

INFORME SOBRE LA EVOLUCION PIEZOMETRICA
Y ESTADO DE EXPLOTACION DEL SISTEMA ACUI-
FERO DE GUADIX.

ZONA N°7 DE EXPLOTACION CONTROLADA.

Noviembre, de 1.981

INDICE

	Pag.
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- EL SISTEMA ACUIFERO DE GUADIX.....	4
3.- LAS CONCESIONES DE ALUMBRAMIENTO Y EXPLOTACION DE AGUA SUBTERRANEA.....	7
4.- LA RED DE CONTROL PIEZOMETRICO.....	9
5.- POSICION DEL NIVEL PIEZOMETRICO: LINEAS DE FLUJO Y GRADIENTES.....	11
6.- LOS YACIMIENTOS DE ALOUIFE.....	13
7.- EVOLUCION PIEZOMETRICA DEL SISTEMA ACUIFERO.....	19
8.- CONCLUSIONES GENERALES.....	23
9.- RECOMENDACIONES.....	26
<u>ANEJO I.</u> - RELACION DE SOLICITUDES DE EXPLOTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS.....	28
<u>ANEJO II.</u> - DOCUMENTACION.....	29
<u>ANEJO III.</u> - PLANO HIDROLOGICO LAMINAS.....	30

INDICE DE PLANOS Y FIGURAS

	Pag.
Fig. 1.- EVOLUCION DEL DRENAJE EN LA MINA DE ALOUIFE.....	14
Fig. 2.- MINAS DEL MARQUESADO, EVOLUCION DEL DRENAJE.....	16
Fig. 3.- ESQUEMA DEL FLUJO EN LAS PROXIMIDADES DE ALOUIFE.....	17
Fig. 4.- ESTACIONES DE ALDEIRE Y JERES, DESVIACIONES ACUMULADAS ANUALES RESPECTO A LA MEDIA DE LARGA DURACION.....	20
Fig. 5.- GRAFICOS DE EVOLUCION INTERANUAL EN DISTINTOS SISTEMAS DEL GUADIANA MENOR.....	21

Plano n°1.- MAPA HIDROGEOLOGICO----- Anejo III

Láminas 1 a 4.- EVOLUCION DEL NIVEL
PIEZOMETRICO----- "

Láminas 5 y 6.-HIDROGRAMAS DE LAS
PRINCIPALES EMERGENCIAS "

1.- INTRODUCCION

Por el Decreto 735/71 de 3 de Abril, se definieron las normas técnicas y administrativas para la explotación de las aguas subterráneas en determinadas zonas de Andalucía.

Para la zona n°7 se definió un volumen disponible para captaciones de 30Hm³/año, de acuerdo con el balance actualizado del Proyecto del Guadalquivir.

En Enero de 1.980 la Comisaría de Aguas del Guadalquivir solicitó un informe técnico al IGME, en base a determinar la repercusión que sobre el conjunto de este sistema hidrogeológico vienen provocando las nuevas captaciones y, en especial, los bombeos que realiza la Compañía Andaluza de Minas. (CAMSA).

En escrito de 2 de Julio de 1.981, la Comisaría de Aguas del Guadalquivir manifiesta nuevamente su temor de que entre las autorizaciones de alumbramiento otorgadas y en trámite, más el bombeo de las Minas del Marquesado (7001/s), los recursos de la zona se encuentren agotados, así como la posibilidad de que se altere el régimen hidráulico de todo un sector del sistema acuífero, a consecuencia de las labores de drenaje del Marquesado.

El objeto de este informe consiste pues en suministrar la información necesaria en base a definir las condiciones que pueden permitir el aprovechamiento de los recursos disponibles en esta zona, de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 735/71.

Para esto se tratará de determinar cuales son las condiciones hidrológicas actuales, en base al análisis de la evolución histórica del sistema acuifero observada durante los últimos años.

