Empedrado, Corrientes. Ameghiniana (en prensa).
- Herbst, R., 1971. Esquema estratigráfico de la Prov. de Corrientes, Rep. Argentina. Rev. Asoc. Geol. Argentina, XXVI N° 2: 221-243, Buenos Aires.

- Lambert, R. 1939. Memoria explicativa del mapa geológico de recocimiento del Dpto. Paysandú y de los alrededores de Salto. Publ. Inst. Geol. del Uruguay, XXVII, B. Montevideo.
- Orlando, H., 1949. Nota preliminar sobre la geología de las barrancas del Río Paraná, en los Dptos. Goya y Lavalle (Prov. Corrientes). Notas Mus. La Plata XIV, Geol. N° 53: 45-50, La Plata.
- Padula, E. & Mingramm, C.A., 1968. Estratigrafía, distribución y cuadro geotectónico - sedimentario del "triásico" en el subsuelo de la llanura Chaco- Santaferina. Actas IIIas. Jorn. Geol. Arg., I: 291-331.
- Podestá F., 1901. Un nuevo fósil: el *Ameghinotherium curuzucuatiense*, en Guía de la Prov. de Corrientes, de Benjamín Serrano, Corrientes.
- Rimoldi, H.V., 1962. Aprovechamiento del Río Uruguay en la zona de Salto Grande. Estudio geotectónico-geológico para la presa de compensación proyectada en Paso Hervidero (Prov. Entre Ríos). Arales Ias. Jorn. Geol. Arg., II: 287-310, Buenos Aires.

GEOTECNIA

Se ha efectuado un análisis de estudios geotécnicos existentes considerando como fuente de principal información a la Dirección Nacional de Vialidad, por ser este organismo el que ha realizado la mayor cantidad de estudios y obras en la provincia, también se ha tomado en cuenta información que posee la Dirección Provincial de Vialidad. Se ha consultado con la Empresa de Ferrocarriles Argentinos pero no han podido suministrar datos útiles por cuanto las obras que ha realizado datan de varias décadas atrás y están referidos casi exclusivamente a fundaciones de obras de arte. El uso de estas fuentes asegura la confiabilidad de la información recogida, en razón de la cantidad y calidad de sus estudios.

Del análisis de información disponible y conformando antecedentes conocidos, la mayor parte de los suelos superficiales de la provincia de Entre Ríos son de naturaleza arcillosa, de muy elevada plasticidad, expuestos a variaciones volumétricas cada vez que se altere su contenido de humedad. De los estudios de suelos para tramos de distintas rutas (ver plano N° 10) surge que los suelos de la 2a. y 3a. capa pertenecen a los subgrupos A6; A7-6 ó A7-5, con índices de grupo variables entre 15 y 20, lo que tipifica su característica fuertemente plástica. En virtud de estas propiedades dichos suelos, en sus condiciones naturales, no son recomendables para la construcción de obras de tierra.

En razón de ello se han buscado yacimientos de materiales cuya textura y plasticidad sean las adecuadas a los fines perseguidos (construcción de pequeñas presas, tajamares, terraplenes, etc.). Es así que se han detectado algunos sitios donde existen "suelos seleccionados" que responden a esas necesidades; en el plano se indican sus emplazamientos, características físicas, espesores, tapadas y volúmenes, según datos inferidos de las fuentes consultadas. Esta información será complementada con los trabajos de campo y laboratorio correspondientes a la Ira. etapa que serán realizados próximamente.

Los depósitos de arena están localizados preferentemente en la cuenca del río Gualaguay (tramo medio) en volúmenes apreciables y son en general de grano fino. Arenas más gruesas existen en las proximidades del río Uruguay.

En cuanto a los yacimientos de ripio, en una franja paralela a la margen derecha río Uruguay es frecuente hallar un manto superior de gravas muy arcillosas con cantidades variables de gravilla, con plasticidades comprendidas entre 20 y 30, de color castaño oscuro o castaño grisáceo oscuro. Subyacentemente, se encuentran mantos de grava de plasticidad decreciente, de colores más claros (castaño) y en profundidades superiores a los 2 metros, material de baja plasticidad, de color castaño amarillento.

La relación de las fuentes de información utilizadas es la siguiente:

- Yacimiento Van der Donckt, ubicado al norte de Villaguay: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos y Yacimientos del proyecto de la ruta nacional N° 12, tramo empalme ruta nacional N° 18 - empalme ruta nacional N° 127.
- Yacimiento Paso El Raigón: en la margen derecha del Río Gualeguay: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos y Yacimientos del Proyecto de la Ruta Provincial N° 15, tramo empalme ruta nacional N° 131 - Villaguay.
- Yacimiento Mihura, en Nogoyá: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos y Yacimientos del Proyecto de la ruta nacional N° 131.
- Yacimiento de León: en Pueblo Gilbert: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos y Yacimientos del Proyecto de la ruta Provincial N° 20, tramo Basavilbaso - Urdinarrain.
- Yacimiento Kroger: en estación Kroger: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos y Yacimientos del Proyecto de la ruta Nacional N° 18, tramo Villaguay - A° Sandoval.
- Yacimiento Pedro Losco: en estación Chaviyú: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos y Yacimientos del Proyecto de la ruta Nacional N° 14 tramo empalme ruta Provincial J-empalme ruta provincial N° 26.
- Yacimientos en las cercanías de Gral. Campos: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos y Yacimientos del Proyecto de la ruta Nacional N° 18, tramo San Salvador - Yerua.
- Yacimiento en las cercanías de Gral. Galarza: Estudios de Suelos para Yacimientos de la Dirección Provincial de Vialidad de Entre Ríos.
- Yacimiento Estancia La Armonía: en Rosario del Tala: Estudios de Suelos para Yacimientos realizados por la Dirección Provincial de Vialidad.
- Yacimiento San Juan: el puente El Duraznal sobre el A° Yuquerí Grande: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos y Yacimientos del Proyecto de la ruta Nacional N° 127, tramo Sauce de Luna - Villa Federal.
- Yacimiento Lemme, al sur del Concepción del Uruguay: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos y Yacimientos del Proyecto de la Ruta nacional N° 14, tramo A° Colman - empalme ruta Provincial N° 26.

- Yacimiento Navarro, en Colon: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos y Yacimientos del Proyecto de la ruta Nacional N° 14, tramo A° Colman-empalme ruta provincial N° 26.
- Suelos ruta nacional N° 12: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de suelos de la traza de nuevo trazado de la ruta nacional N° 12, tramo Paso de la Laguna - 1er. Congreso.
- Suelos ruta provincial N° 15: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de suelos de la traza de la ruta provincial N° 15, tramo Villaguay- Empalme ruta nacional N° 131.
- Suelos de la ruta nacional N° 131: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de suelos de la traza de la ruta nacional N° 131, tramo Rosario del Tala - Basavilbaso.
- Suelos de la ruta Provincial N° 20: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos de la traza de la ruta provincial N° 20, tramo Urdinarrain, Gualaguaychú.
- Suelos de la ruta Nacional N° 18: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de Suelos de la traza de la ruta nacional N° 18, tramo San Salvador- Yeruá.
- Suelos de la ruta nacional N° 127: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de suelos de la traza de la ruta nacional N° 14, tramo empalme ruta provincial J- empalme ruta provincial N° 26.
- Suelos de la ruta nacional N° 18: Dirección Nacional de Vialidad: Estudios de suelos de la traza de la ruta Nacional N° 18, tramo Villaguay - A° Sandoval.

II. ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTAS

La realización de los trabajos de campo de encuestas y relevamientos se vió seriamente perjudicada por las intensas lluvias caídas en el período que cubre el primer informe.

El primer equipo de encuestadores, que fué entrenado y capacitado para salir al campo el 17 de febrero, debió regresar a los dos días de trabajo por la imposibilidad de transitar en los caminos de tierra, ^{terminando} reiniciando posteriormente, la mayoría de ellos, a continuar el trabajo.

Esta situación obligó a realizar un nuevo reclutamiento de encuestadores, así como las tareas de selección, entrenamiento y capacitación; sobre un total de 26 interesados inscriptos fueron seleccionados los 14 encuestadores entre quienes se distribuyeron las 14 zonas en que se dividió el área de trabajo, quedando a cargo cada una de un encuestador. Así pudo reiniciarse el trabajo el día 2 de marzo, con instrucciones a fin de adelantar tareas sobre zonas con rutas o caminos accesibles.

Asimismo, y a partir del 15 de febrero, se radicó en el área un jefe de trabajo de campo, el Sr. Ricardo Doro, quien ubicó su oficina en Villaguay en dependencias facilitadas gentilmente por el Sr. Intendente de dicha localidad.

Previamente, y con el objeto de lograr una mayor predisposición por parte de los encuestados, se logró la publicación de notas explicativas sobre las encuestas en periódicos de Paraná y Villaguay.

Se adjunta copia de los formularios de encuestas utilizados así como de las instrucciones para encuestadores.

Se adjuntan 47 encuestas de localidades y pueblos, del total de 67 relevados en el área, y 42 planchetas de fotolectura por triplicado sobre el total de 191 que componen la cuenca del Gualaguay, sobre las que se volcaron la información aportada por los tres informantes calificados, referida a infraestructura y servicios, explotación agropecuaria, y alcances de las inundaciones.

Estos números representan el 70% de las localidades relevadas, y el 20% de las cuadrículas de fotolecturas que integran la Cuenca de Gualaguay. El área que componen las 42 planchetas está delimitada en el plano general de la cuenca, el que se incorporó al presente envío.

OBJETIVOS Y METODOLOGIA

1. ENCUESTAS

La realización del trabajo de campo implica la ejecución de 3 encuestas simultáneas, a saber:

1.1. ENCUESTAS DE CIUDADES, PUEBLOS Y CASERIOS

Se realizará un relevamiento -dentro de cada cuadrícula asignada al encuestador- de la totalidad de las ciudades, pueblos y caseríos existentes en el área tomando como unidad mínima de relevamiento el paraje o localidad que cuente con escuela primaria.

Se ha elegido la escuela primaria por cuanto constituye la unidad mínima de concentración de población, considerando que su instalación va sufriendo el proceso de poblamiento.

En cada una de estas localidades se aplicará el cuestionario específico debiendo el encuestador buscar en dicha localidad, el individuo (o los) más apto para suministrar información.

El encuestador deberá ubicar cuidadosamente la localidad o paraje encuestado en el mapa base que posee.

1.2. ENCUESTA A INFORMANTES

La encuesta a informantes calificados tienen como objeto primordial el de obtener la información más precisa sobre las causas y consecuencias de las inundaciones en el área.

La metodología de esta "encuesta de opinión calificada" se basa en el principio de obtener toda la información básica de una región, en este caso la cuenca del Río Gualaguay" mediante la suma de diferentes informantes, por lo menos tres individuos que poseen conocimientos suficientes de esa área.

En este caso el área total de la cuenca ha sido subdividida en cuadrículas del orden de 10.000 ha cada una, en la cual cada informante ha de volcar su conocimiento sobre el transparente que se superponga al mapa de base, siguiendo los ítems de la ficha especialmente diseñada.

1.2.1. Selección de informantes calificados

El encuestador deberá seleccionar los informantes, fundamentalmente, entre los miembros más representativos y conocedores del área, tales como miembros de agencias de extensión del INTA, Cooperativas agrícolas, o de otra índole, productores agropecuarios, autoridades municipales, etc. Estos mismos informantes podrán orientar luego para la búsqueda de posibles nuevos informantes conocedores del área vecina (cuadrícula adyacente).

1.2.2. Ambientación y Directivas al informante

Previo presentación, en la que se hará referencia a los alcances y finalidades del estudio, el encuestador pondrá en conocimiento del encuestado el sistema y material a utilizar para la entrevista.

El encuestado deberá aportar datos de acuerdo a los requerimientos de la ficha "Guía para Informantes Calificados".

1.2.3. Desarrollo de la entrevista

El encuestador colaborará no sólo en la diagramación de la información, sino que, en aquellos ítems en que por el contenido del dato puede suponerse que debe ampliarse o vincularse a otros puntos, guiará al entrevistado por medio de preguntas oportunas para la coherencia en la información y obtener asimismo -el encuestador- una visión total del área y sus problemas.

1.3. ENCUESTA A PRODUCTORES AGROPECUARIOS

Esta encuesta busca medir, a través de entrevistas personales, el efecto de las inundaciones en la zona, en cuanto a los daños que

provoca en el sector agropecuario.

Deberá para ello determinar -lo que hace mediante la encuesta a informantes citada en acápite 1.2.- previamente el área de la cuadrícula sujeta a inundaciones.

Evaluada la misma se determinará la superficie (en hectáreas) aproximada que ocupa y determinará así el mínimo de encuestas a productores a realizar, así como su localización o distribución dentro de la cuadrícula.

Así, y como promedio, cada 2.000 hectáreas sujetas a inundación, (inundaciones del 59,66 y/o 72), realizará una encuesta, agregando otra por cada fracción superior a las 1.300 hectáreas.

Por ejemplo:

Si hay	2.700 ha.	:	realiza 1 encuesta
Si hay	5.300 ha.	:	realiza 3 encuestas
Si hay	4.500 ha.	:	realiza 2 encuestas

En caso de existir, dentro de la zona sujeta a inundación, campos chicos o una colonización, se solicitará, urgentemente, auxilio al supervisor del trabajo que tiene asiento en Villaguay. Posteriormente se marcará en el plano la ubicación de cada explotación.

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA ENCUESTA A PRODUCTORES

1) Preguntas 22 y 23

Se refiere al promedio anual del año 1972.

2) Preguntas 32/34

Las 6 primeras columnas se refieren al año 1972 mientras que la última o sea producción en **quintales**, se debe referir a promedio normal distinguiendo los rindes de campo alto con respecto a los de Campo Bajo.

3) Pregunta 45

Si lleva registro de lluvias llenar planilla entregada como separata.

4) Preguntas 52/53

En la segunda columna, indicar mediante subrayado si se refiere al año 59 o al año 66.

5) Después de la Pregunta 55, agregar como 55 bis:

"Cuántos días animal por hectárea tuvo en el campo alto"

6) Pregunta 65

Utilizar sólo la última línea, "total de vacunos".

Sr.....

.....

.....

Estimado Sr.

El Consejo Federal de Inversiones, a pedido del COPRODE de la Prov. de Entre Ríos ha decidido realizar un estudio de factibilidad para la regulación del Río Gualaguay encomendando tal tarea a las empresas LATINOCONSULT - ATEC.

En dicho estudio se analizarán las posibilidades de regular las periódicas crecientes del río Gualaguay y de sus principales afluentes y como consecuencia los daños que provoca en las explotaciones agropecuarias.

Al que suscribe, junto con sus colaboradores, le ha sido encomendada la tarea de evaluar los daños que actualmente provocan las inundaciones en las empresas agropecuarias y las actividades que se podrían desarrollar, si el campo actualmente inundable, no lo fuera más o la frecuencia e intensidad de las mismas se redujera sustancialmente.

Para colaborar con tal fin se ha elaborado una lista de productores destacados en la zona afectada, de la cual Ud. es uno de los elegidos, a los efectos de realizar una encuesta que analice los problemas que nos interesan.

Pensamos que si el proyecto resulta favorable, significará un gran adelanto para la provincia y especialmente para los establecimientos actualmente afectados por la inundación.

Descontando su valiosa colaboración, lo saluda a Ud. atentamente.-

Ing. Agr. Francisco Wilken

ENCUESTADOR:	SUPERFICIE:		
ENCUESTA N°	ZONA:		
FECHA:			
UBICACION DEL ESTABLECIMIENTO:			
- NUMERO DE CUADRICULA: _____			
	Concordia () 1	Nogoyá () 4	Uruguay () 7
DEPARTAMENTO:	Gualeguay () 2	Paraná () 5	Villaguay () 8
	Gualeguaychú () 3	Tala () 6	Federación () 9
- LOCALIDAD MAS CERCANA: _____			
- MARGEN RIO O ARROYO: _____			
Nombre del titular del establecimiento: _____			
Nombre del establecimiento: _____			

ENCUESTA A PRODUCTORES
EN LA CUENCA DEL RIO GUALEGUAY
PROVINCIA DE ENTRE RIOS
1973

LIMITES DEL CAMPO

1. El establecimiento está limitado por:

- Ruta (indicar número)..... () 1
- Río Gualaguay () 2
- Arroyo (indicar nombres)..... () 3

1. _____

2. Acceso al campo

- Permanente..... () 1
- Temporario (por barro)..... () 2
- Temporario (por inundación)..... () 3

2. _____

3. Tenencia de la tierra

- Propietario () 1
- Arrendatario () 2
- Aparcero o mediero..... () 3
- Otro (especificar) () 4

3. _____

FORMA DE EXPLOTACION

4. Se trabaja en combinación con otros establecimientos?

- Sí, ubicados en la cuenca del Gualaguay () 1
- Sí, fuera de la cuenca () 2
- No trabaja con otros establecimientos.. () 3

4. _____

* Para las que respondieron sí

5. El, o los otros establecimientos son inundables?

- Sí () 1
- No () 2
- N/C () x

5. _____

6. Personal permanente y temporario

Personal	1. Productor y/o socios (sin salario)	2. Personal mensualizado o jornalizado	3. Total ocupados
1. Permanente			
2. Temporario			
Total			

Codif.

Difer.

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE

7. Del total del campo, cuántas has corresponden a:

Distribución	Hectáreas
- Campo alto	
- Encharcable	
- Bafiado	
- Campo bajo	
- Superficie total	

1

7.1 _____

2

7.2 _____

3

7.3 _____

4

7.4 _____

5

7.5 _____

8. Características agronómicas (en hectáreas)

Concepto		Campo ^{1.} alto	Campo ^{2.} bajo	^{3.} Total
1. Con monte	1.1 Blanqueal			
	1.2 Tierra arable			
	1.3 Total monte			
2. Sin monte	2.1 Pajonal			
	2.2 Blanqueal			
	2.3 Graminal			
	2.4 Total sin monte			
3. Total del campo	(1.3 + 2.4)			

Codif.

Difer.

MEJORAS

- POTREROS

9/10. Cantidad y superficie de los potreros

Potreros	9. Cant.	10. Superficie		
		1.Total	2.Mayor	3. Menor
1.Campo alto				
2.Campo bajo				
3. Total			-	-

Codif.
Difer.

- AGUADAS (indicar cantidad)

11. Determinar el tipo de aguadas existentes

Aguadas	1.Alto	2. Bajo	3.Total
1. Natural (curso de agua permanente)			
2. Tajamar			
3. Molino con tanque			
4. Pozo bombeador			
5. Otro (espec.) _____			

Codif.
Difer.

- ALAMBRADOS (indicar metros)

12. Existencia de alambrados (indicar metros)

Alambrados	1. Alto	2. Bajo	3. Total
1. de 7 hilos			
2. de 4-5 "			
3. precarios			

Codif.
Difer.

13. Vida útil (Duración de los alambrados)

Indicar metros

Codif.

Difer.

Alambrados	1. Alto	2. Bajo	3. Total
1. Más de 20 años			
2. de 10 a 20 "			
3. de 5 a 9 "			
4. de menos de 5"			

- INSTALACIONES (indicar cantidad)

14. Existencia en el Establecimiento

Concepto	1. Alto	2. Bajo	3. Total
1. Corral			
2. Manga			
3. Bañadero			
4. Galpones			
5. Balanza			
6. Otros (especif.)			

Codif.

Difer.

15. Si no tiene instalaciones en el campo inundable

indicar razón:

15. _____

- Por la inundación () 1
- Porque no las necesita () 2
- Otra razón (indicar): () 3
-
- N/C () x

ACTIVIDADES QUE DESARROLLA

16. Enumerar las actividades que se desarrollan en el establecimiento

16. _____

- Ganadería () 1
 - Agricultura () 2
 - Forestación () 3
 - Otras: especif..... () 4
-

* Para los que responden 16.1:

ACTIVIDAD GANADERA

17. Orientación de la producción ganadera

Codif.
Difer.

	1. Alto	2. Bajo
- Cría 1	()	()
- Recría 2	()	()
- Invernada..... 3	()	()
- Tambo 4	()	()
- Lanares 5	()	()
- Otra (especificar).... 6	()	()

18. Animales vacunos actualmente existentes en el establecimiento

	Código
1. VACAS	-
1.1 Vacas en servicio	1
1.2 Vacas viejas	2
1.3 Vacas en ordeño	3
1.4 TOTAL VACAS	4
2. VAQUILLAS	-
2.1 Vaquillas 1½ año	5
2.2 Vaquillas 2½ años	6
2.3 TOTAL VAQUILLAS	7
3. TERNEROS	8
4. NOVILLOS	-
4.1 Marca líquida 1½ años	9
4.2 Marca líquida 2½ años	10
4.3 Marca líquida 3½ años	11
4.4 Novillos comprados	12
5. TOROS	13
6. TOTAL DE VACUNOS	14

18. Discriminación de las cabezas de ganado vacuno
actualmente existente en el establecimiento

Vacunos	Codif.	1. Alto	2. Bajo	3. Total
- Vacas	1			
- Vaquillas $1\frac{1}{2}$ años	2			
- " $2\frac{1}{2}$ "	3			
- Terneros	4			
- Novillos ($1\frac{1}{2}$ años	5			
- " $2\frac{1}{2}$ "	6			
- " $3\frac{1}{2}$ "	7			
- " comprados	8			
- Vacas en servicio	9			
- Vacas viejas	10			
- Vacas en ordeño	11			
- Toros	12			
Total de vacunos	13			

Codif.
Difer.

Para los que hacen cría

19. Cantidad de vientres bovinos (promedio del año 1972)

19. _____

_____ N/C () x

20. Cuántos terneros nacieron en su rodeo en el año

20. _____

1972: _____ N/C () x

21. Qué cantidad aproximada de terneros se le murieron
en el año 1972?

21. _____

1. Antes del destete: _____

2. Después del destete: _____

x - N/C ()

.7.

* Para los que hacen tambo

22. Vacas en ordeño (promedio anual): _____

22. _____

23. Cantidad de leche (prod. anual): _____ lts.

23. _____

LANARES

24. Cabezas de ganado lanar existentes en el establecimiento

Lanares	1. Alto	2. Bajo	3. Total
1) Ovejas			
2) Ovejas viejas			
3) Borregos machos			
4) Borregos hembras			
5) Corderos			
6) Capones			
7) Carneros			
8) Total de Lanares			

Codif.
Difer.

VENTA Y COMERCIALIZACION

25/28. Modalidad de la venta del ganado (año 1972)

1. Vacunos	25. Cabezas	26. Peso promedio	27. Edad promedio	28. Tipo	
				Gordo	Flaco
1.1 Vacas					
1.2 Vacuillonas					
1.3 Terneros					
1.4 Novillos					
1.5 Novillitos					
Total vacunos					
2. Lanares Total:					

Codif.
Difer.



COMERCIALIZACION

29. ¿A quién vende la producción ganadera?

29. _____

- Venta directa () 1
- Por consignatario () 2
- En remate de feria () 3
- Mercado de Liniers () 4
- Otros mercados () 5
- Otra forma (espec.) () 6 _____

30. ¿Cuál es el sistema habitual para el traslado de los animales para la venta?

30. _____

- No trasladada _____ () 1
- Por tren _____ () 2
- Por camión _____ () 3
- Por arreo _____ () 4
- Otra forma espec. _____ () 5

* Para los que hacen agricultura (Resp. 16.2)

ACTIVIDAD AGRICOLA

31. ¿Qué parte del campo se destina al roturado o sembrado (indicar en ha)

Actividad agrícola	1. Alto	2. Bajo	3. Total
1. Verdeos			
2. Pradera			
3. Cosecha			
4. Implant. c/praderas			
5. Campo natural			
6. Total Dest. Agric.			

Codif.
Difer.

32/34 Cultivos realizados

Cultivo	32. Superficie sembrada (ha)		33. Destino				34. Producción en quint. Total
			1. forraje		2. cosecha		
	alto	bajo	alto	bajo	alto	bajo	
1. Maíz							
2. Lino							
3. Trigo							
4. Sorgo							
5. Arroz							
6. Otros (esp.)							

Codif.
Difer.

Comercialización

35. ¿A quién vende la producción agrícola

35. _____

- Venta directa () 1
- Acopiador () 2
- Consignatario () 3
- Otro (espec.) () 4

36. ¿Cuál es el sistema habitual para el traslado de su producción agrícola?

36. _____

- No traslada () 1
- Por tren () 2
- Por camión () 3
- Otro () 4

* Para los que hacen forestación (Resp. 16.3)

37/42 Actividad forestal

37. Especies	38. Has. Foresta- das	39. Año Plantada	40. Crecim. anual (m3/ha)	41. Fecha pre- vista de corte (año)	42. Destino de la madera (venta)	Cod. Dif.
1.						
2.						
3.						
4.						

* Para los que tienen alguna otra actividad (Resp. 16.4)

43. Dar referencias sobre dicha actividad, especificando:

1. Tipo 2. Producción 3. Venta 4. Otras

Para todos

COMERCIALIZACION GENERAL

44. ¿Tiene problemas con la comercialización de sus productos agrícolas, ganaderos o forestales?

Problemas en comerc.	Agrícola	Ganadera	Forestal
1. No tiene problemas	()	()	()
2. Precios bajos	()	()	()
3. Demanda irregular	()	()	()
4. Aislado por caminos anegados	()	()	()
5. Otro (espec.)			
	()	()	()

Codif.
Difer.

45. En su establecimiento se lleva registro regular de lluvias

45. _____

Sí () 1

No () 2

* Para los que resp. sí llenar la información al dorso de la hoja (la que posea)

INUNDACIONES Y DAÑOS EN EL ESTABLECIMIENTO

46. El establecimiento está sujeto a inundaciones periódicas?

46. _____

- Frecuentemente (*) () 1

- Esporádicamente
(59, 66 y 72) () 2

- Raramente () 3

(*) Casi todos los años

- Para los que responden frecuente o esporádicamente

47. Año que recuerda la máxima inundación en su establecimiento?

47. _____

Año: _____

N/C () x

48/51. Periodicidad y características de las inundaciones

Año	48. Motivado por:			49.	50.	51.
	Desborde del río Guauguay	Desborde del arroyo (indicar cual)	Lluvia falta drenaje	Mes	Superf. inund. (ha)	Duración en días
1959						
1960						
1961						
1962						
1963						
1964						
1965						
1966						
1967						
1968						
1969						
1970						
1971						
1972						

Codif.

Difer.

52/53 Daños provocados por las inundaciones en el establecimiento

Daños	52. Inundaciones			53. Va lor Reposic. (1972)
	Normales	Años 59 y 66	Año 1972	
1. Vacunos (cant. cabezas)				
2. Lanares " "				
3. Sembrado (total hectáreas)				
4. Especif. tipo cultivos (hectáreas)				
5. Tierra arada p/siembra ... (hectáreas)				
6. Alambrados (metros)				
7. Caminos internos (has)				
8. Otras mejoras (especif.)				
9. Tiempo que no pudo vol- ver a trabajar el campo				

Codif.
Difer.

54. La inundación de 1972 le exigió trasladar sus animales?

54. ———

- sí () 1

- no () 2

- n/c () x

Para los que responden sí a la pregunta 51.

55. ¿A dónde llevó sus animales?

55. ———

- Al campo alto () 1

- A otro establecimiento () 2 (*)

- No corresponde () x

Para los que trasladaron a otro establecimiento

56. ¿A qué distancia? : _____

56. _____

57. ¿Con qué medio de transporte?

