



**ENCUENTRO
NACIONAL**
Clima, Agua y Tierra

III Jornadas Nacionales de Hidrología, Meteorología y Climatología.

CARACAS, 3 AL 6 DE NOVIEMBRE DE 1987.

II ENCUENTRO NACIONAL CLIMA, AGUA Y TIERRA

Caracas, 20 al 23 de noviembre de 1985

BALANCE HIDRICO DEL VALLE DE CARACAS Y LITORAL CENTRAL

Autores: Luisa Salas T.
Jorge Alvarado R.
Ministerio del Ambiente

1.- INTRODUCCION.-

El presente trabajo, tiene como objetivo la realización del balance hídrico, enfocado primordialmente hacia la infiltración del agua de precipitación como fuente principal de renovación del recurso de agua subterránea en el Valle de Caracas y Litoral Central. Este informe es parte del Diagnóstico Hidrogeológico de las mencionadas regiones, el cual efectúa la División de Hidrogeología de la Dirección de Hidrología del MARNR.

En determinadas épocas del año, existen zonas del Valle de Caracas y Litoral Central, donde el suministro de agua es deficitario, razón por la cual es de vital importancia la búsqueda de fuentes alternas para el abastecimiento de este recurso, siendo una de ellas las aguas subterráneas.

En la evaluación del potencial de las aguas subterráneas, es primordial el conocimiento de la magnitud de la recarga de los acuíferos, para así estar en capacidad de determinar el volumen de las reservas renovables y el comportamiento futuro del acuífero durante su explotación, los cuales dependen fundamentalmente del ciclo hidrológico. De aquí resulta evidente la necesidad de estudiar el balance hídrico, el cual permite cuantificar el volumen de agua de precipitación que se infiltra en el subsuelo y constituye la parte principal en la recarga de los acuíferos.

2.- UBICACION GEOGRAFICA Y SUPERFICIE.-

Las áreas bajo estudio están ubicadas en la región Nor-Central del país, en el Distrito Federal y Estado Miranda. El área considerada para el estudio del Valle de Caracas, esta localizada entre las coordenadas $10^{\circ} 25'$ y $10^{\circ} 32'$ de latitud Norte y $66^{\circ} 47'$ y $67^{\circ} 00'$ de longitud Oeste, con una superficie de 472 Km^2 . El área correspondiente al Litoral Central, se extiende desde Los Caracas en el Este hasta Catia La Mar en el Oeste, entre los $10^{\circ} 35'$ y $10^{\circ} 38'$ de latitud Norte y los $66^{\circ} 33'$ y $67^{\circ} 07'$ de longitud Oeste, con una superficie de $226,8 \text{ Km}^2$.

3.- INFORMACION BASICA.-

Para la evaluación del balance hídrico, con un criterio dirigido a la determinación del volumen de agua de precipitación que se infiltra en el subsuelo, fue utilizada como información básica, las mediciones mensuales en 32 estaciones meteorológicas, que constituyen parte de la red de observación climatológica en la región Nor-Central del país. De estas estaciones La Carlota (0544), Observatorio Cajigal (0531) y Maiquetía (0503) son climatológicas principales, las restantes estaciones solamente tienen datos de precipitación, por lo tanto, se tuvo que calcular los valores de evaporación y temperatura.

Los datos básicos considerados en el estudio son precipitación, temperatura, evaporación, viento, radiación y topografía.

Como base cartográfica se utilizó el mapa topográfico en escala 1:25.000, elaborado por la Dirección de Cartografía Nacional.

4.- CARACTERISTICAS GENERALES.-

Fisiográficamente la región del Litoral Central corresponde al Sistema Montañoso de la Cordillera de la Costa, el cual se eleva desde el nivel del mar hasta alturas de 2.640 metros en La Silla y 2765 metros en el Pico de Naiguatá. La pendiente hacia el Mar Caribe es muy pronunciada y abrupta, cortada por valles profundos en forma de V, formados por los diferentes ríos que drenan hacia el Caribe, siendo estos ríos en su mayoría, de corriente intermitentes.

La línea de la costa corre de Este a Oeste, con muy pocas irregularidades y esta controlada por fallas con rumbo en esta misma dirección. A lo largo de gran parte de la costa, el mar choca directamente contra la montaña, con excepción de aquellos lugares donde han sido depositados conos de deyección aluvional cerca de la desembocadura de los ríos (DENG0, 1951).

La vegetación en el Litoral Central es xerófila, rastrera espinosa. El clima es tropical árido, con una temperatura media anual de 26,0 °C; la temperatura máxima se registra en el mes de junio con

26,7 °C y la mínima el mes de enero con 24,4 °C. La dirección predominante del viento es ENE y NE, con una velocidad promedio de 9,0 Km/h.

El Valle de Caracas fisiográficamente esta ubicado entre el macizo de los Altos de Guaicaipuro y la Cadena Avila-Cabo Codera; es un valle de origen tectónico, el cual ha sido remodelado por el río Guaire, que es el afluente más importante del río Tuy. El Valle de Caracas es una depresión topográfica larga y angosta con una longitud de Este a Oeste, entre Antímano y Petare, de aproximadamente 25 Km. Su mayor anchura es de unos 4 a 5 1/2 Km. La altura media del valle es de 900 m.s.n.m. y abarca una superficie de unos 110 Km². (ZAMBRANO, 1970).

Entre los principales afluentes del Guaire se encuentran los ríos La Vega y El Valle y las quebradas de Baruta, Macarao y El Hattillo, los cuales a su vez han desarrollado valles secundarios al principal, donde fueron depositados sedimentos aluviales, que gradualmente se entremezclaron con los depósitos aluviales del río Guaire.

La parte central del Valle de Caracas se caracteriza por tener una vegetación muy pobre, siendo las zonas de los alrededores donde más vegetación se encuentra. El clima predominante es cálido, con una temperatura media anual de 21°C., presentándose las máximas temperaturas en los meses de mayo y junio con 22°C. y las mínimas en enero con 18°C. La Dirección predominante de los vientos es ESE y SE, con una velocidad promedio de 8 Km/h.

5.- PRECIPITACION.-

Los valores de precipitación mensual, medidos en las estaciones meteorológicas que se encuentran en el Valle de Caracas, Litoral Central y zonas adyacentes, permitieron calcular la precipitación media anual en cada estación para el período 1969-1983.

La calidad de las observaciones puede ser considerada muy buena. Se efectuaron correlaciones de las precipitaciones medias men-

suales de las estaciones ubicadas en el Este y Oeste (Urbanización Miranda y Catía), así como en el Norte y Sur (San José del Avila y Rinconada) del Valle de Caracas. Sin embargo que la distancia entre las dos primeras estaciones es de 20 Km. y entre las dos segundas de 10 Km., con cotas aproximadamente similares, la correlación entre ellas es muy buena. El coeficiente de correlación para el primer caso es de 0,93 y para el segundo de 0,94. Para otros grupos de estaciones que se correlacionaron el coeficiente de correlación alcanzó a 0.98, lo cual es significativo.

Los valores de precipitación media anual de cada estación, sirvieron de base para la elaboración del mapa isoyético, representado por curvas con intervalos de 20 mm. (Figs. 2 a 5). Este mapa se elaboró por el método de interpolación, para la orientación en el traseado de las isoyetas se tomo en cuenta el relieve del terreno.

El mapa isoyético medio anual, permitió calcular el volumen de la precipitación media anual en las regiones bajo estudio.

De acuerdo a la distribución de las precipitaciones mensuales en el Valle de Caracas el período de lluvia se diferencia claramente de la estación seca (Fig. 1). En esta región un 75% de las precipitaciones ocurre entre mayo y octubre, mientras que en los seis meses restantes (noviembre a abril), las precipitaciones equivalen a sólo el 25% de la media anual. En el Litoral Central la situación es muy diferente. La distribución de las precipitaciones medias mensuales en la mayoría de las estaciones es bimodal (Fig. 1). Las mínimas precipitaciones se registran entre los meses de enero a junio, para luego experimentar un ascenso en la pluviosidad durante los meses de julio y agosto. Entre los meses de septiembre y octubre hay un descenso en la precipitación, observándose nuevamente un incremento durante los meses de noviembre y diciembre, que son los meses de máxima precipitación con relación al resto del año. En términos generales, aproximadamente el 60% de las precipitaciones ocurre entre julio y diciembre y en los seis meses restantes (enero-julio), las precipitaciones equivalen al 40%.

La precipitación media anual en el Valle de Caracas varía de

720 a 940 mm. (Fig. 2). Las precipitaciones más altas se observan hacia el Nor-Este del valle, en la zona de Los Chorros y Urbanización Miranda, en cambio las precipitaciones más bajas se registran hacia el Oeste, en la zona de Montalban.

En el Litoral Central la variación areal de la precipitación media anual es de 440 mm. en la parte Oeste (Mamo y Maiquetía) a 1180 mm. en la parte Este (Los Caracas y Quebrada Seca) (Figs. 3, 4 y 5). En el área entre Caraballeda y Naiguatá, que es la parte central de la región bajo estudio, la precipitación media anual varía de Norte a Sur, entre 740 y 620 mm. respectivamente (Fig. 4).

La precipitación media anual para el Valle de Caracas y Litoral Central (período 1969-1983), se estimó mediante el método isoyético en base a los mapas de precipitación, aplicando la fórmula siguiente:

$$\overline{Pp} \text{ anual} = \frac{\sum_{i=1}^n P \text{ pi } A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

donde $\overline{Pp}$ es la precipitación media anual para las áreas de estudio; P_{pi} y A_i la precipitación media y el área de cada zona delimitada por las isolíneas del mapa de precipitación.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

a.) Valle de Caracas

$$\overline{Pp} = \frac{379.416,02}{472} = 804 \text{ mm.}$$

b.) Litoral Central

$$\overline{Pp} = \frac{143.791,2}{226,8} = 634 \text{ mm.}$$

Como método de comprobación se efectuó el mismo cálculo utilizando el método del promedio aritmético, el cual consiste en la adición de las sumatorias de la precipitación media mensual en cada estación, dividido entre el número de estaciones.

$$\bar{P}_p \text{ anual} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{pi} \text{ Ene} + \sum_{i=1}^n P_{pi} \text{ Feb} + \dots + \sum_{i=1}^n P_{pi} \text{ Dic.}}{N \text{ ESTACIONES}}$$

a.) Valle de Caracas

$$\bar{P}_p = \frac{239+167+204+718+1026+1279+1233+1468+1307+1498+853+483}{13}$$

$$\bar{P}_p = \frac{10.475}{13} = 806 \text{ mm}$$

b.) Litoral Central

$$\bar{P}_p = \frac{383+261+238+358+242+368+416+435+301+387+515+537}{7}$$

$$\bar{P}_p = \frac{4.441}{7} = 634 \text{ mm.}$$

Los valores calculados por ambos métodos son similares, lo cual confirma la veracidad de los resultados obtenidos.

El volumen anual medio de agua precipitada en las regiones del presente estudio, se obtuvo multiplicando la precipitación media anual, determinada anteriormente, por el área total de cada región.

$$V = P_p \text{ (m)} \times \text{Area (m}^2\text{)}$$

a.) Valle de Caracas

$$V = 806 \times 10^3 \text{ m} \times 472 \times 10^6 \text{ m}^2 = 380 \times 10^6 \text{ m}^3$$

b.) Litoral Central

$$V = 634 \times 10^3 \text{ m} \times 226,8 \times 10^6 \text{ m}^2 = 143,8 \times 10^6 \text{ m}^3$$

6.- BALANCE HIDRICO.-

El balance hídrico para cada estación se estimó mediante el

método propuesto por C.W. THORNTHWAITE (1957). Este método se basa únicamente en los datos de temperatura media y precipitación. Como ejemplo de los resultados obtenidos se muestra en la Fig 6 y la Tabla N° 1.

De acuerdo al análisis de los diagramas del balance hídrico, se pudo determinar que en la mayor parte del Valle de Caracas no se registra exceso de agua, excepción hecha de la Carlota y la Urbanización Miranda en la zona Este y de la Mariposa en la zona Sur, en los cuales durante los meses de septiembre y octubre se observa exceso de agua. En la mayoría de las estaciones del Valle de Caracas se registra deficiencia de agua entre enero y julio, restitución de agua al suelo entre agosto y octubre y utilización de agua del suelo entre noviembre y diciembre. En el Litoral Central durante los doce meses del año se observa déficit de agua; solamente en la zona de Los Caracas de enero a marzo se registra utilización de agua del suelo, de abril a octubre deficiencia, en noviembre restitución y en diciembre exceso de agua.

Los totales anuales de evapotranspiración real (ETR), calculados para cada estación, sirvieron de base para la elaboración de los correspondientes mapas de las regiones que comprenden el presente estudio (Figs. 7 a 10).

En el Valle de Caracas la ETR varía de 590 a 680 mm., encontrándose los valores mínimos hacia el Oeste en la zona de Montalban y los máximos hacia el Este en las zonas de la Carlota y Urbanización Miranda (Fig. 7).

En el Litoral Central la variación areal de los valores de ETR es de Oeste a Este, observándose los valores mínimos (440 mm.) en la zona de Mamo-Maiquetía y los valores máximos (940 mm.) en la Zona de Quebrada Seca (Fig. 8 a 10).

La ETR media anual para toda el área de las regiones bajo estudio, se calculo utilizando el método de los promedios aritméticos, que consiste en la división de la sumatoria de las medias mensuales entre el número de estaciones y la sumatoria de las medias anuales entre el número de estaciones. Los valores obtenidos por estos dos

BALANCE HIDRICO MENSUAL

ESTACION: URBANIZACION LEONARDO SERIAL: 10624 COTA: 1040 msnm
 LATITUD: 102905 LONGITUD: 664700

ALMACENAMIENTO MAXIMO: 75. MM

MES	TEMP	EUTC	PCP	DIF	ALMAC	ETR	DEF	ECX
ABR	21.10	82.53	63.00	-19.53	0.00	63.00	-19.53	0.00
MAY	21.80	93.95	99.00	-4.95	0.00	99.00	-4.95	0.00
JUN	22.10	94.43	131.00	36.57	36.57	94.43	0.00	0.00
JUL	21.40	90.13	118.00	27.87	64.44	90.13	0.00	0.00
AGO	21.50	89.76	133.00	43.24	75.00	89.76	0.00	32.68
SEP	21.60	86.23	108.00	21.77	75.00	86.23	0.00	21.77
OCT	21.30	84.25	117.00	32.75	75.00	84.25	0.00	32.75
NOV	20.60	74.03	73.00	-1.03	73.97	74.03	0.00	0.00
DIC	19.60	67.76	37.00	-30.76	43.21	67.76	0.00	0.00
ENE	19.20	64.58	23.00	-41.58	1.64	64.58	0.00	0.00
FEB	19.50	61.54	14.00	-47.54	0.00	15.64	-45.91	0.00
MAR	20.30	75.92	14.00	-61.92	0.00	14.00	-61.92	0.00

 SUMA EXCESOS: 97.2 SUMA DEFICIENCIAS: 132.3 SUMA DE EUTC: 965.1
 IND HIDRICO: 0.81 IND DE HUMEDAD: 9.04 IND DE ARIEZ: 13.71
 SUMA DE PCP: 920.00 SUMA DE ETR: 832.80

métodos son del mismo rango, siendo para el Valle de Caracas 622 mm. y para el Litoral Central 596 mm.