- Por carro _____ () 1

57. _____

- Con camión _____ () 2

- Por tren _____ () 3

- Otros _____ () 4

Para todos

PROMOCION AGROPECUARIA

58. Opera con bancos?

58. _____

- sí () 1

- no () 2

- N/S () 0

59. Obtuvo créditos bancarios?

- sí, de corto plazo (meses) _____ () 1

59. _____

- sí, de mediano plazo (años) _____ () 2

- no () 3

- N/S () 0

60. Recurre a otras fuentes de créditos

- sí () 1 Cuál? _____

60. _____

- no () 2

61. Recibe asistencia técnica?

61. _____

- sí () 1

- no () 2

* Para los que respondieron sí a la pregunta 61

62. ¿De quién? _____ INTA () 1
 CREA () 2
 Otra () 3 Especificar _____
 N/C () x

62. _____

Visión proyectiva en la hipótesis del control de crecientes

63. Si se controlaran las crecientes en su campo inundable, cuál de las siguientes actividades intensificaría o incorporaría y cuántas has dedicaría a ellas?

Actividad		1. Intensif. (has)	2. Incorpor. (has)
- Ganadería	1.		
- Agricultura	2.		
- Forestación	3.		
- Otra (especif.)	4.		

Total del campo inund.	5.		

Codif.
Difer.

(*) Para los que responden ganadería

64.Cuál de las siguientes actividades intensificaría o incorporaría?

	1. Intens.	2. Incorp.
1. Cría _____	()	()
2. Cría y Recría _____	()	()
3. Cría, recría e invernada _____	()	()
4. Invernada _____	()	()
5. Tanes _____	()	()

Codif.
Difer.

65. Qué cantidad de animales incorporaría en su establecimiento?

Codif.
Difer.

Concepto	Cant.	
- Vacas		1
- Vaguillas 1 $\frac{1}{2}$ años		2
- " 2 $\frac{1}{2}$ "		3
- Terneros		4
- Novillos 1 $\frac{1}{2}$ años		5
- " 2 $\frac{1}{2}$ "		6
- " 3 $\frac{1}{2}$ "		7
- Vacas en servicio		8
- Vacas en ordeño		9
- Toros		10
- Total de vacunos		11

66. Qué instalaciones y mejoras incorporaría (indicar cantidad)

Codif.
Difer.

Concepto	Cant.	
Corrales		1
Mangas		2
Cepos		3
Bañaderos		4
Galpones		5
Tinglados		6
Molinos o tanque		7
Balanzas		8
Aguadas		9
Potreros		10
Alambrados		11

* Para los que respondieron agricultura en la pregunta 63.

67. Dedicaría esas tierras, o parte de ellas, a realizar cultivos bajo riego? (indicar especie y ha)

Codif. (*)

- Sí: Especies _____ ()
 _____ ()
 _____ ()

- No: Dedicaría () * - Por qué? : _____

* Poner código especif. según categorización de la pregunta 68.

68. Cómo distribuiría el campo que destinaría a cultivos para cosecha, para forraje (o uso mixto: cosecha y forraje), o también en pasturas artificiales (indicar cantidad y ha)

Cultivos	Forma de cultivo				Superf. Ha
	Cosecha	Forraje	Verdeo	Past. Artif.	
1. Maíz	()	()	()	()	
2. Lino	()	()	()	()	
3. Sorgos	()	()	()	()	
4. Arroz	()	()	()	()	
5. Trigo	()	()	()	()	
6. Avena	()	()	()	()	
7. Centeno	()	()	()	()	
8. Alpiste	()	()	()	()	
9. Girasol	()	()	()	()	
10. Otro (espec.)	()	()	()	()	

Codif.
Difer.

68. Qué cultivos intensificaría o incorporaría

Cosecha	Hectáreas
Maíz	
Sorgo	
Girasol	
Trigo	
Lino	
Otros cereales	
Cereales sin especificar	
Arroz	
Forrajes	
Verdeos invernales	
Verdeos estivales	
Praderas	
Otros	

69. Por último reservaría parte, o toda el área que ahora es inundable, como reserva para pastoreo en praderas naturales (indicar ha)

- sí: () 1 Cant. ha. _____
 - no: () 2

69. _____

* Para los que respondieron forestación en la pregunta 61.

70. Qué especies plantaría, y cuántas has destinaría?

Especies	Has.

Codif.

Codif.
Difer.

ENCUESTADOR	ENCUESTA N°
FECHA:	CATEGORIZACION
INFORMANTES:	Menos de 200 hab () A De 200 a 699 " () B de 700 a 1999 " () C de 2000 a 4999 " () D Más de 5000 " () E
NOMBRE DE LA LOCALIDAD:	
UBICACION	
1. N° DE LA CUADRICULA: _____	
2. DEPARTAMENTO:	
Concordia () 1	Hogoyá () 4
Gualeduay () 2	Paraná () 5
Gualeduaychú () 3	Tala () 6
	Uruguay () 7
	Villaguay () 8
	Federación () 9
PROCESO HISTORICO DE ASENTAMIENTO DE LA POBLACION	
3. AÑO : <u>1973</u>	
4. ORIGEN:	

RELEVAMIENTO DE CIUDADES,
 PUEBLOS, CASERIOS Y PARAJES
 UBICADOS EN LA
 CUENCA DEL RIO GUALEDUAY
 PROV. DE ENTRE RIOS
 - 1973 -

- POBLACION

5. Población total estimada: _____ 5. _____

6. Tendencia: - Crecimiento () - A partir de: _____ 6.1 _____

- Estancamiento () 2 " " _____ 6.2 _____

- Decrecimiento () 3 " " _____ 6.3 _____

7. Características del trazado

- Concentración, con trazado de calles () 1

- Lineal _____ () 2

- Dispersión _____ () 3

7. _____

OBSERVACIONES: _____

- MIGRACIONES

8. Area 1) Receptiva (de dónde): _____ 8. _____

2) De expulsión (hacia dónde): _____

9. Motivo (por qué): _____ 9. _____

CARACTERISTICAS ECONOMICAS

10. Principales actividades

10. _____

- Agrícola-ganadera () 1

- Industrial..... () 2

- De servicios..... () 3

OBSERVACIONES: _____

11. Situación de la ocupación (en % del total)

-- Permanente: %

-- Transitoria: %

12. Característica de la ocupación (en % de pobl. total)

-- Asalariados%

-- Independientes%

13/14 Actividades más significativas

Por orden de importancia y % de la población
ocupada

13. Actividad	% Pobl.	14. Ingreso medio mensual
1.		
2.		
3.		
4. Otras (resto de pobl.)		

OBSERVACIONES: _____

SERVICIOS: _____

15. Area Comercial (tipo y cant. de comercios)

Comercios	Cant.
1. Almacén de Bienes generales..... ()	
2. Venta de: - Frutas y verduras..... () - Carne () - Pan ()	
3. Comercio de: - Librería..... () - Farmacia () - Despensa y fiambre.. () - Tienda y zapatería..... ()	
4. Comercios especializados	

16. Area Agropecuaria (Cooperativas con sus instalaciones, secaderos, barracones, plazas para vender, hacienda, agencias de extensión del INTA, industrias agropecuarias) 16.-----

(Nota: Si hay industria indicar y luego aplicar fieba para industrias)

17. Otros (Bancos, Dependencia del Min. de Agric. y Ganad. de la Nac. o prov. E.Ríos, etc.)

17.-----

18. Administrativos

- 1) Rango de la Comuna: -----
 2) Juzgados () -----
 3) Reg. Civil () -----
 4) Otros () -----

18.-----

19. Comunicaciones

- 1) Correo() -----
 2) Teléfono() -----
 3) Radioteléfono.() -----
 4) Otros.....() -----

19.-----

20. Am.

20. minos

Ricco

20. Caminos de acceso

	1.	2.	3.	
(especificar)	Asfalto	Empio	Tierra	
1) Ruta Nacional: N°.....	()	()	()	20. _____
2) Ruta Provincial N°	()	()	()	
3) Camino vecinal.....	()	()	()	

21. Seguridad

- Unidad Regional.....	() 1	21. _____
- Comisaría	() 2	
- Subcomisaría.....	() 3	
- Destacamento	() 4	
- Otros:	() 5	

22. Recreación

Cant.

1) Clubes	()	_____	22. _____

2) Otros	()	_____	

3) Otros	()	_____	

23. Religiosas

Cantidad

Religión

1) Iglesias o templo	()	_____	

2) Capillas	()	_____	23. _____

3) Otros	()	_____	

24. Transportes

27A

Serv.

24A Empresas

Ser

Puntos que vinculan

24.-----

* Codif. Regularidad del servicio

- (1) Varias veces por día
- (2) Diariamente
- (3) Varias veces por semana
- (4) Irregular

25. Servicios generales: (indicar)

- 1) Electricidad () -----
- 2) Agua..... () -----
- 3) Cloacas..... () -----

- Educación

26/28 Nivel primario

26. Escuela:----- 26.-----

27. Dependencia: - Nacional - () 1 27.-----

- Provincial - () 2

- Privado - () 3

28. Nivel de enseñanza:

Ciclo completo.....() 1 28.-----

S. Superior (5º - 7º gr.).....() 2

S. Inferior (1º - 4º gr.).....() 3

29/32 Nivel Secundario

29. Establecimiento: _____ 29. _____

30. Dependencia: - Nacional - () 1 _____ 30. _____
 - Provincial - () 2
 - Privado () 3

31. Enseñanza: - Nacional - () 1 _____ 31. _____
 - Comercial - () 2
 - Industrial - () 3
 - Normal - () 4
 - Otra - () 5

32. Nivel de enseñanza:
 - Completo - () 1 _____ 32. _____
 - Ciclo
 Básico () 2

33. Aspectos cualitativos: (déficit, necesidades, etc.) _____ 33. _____

1) Nivel primario: _____

2) Nivel medio: _____

- Salud pública

34. Tipo de servicio (indicar cantidad)

34. _____

- Hospital _____ 1 ()
- Sala Prim. Aux. _____ 2 ()
- Dispensario _____ 3 ()
- Otras: _____ 4 ()

35. Equipamiento

- Internación (Nº camas) () 1
- Quirófano () 2
- Serv. terapia intensiva () 3
- Equipo radiográfico () 4
- Otros: _____ () 5

35. _____

36. Personal médico

- Permanente _____ () 1
- Transitorio _____ () 2

36. _____

37. Aspectos cualitativos (déficit, necesidades, etc.)

(Indicar también si hay referencias sobre enfermedades de origen hídrico, tales como parasitosis y en particular la población infantil)

37. _____

38/39. Vivienda

38. Característica edilicia:

Chalet: Edificio tipo chalet, con jardín,
lugar para guardar vehículo, techo dos o
más aguas. () 1

Casa suburbana: casa aislada sin medianera,
con pequeño jardín o retirada de la línea
de vereda, techo loza de cemento, vivienda
tipo económico () 22

Edificio urbano: casa construida entre media
neras, sobre línea de edificación, frente liso,
generalmente con más de 20 años de construc-
ción, de material. () 3

Rancho mejorado: casa tipo rancho, con pared
de adobe y pisos mejorados, revocado y pinta-
do. () 4

Rancho rural: () 5

Otro tipo: describir brevemente () 66

38.-----

39. Situación de la construcción

39.-----

Cent.

- Viviendas obsoletas (inhabitable)----- () 1
- Viviendas desocupadas ----- () 2
- Viviendas en construcción ----- () 3

40. Año que recuerda la máxima inundación: _____ 40. _____

41/43 Periodicidad y características de las inundaciones

Año	41. Originado por			42. Mes/es	43. Duración	Obser.
	Desborde río Gualedguay	Desborde arroyo (inclu- ya drenaje)	lluvia fal- ta drenaje			
1959						
1960						
1961						
1962						
1963						
1964						
1965						
1966						
1967						
1968						
1969						
1970						
1971						
1972						

41. _____

42. _____

43. _____

OBSERVACIONES: _____

44. Si se inunda el pueblo, total o parcialmente, por falta de drenaje en caso de lluvia, indicar la causa que lo provoca: _____

44. _____

(*) Preguntas 45 a 52 en cuadro de página siguiente.

53/57. Daños provocados por la creciente del año 1972

Familias evacuadas

53. Número: _____ 53. _____

54. Dónde se alojaron? _____ 54. _____

55. Días que permanecieron: _____ 55. _____

56. Emigraron familias hacia otra zona _____ 56. _____

- sí 0 () 1 indicar cant.: _____

- no - () 2

* Para los que responden sí

57. Hacia dónde?: _____ 57. _____

58/60 Monto y tipo de ayuda

58. Origen ayuda 59. Monto \$ ley 60. Tipo

1. Gob. Nacional _____ 58. _____

2. Gob. Provincial _____ 59. _____

3. Municipalidad _____ 60. _____

4. Comunidad _____

OBSERVACIONES GENERALES: _____

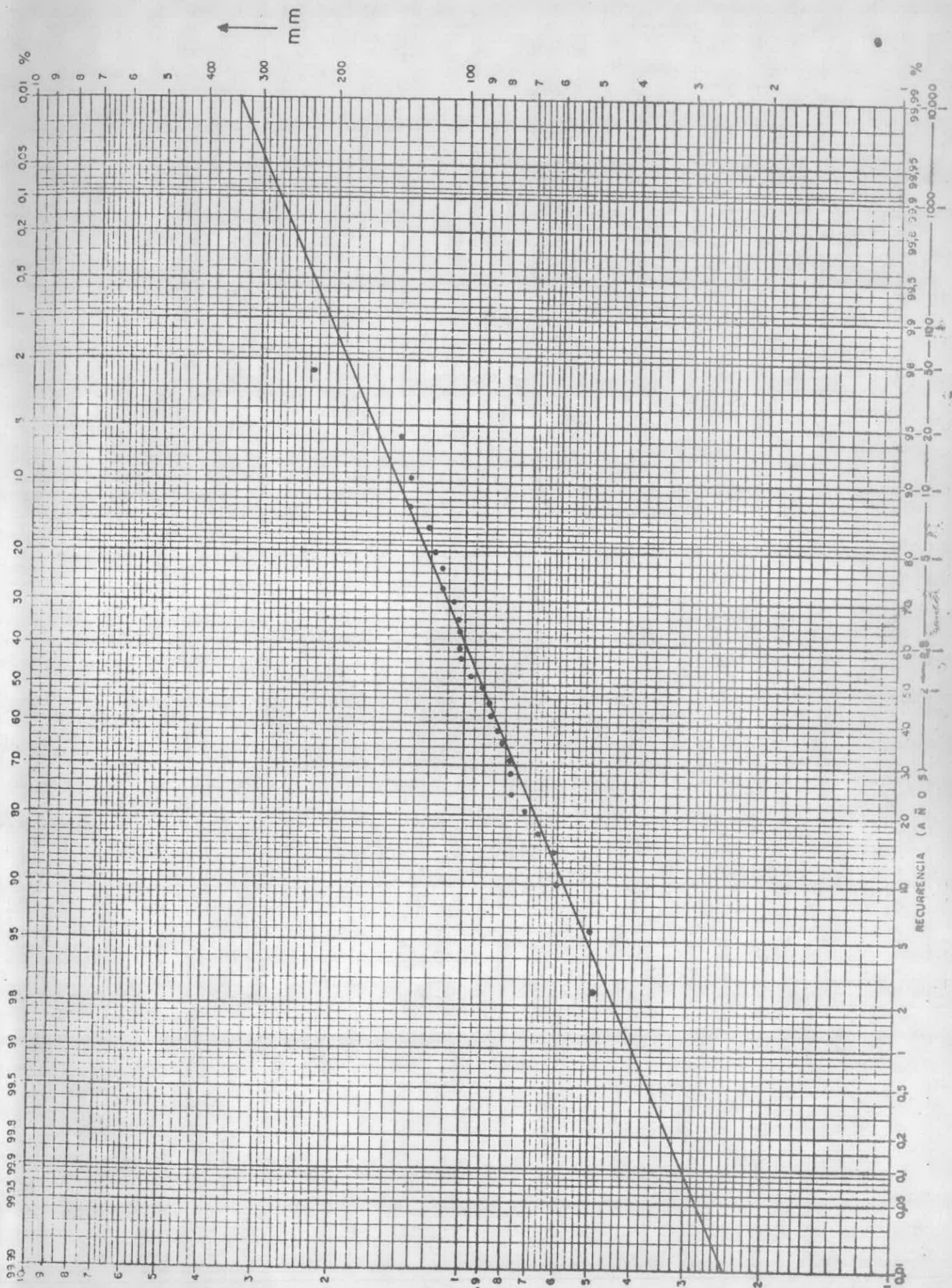
45/52 DAÑOS PROVOCADOS EN LAS INUNDACIONES

D A Ñ O S	INUNDACION 1959 y 66	INUNDACION 1972
	(Especificar años)	(Especificar años)
45 Número de manzanas o has. y % de la localidad afectada.		
46 Días paralizado de comercio, etc.		
47 Pérdidas de vidas humanas.		
48 Familias evacuadas.		
49 Perdida de animales de granja.		
50 Cultivos (tipo y Superficie Afectada.		
51 Daño en viviendas y amoblamiento (total o parcial)		
52 Daños en infraestructura urbana (tipo y monto)		

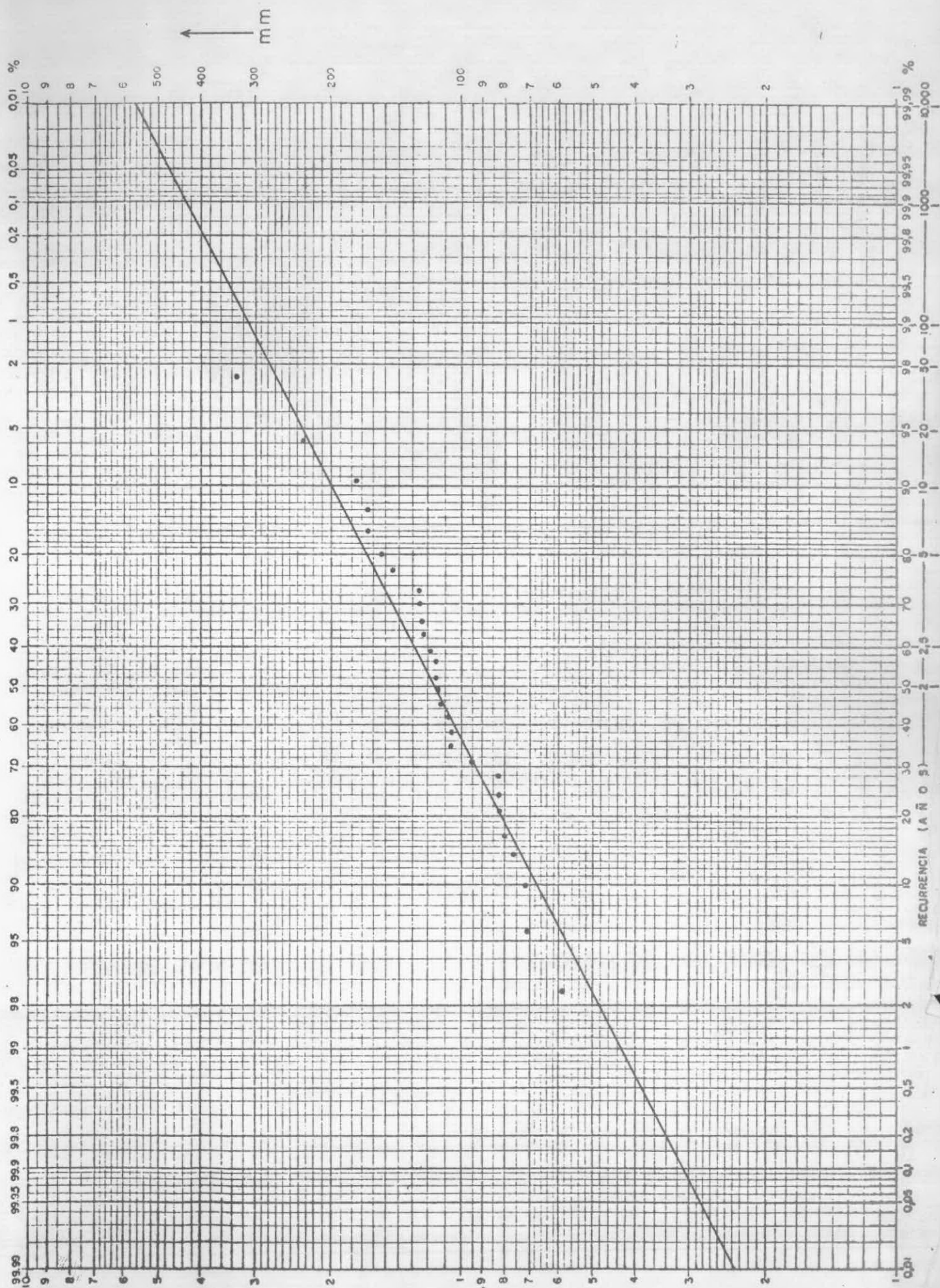
A N E X O 2

ESTUDIOS ESTADISTICOS

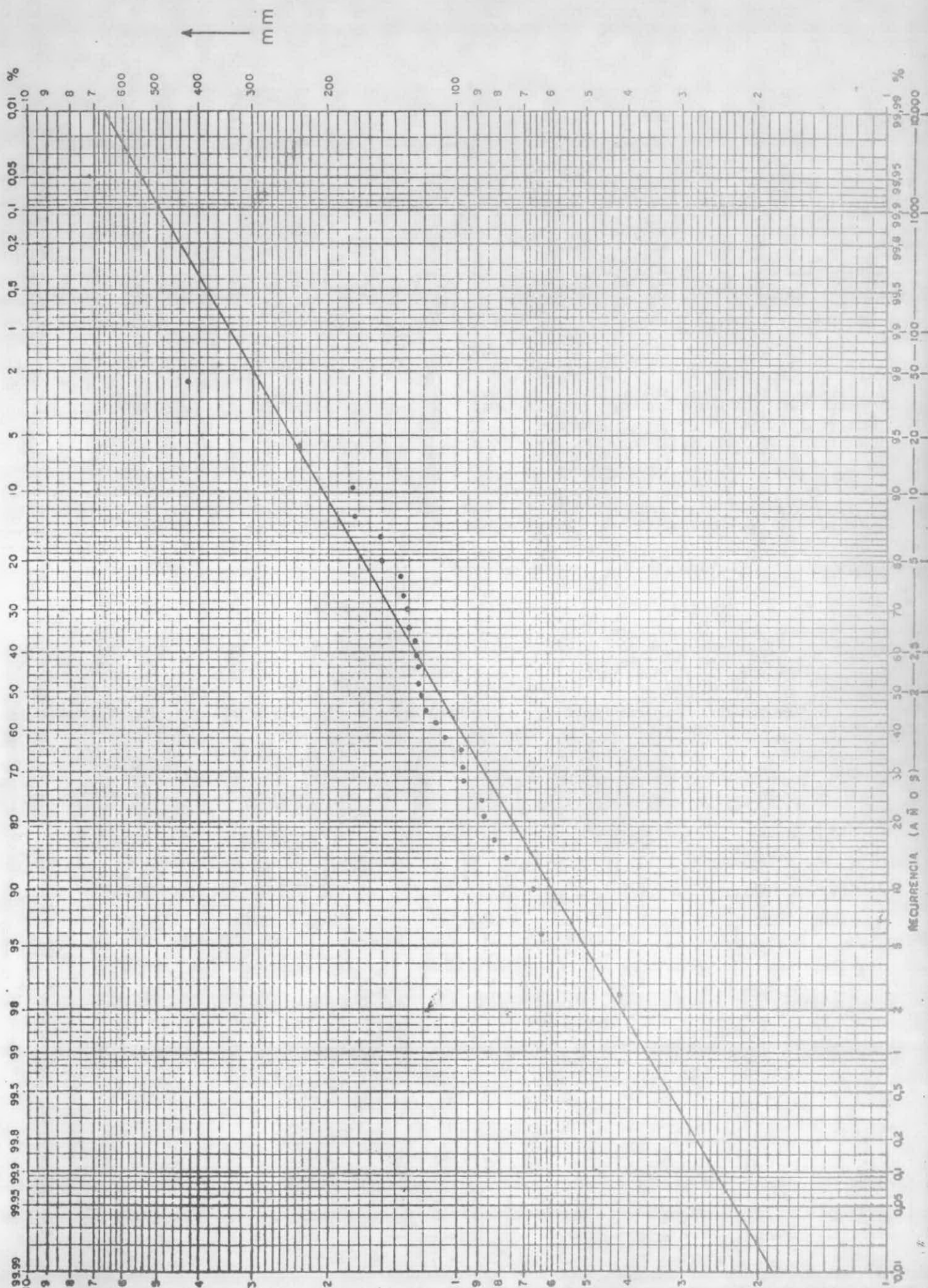
VILLAGUAY - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 1 DIA



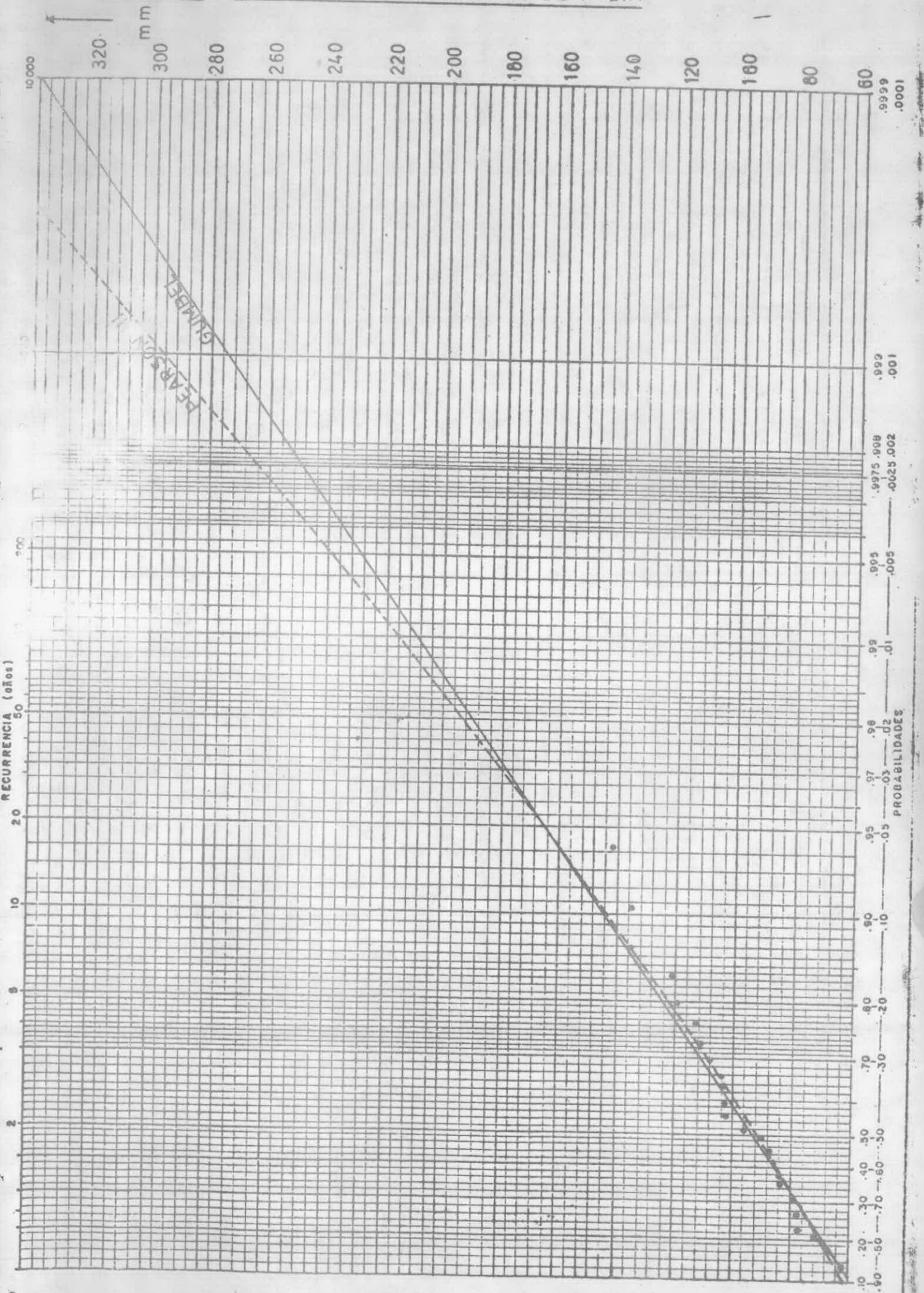
VILL AGUAY - LLUVÍAS MAXIMAS ANUALES DE 2 DIAS