El volumen anual medio de agua evapotranspirada se estimó multiplicando la evapotranspiración media anual por el área de estudio.

$$V \text{ anual} = \text{ETR anual (m)} \times \text{Area (m}^2\text{)}$$

a.) Valle de Caracas

$$V \text{ anual} = 622 \times 10^{-3} \text{ (m)} \times 472 \times 10^6 \text{ (m}^2\text{)} = 293,6 \times 10^6 \text{ m}^3$$

b.) Litoral Central

$$V \text{ anual} = 596 \times 10^{-3} \text{ (m)} \times 226,8 \times 10^6 \text{ (m}^2\text{)} = 135,2 \times 10^6 \text{ m}^3$$

7.- ESCURRIMIENTO E INFILTRACION.-

El escurrimiento superficial para cada estación se calculó utilizando el método propuesto por LINSLEY (1981). En la aplicación de este método se ha considerado que algunas zonas de las regiones bajo estudio, se encuentran cubiertas con asfalto, también se tomó en cuenta la vegetación, el tipo de suelo y la topografía del terreno. Como comprobación se aplicó el método propuesto por THURC (LINSLEY, 1981). De esta manera se obtuvo un promedio de escurrimiento para el Valle de Caracas de 130 mm. y para el Litoral Central de 34 mm. El volumen medio anual escurrido para cada región es de $61,4 \times 10^6 \text{ m}^3$ y de $7,7 \times 10^6 \text{ m}^3$ respectivamente.

Los valores de infiltración media anual para cada estación, así como el volumen medio de agua de precipitación infiltrada en el área de cada región, se estimó a partir de la ecuación hidrológica simplificada:

$$P = \text{ETR} + \text{Esc.} + \text{Inf.}$$

La infiltración media anual en las esataciones del Valle de Caracas, varían de 8 mm. a 139 mm., con un promedio de 53 mm. (6,6%), observándose los valores más altos hacia el Este. El volumen de agua de precipitación infiltrada en esta región es de $25 \times 10^6 \text{ m}^3$. En el Litoral Central la infiltración varía de 0 a 10 mm., registrán

dose los máximos valores en la zona de Los Caracas, con un promedio de 4 mm. (0,6%). El volumen de agua de precipitación infiltrada en esta región es de $9 \times 10^5 \text{ m}^3$.

8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

- 1.- La precipitación media anual en el Valle de Caracas es de 806 mm. y en el Litoral Central de 634 mm., con un volumen medio anual precipitado en cada región de $380 \times 10^6 \text{ m}^3$ y $143,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ respectivamente.
- 2.- La evapotranspiración real media anual en el Valle de Caracas es de 622 mm. y en el Litoral Central de 596 mm., correspondiendo a cada región un volumen evapotranspirado de $293,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ y $135,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ respectivamente.
- 3.- El escurrimiento medio anual en el Valle de Caracas es de 130 mm. y en el Litoral Central de 34 mm., con un volumen medio anual escurrido de $61,4 \times 10^6 \text{ m}^3$ y $7,7 \times 10^6 \text{ m}^3$ respectivamente.
- 4.- La infiltración media anual en el Valle de Caracas es de 53 mm. (6,6%) y en el Litoral Central de 4 mm. (0,6%). El volumen medio anual de agua de precipitación que se infiltra en el subsuelo de las regiones bajo estudio es de $25 \times 10^6 \text{ m}^3$ y $9 \times 10^5 \text{ m}^3$ respectivamente. Este volumen de agua constituye la fuente primordial de renovación de los recursos de aguas subterráneas, que recargan al acuífero, principalmente por flujo lateral desde las zonas montañosas, así como por infiltración directa, siendo las áreas de mayor recarga la zona este tanto del Valle de Caracas, como del Litoral Central.
- 5.- En vista de que las reservas renovables, tienen estrecha relación con la fluctuación de los niveles de la mesa de agua, la cual se produce como consecuencia de la magnitud de infiltración efectiva de agua de precipitación, así como de la descarga natural o artificial del acuífero, se recomienda profundizar estos estudios relacionando ambos factores, además toman-

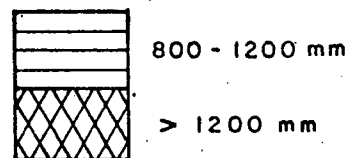
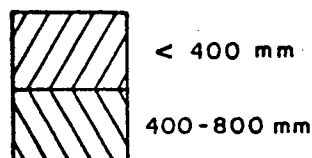
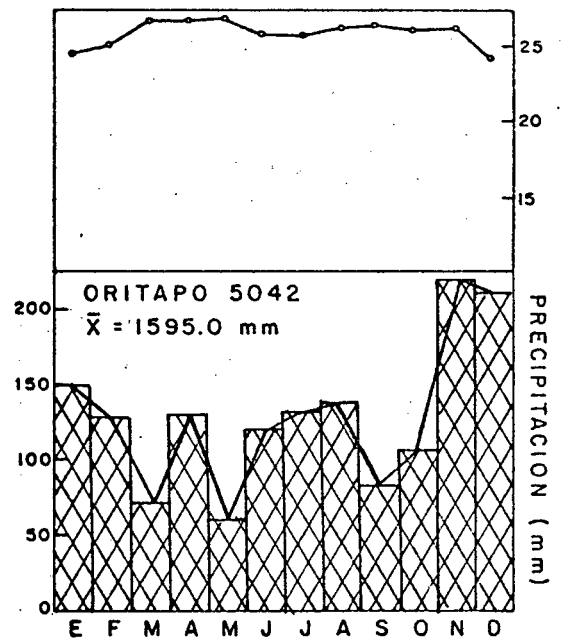
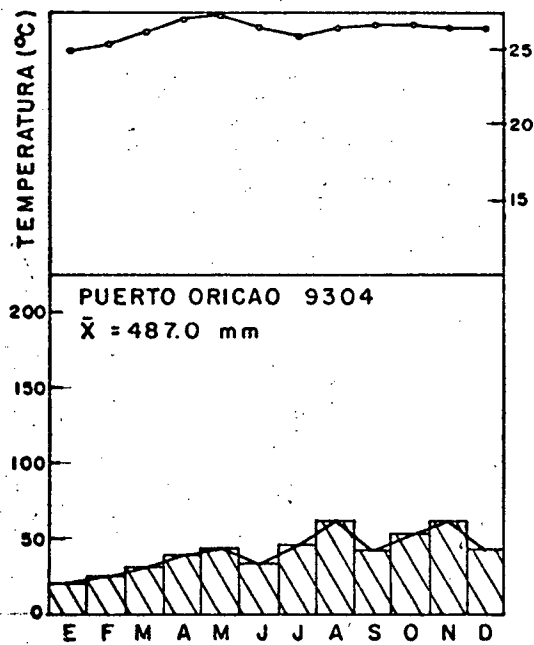
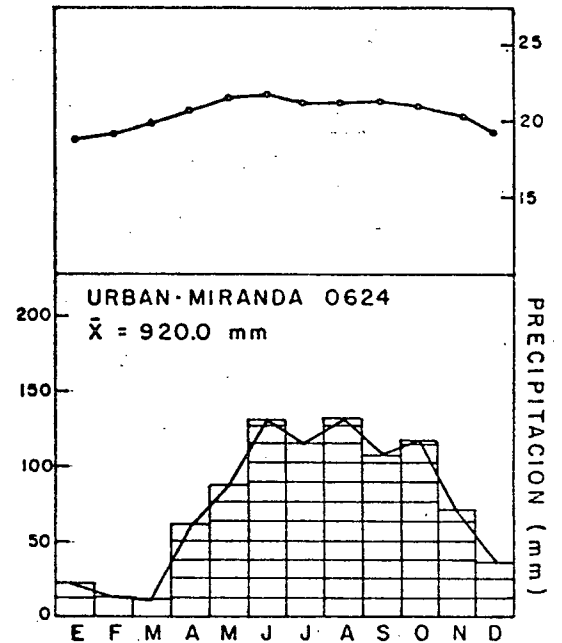
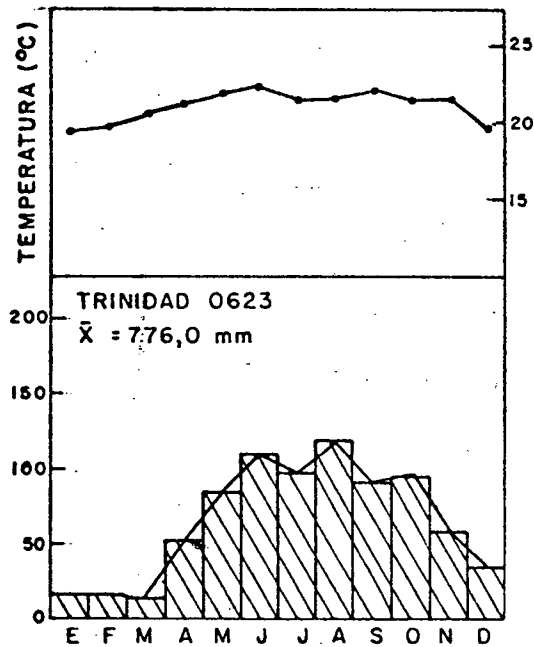
do en cuenta los afluentes laterales, la recarga de los ríos, los efluentes laterales y los volúmenes de explotación de aguas subterráneas.

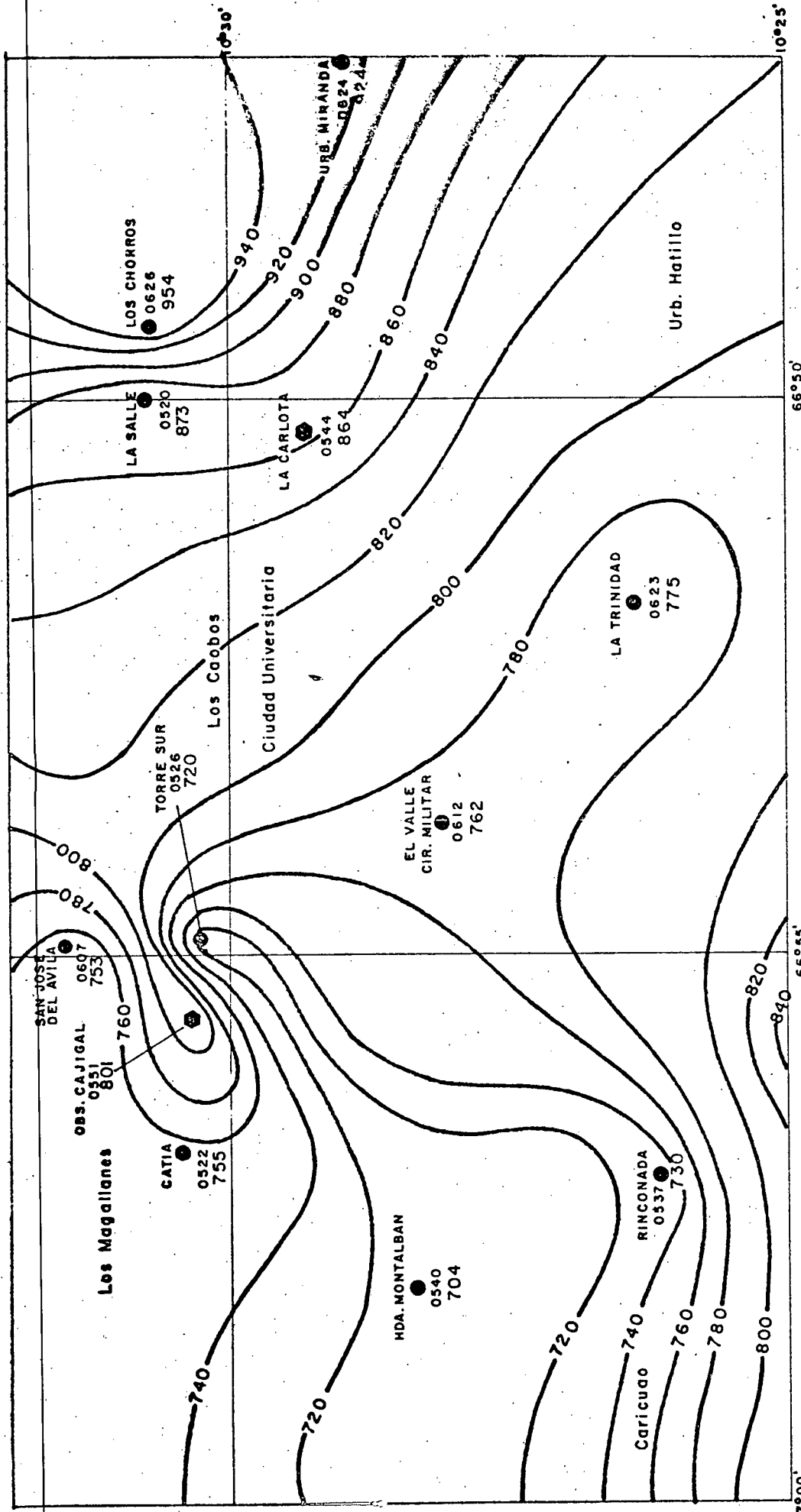
9.- BIBLIOGRAFIA.-

- DENGÓ, G., (1951).- Geología de la Región de Caracas. Boletín Geológico, Vol. I, N° 1, Caracas, MMH.
- LINSLEY, K. P., (1981).- Hidrología para Ingenieros, Ed. McGraw-Hill, México.
- THORNTON, C.W. y MATHER, J.R., (1957).- Instructions and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and Water Balance. Pub. in Climatology, Vol. X, N° 3, Princeton, N.J. U.S.A.
- ZAMBRANO S., A. (1970).- Estudio Fisiográfico Regional de la Cuenca del Tuy. Boletín Geológico, Vol. XI, N° 21, Caracas, MMH.

Figura 1

DIAGRAMA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION MEDIA MENSUAL - PERIODO 1969-1983