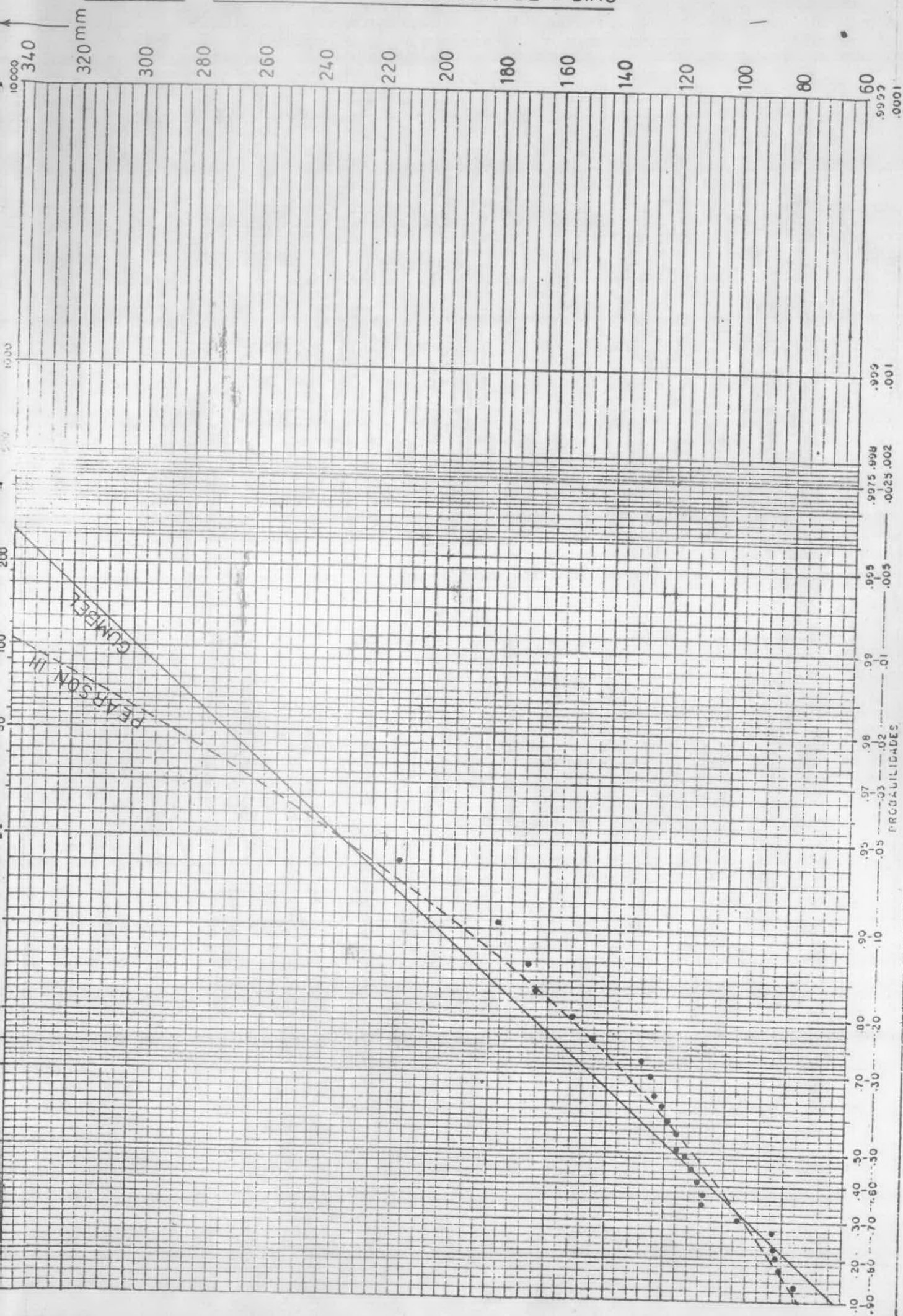
VILLAGUAY - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 3 DIAS



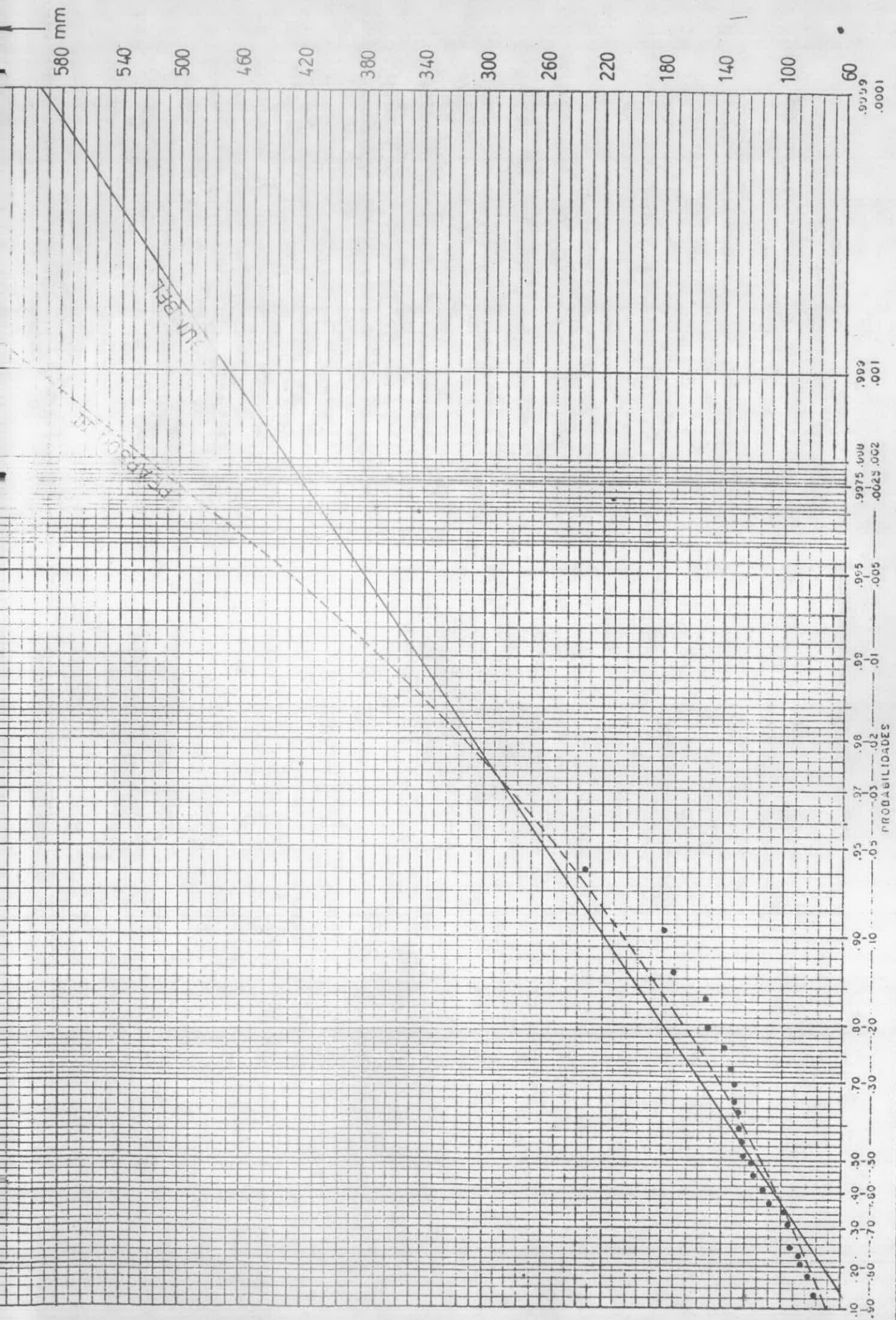
VILLAGUAY - LUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 1 DIA.



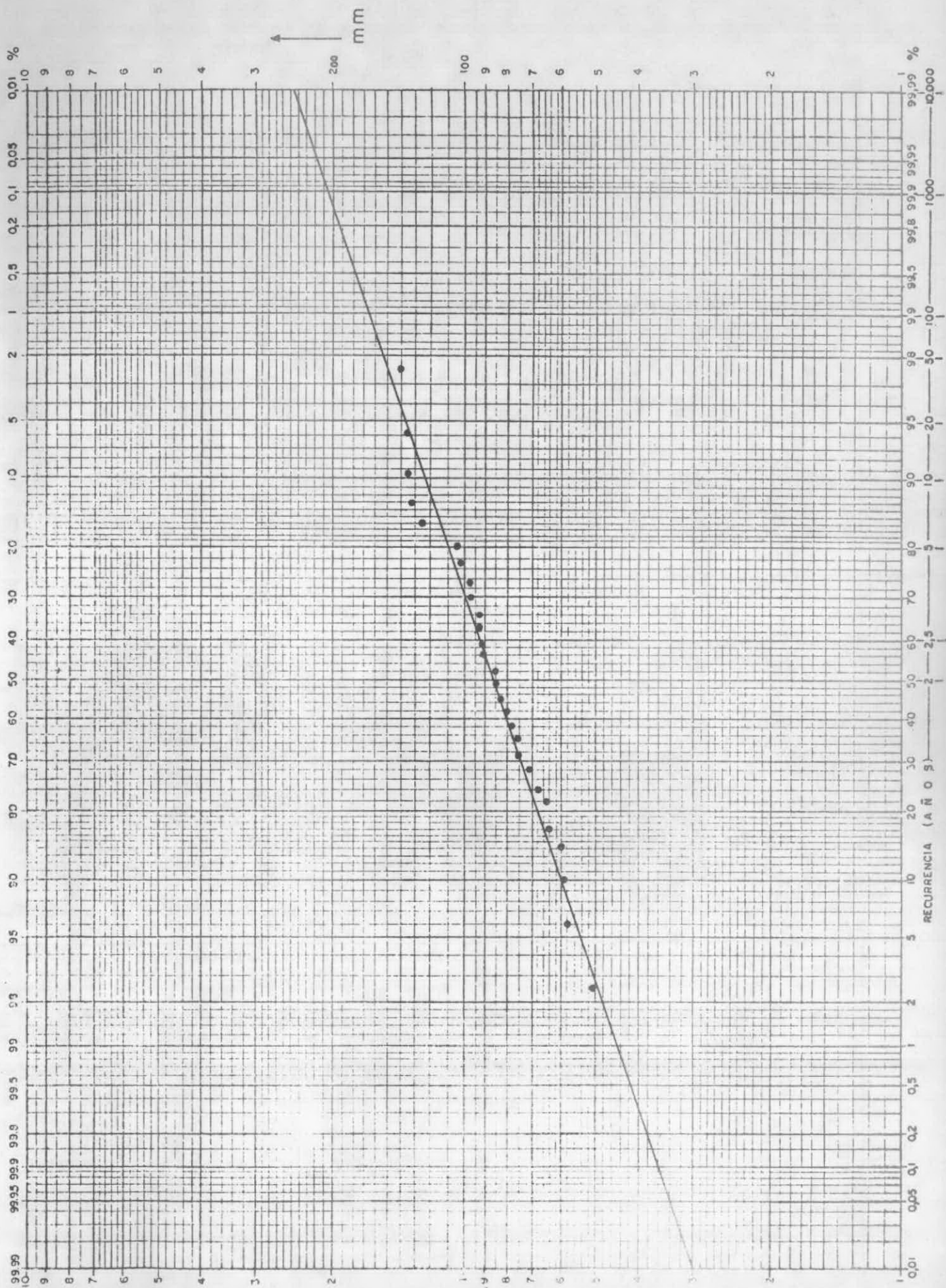
VILLAGUAY - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 2 DIAS



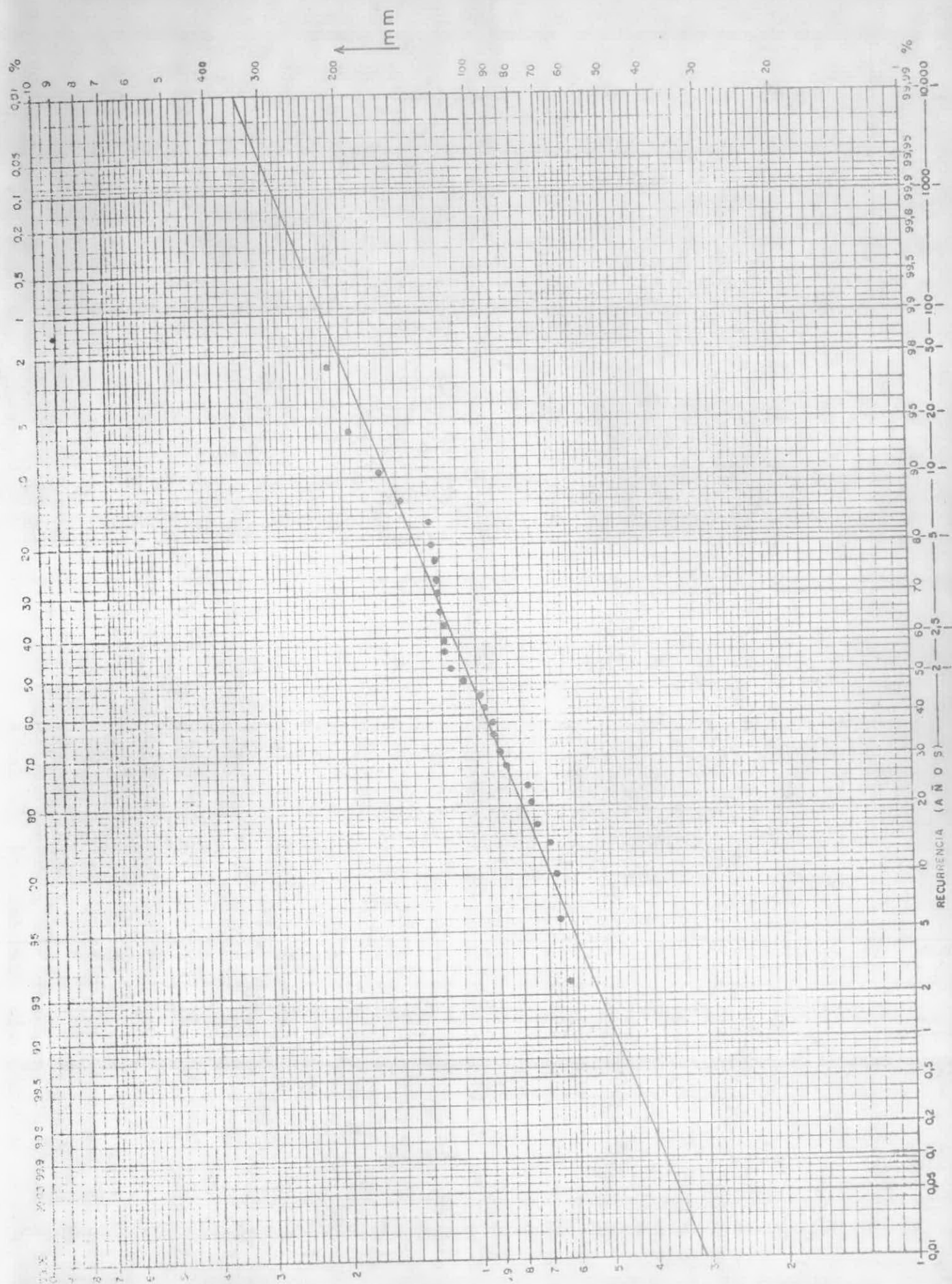
VILLAGUAY - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 3 DIAS



FEDERAL - Lluvias Maximas Anuales de 1 Dias

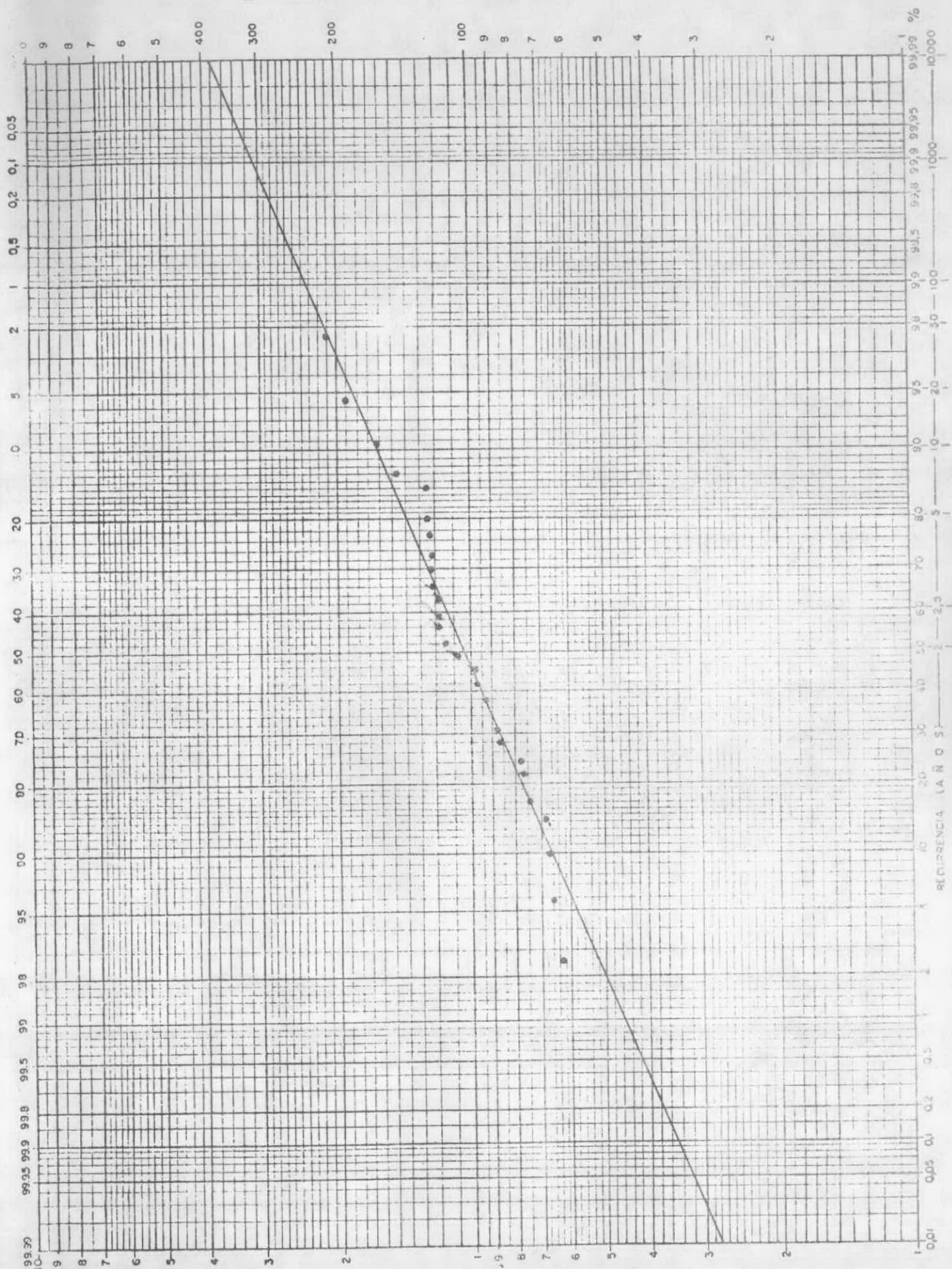


FEDERAL - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 2 DIAS

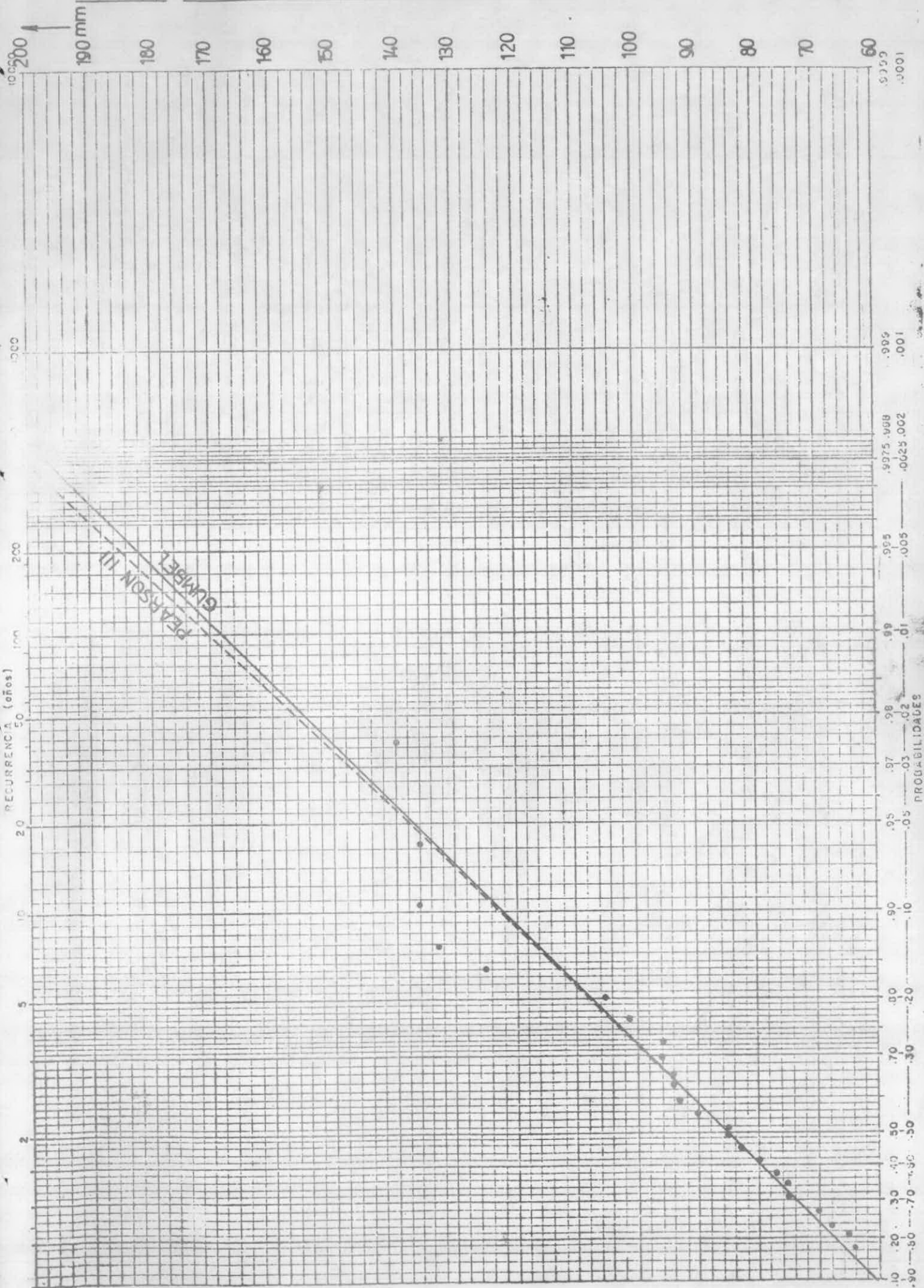


FEDERAL - Lluvias Maximas Anuales de 3 Dias

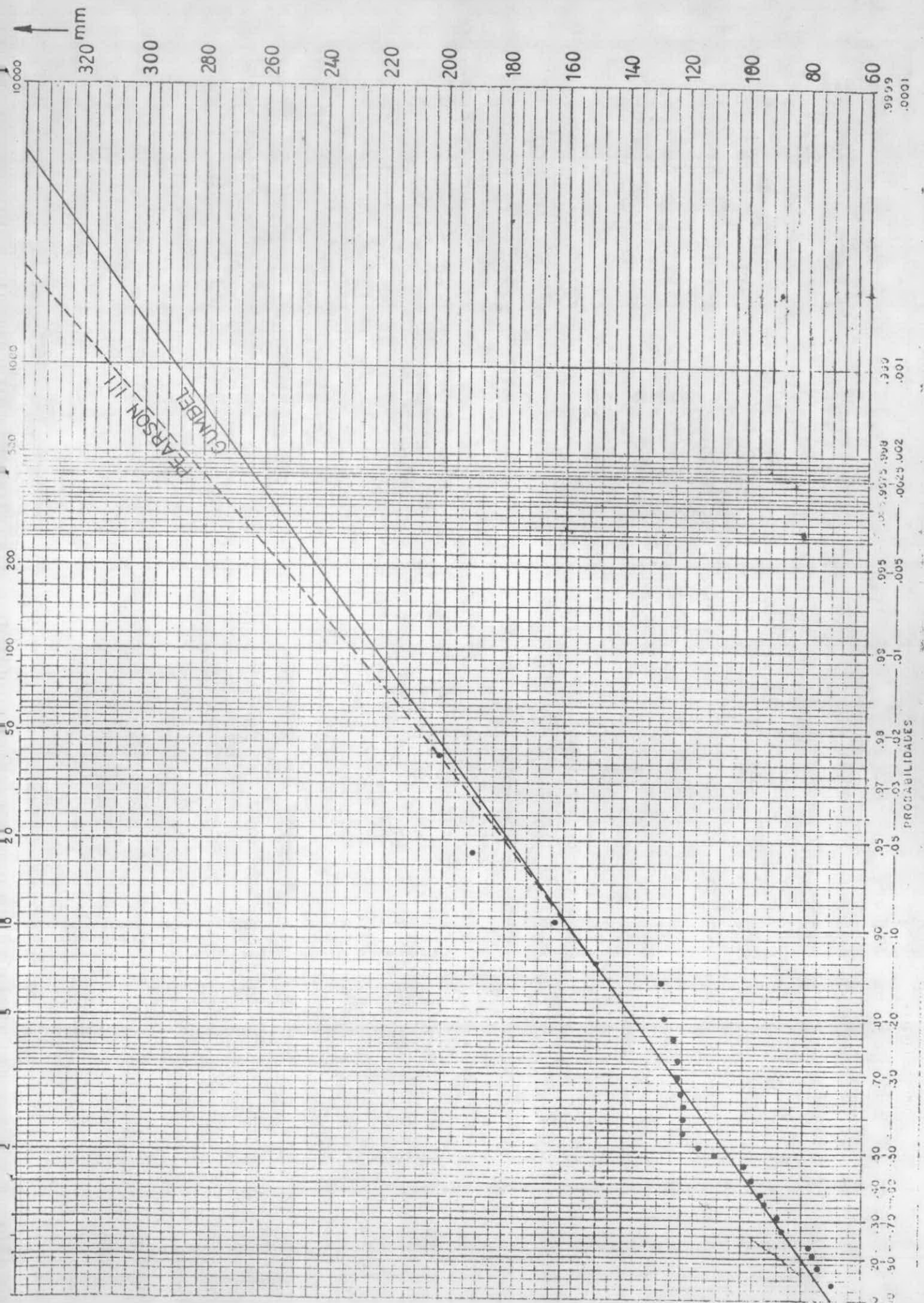
mm



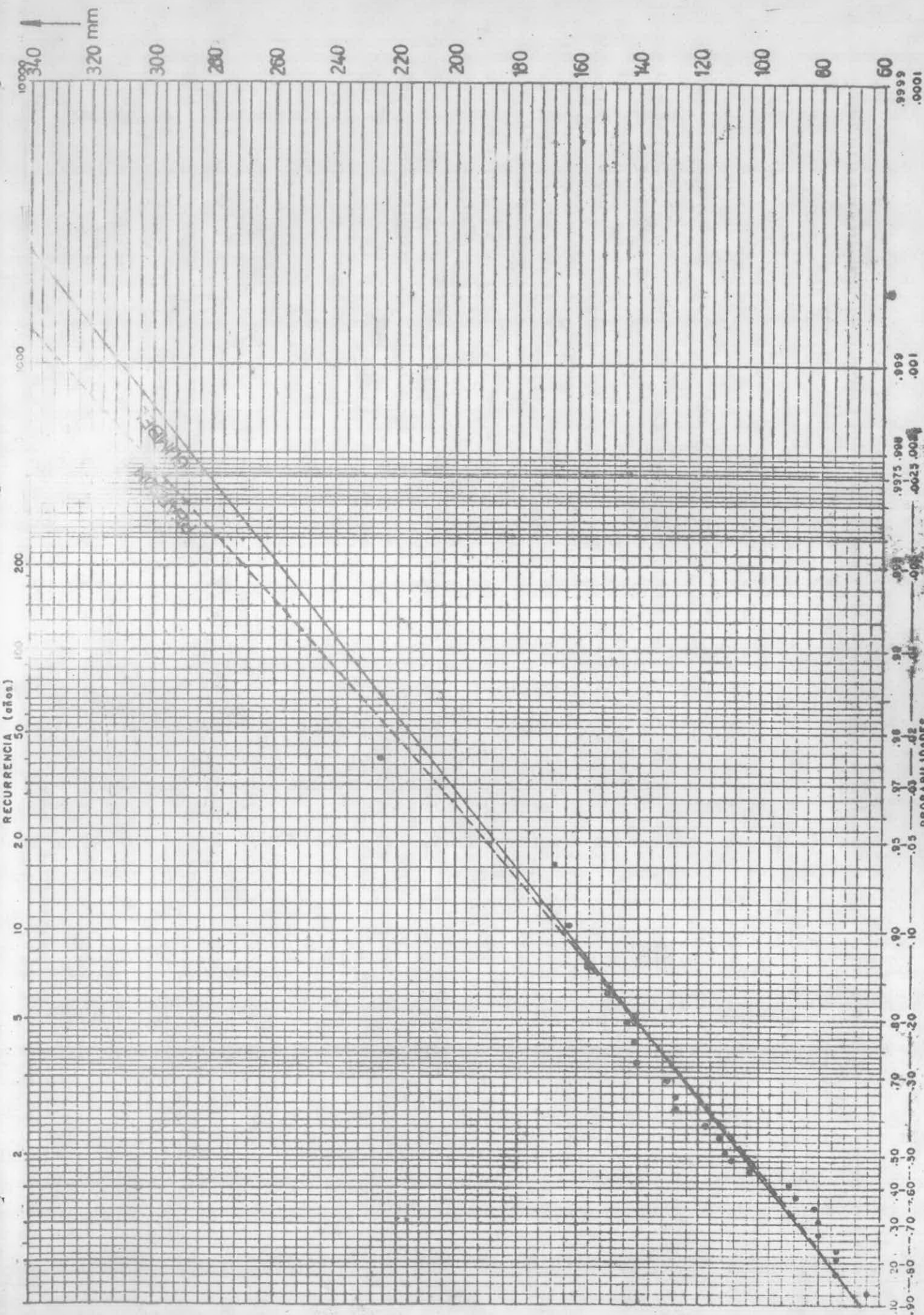
FEDERAL - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 1 DIA