DIAGNOSTICO HIDROGEOLOGICO

DEL VALLE DE CARACAS Y LITORAL CENTRAL

Figura 2

MAPA

DE PRECIPITACION

PERIODO 1969-1983

ELABORO:	LUISA SALAS T.
SUPERVISO:	J. ALVARADO
DIBUJO:	FRANCO
ESCALA: 0 km 1 2	

LEYENDA

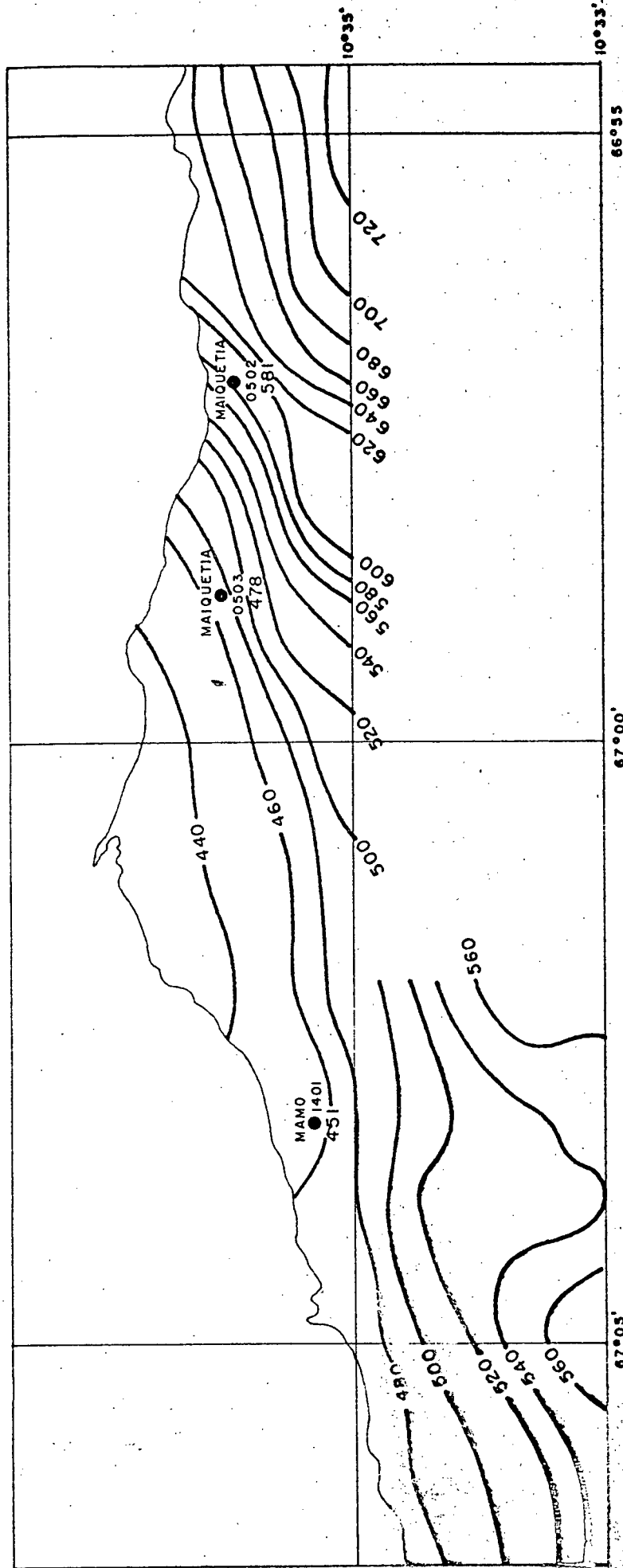
800 — ISOYETAS

● ESTACION

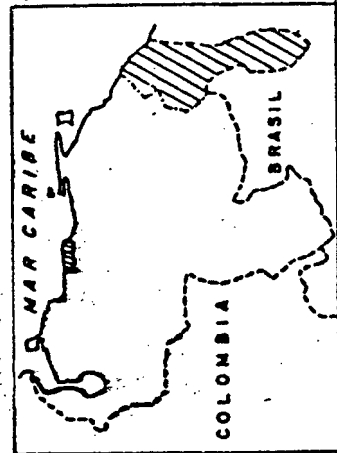
0623 SERIAL

775 PRECIP. MEDIA (mm)

SITUACION RELATIVA



SITUACION RELATIVA



LEYENDA

500 — ISOYETAS

● ESTACION
0502 SERIAL
581 PRECIP. MEDIA
(mm)

DIAGNOSTICO HIDROGEOLOGICO DEL VALLE DE CARACAS Y LITORAL CENTRAL

ELABORO:

LUISA SALAS T.

SUPERVISO:

J. ALVARADO

DIBUJO:

FRANCO

ESCALA:

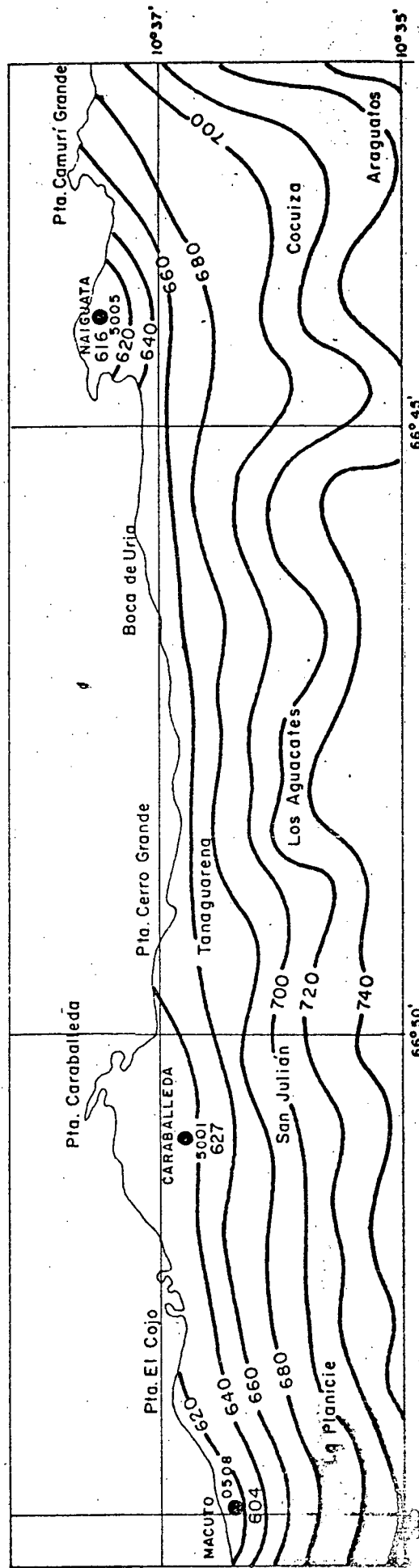
0 km 1 2

Figura 3

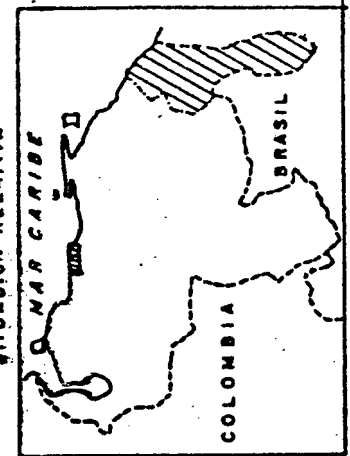
MAPA

DE PRECIPITACION

PERIODO 1969-1983



SITUACION RELATIVA



LEYENDA

700 — ISOYETAS

- ESTACION
5001 SERIAL
627 PRECIPITACION
MEDIA (mm)

DIAGNOSTICO HIDROGEOLOGICO DEL VALLE DE CARACAS Y LITORAL CENTRAL

ELABORO:
LUISA SALAS T.

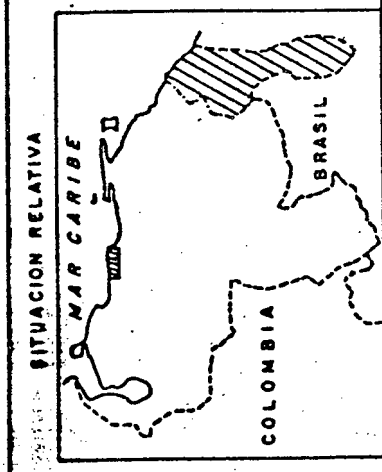
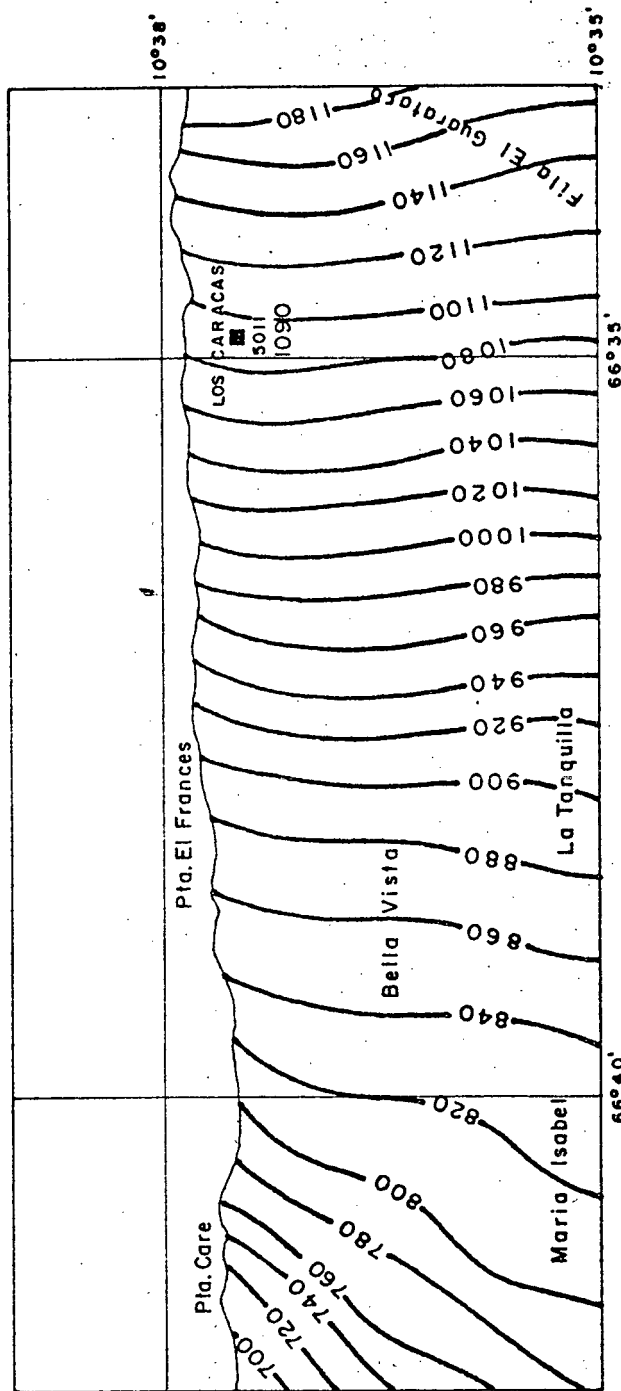
SUPERVISO:
J. ALVARADO