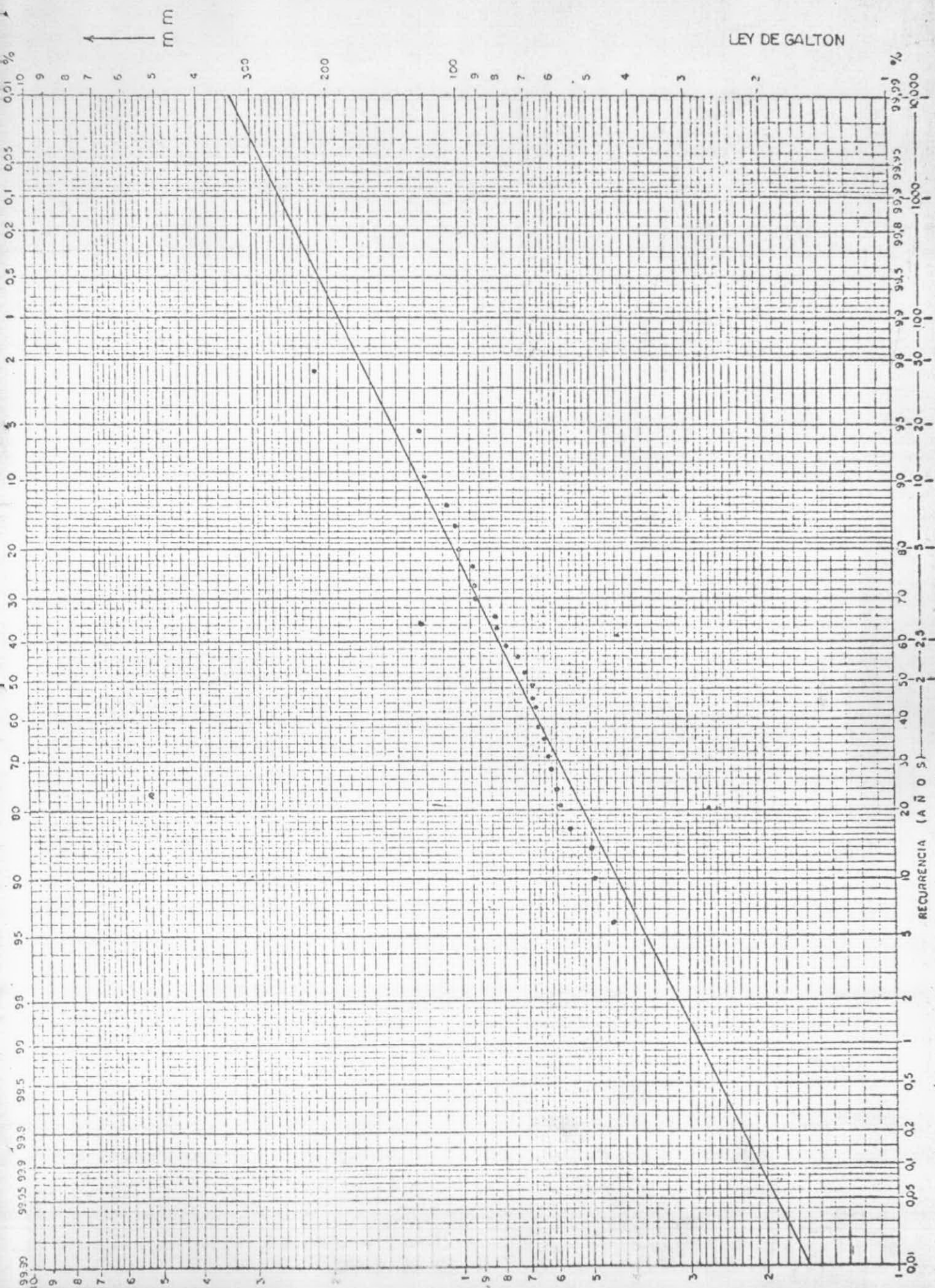
FEDERAL - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 2 DIAS



FEDERAL - Lluvias Máximas Anuales de 3 Días



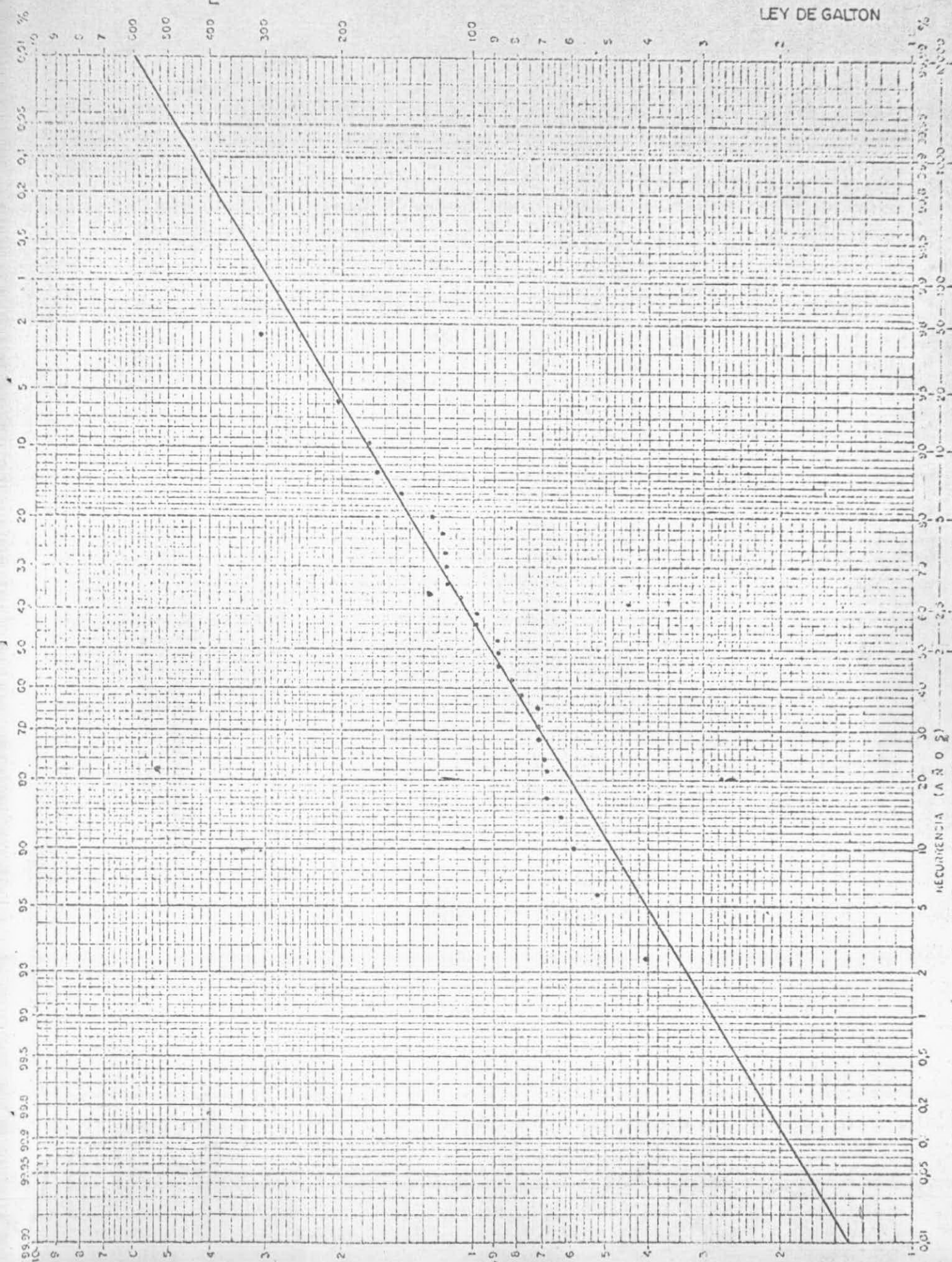
GUALEGUAY - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 1 DIA



GUALEGUAY - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 2 DIAS

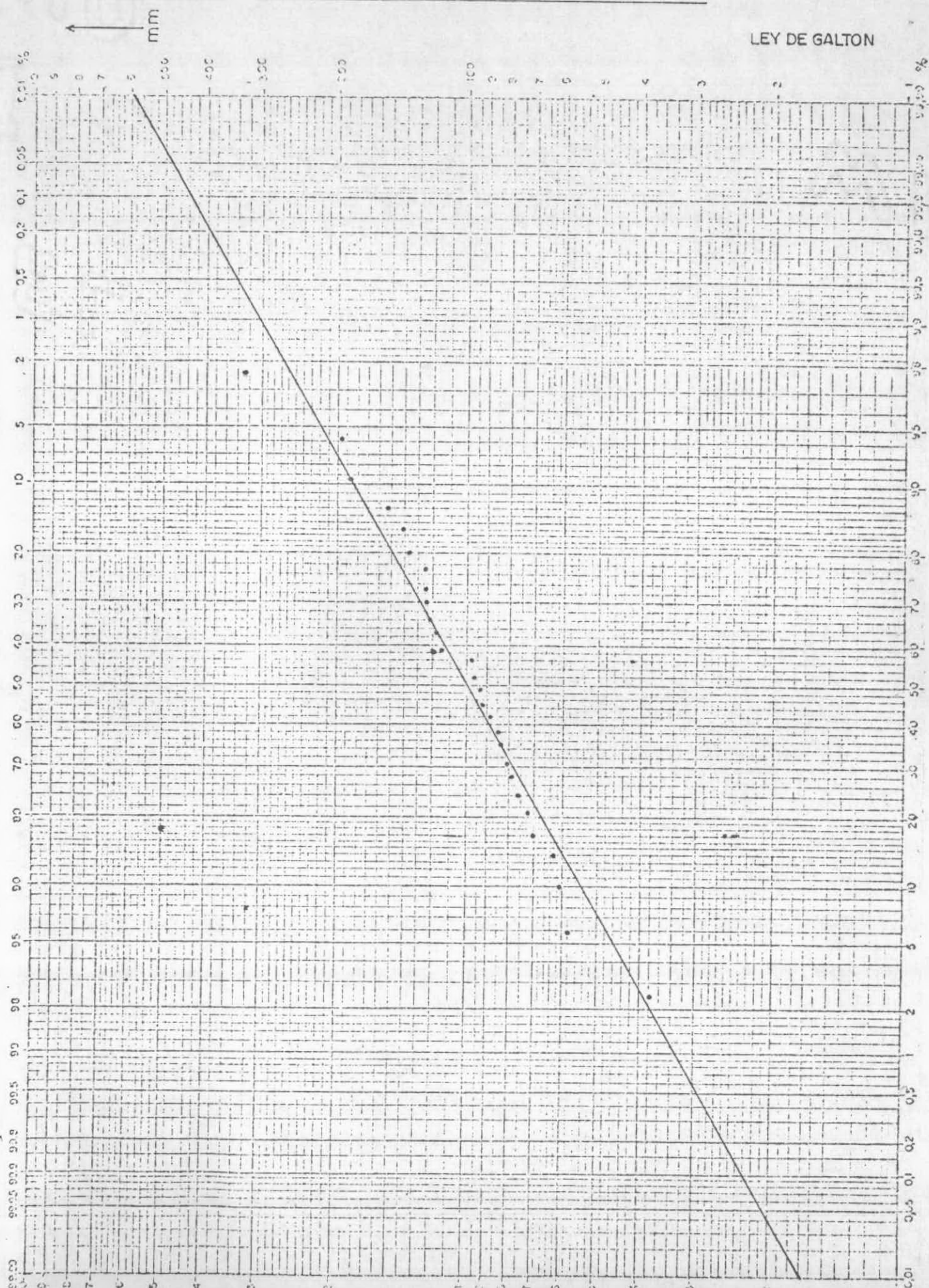
mm

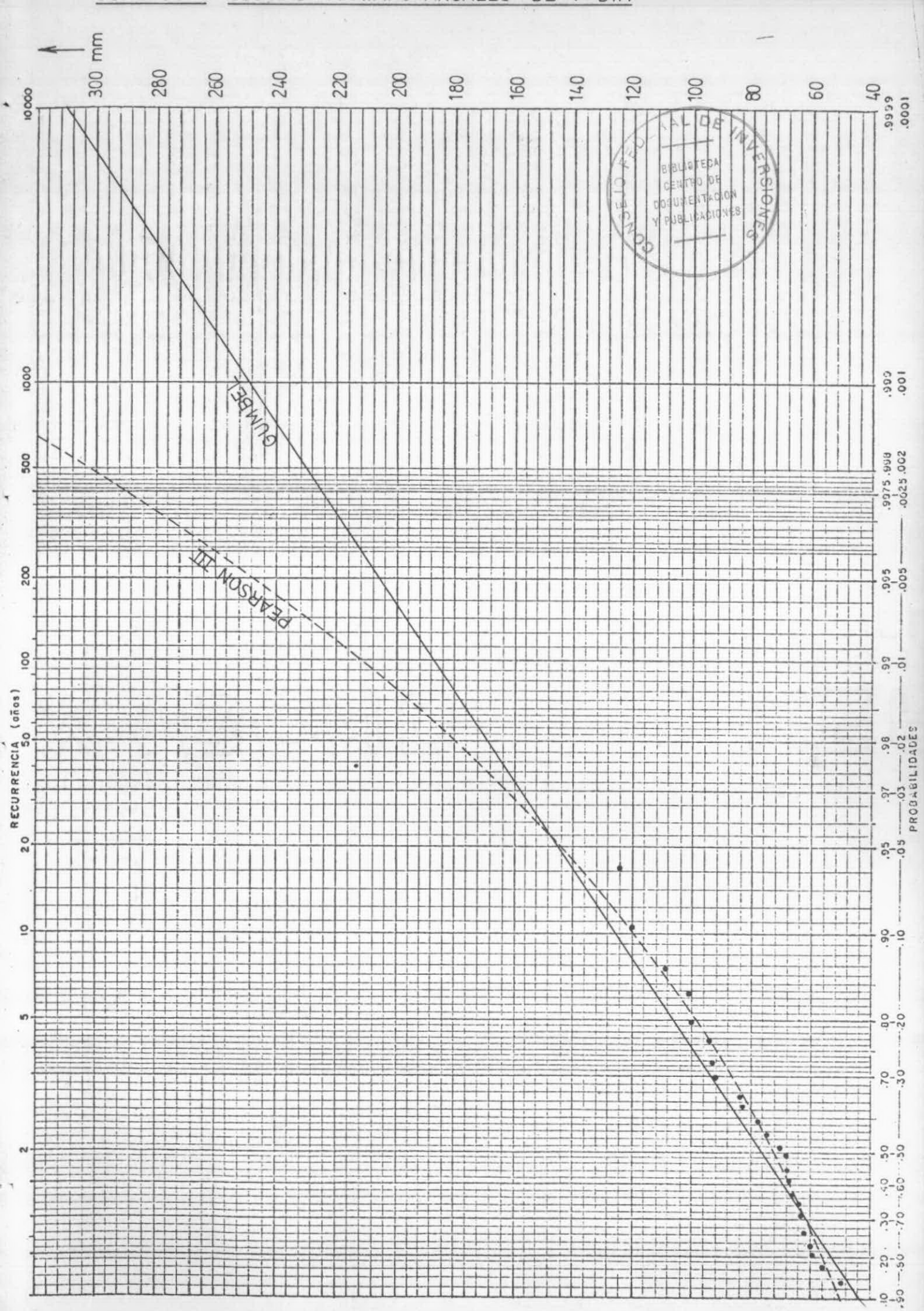
LEY DE GALTON



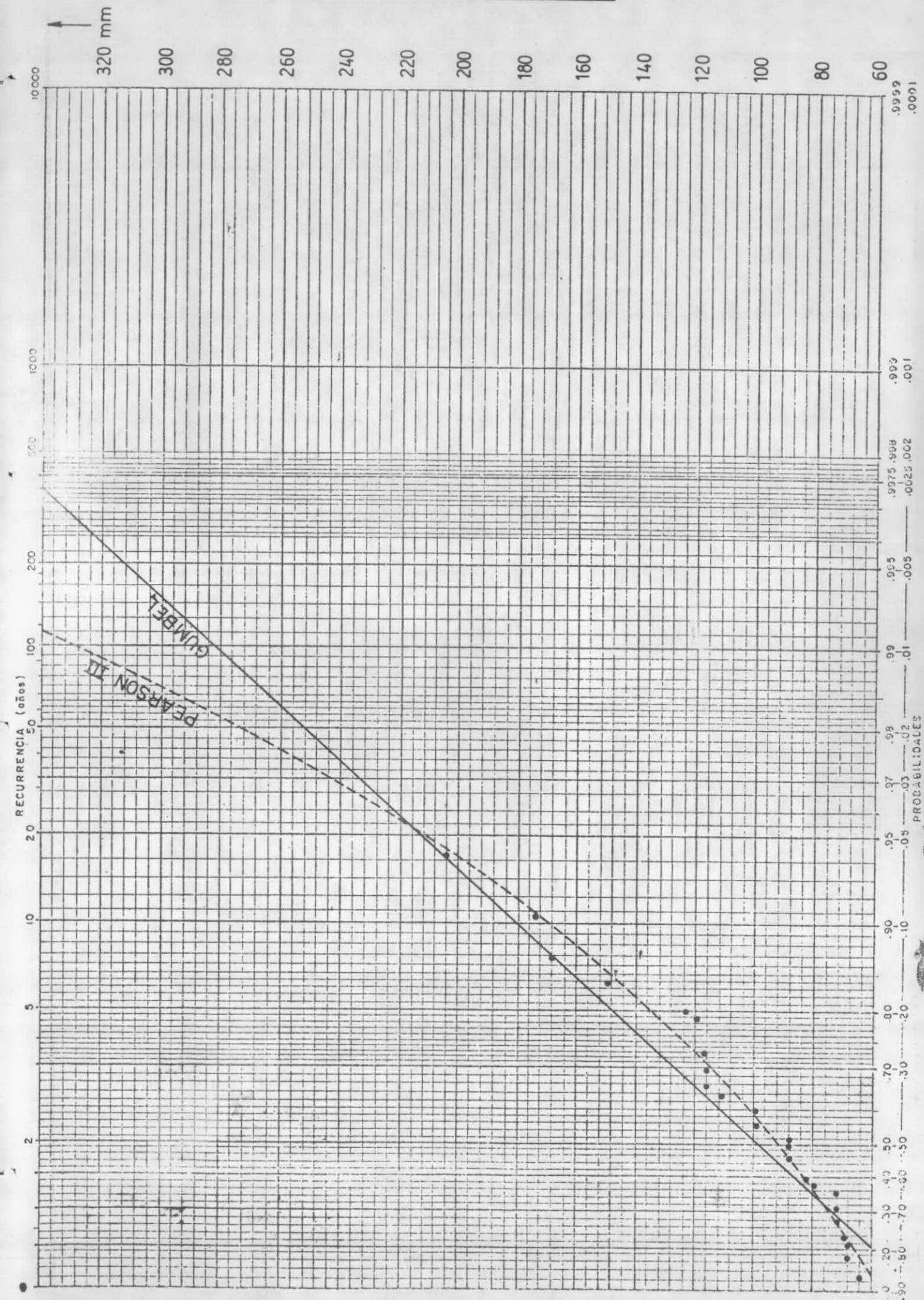
GUALEGUAY - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 3 DIAS