DIBUJO:
FRANCO

ESCALA:
0 Km 1 2

Figura 4

MAPA DE PRECIPITACION PERIODO 1969-1983



LEYENDA

800 — ISOYETAS

■ ESTACION 5011 SERIAL 1090 PRECIPITACION MEDIA (mm)

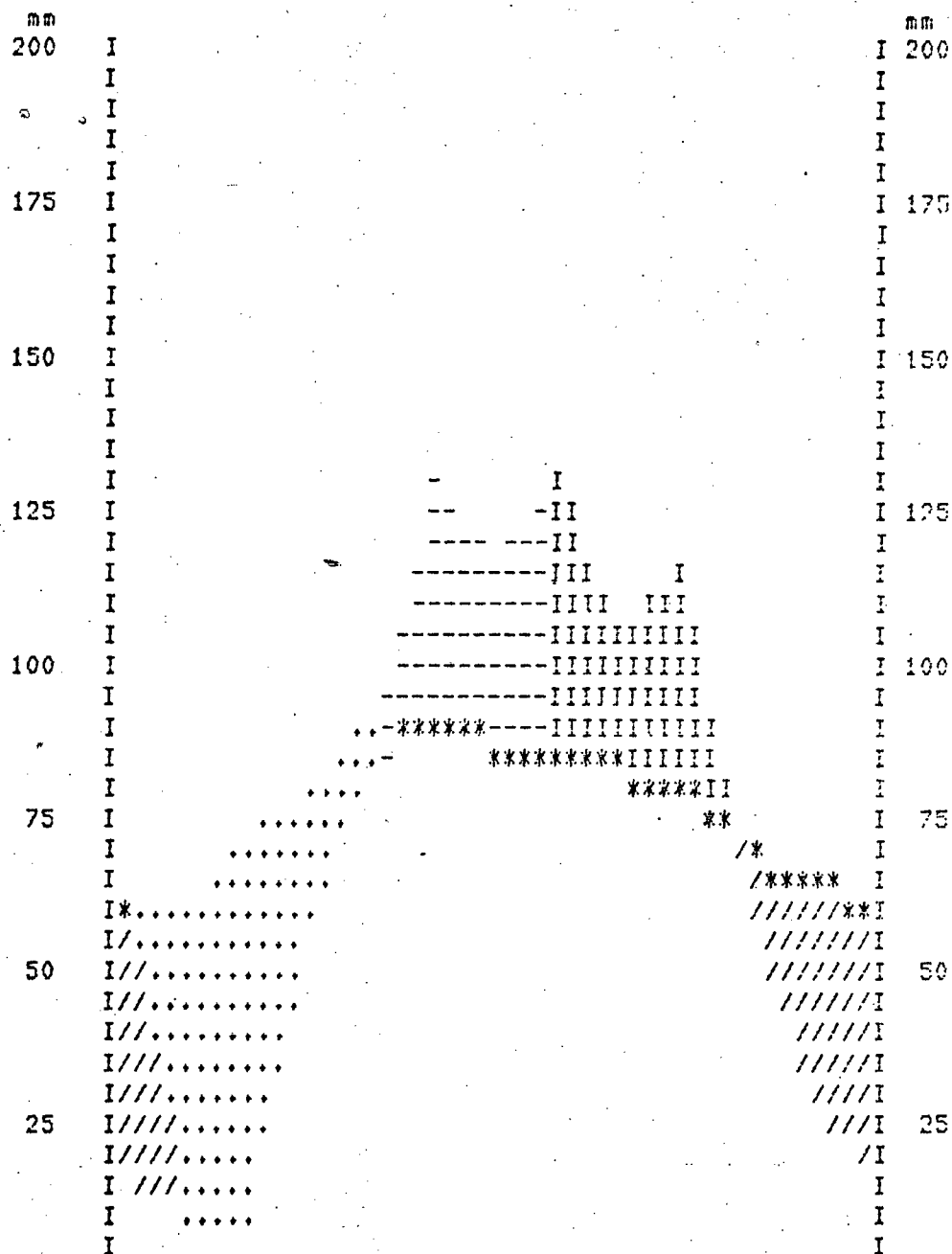
DIAGNOSTICO HIDROGEOLOGICO DEL VALLE DE CARACAS Y LITORAL CENTRAL

MAPA DE PRECIPITACION PERIODO 1969-1983

Figura 5

ELABORO:	LUIZA SALAS T.
SUPERVISO:	J. ALVARADO
DIBUJO:	FRANCO
ESCALA:	0 km 1 2

Balance de Agua Mensual
 Estacion: URBANIZACION MIRANDA Serial: 0624
 Lat: 102905 Lon: 664700 Alt: 1040 msnm
 Almacenamiento: 75. mm Periodo: 1969 - 1993



ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC ENE
 Meses

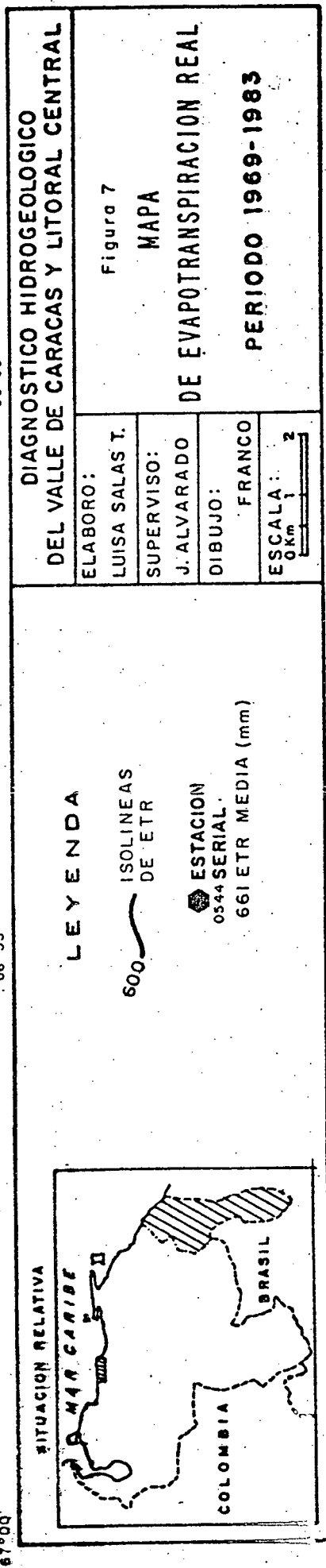
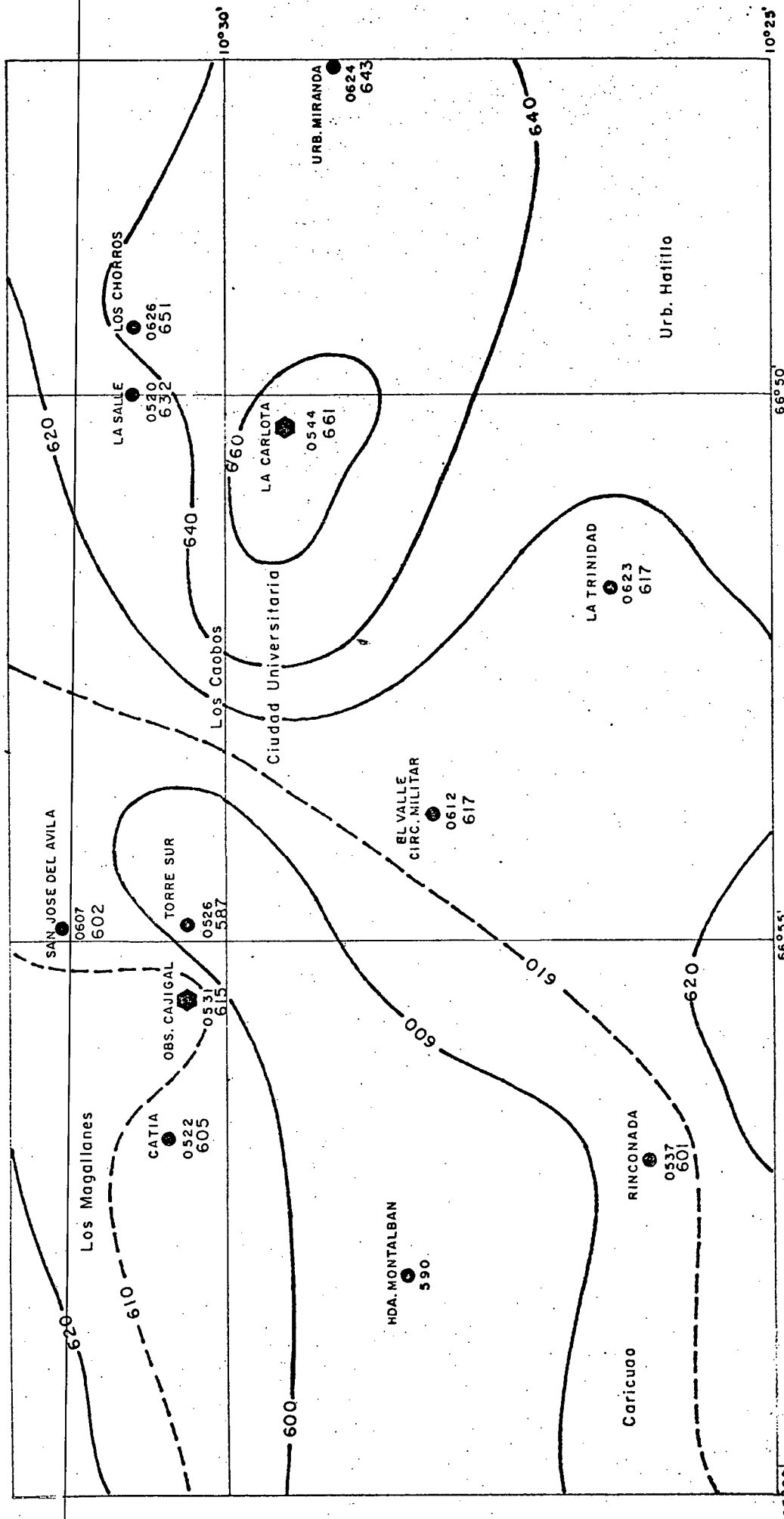
 IIIIIII EXCESO DE AGUA