LEY DE GALTON

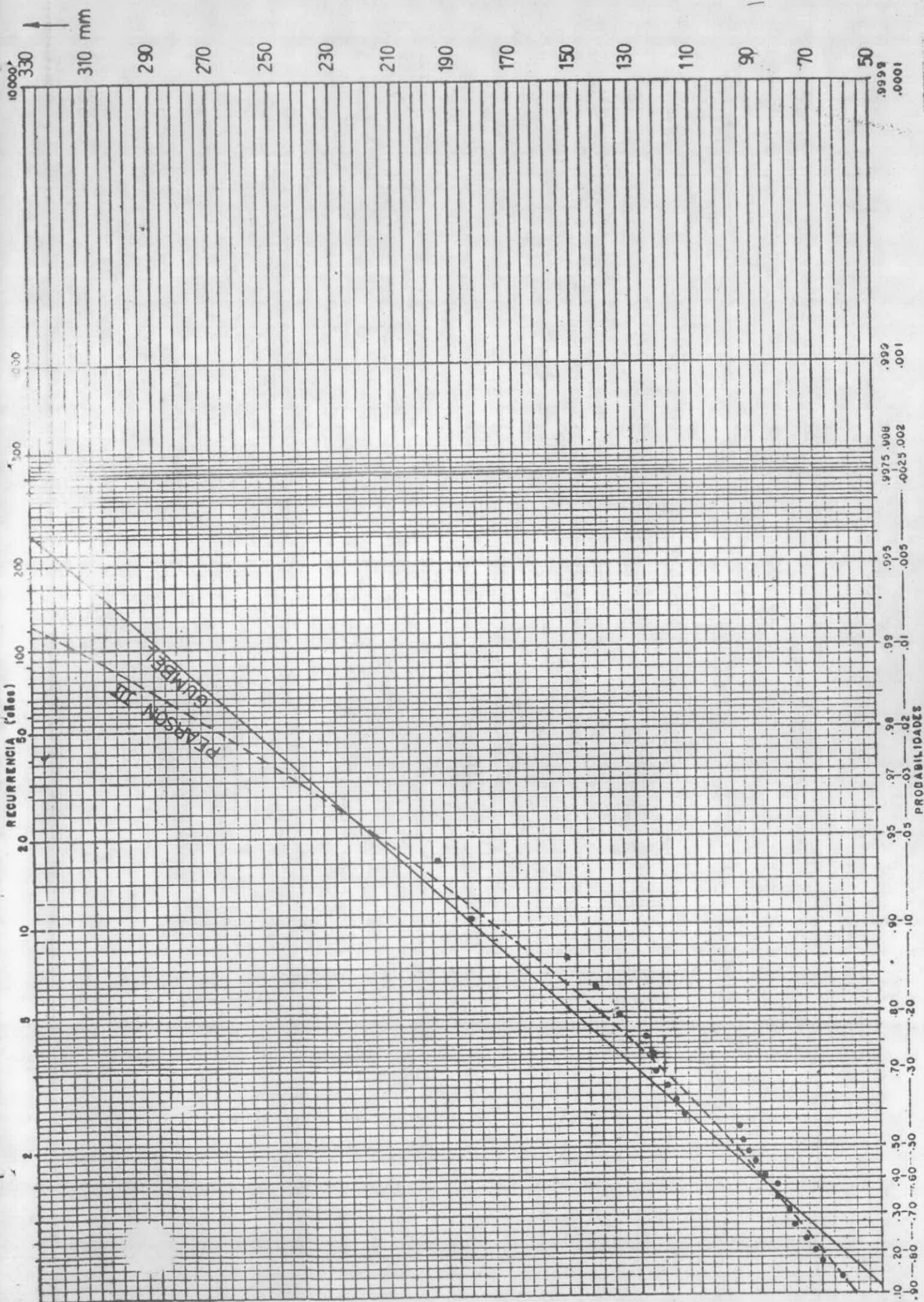




GUALEGUAY — LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 2 DIAS

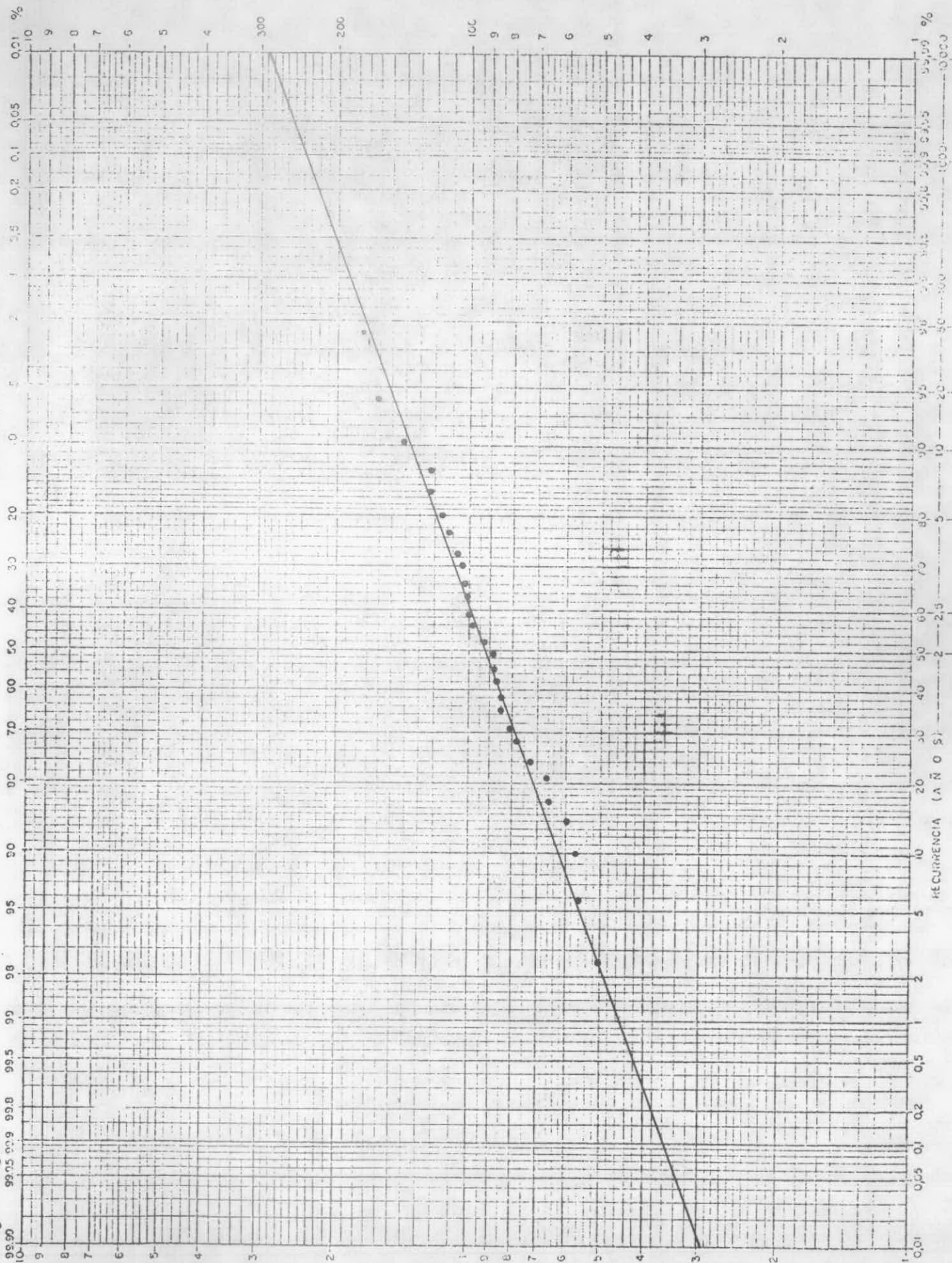


GUALEGUAY - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 3 DIAS



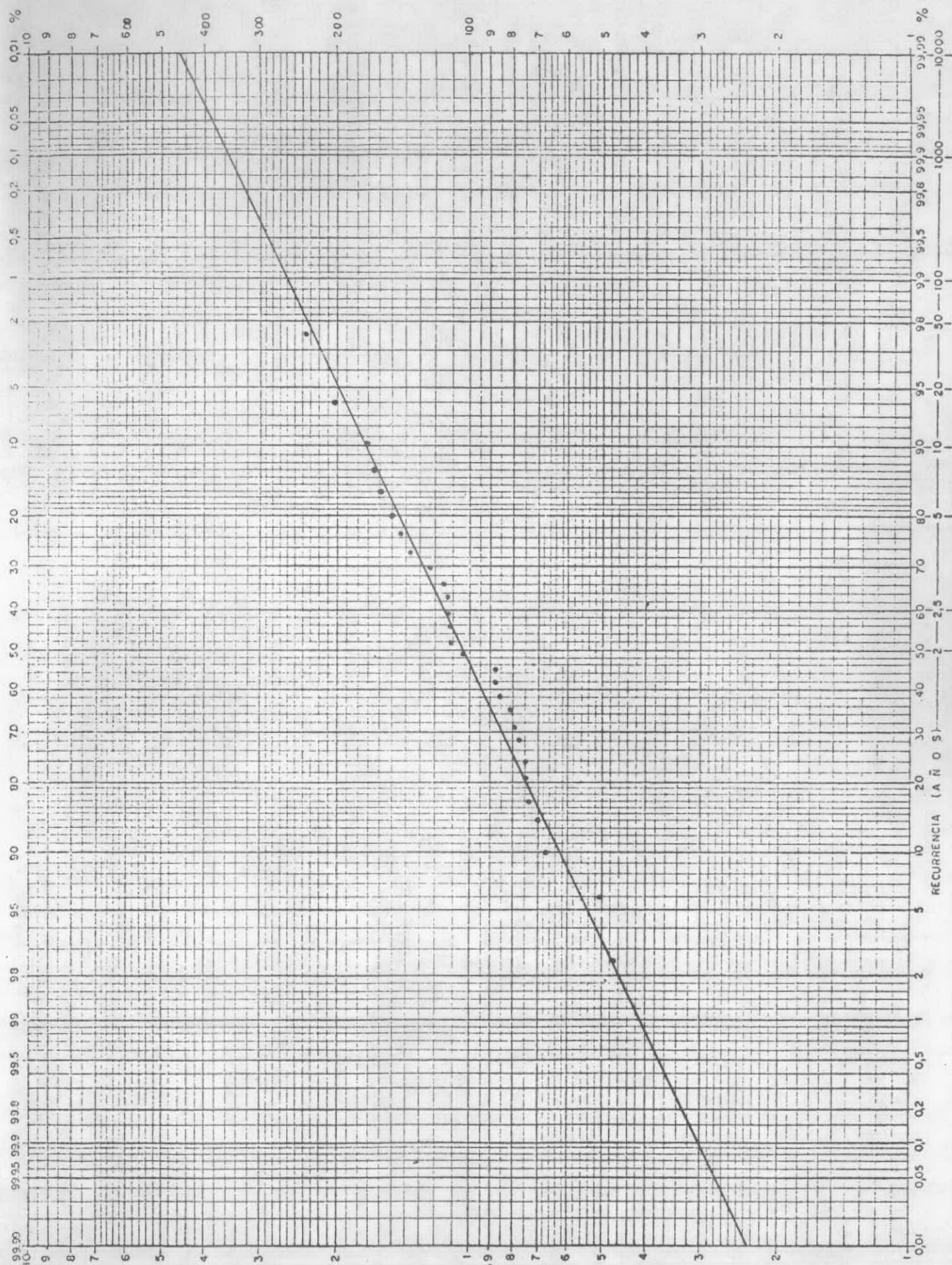
ROSARIO TALA - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 1 DIA

mm

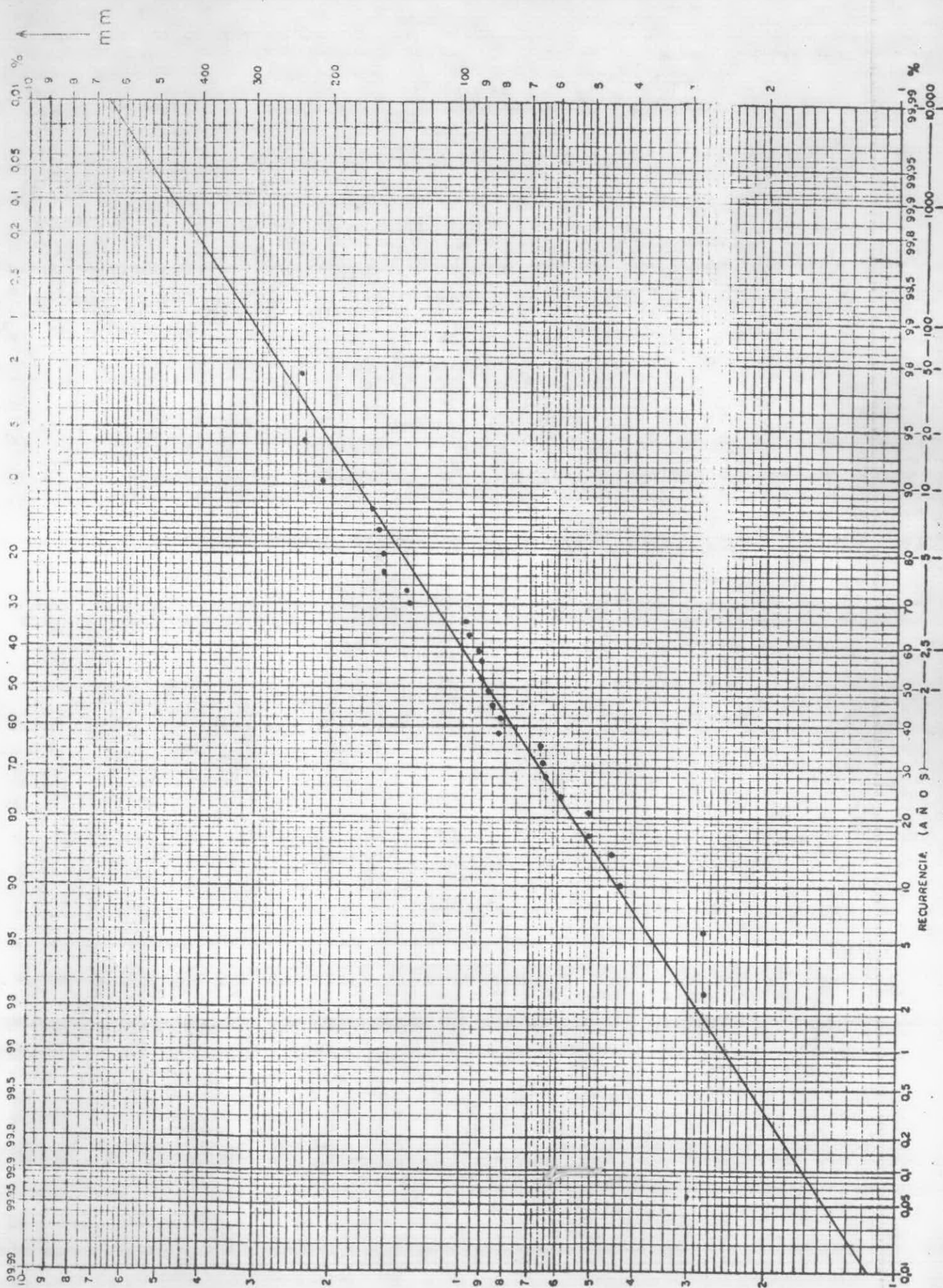


ROSARIO TALA - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 2 DIAS

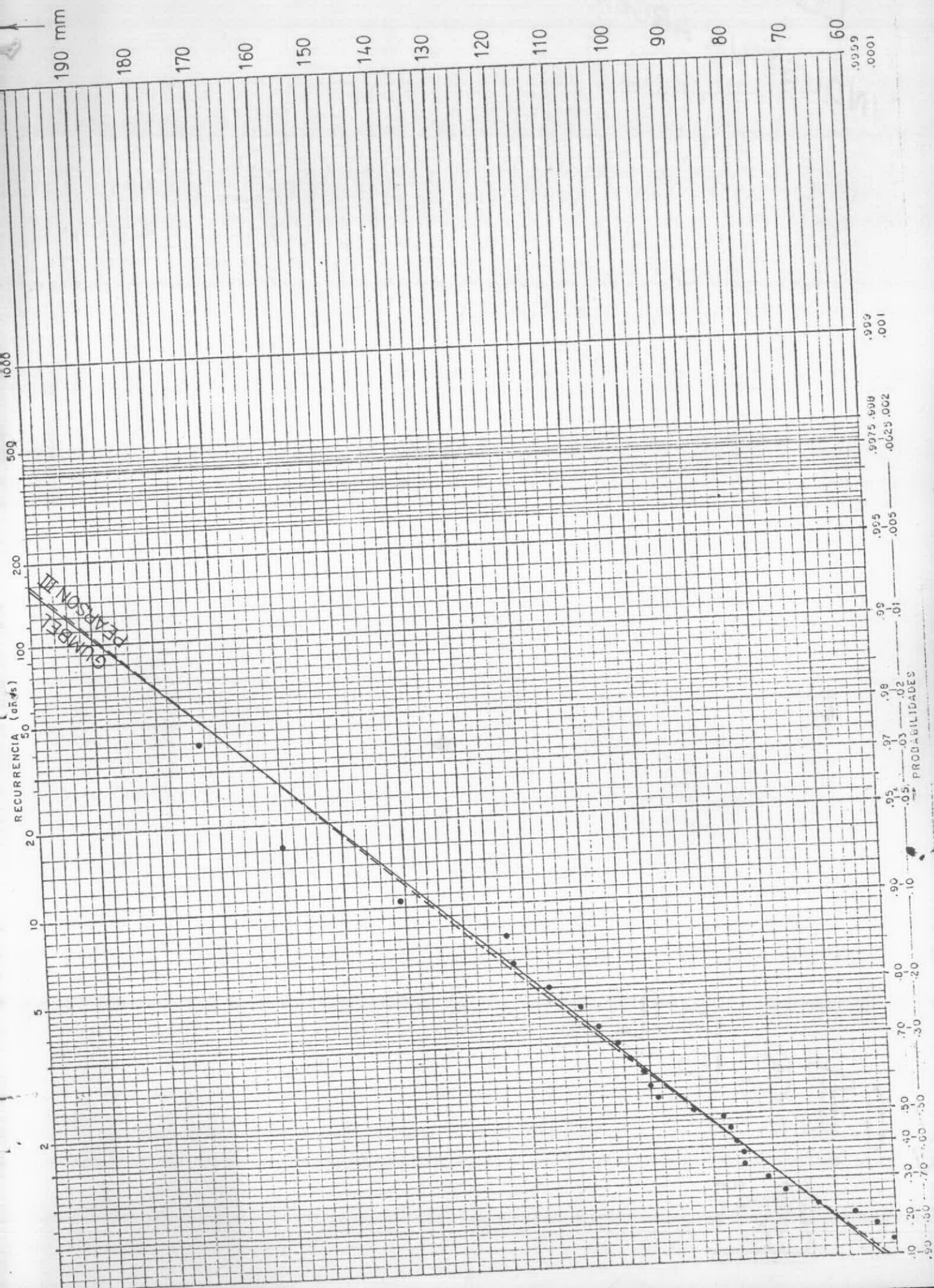
mm



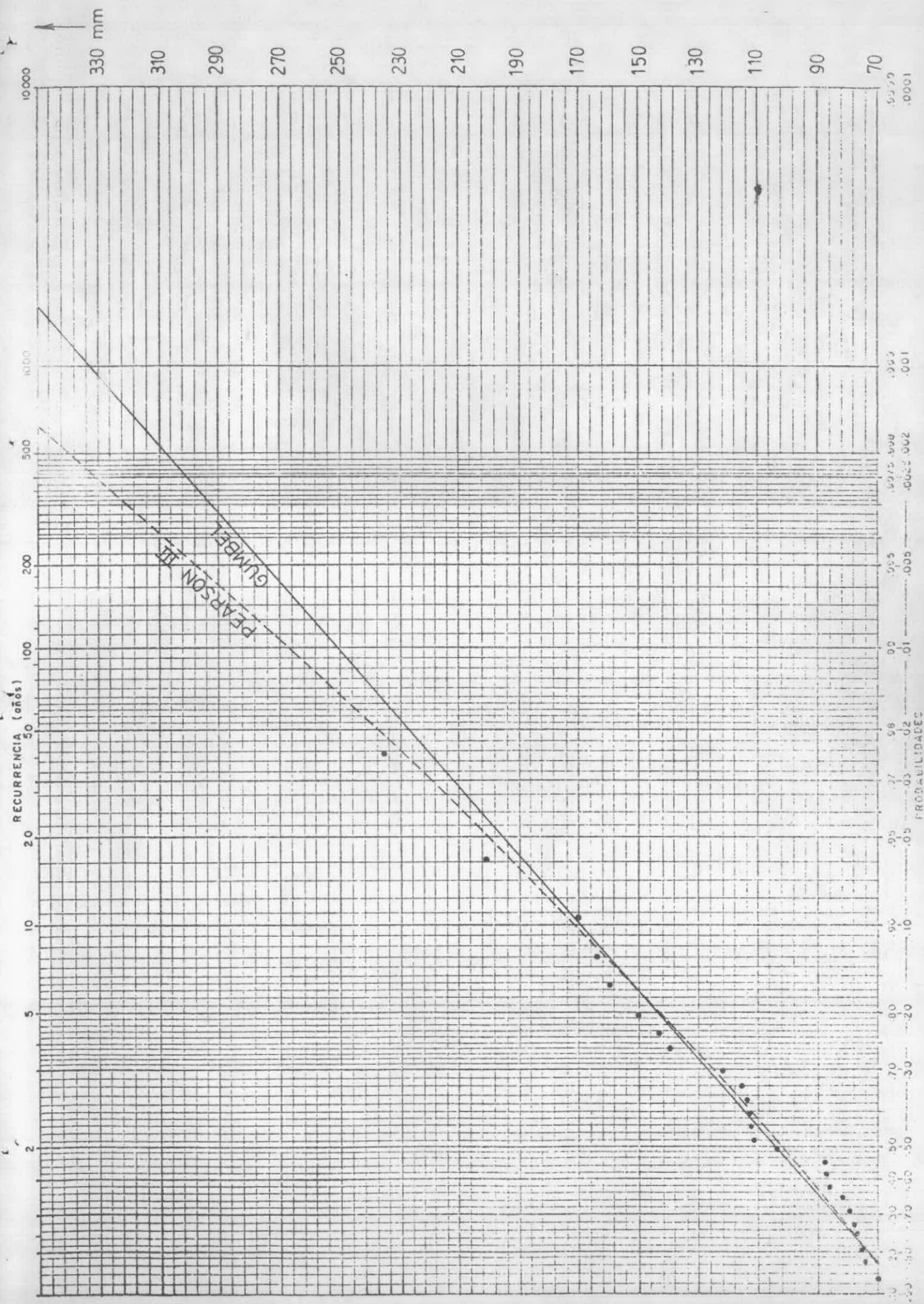
ROSARIO TALA - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 3 DIAS



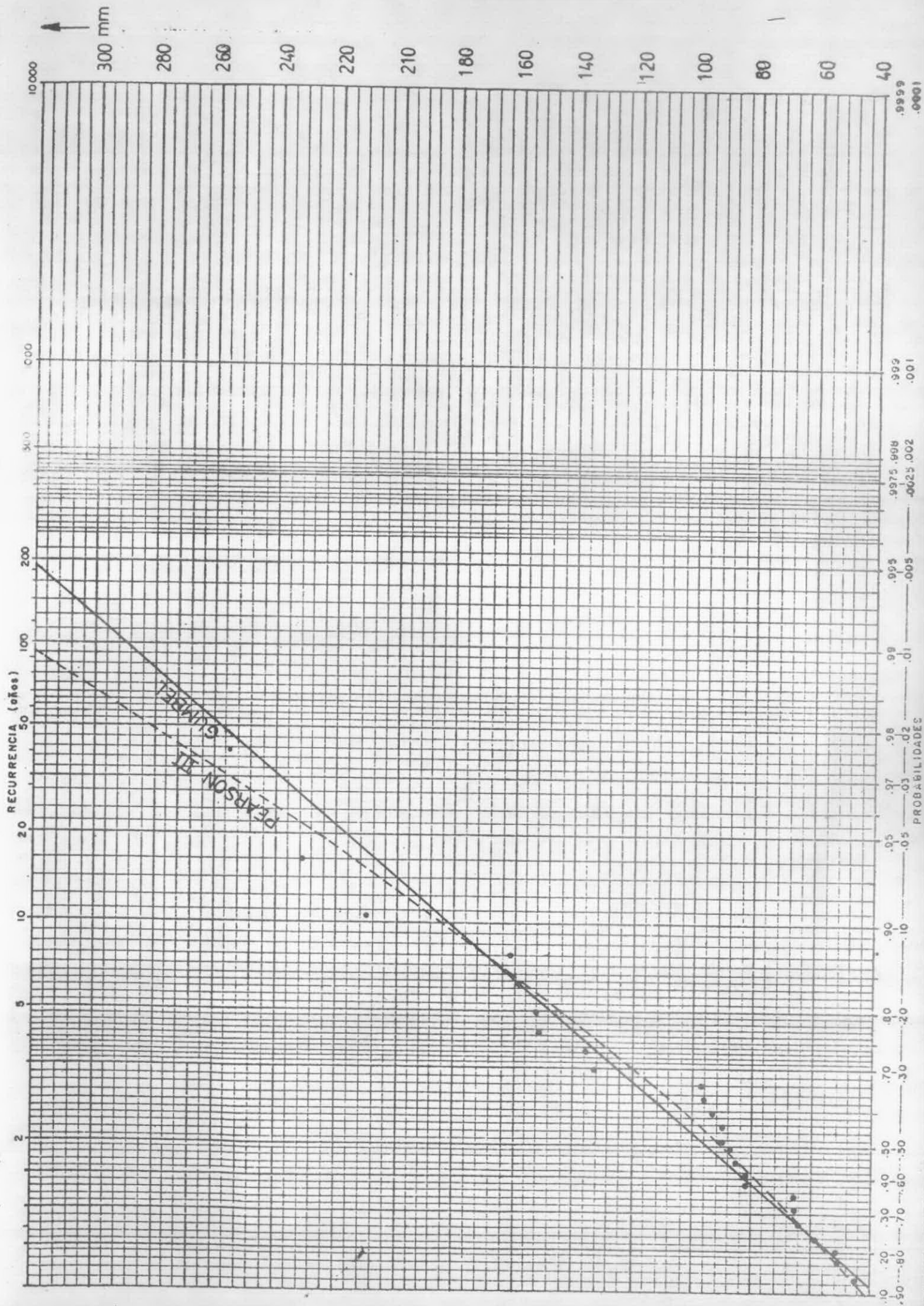
ROSARIO TALA - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE 1 DIA



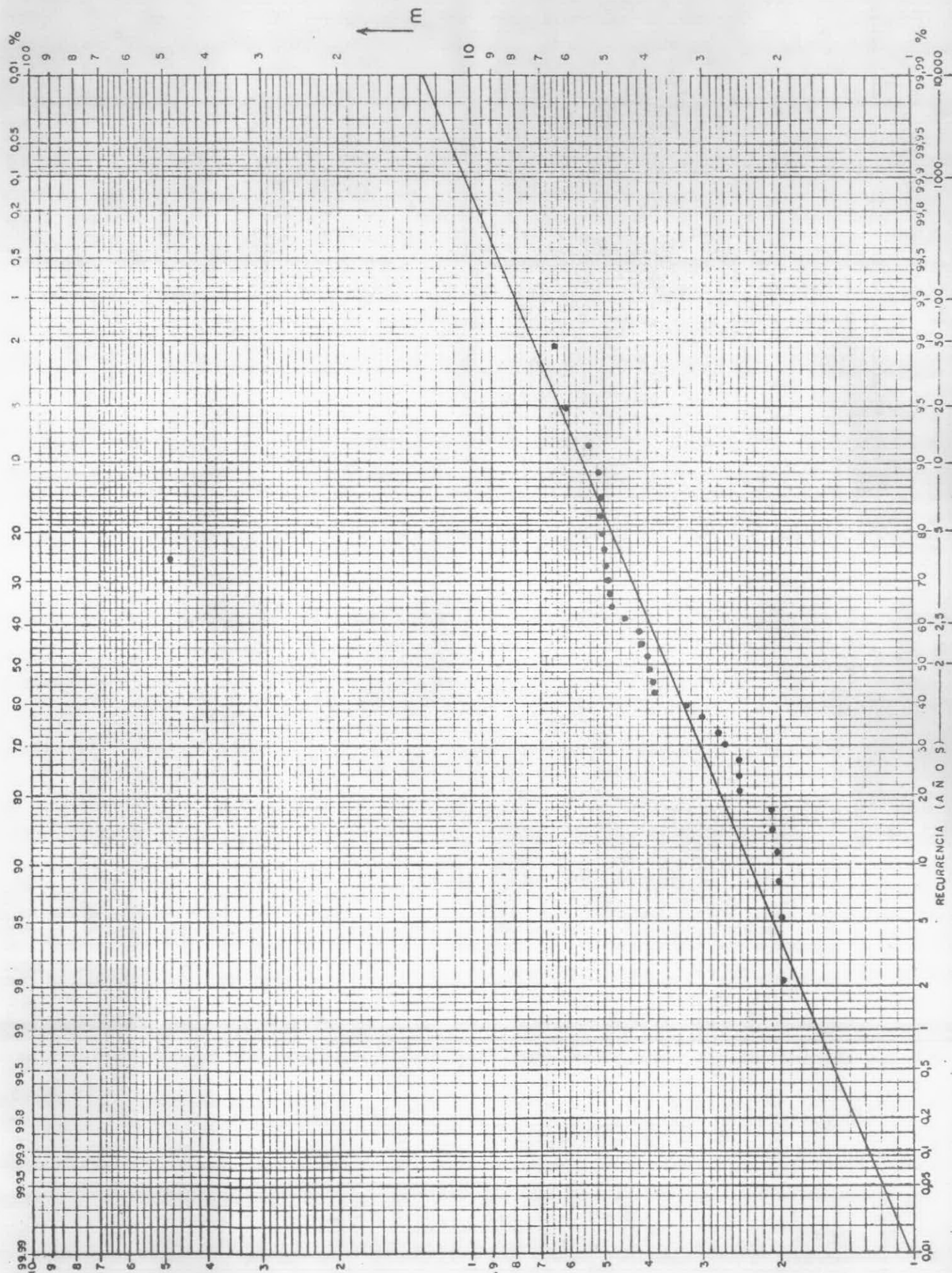
ROSARIO TALA - LLUVIAS MAXIMAS ANUALES DE DOS DIAS