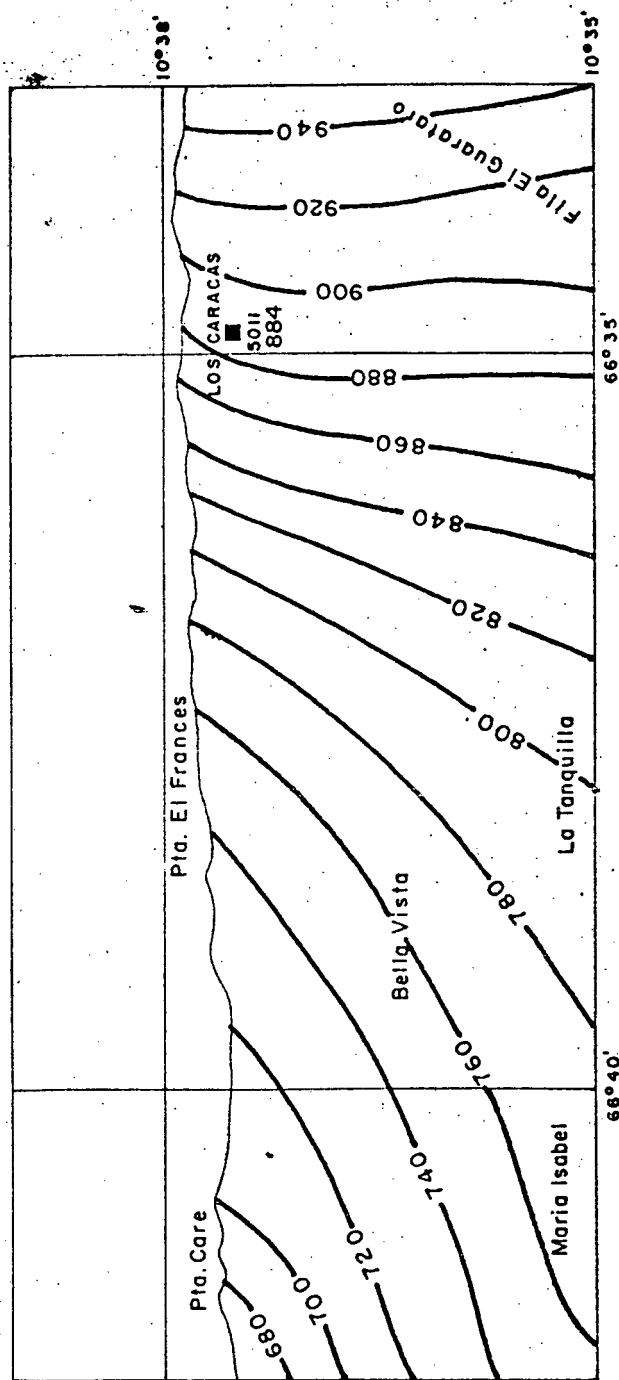
 I.....I DEFICIENCIA DE AGUA

 I-----I RESTITUCION DE AGUA AL SUELO

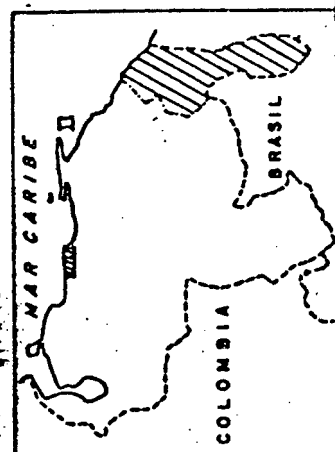
 I/////I UTILIZACION AGUA DEL SUELO

Figura 6





SITUACION RELATIVA



LEYENDA

800 — ISOLINEAS DE ETR

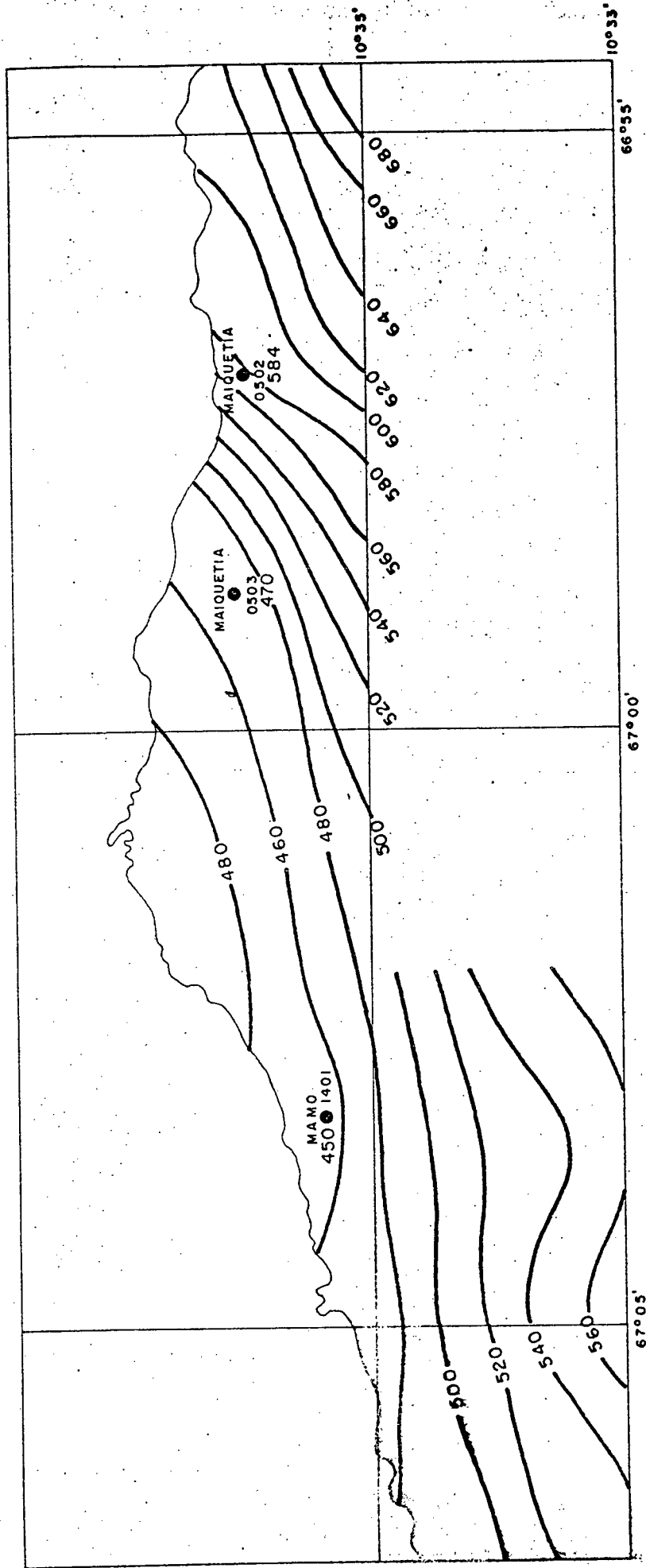
ESTACION SERIAL
5011
884 ETR MEDIA (mm)

DIAGNOSTICO HIDROGEOLOGICO DEL VALLE DE CARACAS Y LITORAL CENTRAL

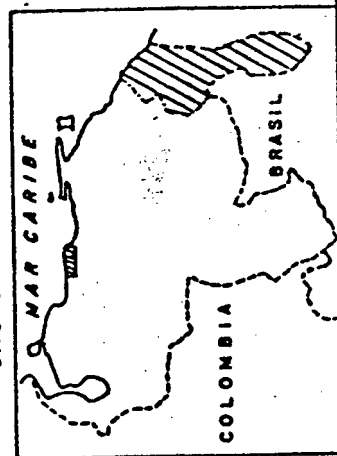
ELABORO:	LUISA SALAS T.
SUPERVISO:	J. ALVARADO
DIBUJO:	FRANCO
ESCALA:	0 Km 1 2

Figura 8

MAPA DE EVAPOTRANSPIRACION REAL PERIODO 1969-1983



SITUACION RELATIVA



LEYENDA

500 — ISOLINEAS DE
ETR

● ESTACION
0502 SERIAL
584 ETR MEDIA (mm)

DIAGNOSTICO HIDROGEOLOGICO
DEL VALLE DE CARACAS Y LITORAL CENTRAL

ELABORO:

LUISA SALAS T.

SUPERVISO:

J. ALVARADO

DIBUJO:

FRANCO

ESCALA:

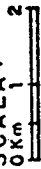
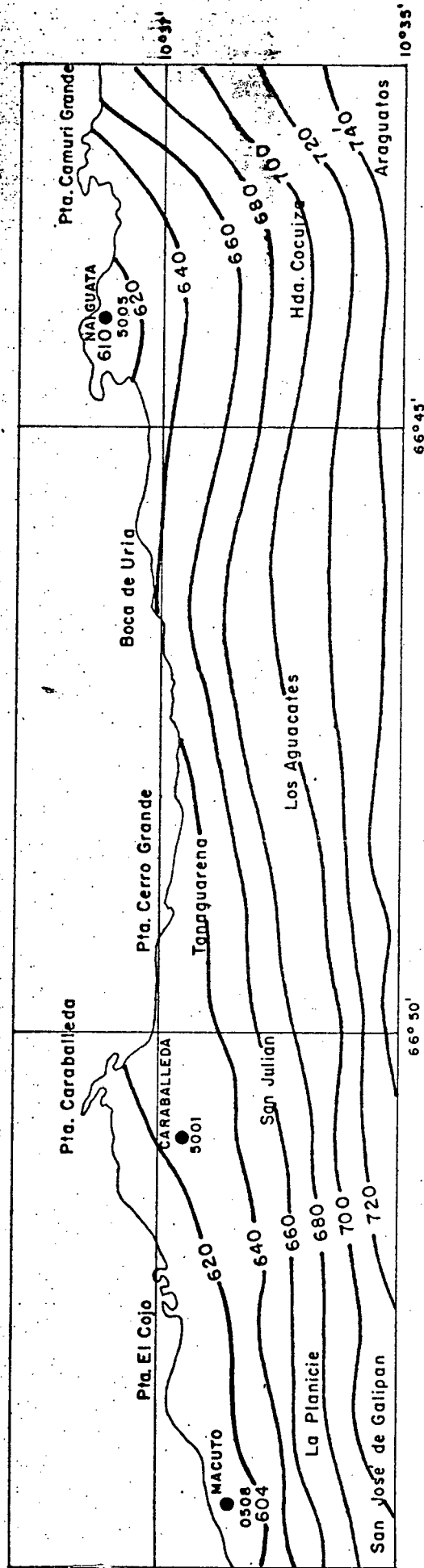


Figura 9

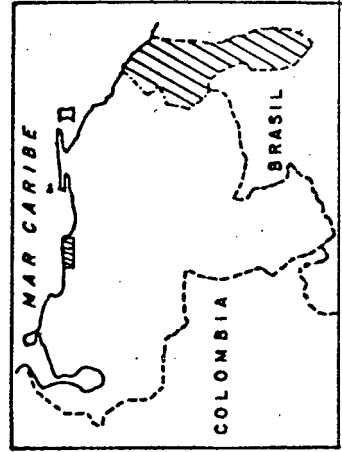
MAPA

DE EVAPOTRANSPIRACION REAL

PERIODO 1969-1983



SITUACION RELATIVA



LEYENDA

- 700 — ISOLINEAS DE ETR
- ESTACION SERIAL
- 5008 SERIAL
- 604 ETR MEDIA (mm)

DIAGNOSTICO HIDROGEOLOGICO
DEL VALLE DE CARACAS Y LITORAL CENTRAL

Figura 10		MAPA DE EVAPOTRANSPIRACION REAL PERIODO 1969-1983	
ELABORO:		FRANCO	
LUISA SALAS T.			
SUPERVISO:			
J. ALVARADO			
DIBUJO:			
ESCALA:		0 Km 1 2	