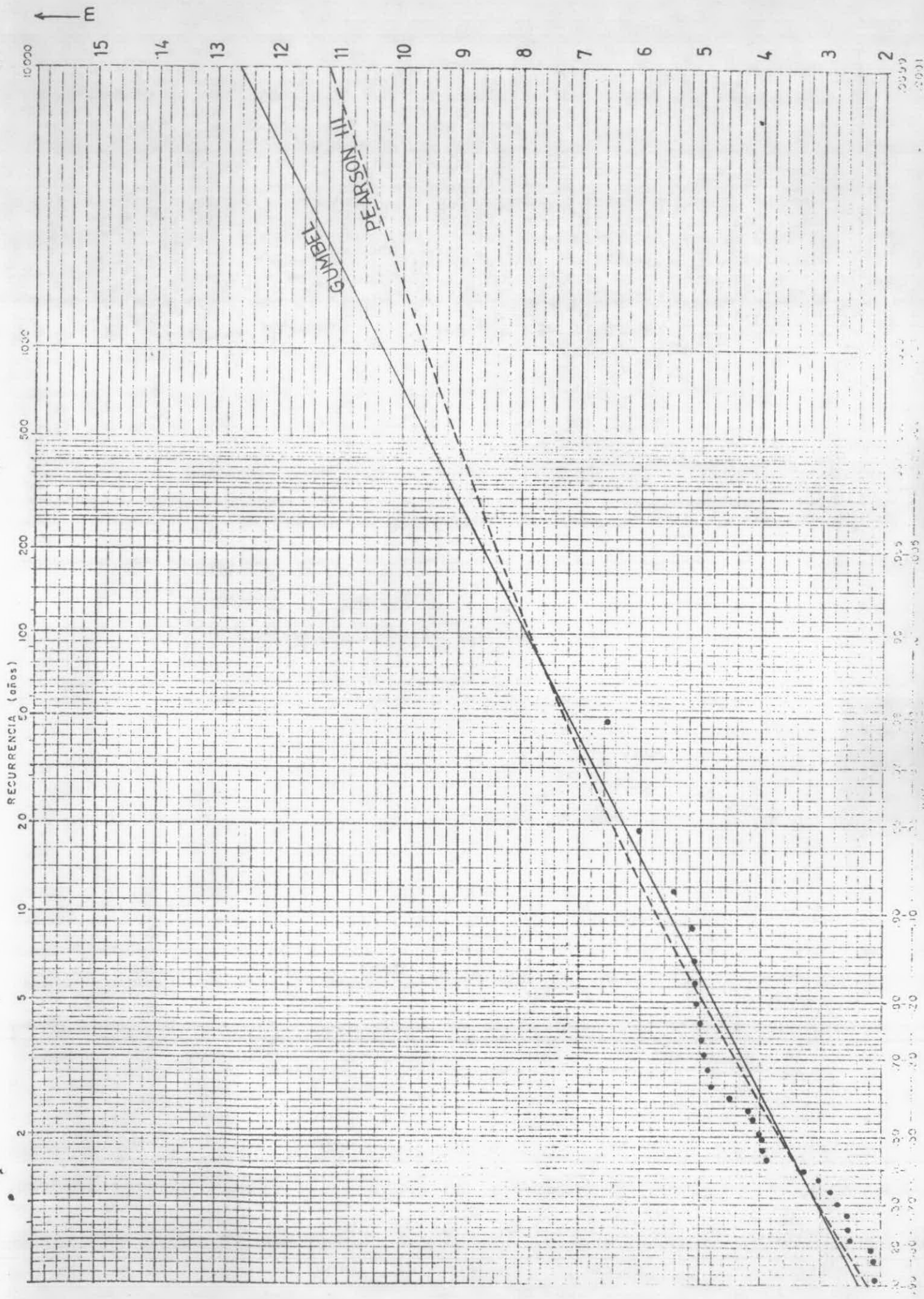


ROSARIO TALA - LLUVIA MAXIMAS ANUALES DE 3 DIAS

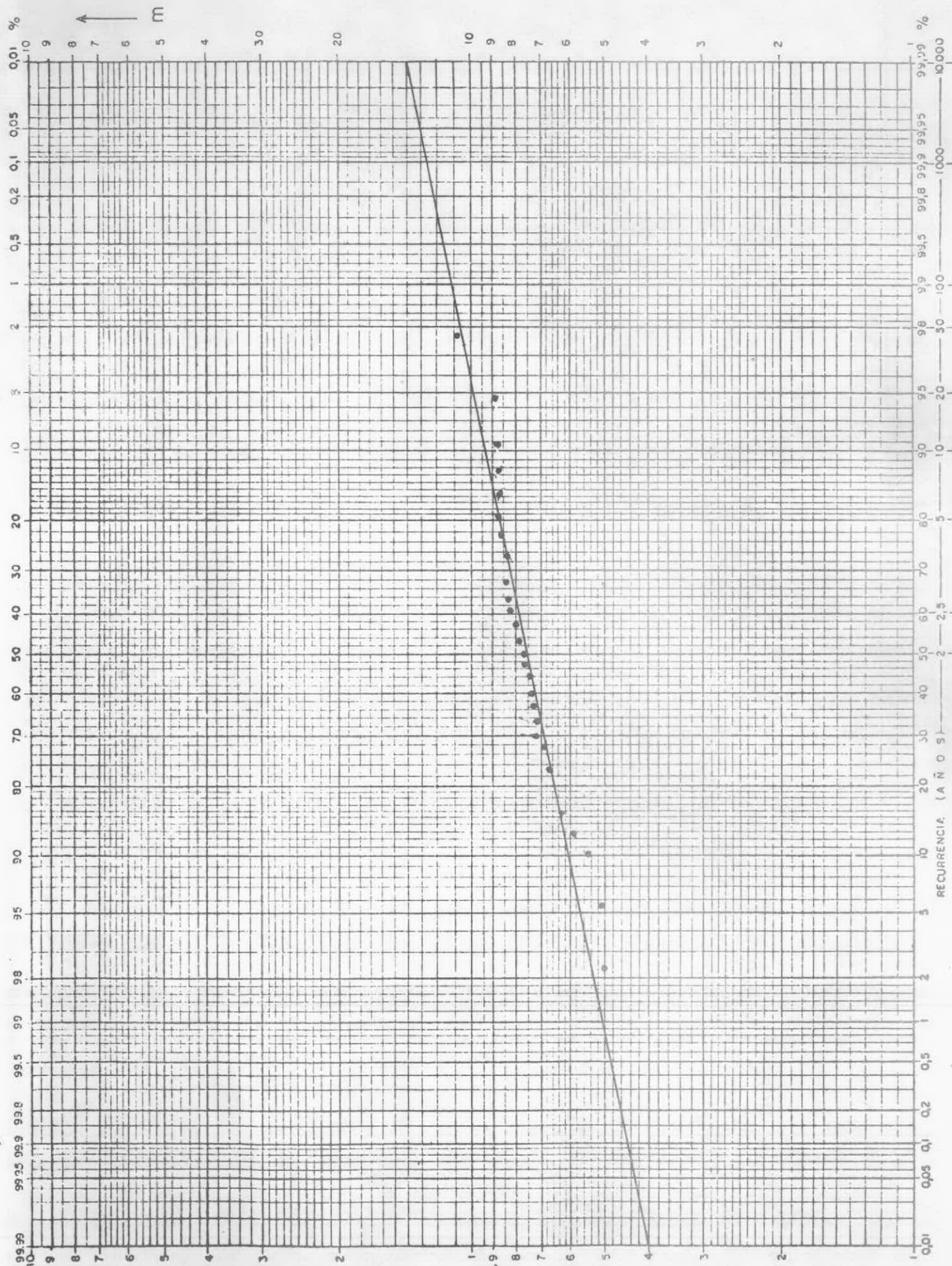


PUERTO RUIZ - ALTURAS MAXIMAS ANUALES

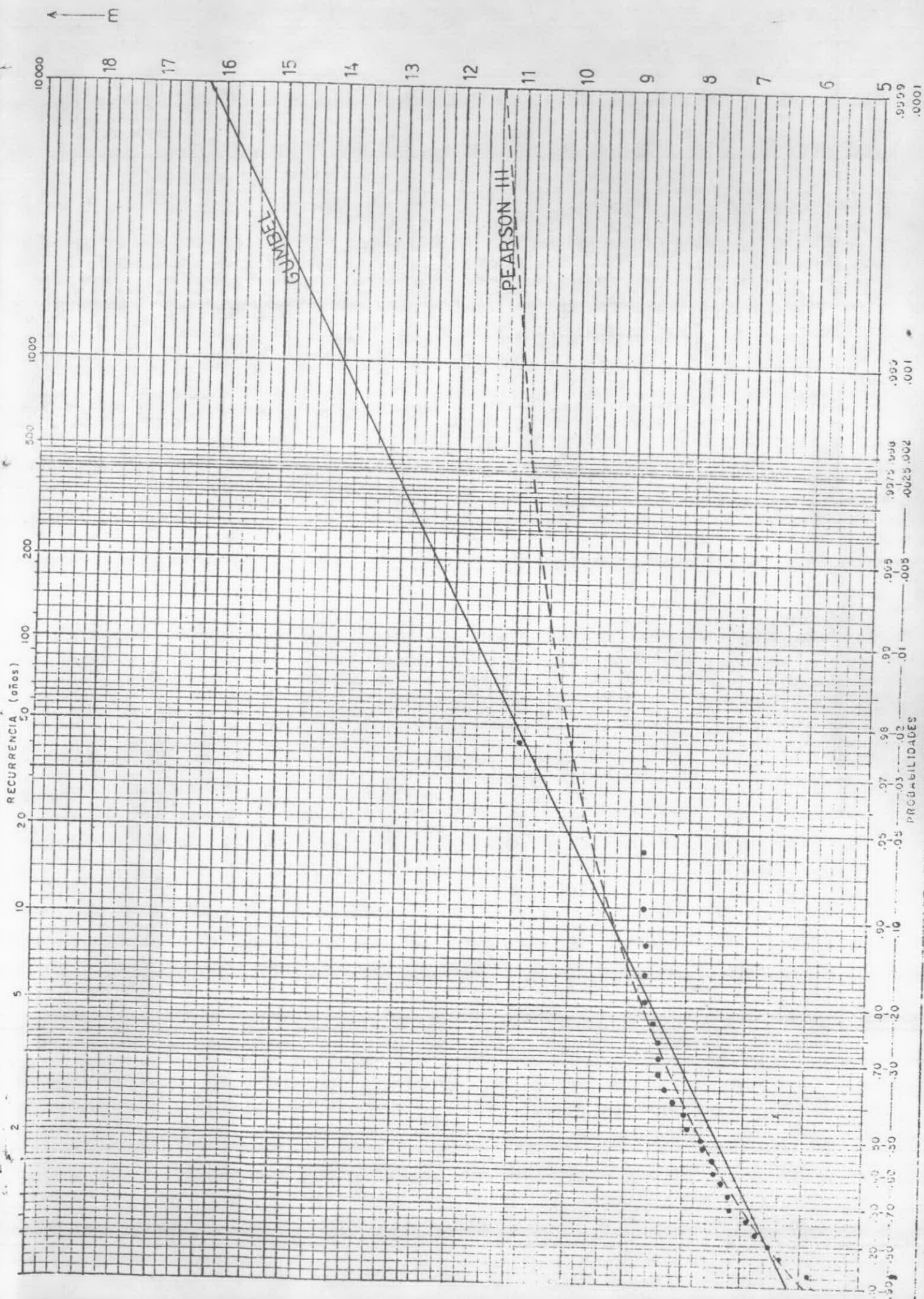




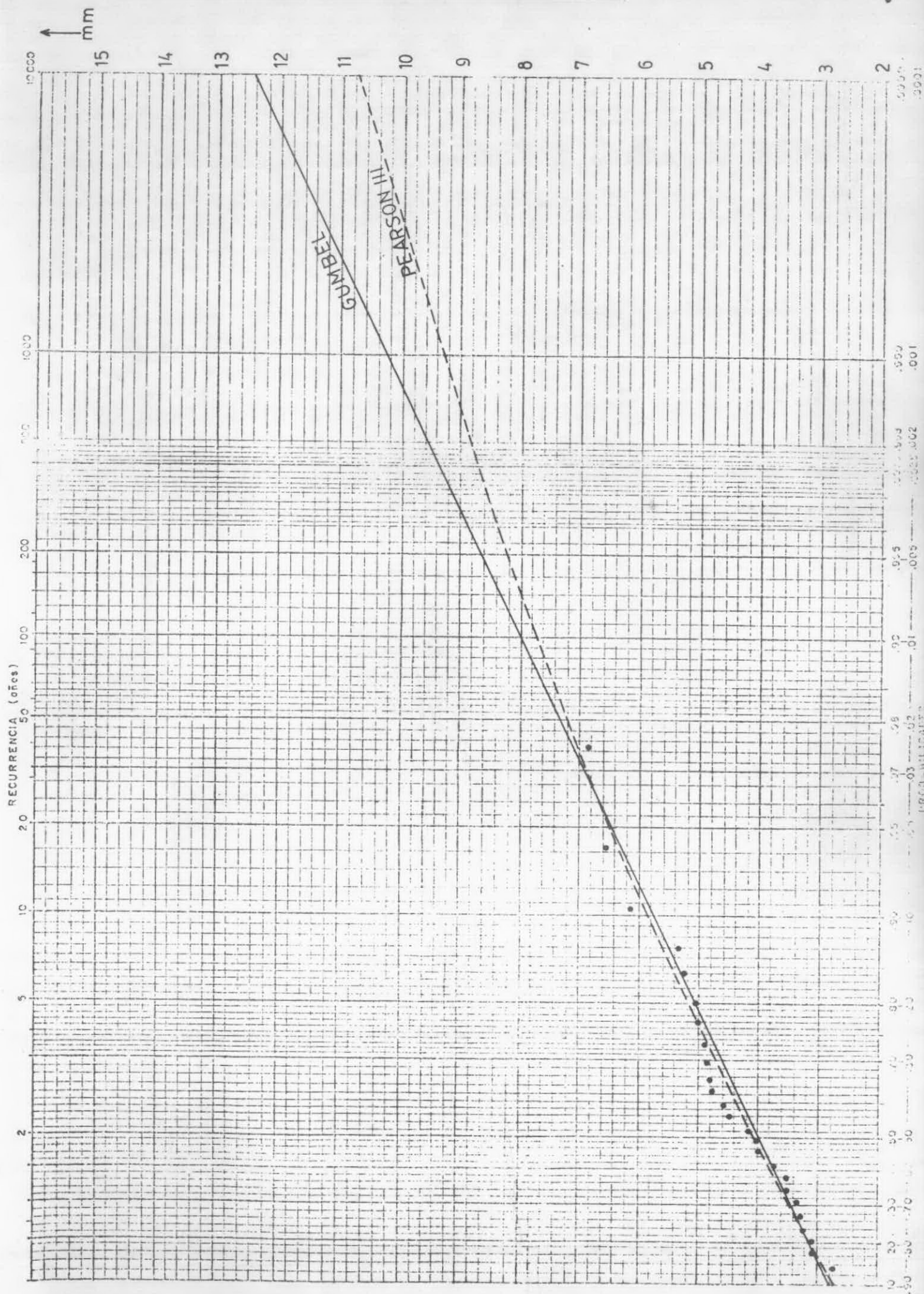
ROSARIO TALA - ALTURAS MAXIMAS ANUALES DIARIAS



ROSARIO TALA - ALTURAS MAXIMAS DIARIAS



PUENTE PELLEGRINI - ALTURAS MAXIMAS ANUALES



A N E X O 3

PLANILLAS DE CAMPAÑA

PLANILLA PARA AFORO

LUGAR: PUENTE PELLEGRINI

FECHA: 23-2-73 * 7 hrs.

COTA PELO DE AGUA IGM: 5.506 (I.G.M.)

DISTANCIA AL MOJON Nº 1	PROFUND.	INCLINAC VECTOR VELOC.	SUPERFICIAL				PROFUNDA		
			NUMERO DE IMPULSOS	TIEMPO OBSERVADO	IMPULSOS POR SEGUNDO	VELOCIDAD (Vs)	PROF. DESDE EL PELO DE AGUA	NUMERO DE IMPULSOS	TIEMPO OBSERVADO
m	m	GRADOS	nº	seg.	1/seg.	m/seg	m	nº	seg.
21	2.69		27	180					
26	3.73		12	"					
31	4.90		30	"					
36	5.10		33	"					
41	5.45		35	"					
46	5.25		37	"					
51	5.70		39	"					
56	4.75		39	"					
61	4.85		40	"					
66	6.0		39	"					
71	5.85		42	"					
76	6.05		39	"			4.25	42	180
81	8.75		42	"			4.25	27	180
86	9.85		40	"			4.25	21	180
91	4.95		39	"			4.25	24	180
96	5.25		39	"					
101	4.85		36	"					
106	4.35		38	"					
111	3.85		27	"			3.85	15	180
116	3.05		18	"			3.05	9	180

PLANILLA PARA AFORO

LUGAR: PUENTE PELLEGRINI

FECHA: 23-2-73 * 13 hrs.

COTA PELO DE AGUA IGM = 5.626

2

DISTANCIA AL MOJON Nº 1	PROFUND.	INCLINAC VECTOR VELOC.							
			SUPERFICIAL				PROFUNDA		
			NUMERO DE IMPULSOS	TIEMPO OBSERVADO	IMPULSOS POR SEGUNDO	VELOCIDAD (V _s)	PROF DESDE EL DELO DE AGUA	NUMERO DE IMPULSOS	TIEMPO OBSERVADO
m	m	GRADOS	nº	seg	1/seg	m/seg	m	nº	seg.
21	2.81		30	180					
26	3.85		18	"					
31	5.02		30	"					
36	5.22		25	"					
41	5.57		42	"					
46	5.37		36	"					
51	5.82		41	"					
56	4.87		39	"					
61	5.07		40	"					
76	6.17		38	"			4.37	45	180
81	8.87		42	"			4.37	30	180
86	9.97		39	"			4.37	24	180
91	5.07		33	"			4.37	27	180
96	5.37		42	"					
101	4.97		38	"					
106	4.47		36	"					
111	3.97		24	"			Fondo	12	180
116	3.17		14	"					

PLANILLA PARA ALCORO

3

LUGAR: PUENTE PELLEGRINI

FECHA: 23-2-73 * 18²⁰ hrs.

COTA DELO DE AGUA IGM: 5.796

DISTANCIA AL MOJON N° 1	PROFUND.	INCLINAC VECTOR VELOC.	SUPERFICIAL				PROFUNDA		
			NUMERO DE IMPULSOS	TIEMPO OBSERVADO	IMPULSOS POR SEGUNDO	VELOCIDAD (Vs)	PROF DESDE EL DELO DE AGUA	NUMERO DE IMPULSOS	TIEMPO OBSERVADO
m	m	GRADOS	n°	seg.	1/seg.	m/seg	m	n°	seg.
21	2.98		33	180					
26	4.02		24	"					
31	5.19		30	"					
36	5.39		42	"					
41	5.74		45	"					
46	5.54		42	"					
51	5.99		40	"					
56	5.04		43	"					
61	5.24		44	"					
66	5.54		42	"					
71	6.14		42	"					
76	6.34		39	"			4.74	42	180
81	9.04		42	"			4.74	30	180
86	10.14		42	"			4.74	24	180
91	5.24		39	"			4.74	23	180
96	5.54		39	"					
101	5.14		36	"					
106	4.64		37	"					
111	4.14		24	"			Fondo	13	
116	3.34		18	"			Fondo	9	

PLANILLA PARA AFORO

4

LUGAR: PUENTE PELLEGRINI

FECHA: 24-2-73 * 7 hrs.

COTA PELO DE AGUA IGM: 5.996

DISTANCIA AL MOJON Nº 1	PROFUND.	INCLINAC VECTOR VELOC.	SUPERFICIAL				PROFUNDA		
			NUMERO DE IMPULSOS	TIEMPO OBSERVADO	IMPULSOS POR SEGUNDO	VELOCIDAD (Vs)	PROF DESDE EL PELO DE AGUA	NUMERO DE IMPULSOS	TIEMPO OBSERVADO
m	m	GRADOS	nº	seg	1/seg.	m/seg	m	nº	seg.
21	3.18		36	180					
26	4.22		18	"					
31	5.39		33	"					
36	5.59		45	"					
41	5.94		48	"					
46	5.74		48	"					
51	6.19		51	"					
56	5.24		48	"					
61	5.44		46	"					
66	6.24			"					
71	6.34		45	"					
76	6.54		42	"			4.74	45	180
81	9.24		40	"			4.74	33	180
86	10.34		43	"			4.74	27	180
91	5.44		42	"			4.74	27	180
96	5.74		40	"					
101	5.34		36	"					
106	4.84		36	"					
111	4.34		27	"					
116	3.54		18	"			Fondo	12	180

PLANILLA PARA AFORO

5

LUGAR: PUENTE PELLEGRINI

FECHA: 24-2-73 a 11 hrs.

COTA DELO DE AGUA IGM: 6.146

DISTANCIA AL MOJON N° 1	PROFUND.	INCLINAC VECTOR VELOC.	SUPERFICIAL				PROFUNDA		
			NUMERO DE IMPULSOS	TIEMPO OBSERVADO	IMPULSOS POR SEGUNDO	VELOCIDAD (Vs)	PROF. DESDE EL DELO DE AGUA	NUMERO DE IMPULSOS	TIEMPO OBSERVADO
m	m	GRADOS	n°	seg.	1/seg.	m/seg.	m	n°	seg.
21	3.33		36	180					
26	4.37		24	"					
31	5.54		36	"					
36	5.74		45	"					
41	6.09		43	"					
46	5.89		47	"					
51	6.34		48	"					
56	5.39		48	"					
61	5.59		45	"					
66	5.59		45	"					
71	6.49		42	"					
76	6.69		42	"			4.89	45	180
81	9.39		44	"			4.89	36	"
86	10.49		42	"			4.89	27	"
91	5.59		43	"			4.89	30	"
96	5.89		36	"					
101	5.49		36	"					
106	4.99		21	"					
111	4.49		15	"			Fondo	9	"
116	3.69		13	"			Fondo	13	"

PLANTILLA PARA AFUORO

LUGAR: ROSARIO DEL TALA

FECHA: 24-2-73 * 15,30 hrs.

COTA PELO DE AGUA IGM: 27.966

[illegible]

PLANILLA PARA AFORO

2

LUGAR: ROSARIO DEL TALA

FECHA: 24-2-73 * 18³⁰ hrs.

COTA PELO DE AGUA IGM: 28.086

[illegible]

PLANILLA PARA AFORO

3

LUGAR: ROSARIO DEL TALA

FECHA: 25-2-73 * 6,30 hrs.

COTA PELO DE AGUA IGM: 28.176

[illegible]

PLANTILLA PARA AFORO

4

LUGAR: ROSARIO DEL TALA

FECHA: 25-2-73 * 12³⁰ hrs.

COTA PELO DE AGUA IGM: 28.226

[illegible]

PLANILLA PARA AFORO

LUGAR: ROSARIO DEL TALA

FECHA: 25-2-73 * 18³⁰ hrs.

COTA PELO DE AGUA IGM: 28.246

5

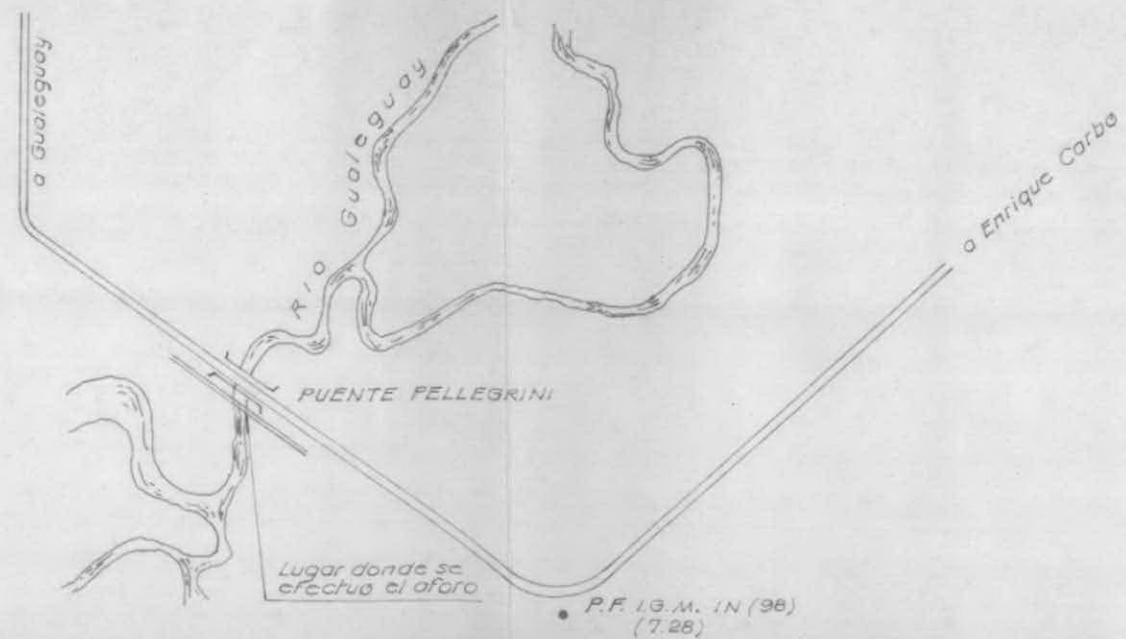
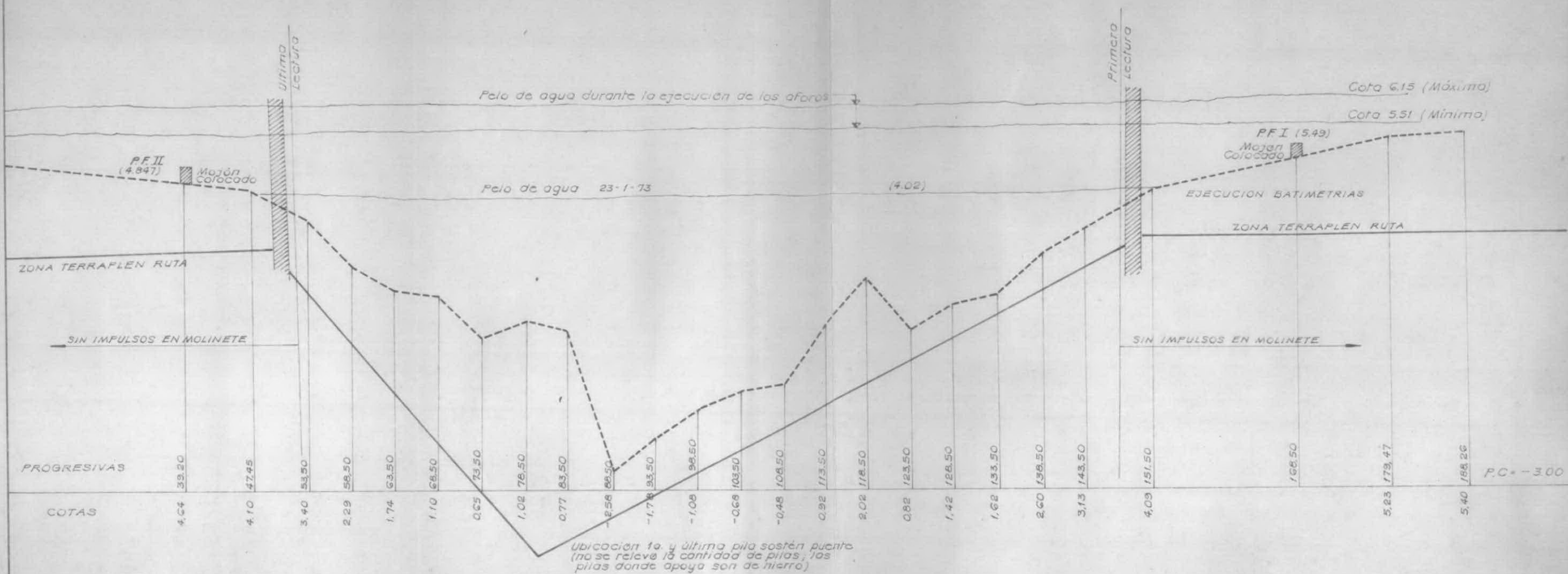
[illegible]

1

FECHA: 25-2-73 * 10 hrs.

COTA PELO DE AGUA IGM: 35.557

•



AFOROS : PUENTE PELLEGRINI

PROCEDIMIENTOS DE CALCULO



CALCULO DE LA VELOCIDAD SUPERFICIAL V

$$V = -0,0085 + 5,9853 \times N^{\circ} \text{ de imp. p/segundo}$$
$$V = (-0,0085 + 5,9853) \times \frac{\text{lectura impulsos}}{180 \text{ segundos}}$$

Se divide por 180 pues se efectuaron lecturas para 3 minutos.

$$V = 0,0332 L_i \text{ siendo } L_i \text{ la lectura de impulsos para 3 minutos.}$$

CALCULO DEL CAUDAL

$$Q = \Sigma \text{ Sup} \times \text{velocidad media}$$

$$\text{Sup} = \frac{(B + b) \times h}{2}$$

$$\text{Velocidad media} = 0,9 \times V$$

Cada sondeo se tomó como base de un trapecio cuya altura es constante igual a 5,00 metros (distancia entre sondeos).

$$\text{Sup} = \frac{(h_n + h_{n+1}) \times 5,00}{2} = \text{Superficie parcial}$$

$$\text{Velocidad media superficial} = \frac{v_n + v_{n+1}}{2}$$

$$E = \frac{5 \times (h_n + h_{n+1})}{2} \times (v_n + v_{n+1})$$

$$E = \frac{(h_n + h_{n+1})}{2} \times 5 \times 0,032 (L_n + L_{n+1})$$

$$E = 0,1660 \times \frac{(h_n + h_{n+1}) \times (L_n + L_{n+1})}{2}$$

La fórmula:

$$E = 0,1660 \times \frac{(h_n + h_{n+1}) \times (L_n + L_{n+1})}{2}$$

donde h_n y h_{n+1} son las ordenadas sucesivas de la batimetría y L_n y L_{n+1} son las lecturas de impulsos en los tres minutos.

Fue programada para su cálculo en la Computadora OLIVETTI Programa 101 de la siguiente forma

```

AV ..
S ..... hn
C f
S ..... Ln
c f
S ..... hn + 1
D f ..
S ..... Ln + 1
d f
C f
D +
D f
c f
d +
DX
b X
B +
A φ .....
E +
E f ..... RESULTADO OBTENIDO
V

```

El caudal observado resulta igual a: $Q = 0,9 E / 2$

A continuación se adjuntan los resultados obtenidos para cada aforo detallándose el lugar y la cota del pelo agua para relacionarlos con las planillas de campo

PUENTE PELLEGRINI

Cota pelo agua 5,506

9.85 S

40 S

8.75 S

42 S

126.5916 A0

9.85 S

40 S

4.95 S

39 S

97.0436 A0

4.95 S

39 S

5.25 S

39 S

66.0348 A0

5.25 S

39 S

4.85 S

36 S

62.8725 A0

4.85 S

36 S

4.35 S

38 S

56.5064 A0

4.35 S

38 S

3.85 S

27 S

44.2390 A0

3.85 S

27 S

3.05 S

18 S

25.7715 A0

1257.6341 E0

C

Q=565,94 m³/seg

2.69 S

27 S

3.73 S

12 S

20.7815 A0

3.73 S

12 S

4.90 S

30 S

30.0841 A0

4.90 S

30 S

5.10 S

33 S

52.2900 A0

5.45 S

35 S

5.10 S

33 S

59.5442 A0

5.45 S

35 S

5.25 S

37 S

63.9432 A0

5.25 S

37 S

5.70 S

39 S

69.0726 A0

5.70 S

39 S

4.75 S

39 S

67.6533 A0

4.75 S

39 S

4.85 S

40 S

62.9472 A0

4.85 S

40 S

6.05 S

39 S

71.4713 A0

6.05 S

39 S

5.85 S

42 S

80.0037 A0

5.85 S

42 S

6.05 S

39 S

80.0037 A0

6.05 S

39 S

8.75 S

42 S

99.5004 A0

5.82 S
41 S
4.87 S
39 S
70.9816 A0

PUENTE PELLEGRINI

Cota Pelo de Agua 5,626

V
2.81 S
30 S
3.85 S
18 S
26.5334 A0

3.85 S
18 S
5.02 S
30 S
35.3360 A0

5.02 S
30 S
5.22 S
35 S
55.2446 A0

5.22 S
35 S
5.57 S
42 S
68.9586 A0

5.57 S
42 S
5.37 S
36 S
70.8255 A0

5.37 S
36 S
5.82 S
41 S
71.5152 A0

5.07 S
40 S
4.87 S
39 S
65.1765 A0

5.07 S
40 S
6.17 S
42 S
76.4994 A0

6.17 S
42 S
5.97 S
36 S
78.5943 A0

5.97 S
36 S
6.17 S
38 S
74.5638 A0

6.17 S
36 S
8.87 S
42 S
99.8656 A0

8.87 S
42 S
9.97 S
39 S
126.6613 A0

9.97 S
39 S
5.07 S
38 S
96.1206 A0

5.07 S
38 S
5.37 S
42 S
69.3216 A0

5.37 S
42 S
4.97 S
38 S
68.6576 A0

4.97 S
38 S
4.47 S
36 S
57.9804 A0

4.47 S
36 S
3.97 S
24 S
42.0312 A0

3.97 S
24 S
3.17 S
14 S
22.5195 A0

1277.3891 E0

Q = 574,85 m³/seg

PUENTE PELLEGRINI .

Cota Pelo de Agua 5,796

	V					9.04	S
						42	S
						10.14	S
						42	S
						133.7229	A0
						10.14	S
						42	S
2.98	S	5.99	S			5.24	S
33	S	40	S			39	S
4.02	S	5.04	S			103.3997	A0
24	S	43	S				
33.1170	A0	75.9856	A0			5.24	S
						39	S
4.02	S	5.04	S			5.54	S
24	S	43	S			39	S
5.19	S	5.24	S			69.7897	A0
30	S	44	S				
41.2792	A0	74.2318	A0			5.54	S
						39	S
5.19	S	5.24	S			5.14	S
30	S	44	S			36	S
5.39	S	6.31	S			66.4830	A0
42	S	45	S				
63.2260	A0	85.5414	A0			5.14	S
						36	S
5.39	S	5.34	S			4.64	S
42	S	45	S			37	S
5.74	S	6.14	S			59.2570	A0
45	S	42	S				
80.3697	A0	90.1180	A0			4.64	S
						37	S
5.74	S	6.34	S			4.14	S
45	S	39	S			24	S
5.54	S	6.14	S			44.4531	A0
42	S	42	S				
81.4528	A0	63.9030	A0			4.14	S
						24	S
5.54	S	6.34	S			3.34	S
42	S	39	S			18	S
5.99	S	9.04	S			26.0752	A0
40	S	42	S				
78.4731	A0	103.3997	A0			1394.2779	E0

$$Q = 627,43 \text{ m}^3/\text{seg}$$

PUENTE PELLEGRINI

Cota Pelo de Agua 5,996

3.18 V
 S
 36 S
 4.22 S
 18 S
 33.1668 A0
 4.22 S
 18 S
 5.39 S
 33 S
 40.6791 A0
 5.39 S
 33 S
 5.59 S
 45 S
 71.0845 A0
 5.59 S
 45 S
 5.94 S
 48 S
 89.0000 A0
 5.94 S
 48 S
 5.74 S
 48 S
 3.0662 A0
 5.74 S
 48 S
 6.19 S
 51 S
 98.0288 A0

6.19 S
 51 S
 5.24 S
 48 S
 93.9203 A0
 5.24 S
 48 S
 5.44 S
 48 S
 85.0982 A0
 5.44 S
 46 S
 6.54 S
 45 S
 90.4849 A0
 6.54 S
 45 S
 6.34 S
 45 S
 96.2136 A0
 6.34 S
 45 S
 6.54 S
 42 S
 43.0064 A0
 6.54 S
 42 S
 9.24 S
 40 S
 107.3986 A0

9.24 S
 40 S
 10.34 S
 43 S
 134.8866 A0
 10.34 S
 43 S
 5.44 S
 42 S
 111.3279 A0
 5.44 S
 42 S
 5.74 S
 40 S
 76.0910 A0
 5.74 S
 40 S
 5.34 S
 36 S
 69.8926 A0
 5.34 S
 36 S
 4.84 S
 36 S
 60.8356 A0
 4.84 S
 36 S
 4.34 S
 27 S
 48.0022 A0
 4.34 S
 27 S
 3.54 S
 18 S
 29.4318 A0
 1521.6151 E*
 E0

Q = 684,73 m³/seg

PUENTE PELLEGRINI

Cota pelo agua: C,146

					9.39	S
					44	S
					10.49	S
					42	S
					141.9034	A0
					10.49	S
					42	S
					5.59	S
					43	S
					113.4444	A0
					5.59	S
					43	S
					5.89	S
					36	S
					75.2743	A0
					5.89	S
					36	S
					5.49	S
					36	S
					68.0068	A0
					5.49	S
					36	S
					4.99	S
					21	S
					49.5808	A0
					4.99	S
					21	S
					4.49	S
					15	S
					28.3262	A0
					4.49	S
					15	S
					3.69	S
					13	S
					19.0103	A0
					1509.5428	E*

Q = 679,29 m³/seg

ROSARIO DEL TALA.27,966 cota pelo agua

V			
3.40	S		
18	S		
6.80	S	8.40	S
27	S	27	S
38.0970	A0	8.00	S
		21	S
6.80	S	65.3376	A0
27	S		
9.95	S	8.00	S
25	S	21	S
72.2930	A0	8.00	S
		18	S
9.95	S	51.7920	A0
25	S		
8.70	S	8.00	S
24	S	18	S
75.8495	A0	7.50	S
		19	S
8.70	S	47.6005	A0
24	S		
8.60	S	7.50	S
26	S	19	S
71.7950	A0	6.15	S
		23	S
8.60	S	47.5839	A0
26	S		
8.35	S	4.65	S
27	S	6	S
74.5630	A0	6.15	S
		23	S
8.35	S	25.9956	A0
27	S		
8.40	S	4.65	S
30	S	6	S
79.2442	A0	1.80	S
		11	S
8.40	S	9.1009	A0
30	S		
8.40	S	738.7330	E*
27	S		E0
79.4808	A0		

Q = 332,43 m³/seg

Rosario del Tala-Cota pelo agua 28.086

V

3.52	S	8.52	S
15	S	27	S
6.92	S	8.12	S
24	S	21	S
33.7942	A0	66.2937	A0
6.92	S	8.12	S
24	S	21	S
10.07	S	8.12	S
22	S	24	S
64.8678	A0	60.6564	A0
10.07	S	8.12	S
22	S	24	S
8.82	S	7.62	S
24	S	21	S
72.1220	A0	58.7889	A0
8.82	S	7.62	S
24	S	21	S
8.72	S	6.27	S
25	S	23	S
71.3351	A0	50.7262	A0
8.72	S	6.27	S
25	S	23	S
8.47	S	4.77	S
27	S	7	S
74.1920	A0	27.4896	A0
8.47	S	4.77	S
27	S	7	S
8.52	S	1.92	S
26	S	1	S
74.7390	A0	9.4396	A0
8.52	S	7.20.554	2 E0
26	S		E0
8.52	S		
27	S		
74.9589	A0		

Q = 324,25 m³/seg

RODADO 10, 5 ... Cota pelo agua 28,176

	V		
3.61	S		
18	S		
7.01	S		
26	S	8.61	S
38.7842	A0	28	S
		8.21	S
7.01	S	24	S
26	S	72.5951	A0
10.16	S		
25	S	8.21	S
72.6806	A0	24	S
		8.21	S
10.16	S	23	S
25	S	64.0544	A0
8.91	S		
27	S	8.21	S
82.3061	A0	23	S
		7.71	S
8.81	S	21	S
24	S	58.1398	A0
8.91	S		
27	S	7.71	S
75.0087	A0	21	S
		6.36	S
8.81	S	24	S
24	S	52.5514	A0
8.56	S		
31	S	6.36	S
79.2940	A0	24	S
		4.86	S
8.56	S	10	S
31	S	31.6628	A0
8.61	S		
27	S	4.86	S
82.5563	A0	10	S
		2.01	S
8.61	S	11	S
27	S	11.9744	A0
8.61	S		
28	S	800.3171	E#
78.6093	A0		E0

Q = 360,14 m³/seg

ROSARIO DEL TALA-Cta pelo agua 28.226

V			
3.66	S	8.66	S
19	S	25	S
7.06	S	8.26	S
26	S	21	S
40.0392	A0	64.6005	A0
7.06	S	8.26	S
26	S	21	S
10.21	S	8.26	S
27	S	23	S
75.9707	A0	60.3310	A0
10.21	S	7.76	S
27	S	19	S
8.96	S	8.26	S
26	S	23	S
84.3288	A0	55.8457	A0
8.96	S	7.76	S
26	S	19	S
8.86	S	6.41	S
24	S	21	S
73.9530	A0	47.0444	A0
8.86	S	6.41	S
24	S	21	C S
8.61	S	4.91	S
27	S	7	S
73.9505	A0	30.1074	A0
8.61	S	4.91	S
27	S	7	S
8.66	S	2.06	S
30	S	12	S
81.7043	A0	10.9916	A0
8.66	S		
30	S		
8.66	S		
25	S		
79.0658	A0		

777.9329 E0
E0

Q = 350,07 m³/seg

5 ROBERTO DA SILVA -Cota pelo Agua 28.246

3.68	S		
16	S	8.68	S
7.08	S	27	S
23	S	8.28	S
34.8301	A0	22	S
		68.9763	A0
7.08	S		
23	S	8.28	S
10.23	S	22	S
24	S	8.28	S
67.5263	A0	19	S
		56.3536	A0
10.23	S		
24	S	8.28	S
8.98	S	19	S
27	S	7.78	S
81.3159	A0	18	S
		49.3202	A0
8.98	S		
27	S	7.78	S
8.88	S	18	S
25	S	6.43	S
77.0837	A0	25	S
		50.7154	A0
8.88	S		
25	S	6.43	S
8.63	S	25	S
27	S	4.93	S
75.5731	A0	9	S
		32.0579	A0
8.63	S		
27	S	4.93	S
8.68	S	9	S
31	S	2.08	S
8 3.3303	A0	13	S
		12.8002	A0
8.68	S		
31	S	773.454	E0
8.68	S		
27	S		
83.5710	A0		

Q = 348,05 m³/seg

VILLAGUAY- Cota pelo agua 35,557

		8.15	S
	V	25	S
2.80	S	7.40	S
8	S	23	S
6.55	S	61.9512	A0
13	S		
16.2970	A0	7.40	S
		23	S
6.55	S	6.20	S
13	S	18	S
7.50	S	46.2808	A0
17	S		
34.9845	A0	5.50	S
		9	S
7.50	S	6.20	S
17	S	18	S
8.45	S	26.2197	A0
24	S		
54.2778	A0	5.50	S
		9	S
8.45	S	5.10	S
24	S	11	S
8.50	S	17.5960	A0
27	S		
71.7493	A0	5.10	S
		11	S
8.50	S	3.25	S
27	S	8	S
8.45	S	13.1679	A0
26	S		
74.5630	A0	3.25	S
		8	S
8.45	S	1.95	S
26	S	6	S
8.15	S	6.7424	A0
25	S		
70.2678	A0	493.3974	E*

$$Q = 222,03 \text{ m}^3/\text{seg}$$

VILLAGUAY- Cota pelo agua 35,707

	V	8.30	S
2.95	S	25	S
9	S	7.55	S
6.70	S	22	S
13	S	61.8308	A0
17.6209	A0		
		7.55	S
6.70	S	22	S
13	S	6.35	S
7.65	S	19	S
18	S	47.3017	A0
36.9225	A0		
		6.35	S
7.65	S	19	S
18	S	5.65	S
8.60	S	9	S
24	S	27.8880	A0
56.6475	A0		
		5.65	S
8.60	S	9	S
24	S	5.25	S
8.65	S	11	S
28	S	18.0940	A0
74.4510	A0		
		5.25	S
8.65	S	11	S
28	S	3.40	S
8.60	S	8	S
27	S	13.6410	A0
78.7462	A0		
		3.40	S
8.60	S	8	S
27	S	2.10	S
8.30	S	6	S
25	S	6.3910	A0
72.9404	A0		
		512.4750	EN

Q = 230,61 m³/seg

A N E X O 4

PERFILES BATIMETRICOS

1. Recopilación de antecedentes

En el Instituto Geográfico Militar se localizaron las planchetas de la zona de los trabajos que se detallan a continuación, en escala 1:50.000.

<u>Plancheta N°</u>	<u>Nombre</u>
3360-23-1	Guaileguay
3360-17-4	Talitas
3360-17-2	Aldea Asunción
3360-11-4	El Sauce
3360-11-2	Rosario del Tala Sur
3360-5-4	Rosario Tala
3360-5-2	Altamirano
3160-35-4	Villaguay

Sobre estas planchetas se trabajó para determinar la ubicación posible de los lugares donde se efectuarían las batimetrías, estos se seleccionaron teniendo en cuenta la equidistancia entre los 10 perfiles a ejecutar en función de la totalidad del trayecto a relevar.

Además se tuvo en cuenta la existencia de Puntos Fijos del IGM. vecinos a lugar elegido y de fácil acceso para facilitar el transporte de cota.

En principio, y en base a lo descripto se localizaron los 10 sitios siguientes:

<u>N° de perfil</u>	<u>Lugar</u>
1	Puente Pellegrini
2	Puente FF.CC.Guaileguay
3	Arroyo Arrecifes
4	Paso de las Lanás

5	Balsa El Sauce
6	Estancia San Diego
7	Puente Rosario Tala
8	Balsa El Raigón
9	Balsa San Justo
10	Balsa Ramblones

Esta ubicación que se efectuó en Gabinete era susceptible de modificaciones en función de las características topográficas de cada lugar en particular.

.2. Trabajos de campo

Una vez en el terreno se recorrieron los lugares elegidos para la realización de los perfiles batimétricos los que con muy pequeñas variaciones en su ubicación fueron localizados en forma definitiva de acuerdo a la tabla adjunta.

Como puntos para el transporte de cota se utilizaron los del I.G.M. cuya nomenclatura y cota se detallan en el presente informe.

Las tareas en el orden de realización fueron las siguientes:

Con un bote se cruza el río hacia el lado opuesto. Allí se asegura un cable de acero que posteriormente es tensado (ver Figura N° 1).

Este cable materializa el eje del perfil batimétrico, en todos los casos fue perpendicular a la línea representativa del eje del cauce.

El perfil batimétrico se relacionó a dos estacones de madera dura de 10 x 10 x 60, colocados de acuerdo a lo que se indica en los planos. Estos estacones de madera además de materializar la línea de ejecución del perfil batimétrico están provistos de un tetón de hierro en su parte superior, sirviendo a la vez de Punto Fijo, habiéndosele dado cota de acuerdo al Cero del I.G.M.

Una vez colocados los estacones se efectuó la nivelación del Perfil en la zona de cauce hasta el pelo de agua en las dos márgenes.

A la vez se niveló el pelo de agua tomando una lectura promedio. La cota de pelo de agua sirvió como plano de referencia para que desde el bote se efectuaran los sondeos cada cinco metros. La determinación de las distancias en la zona de agua se realizó por medio del tenzado de una cinta graduada cada cinco metros exprofe-so, que a la vez servía para mantener ubicado al bote desde una orilla. Desde la otra orilla otra cinta graduada mantenía el bote y comprobaba las distancias parciales. Todo el sistema fue montado por medio de roldanas que corrían por el cable de acero. Los puntos que se tomaron como referencia para la medición en planta fueron los estacones mencionados anteriormente.

La otra tarea consistió en efectuar el transporte de cota de los Puntos Fijos del I.G.M. a los Puntos Fijos colocados. Esto se realizó por medio de una nivelación geométrica de ida y vuelta, habiéndose utilizado niveles MOM modelo Ni-Blecon las siguientes características técnicas:

Sensibilidad de la Burbuja de Nivelación	20"/2 mm
Error medio en la Lectura del Nivel	$\pm 0,4''$
Precisión: Error medio	$\pm 2,5$ mm/km

El transporte de cota se efectuó utilizándose los caminos vecinales como recorrido.

3. Planos topográficos

Los planos topográficos se realizaron en escala vertical 1:100 y horizontal 1:500.

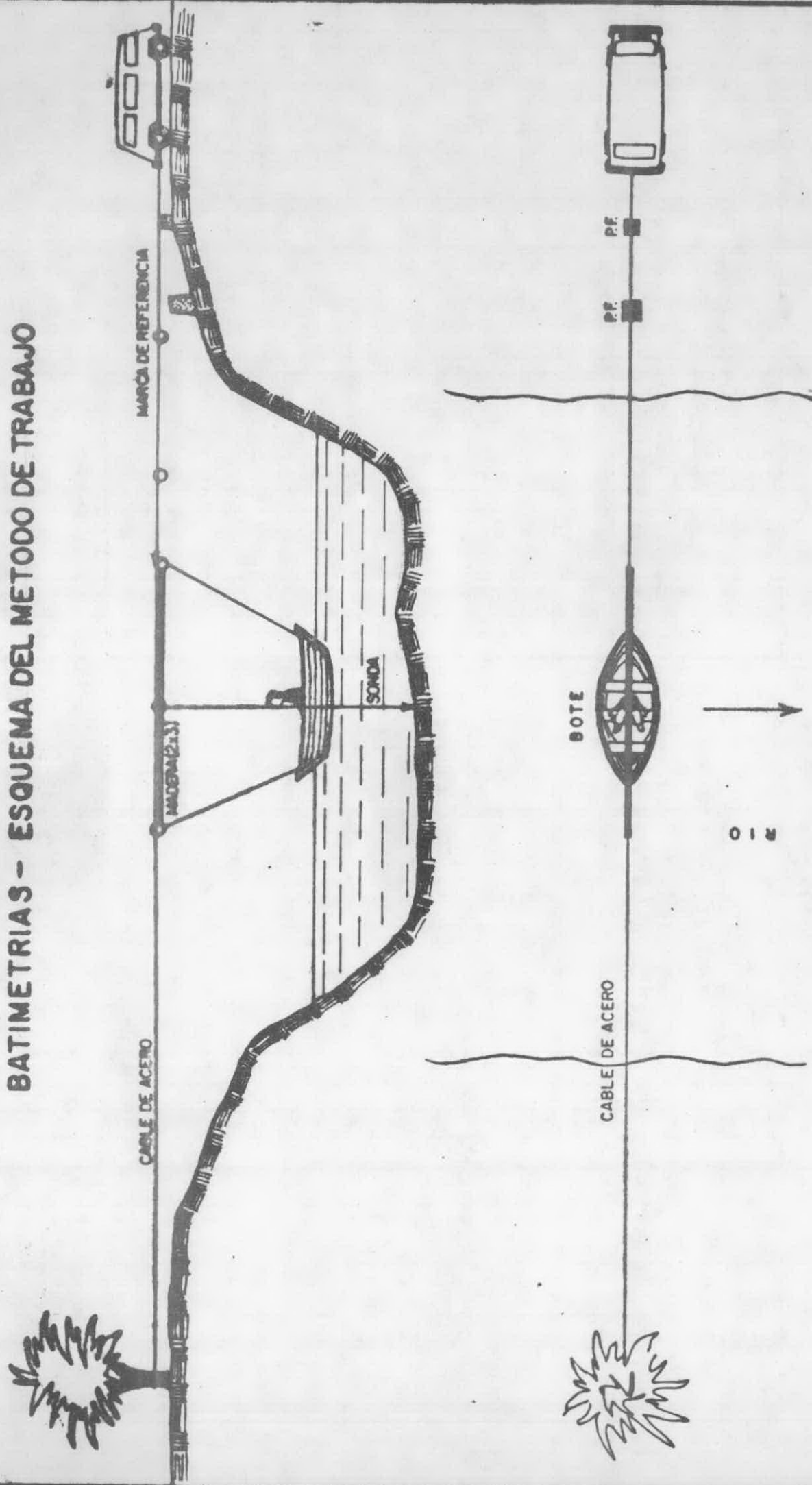
En los mismos se hace referencia al pelo de agua en cota.

Además se ha dibujado un croquis de ubicación el que está de

acuerdo al levantamiento de campo que se efectuó y a las Planchetas del Instituto Geográfico Militar cuyo detalle se dió al comienzo del presente informe.

Nº de Perfil	Lugar de las Batimetrías	Puntos fijos utilizados			
		Nomenclatura	Cota	Cota Pelo de Agua	Fecha
1	Puente Pellegrini	P.F.1 N (98)	7.28	4.02	23/1/73
2	Puente FF.CC.Gualeguay	P.F.2 N (97)	12.45	4.36	31/1/73
3	Arroyo Arrecifes	P.F.7 N (97)	24.75	6.02	29/1/73
4	Paso de Las Lanas	P.F.6	36.45	9.99	25/1/73
5	Balsa El Sauce	P.F.3 Q(90) B	24.48	19.12	26/1/73
6	Estancia San Diego	P.F.16	53.30	21.30	30/1/73
7	Puente Rosario Tala	P.F.11	34.06	23.02	4/2/73
8	Balsa El Raigón	P.F.50 N(97)	45.92	30.59	1/2/73
9	Balsa San Justo	P.F.59 N(97)	35.71	31.05	2/2/73
10	Balsa Ramblones	P.F. 2	36.90	31.93	3/2/73

BATIMETRIAS - ESQUEMA DEL METODO DE TRABAJO



A N E X O 5

ANEXO 5

FOTOLECTURA

1) MATERIAL AEROFOTOGRAFICO

A continuación se detalla la lista de aerofotogramas a escala 1:20.000 (foto por medio) recibidos del C.F.I. al comienzo de las tareas:

IR 190 (185) 29-30
IR 189 (237) 91-93-95-97
IR 188 (238) 30-32-34-36-38-40
IR 187 (238) 1-3-5-7-9-11-13-15-16
IRH186 (258) 13-15-17-19-21-23-25-27-29-31-33
IR 186 (234) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19
IR 185 (233) 31-33-35-37-39-41-43-45-47-49-50
IR 184 (185) 22-24-26-28-30-32-34-36-38-39
IR 183 (233) 27-29-31-33-35-37-39-41-43-45-46
IR 181 (234) 23-25-27-29-31-33-35-37-39-40
IR 180 (186) 28-30-32-34-36-38-40-42-43
IRH179 (234) 1-3-5-7-9-11-13-15-16
IR 179 (234) 24-26-28-30-32-34-36-38-40
IR 178 (234) 1-3-5-7-9-11-13-15-16
IRH177 (235) 25-27-29-31-33-35-37-39-41
IR 177 (232) 23-25-27-29-31-33-35-37-38
IRH176 (257) 1-3-5-7
IR 176 (232) 3-5-7-9-11-13-15-17-18
IR 175 (217) 26-28-30-32-34-36-38-40-41
IR 174 (186) 25-27-29-31-33-35-37-38
IR 173 (217) 24-26-28-30-32-34-36-37
IR 172 (217) 1-3-5-7-9-11-13
IRH171 (218) 24-26-28-30-32-34-36
IHR171B(257) 1-3-5-7-9-11
IR 171 (207) 30-32-34-36

IR 170 (177) 28-30-32-33
IRH169 (257) 8-10-12-14
IR 169 (218) 4-6-8
IR 168 (218) 30-32-34
IR 167 (218) 1-3
IR 166 (209) 29-31
IR 165 (178) 28-30
IRH188 (309) 11-13-15
IRH187 (309) 21-23-25
IR 187 (309) 70-72-74-76-77
IRH186 (309) 34-36
IR 186 (248) 43
IR 185 (233) 24-26-28-30
IR 184 (185) 40-42-44-46-47
IR 183 (233) 47-49-51-53-55-56
IR 181 (238) 61-63-65-67-69-70
IR 181 (238) 57-59
IR 180 (186) 15-17-19-21-23-25-27
IRH179 (265) 42-44-45
IR 179b(235) 1-3-5-7-9-11-13-15-16
IRH178 (311) 1-3-5
IR 178 (248) 52-54-56-58-60-62-63
IR 177 (243) 51-53-55-57-59-61-63-65
IRH177 (311) 67-69-70
IR 175 (177) 47-49-51-53-55-57-59-61-45
IR 175 (217) 63-64 (no corresponde a la zona en estudio)
IR 473 (232) 1-3
IRH472 (257) 36-38-40-42-43
IR 472 (244) 1-3-5-7-8
IR 471 (207) 46-48-50-52-54
IR 470 (177) 1-3-5-7-9-10
IR 469 (221) 1-3-5-7-9-11-13

IR 468 (248) 30-32-33
IR 467 (244) 49-51-53-55-57-59-61-63-64
IR 466 (209) 38-40-42-44-46-48-50-52-54-55
IR 175 (177) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25
IRHL74 (217) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-27-29-30
IR 174 (186) 39-41-43-45-47-49-51-53-55-57-59-61-63-65-66
IR 173 (232) 42-44-46-48-50-52-54-56-58-60-62-64-66-68-70-72
IRHL72b(309) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-26
IRHL72 (257) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-27-28
IR 172 (244) 39-41-43-45-47-49-51-53-55-57-59-61-63-65-67-69
IR 171 (207) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-27-29
IR 170 (177) 31-33-35-37-39-41-43-45-47-51-53-55-57-59-61
IR 169 (221) 37-39-41-43-45-47-49-51-53-55-57-59-61-63-65
IRHL68 (265) 1-3-5-7-9-11-13
IR 168 (248) 35-37-39-41-43-45-47-49-50
IR 167 (244) 32-34-36-38-40-42-44-46-48-50-52-54-56-58-60-61
IR 166 (209) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-27-28
IR 461 (216) 64-66-67
IR 461 (213) 2-4-6-8
IR 461 (213) 12-13
IR 460 (178) 30-32-34-36-38-40-42-44
IR 459 (213) 29-31-33-35-37-39-41-43-44
IR 458 (259) 23-25-27-29-31-33-35-37-39-41-43
IR 457 (216) 25-27-29-31-33-35-37-39-41
IR 457 (216) 42-44-46-47
IR 456 (189) 24-26-28-30-32-34-36-38-40-42-44
IR 455 (172) 11-13-15-17-19-21-23-25-27-29-31-33-34
IR 454 (189) 16-18-20-22-24-26-28-30-32-34-36-38-40-41
IR 453 (216) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23
IR 465 (178) 38-40-42-44-46-48-50-52-54-56-58-60-62-64-65
IR 464 (209) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-27-28
IR 463 (245) 24ba26b

IR 463 (244) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-26
 IR 462 (259) 36-38-40-42-44-46-48-50
 IR 462 (265) 51-53-55-57-59-61-63-65-67-69
 IRH462 (309) 1-3-5-7-8
 IR 461 (213) 14-16-18-20-22-24-26-28-30-32-34-36-38-40-42
 IR 460 (178) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-27-29
 IR 459 (213) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-27-28
 IR 458 (259) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-22
 IR 458 (258) 66-68-69
 IR 457 (231) 48-50-52-54-56-58-60-62-64-66-68-70-72-74-76
 IR 456 (189) 46-48-50-52-54-56-58-60-62-64-66-68-70-72
 IR 455 (172) 35-37-39-41-43-45-47-49-51-53-55-57-59-61
 IR 454 (189) 3-5-7-9-11-13-15
 IR 454 (208) 68-70-72-74-76-78-80-81
 IR 407 (119) 8-10-12-14-16-18-20-22-24-26-27
 IR 406 (119) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19
 IR 405 (119) 8-10-12-14-16-18-20-22-24-26-28
 IR 404 (119) 2-4-6-8-10-12-14-16-18-20
 IR 403 (128) 9-11-13-15-17-19-21-23-25-26
 IR 402 (128) 5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-24
 IR 401 (128) 1-3-5-7-9-11-13-17-19-21
 IRH400 (335) 14-16-18-20-22-24-26-28
 IR 400 (128) 41-43-45-47-49-51-53-55-57-59-60
 IR 399 (128) 60-62-64-66-68-70-72-74-76-77
 IRH398 (335) 1-3-5-7
 IR 398 (292) 46-48-50-52-54
 IR 397 (292) 84-86

Con posterioridad para cubrir los huecos principales fueron pedidos los siguientes aerofotogramas a escala 1:20.000.

IR 165 (178) 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-27
 IR 161 (213) 2
 IR 160 (178) 54
 IR 159 (213) 39
 IR 158 (258) 28-29
 IR 157 (231) 2
 IR 156 (208) 2
 IR 155 (172) 1
 IR 154 (208) 57
 IRH152 (259) 1
 IRH177 (311) 55-57-59-61-63-65-67

El resto del material aerofotográfico eran copias de mosaicos aerofotográficos a escala 1:20.000.

3157-25-1 (1-3)

3 (1)

3160-30-1 (1-2-3-4)

2 (1-2-3-4)

3 (1-2-3-4)

4 (1-2-3-4)

34-1 (1-2-3-4)

2 (1-2-3-4)

3 (1-2-3-4)

4 (1-2-3-4)

35-1 (1-2-3-4)

2 (1-2-3-4)

3 (1-2-3-4)

4 (1-2-3-4)

36-1 (1-2-3-4)

2 (1-2-3-4)

3 (1-2-3-4)

4 (1)

3360-5-1 (1-2-3-4)

2 (1-2-3-4)

3 (1-2-3-4)

4 (1-2-3-4)

3360-6-1 (1-2-3-4)

3 (1-2-3-4)

11-1 (2-4)

2 (1-2-3-4)

3 (2-4)

4 (1-2-3-4)

12-1 (1-3)

3 (1-3)

17-1 (2-4)

2 (1-2-3-4)

3 (2-4)

4 (1-2-3-4)

3360-4-2 (1-2-3-4)

18-1 (1-3)

4 (2-4)

3 (1-3)

28-2 (1-2) (no corresponde a la zona en estudio).

2) REVISION DEL MATERIAL AEROFOTOGRAFICO

Al inicio de la tarea de revisión del material aerofotográfico surgió en primer lugar, la dificultad para ordenar espacialmente ese material dado que se carecía de fotoíndices o índice de recorridos de vuelos. Debido a ello se compiló un Índice General en base a los datos existentes.

Otra de las anormalidades observadas fue las diferencias entre la lista de material aerofotográfico hecha por el INTA y los sobres recibidos. De los 116 sobres que se debían haber recibido había sólo 96, conteniendo muchos sobres 2 o más recorridos distintos y en desacuerdo con la leyenda que traía el sobre. Debido a esto hubo que dedicar dos días más a la ubicación correcta de los aerofotogramas para poder luego proceder al ensamble en paneles de cartón, del área cubierta por los aerofotogramas.

Por último hubo que armar provisoriamente la superficie cubierta por los aerofotogramas para tener una noción más aproximada de las características del área y de los posibles problemas que hubiese en el material aerofotogramétrico. Esta tarea insumió otros cuatro días.

3) DIAGRAMACION DEL INDICE GENERAL

El Índice General **fué** hecho a escala 1:500.000, abarcando principalmente el área de la cuenca del río Gualleguay.

Los elementos que componen el Índice General son:

- las coordenadas geográficas de ~~la~~ área
- la red hidrográfica del río Gualleguay, con su nomenclatura
- la red de ferrocarriles con sus estaciones, y nomenclatura
- las ciudades más importantes, con su nomenclatura
- los datos del material aerofotográfico (aerofotogramas y mosaicos aerofotográficos).

- la división en cuadrículas de aproximadamente $5' \times 7\frac{1}{2}'$ de latitud y longitud, y el número de cada una de ellas (concordante con el del mosaico aerofotográfico)
- las referencias del tipo de trabajo y datos principales del vuelo aero fotográfico
- las referencias de los datos obtenidos por la Foto-Lectura.

4) CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ESTUDIO DE FOTO-LECTURA A ESCALA 1:20000

La información obtenida del área cubierta por aerofotogramas (de Norte a Sur las cuadrículas 7,18,13,23,24,19,28,29 y 23) es superior dada la calidad de los aerofotogramas. Y la información correspondiente a los mosaicos aerofotográficos (de Norte a Sur las cuadrículas 30,25,34, 35,36,4,5,6,11,12,17 y 18) es inferior dado que los mosaicos son copia positiva de otra copia positiva, lo que se traduce en pérdida de contras te y claridad. Además los mosaicos aerofotográficos tenían deficiencias de procesamiento fotográfico, de tamaño, de corte y de contacto de bor des.

Por último entre las cuadrículas 24 y 29 de aerofotogramas y el área 30 de mosaicos aerofotográficos existía un hueco cubierto posterior mente con el material solicitado expresamente por LATEC.

Los datos obtenidos por Foto-Lectura son al año 1962-1964 época de toma del relevamiento aerofotográfico y proporcionan una visión con junta del área de la cuenca del río Gualaguay. Discriminándose a conti nuación los datos obtenidos.

Planimetría: rutas nacionales y provinciales, caminos princi pales y caminos secundarios (incluyendo huellas, sen das) ferrocarriles, pistas de aviación.

Población: ciudades, pueblos, estancias, caseríos, puestos.

Red Hidrográfica: ríos, arroyos, cañadas, lagunas, bañados y el área inundable donde se manifestara claramente.

Uso de la tierra: cultivos, bosques naturales, bosques artificiales y pasturas.

Conviene subrayar que los datos obtenidos pueden haber sufrido modificaciones en los diez años transcurridos desde la época del relevamiento aerofotográfico.

La información obtenida fue dibujada cartográficamente en 191 hojas de 66 cm x 55 cm cada una), en papel transparente vegetal.

Se detallan a continuación la lista de las 153 hojas que se entregan en el Primer Informe:

7-3-3, 7-3-4

18-2-2, 18-2-4, 18-3-4, 18-4-1, 18-4-2, 18-4-3, 18-4-4

13-1-1, 13-1-2, 13-1-3, 13-1-4, 13-2-1, 13-2-3, 13-3-1, 13-3-2, 13-3-3
13-4-1

23-2-4, 23-4-1, 23-4-2, 23-4-3, 23-4-4

24-1-1, 24-1-2, 24-1-3, 24-1-4, 24-2-1, 24-2-2, 24-2-3, 24-2-4, 24-3-1,
24-3-2, 24-3-3, 24-3-4, 24-4-1, 24-4-2, 24-4-3, 24-4-4

19-1-1, 19-1-3, 19-3-1, 19-3-3

28-1-4, 28-2-3, 28-2-4, 28-3-2, 28-3-4, 28-4-1, 28-4-2, 28-4-3, 28-4-4

29-1-1, 29-1-2, 29-1-3, 29-1-4, 29-2-1, 29-2-2, 29-2-3, 29-2-4, 29-3-1

29-3-2, 29-3-3, 29-3-4, 29-4-1, 29-4-2, 29-4-3, 29-4-4

30-1-1, 30-1-2, 30-1-3, 30-1-4, 30-2-1, 30-2-2, 30-2-3, 30-2-4, 30-3-1

30-3-2, 30-3-3, 30-3-4, 30-4-1, 30-4-2, 30-4-3, 30-4-4

25-1-1

34-1-1, 34-1-2, 34-1-3, 34-1-4, 34-2-1, 34-2-2, 34-2-3, 34-2-4, 34-3-1

34-3-2, 34-3-3, 34-3-4, 34-4-1, 34-4-2, 34-4-3, 34-4-4

35-1-1, 35-1-2, 35-1-3, 35-1-4, 35-2-1, 35-2-2, 35-2-3, 35-2-4, 35-3-1

35-3-2, 35-3-3, 35-3-4, 35-4-1, 35-4-2, 35-4-3, 35-4-4

36-1-1, 36-1-2, 36-1-3, 36-1-4, 36-2-1, 36-2-2, 36-2-3, 36-3-1, 36-3-3

4-2-1, 4-2-2, 4-2-3, 4-2-4, 4-4-2, 4-4-4

5-1-1, 5-1-2, 5-1-3, 5-1-4, 5-2-1, 5-2-2, 5-2-3, 5-2-4, 5-3-1, 5-3-2

5-3-3, 5-3-4, 5-4-1, 5-4-2, 5-4-3, 5-4-4

6-1-1, 6-1-3, 6-3-1, 6-3-3

ANEXO 6

DOCUMENTO DE ORIENTACION BASICA

Este documento de Orientación Básica redactado el 2 de marzo de 1973, se incluye a efectos de cumplimentar lo establecido por el Anexo V del Contrato, pero su contenido no es materia de aprobación o rechazo por parte del C.F.I., ya que constituyó tan solo una guía técnica e instrumental práctica para el funcionamiento interno del equipo y por lo tanto se utilizó para la organización de las tareas internas de los Consultores.

1. DOCUMENTO DE ORIENTACION BASICA (1)

1.1 INTRODUCCION

Este documento, establecido con la metodología a la vista para evitar repeticiones inútiles constituye un "documento de trabajo" para el equipo.

En él se vuelca el resultado de las impresiones que surgen de la gira efectuada por el área a mediados de enero por los presidentes de Latinoconsult y Atec y por los principales expertos que integran el equipo de trabajo, así como el resultado de los primeros informes de campaña correspondientes al bimestre enero-febrero.

1.2 CONSIDERACIONES GENERALES

Si bien, geográficamente, el área se encuentra ubicada dentro de la denominada región pampeana, sus características son distintas tendiendo hacia subtropical.

Como notas características puede señalarse:

- a) La mayor temperatura y la presencia de suelos vírgenes cubiertos por monte natural. Esto último si bien es beneficioso ya que constituye el principal elemento de detención de la erosión, es también negativo por cuanto disminuye la productividad natural del campo.
- b) La deficiente infraestructura, fundamentalmente en el área de la cuenca, proceso que, debe destacarse, se encuentra en corrección. Se destaca, en este sentido, la singular gravitación para el desarrollo del área, del Complejo Zárate - Brazo Largo,

(1) Redactor responsable Ing. Juan R. Portalis

que permitirá una significativa disminución de la "distancia - tiempo" con el más importante agrupamiento humano del país (1)

Esta situación especial en que se encuentra el área -por sus características naturales, sociales y económicas y por su ubicación geográfica- obliga a planificar las acciones en forma muy concreta, ni con demasiada prudencia ni con demasiado optimismo, aprovechando de la coyuntura agropecuaria favorable (2) que -a mediano plazo- seguirá siempre positiva.

No debe pensarse que la concreción de las obras de ingeniería importantes constituyen la solución principal por si misma, olvidando que el objetivo final es el paulatino desarrollo integral de la cuenca.

Eso obliga a medir técnica y económicamente las acciones por realizar:

i) Técnicamente, esas acciones no deben comprometer el ulterior desarrollo. Por ejemplo:

- para aumentar la productividad agropecuaria es necesario disponer de más tierra arable, por lo tanto desmontar. Si se desmonta imprudentemente, al cabo de muy pocos años

(1) Por ejemplo, Buenos Aires podrá contar con una nueva e importante cuenca lechera a menos de 350 kilómetros.

(2) Los países desarrollados se sumergen -aceleradamente- en una crisis de producción de alimentos básicos, carne principalmente.

Ello no se nota aquí nítidamente porque Argentina siendo un país exportador de alimentos, los precios del agricultor no reflejan plenamente esa tendencia. Este fenómeno -dicho sea de paso- no sólo se verifica en Argentina sino en los países exportadores en general, por cerca están de sus mercados habituales. Así (World Annual Production N° 4) el precio del ganado en Italia.

se habrá -por erosión- perdido el capital suelo. De ahí la importancia de mantener el actual contralor sobre desmontes.

- para facilitar el acceso a la tierra de jóvenes productores -y esa política debe ser alentada- puede existir la tentación de caer en la facilidad de subdividir exageradamente parcelas (existen ya varias "colonias" que son amalgamas de parvifundio). Resulta entonces necesario aplicar las leyes y decretos (reglamentándolos, llegado el caso) que evite ese peligro.

ii) Económicamente esas acciones deberán ser rentables dentro de plazos perfectamente determinados. El país está en pleno desarrollo, debe hacer el mejor uso posible de sus crecientes recursos debido a la inmensidad del objetivo, por lo tanto las tasas de retorno para las acciones propuestas deberán ser "alentadoras" para el período en que se efectúa la o las secciones (posibilidad de dividir el programa en etapas c/u de las cuales arrancaría cuando se alcanzasen determinados indicadores).

1.3 EL AGUA

1.3.1 Principales interrogantes

1.3.1.1 Grado de exactitud de las planchetas 1/100.000 y 1/50,000 del IGM

Al sobrevolar la cuenca, luego al recorrerla, surgieron ciertos interrogantes sobre la suficiente precisión -sobre todo en la alta cuenca- del levantamiento del IGM.

Para contestar ese interrogante, se decidió levantar inmediatamente los perfiles de algunos de los cierres esquematizados por Consultarg. Los primeros resultados permiten eliminar ese

importante interrogante: hay coincidencia aceptable entre los perfiles resultantes de los levantamientos de detalle y de la interpretación de las planchetas del IGM.

Asimismo, fué facilitado por Vialidad Nacional y por los respectivos consultores, el levantamiento y trazado de la nueva ruta nacional N° 12, existiendo, también en ese caso, coincidencia.

1.3.1.2 Resultados que pueden esperarse del funcionamiento del esquema de regulación propuesto por Consultarg

El esquema propuesto por CONSULTARG, si bien atractivo y sencillo (1) por falta de suficiente información hidrológica ordenada en un modelo hidroeconómico, no evaluó el efecto de las inundaciones provocadas por los cierres en zonas en plena producción de la alta cuenca (2).

De esta manera el efecto deseado puede resultar contraproducente.

El modelo matemático propuesto en la metodología resulta entonces ser el instrumento más adecuado para levantar esos interrogantes pero para ajustar el modelo resulta necesario contar con determinados datos hidrológicos ciertos. Las tentativas realizadas en enero y febrero de medir ondas de crecida sobre algunos de los principales afluentes del Gualeguay, fra-

-
- (1) Se desea dejar constancia del excelente nivel técnico del estudio realizado por Consultarg. El sistema de descarga de fondo continua, no requiere -ello es muy importante- intervención de terceros (como sería el caso de un embalse con consignas de explotación).
 - (2) El pantano motivado por el cierre sobre el tramo superior del río Gualeguay, por ejemplo, cubriría unas 25.000 ha con un largo de 55 km y un ancho promedio de 8 km, inundando cascos y valiosas instalaciones fijas de establecimientos en producción.

casan debido al pésimo estado de los caminos de acceso (1).

Se resolvió entonces instalar - además de la escala de Raigón, sobre el Gualaguay, 6 escalas fijas (de 4,50) sobre los siguientes afluentes: Raíces, Villaguay, Lucas, Tigre, Mojones y Moreira, escalas que serán leídas - siguiendo precisas instrucciones por vecinos habilitados.

Es de esperar, entonces, que se dispondrá oportunamente de los datos necesarios (máximo que - con las abundantes precipitaciones de 1973 - se ha saturado el suelo y el coeficiente de escorrentía es elevado).

3.2. LOS POSIBLES ESQUEMAS

Los esquemas básicos (2) han sido mencionados en la Metodología y sus posibles combinaciones resultarán del análisis del modelo hidroeconómico previsto.

Para construir ese modelo se precisan datos fehacientes en:

- i) Hidrología: ya se ha iniciado la campaña (ver 3.1)
- ii) Efecto de tajamares: La acción de control de erosión de los tajamares y, en algunos casos, de atenuación de crecidas, se conoce pero no se ha medido. Se ha proyectado, en consecuencia, un plan de mediciones con la finalidad de despejar -aunque sea parcialmente- esos interrogantes.

(1) En la ciudad de Villaguay (promedio anual alrededor de 1.050 mm) se registraron 193 mm en Enero y 276 mm en Febrero, o sea casi 3 veces el promedio mensual.

(2) -"Grandes embalses" reguladores sobre el Gualaguay y sus principales afluentes.
-Obras de protección
- Tajamares
- Manejo agrohidrológico

- iii) Compensación del volumen de embalse de las presas mayores que producen lagos de grandes extensiones, por grupos de presas menores que ataquen las subcuencas de alfuentes.
- iv) Efecto de un racional manejo agrohidrológico: Vale lo dicho para "tajamares", por lo menos para la Cuenca del Gualaguay. Para ello se ha organizado un relevamiento de información en la estancia "Santa Marta", para disponer de los datos necesarios.
- v) Efectos de las crecidas: uno de los objetivos de la encuesta - ver 6 - es, casualmente, la determinación de los daños de distinto tipo de crecida.

Además, aprovechando de las actuales circunstancias favorables se ha dispuesto relevar información adicional, que permitirá materializar los límites de una importante creciente.
- vi) Obras de Protección Gualaguay (como una de las alternativas): deben definirse con una aproximación satisfactoria la eficacia y el costo.
- vii) Cuenca inferior: Deberá analizarse la posibilidad de construir defensas que sean efectivas (problemas del "resurgimiento" por filtraciones).
- viii) Evaluación económica: no sólo deberá introducirse en el modelo los costos de los distintos esquemas, sino que deberá evaluarse adecuadamente los beneficios. Ello no solo es "atenuación (o protección) de crecidas". Puede ser - aunque haya sido excluido por el CFI de la metodología - el riego (a corto y mediano plazo).

El riego a corto plazo puede permitir, por ejemplo, constituir reservas que permitan enfrentar condiciones adver-

sas (seguía o -en los tramos eventualmente no regulados - inundaciones), mejorar la eficiencia de la producción, etc.

El riego de complemento a mediano plazo, teniendo presente la favorable coyuntura agropecuaria, puede representar un aporte muy interesante.

Por ello se realizará un rápido -pero fundado- análisis de instalaciones unitarias de riego¹ a partir de tajamares.

1.4 EL SUELO

1.4.1 El suelo agrícola

1.4.1.1 Principal interrogante

Para disipar el interrogante "áreas cubiertas por el programa INTA-FAO-CFI", se realizó una reunión en la sede del Programa en Paraná. De resultados de esa reunión, podrá establecerse que:

- Mapa de suelos del lecho mayor del Gualaguay, aproximadamente 200.000 ha, en escalas 1: 20.000 y 1:100.000 con tiempo de finalización estimado para mediados del corriente año, así como también:
- Un estudio generalizado de los suelos de la provincia por muestreo.

1.4.1.2 La adecuación del plan de trabajo

El levantar el interrogante arriba mencionado, llevó a adecuar el plan de trabajo ya que el aporte del Programa INTA-FAO-CFI no será de la amplitud que dijo esperar el CFI (ya se habían hecho las reservas del caso cuando se analizó la metodología).

Como primer medida se instruyó al responsable del sector suelos para analizar, junto con el jefe del Programa INTA-FAO-

CFI el plan de trabajo a efectos no sólo de evitar superposiciones sino de efectuar un verdadero aporte al Programa. Si puede anticiparse que -salvo en el lecho mayor del Guaileguay- son suelos de aceptables condiciones agrícolas si están correctamente tratados (peligro de erosión) pero también son suelos difíciles de trabajar (pesados).

1.4.2. El suelo "material"

Dos de los esquemas de obras, tipo "grandes embalses", obras de defensa -ver 1.3-2- requieren de importantes volúmenes de materiales tales como arcillas, pedregullo, rip rap.

Si bien ya se relevaron en la cuenca (en el lecho mismo del río) algunos depósitos aparentemente importantes de grava, no se tienen noticias (1) -en calidad y cantidad satisfactoria- de yacimientos de suelo, para núcleo impermeable, por lo que la investigación se iniciará cuanto antes.

1.5. CLIMA

Las constantes climáticas están resumidas en el Acápita 3.3., dejándose constancia que los antecedentes analizados en el informe Consultarg no ofrecieron mayores elementos de juicio dado que:

- a) no posee un método de trabajo adecuado para representar las condiciones climáticas de la cuenca,

(1) Por ejemplo, para la nueva traza de la ruta nacional N° 12 fue necesario investigar yacimientos hacia Feliciano y la costa del Uruguay.

- b) no existe mayor fundamentación meteorológica
- c) existen errores en las clasificaciones climáticas

Sintetizando: - precipitaciones satisfactorias

- balance hídrico levemente deficitario en Enero/Febrero
- relativamente pocas heladas (numerosos microclimas)

Se está analizando la relación suelo/clima (precipitaciones, temperatura, heliofania) para definir factores limitantes ante una creciente mecanización (son suelos que tienen un período corto de "laboreo factible").

1.6. LA PRODUCCION

1.6.1. Aspectos físicos

El área en estudio constituye, económica y socialmente, la zona más deprimida de la provincia, consecuencia del peligro potencial y real de las inundaciones. Ello ha provocado, el continuo éxodo de la población.

La circunstancia de estar, en estos momentos, el área inundada constituye un factor que, si bien provoca demoras en la ejecución de los trabajos, permite contar con una apreciación vivencial directa del problema, pudiendo observarse como el fenómeno altera el ritmo normal de las actividades, constituyendo un elemento de real incidencia pero sumamente difícil de cuantificar y justipreciar económicamente. De ahí entonces la importancia de las encuestas.

Se previeron 400 a productores, de los cuales 100 han sido previamente seleccionados para ser encuestados, en profundidad por profesionales y 300 que se efectuarán por cuadrículas de 10.000 ha. De esas 300 encuestas unas 50 podrán realizarse a productores que poseen sus explotaciones en campos altos para disponer de un punto de referencia distinto. Las 250 encuestas restantes se realizan en las cuadrículas que tengan un mínimo del 30% (3.000 ha) inundable. Además, al iniciar la encuesta a cada productor se controlará si el daño de inundación es significativo. Para ello se utilizará la fórmula de Pojornas $P = S \times d$ (1) fijando como umbral (P 100).

1.6.2. Aspectos humanos

Los productores "punteros" para establecimientos medianos y grandes, por ejemplo a aquellos de los grupos CREA (y hay tres en el área) constituyen indicadores de lo que puede alcanzarse en el aspecto agropecuario (más precisamente pecuario) con un manejo adecuado.

(1) S: porcentaje de la superficie total inundable

d: duración en días

: coeficiente de corrección determinado, empíricamente, en 0,33 para este caso.

Será necesario entonces evaluar el costo y los beneficios de acciones de promoción de la capacidad empresarial de los productores de la cuenca, mediante una intensa acción de extensión; medidas de promoción para asociaciones de productores, etc.

Como temas de trabajo ya surgieron, hasta el momento, los siguientes:

1.6.2.1 Extensión

- 8 extensionistas del INTA durante 3 años atenderían cada uno 25 establecimientos con unas 50.000 ha o sea en total 400.000 ha, con un costo total mínimo para los 3 años.

1.6.2.2 Acciones de promoción

i) Desmonte

Uno de los factores limitantes al desarrollo de la cuenca es el aspecto monte. El desmonte racional presenta un triple defecto: costo, ritmo y disponibilidad de recursos.

- Costo: varía según sistemas y calidad de la madera (postes) existente.
 - Con pala y hacha oscila entre \$ 200 y \$ 800 ha.
 - Con tractor oruga y hoja Rome: de \$ 1.200 a \$ 1.500 ha.
- Ritmo:
 - a mano 1 a 1,5 ha/por hachero/mes.
 - con tractor: 4 h/ha (según potencia, tractor y tipo de monte) entregando la tierra disquesada, los árboles hilerados pero con el peligro, si los equipos no están manejados con "cuidado (de ahí el inconveniente de los contratistas) de no lastimar", a veces irremediablemente, el suelo.
- Disponibilidad de recursos

Por la escasez de hacheros, aparece como necesario aceptar el desmonte mecánico pero, en ese caso, se debe buscar so-

lucionar los inconvenientes arriba apuntados (costo, daños al suelo).

En un reciente estudio, una de las firmas del Consorcio propuso se considerase (por razones de orden socio-económico) al desmante como incorporación de una infraestructura. El costo del desmante, sería entonces anticipado por el Estado y reembolsados -total o parcialmente- directamente por tasas especiales (plus valía) e indirectamente (mayor recaudación impositiva consecuencia de una mayor producción). Debe subrayarse que ese "anticipo" puede ser total o parcial, directo (costo a cargo del Estado) o indirecto (exenciones, préstamos a interés reducido y largo plazo).

En cuanto a la ejecución de la tarea desmante, no es aconsejable el empleo de equipos propiedad del Estado Nacional o Provincial por su deficiente mantenimiento; también resulta inconveniente efectuar las operaciones con contratistas no especializados (equipos camineros con "tiempo disponible"). Dado que son pocos los subcontratistas especializados, debería entonces buscarse una solución del tipo "Asociación (es)" o Cooperativa en la que los mismos productores supervisarían la labor de los equipos y su efectivo service.

ii) Construcción de tajamares

Un importante factor de desarrollo puede llegar a ser la construcción de tajamares, en sus distintos tipos. Si esta posibilidad se confirma, debe ayudarse a los productores a construir tajamares eficientes.

Para el movimiento de tierra, podrá preverse la utilización de los equipos de desmante señalados en el acápite i).

En lo que hace a su construcción, con un buen manual y una reducida pero activa Oficina Técnica se podría revisar diseños, replantear obras (especialmente vertederos y fusibles) evitando así los peligros de la improvisación.

iii) Asistencia Técnica y Asistencia Financiera

Ese aspecto es demasiado conocido para deber comentarlo.

Se observa, sin embargo, que, como en otras partes, no se adaptaron aún todos los recaudos -tanto a nivel de Nación como de Provincia- para sacar el mejor provecho de las asistencias, tanto técnica como financiera, entendidos como un conjunto inseparable.