2.- EL SISTEMA ACUIFERO DE GUADIX

La zona nº7 de explotación controlada corresponde esencialmente al " Sistema acuífero de Guadix ", definido en el Proyecto del Guadalquivir, que abarca la antiplanicie del Marquesado y el Valle del río Verde hasta su confluencia con el Fardes.

Está formado por la denominada " Formación de Guadix " y el acuífero aluvial del río Verde (Plano 1.)

Las características geométricas e hidráulicas de estas formaciones acuíferas están descritas en varios informes del Proyecto del Guadalquivir, y solamente destacaremos que la formación de Guadix se alimenta principalmente de la escorrentía superficial que aporta la vertiente norte de Sierra Nevada y que su drenaje se realiza esencialmente al cauce del río Verde, para alimentar el flujo subterráneo de la formación aluvial y sus numerosas captaciones.

Así pues, el acuífero aluvial tiene una doble alimentación:

De una parte recibe un flujo continuo proveniente de la formación de Guadix y, de otra, percibe la percolación, más o menos intermitente que proporciona la escorrentía de Sierra Nevada

Existe además un acuífero de especial interés que corresponde a los mármoles nevado-filábrides, donde arman los yacimientos de Alquife.

Su espesor puede superar los 200m, y se prolonga hacia el norte, bajo la formación de Guadix, en una extensión de algunos kilómetros cuadrados.

Este acuífero se encuentra conectado hidráulicamente a la Formación de Guadix y es objeto, desde 1.963, de un bombeo intensivo para el drenaje del yacimiento.

La problemática que plantea este drenaje se comenta en el epígrafe nº6.

3.- LAS CONCESIONES DE ALUMBRAMIENTO Y EXPLOTACION
DE AGUA SUBTERRANEA

Se ha recibido un total de 51 solicitudes de explotación de aguas subterráneas, que totalizan un volumen de extracción anual de 3.988.235m³.

La situación administrativa de estas concesiones es la siguiente:

	<u>Nº de Labores</u>	<u>Volumen Extracción</u>
Concedidas	25	2.243.614 m ³
En trámite	23	1.744.621 m ³
Denegadas o caducadas	3	-----
TOTAL.....	51	<u>3.988.235 m³</u>

Aparte de estos volúmenes, por Comisaría de Aguas se ha reservado un volumen anual de 22.075.200 m³, para el drenaje de las minas de Alquife; volumen que corresponde a un caudal continuo de 700 litros/segundo.

Según todo esto, existe adjudicado un volumen anual de 26.063.435 m³, de los 30 millones disponibles para la zona nº7.

4.- LA RED DE CONTROL PIEZOMETRICO

La red de observación piezométrica del sistema se compone de 19 piezómetros de observación mensual, controladas desde 1.968 por el IGME.

Además, en el entorno del yacimiento del Marquesado, la CAMSA controla semanalmente, desde 1.974, una red de unos 30 piezómetros.

Así mismo se realizan medidas mensuales de caudal en 16 manantiales que corresponden a las principales emergencias del Sistema.

La situación de los piezómetros es específica en el Plano 1 y láminas correspondientes a la evolución piezométrica.

5.- POSICION DEL NIVEL PIEZOMETRICO:
LINEAS DE FLUJO Y GRADIENTES.

A excepción del entorno de la Corta de Alquife, no se han registrado variaciones piezométricas apreciables durante el periodo de observación, en base a modificar las direcciones generales del flujo subterráneo.

El plano 1 muestra la piezometría general del sistema para Marzo de 1.979.

Este plano es similar al elaborado por el Proyecto del Guadalquivir en 1.971, a excepción de la zona de Alquife, donde se ha corregido la piezometría con los nuevos datos aportados por la CAMSA.

Cabe destacar que la dirección general del flujo se realiza hacia el cauce del río Verde.

En el sector de Alquife se aprecia una depresión piezométrica al norte de la Corta de extracción del mineral que denota claramente la zona donde se realiza la descarga hacia el acuífero de las calizas.

6.- LOS YACIMIENTOS DE ALQUIFE

SITUACION INICIAL

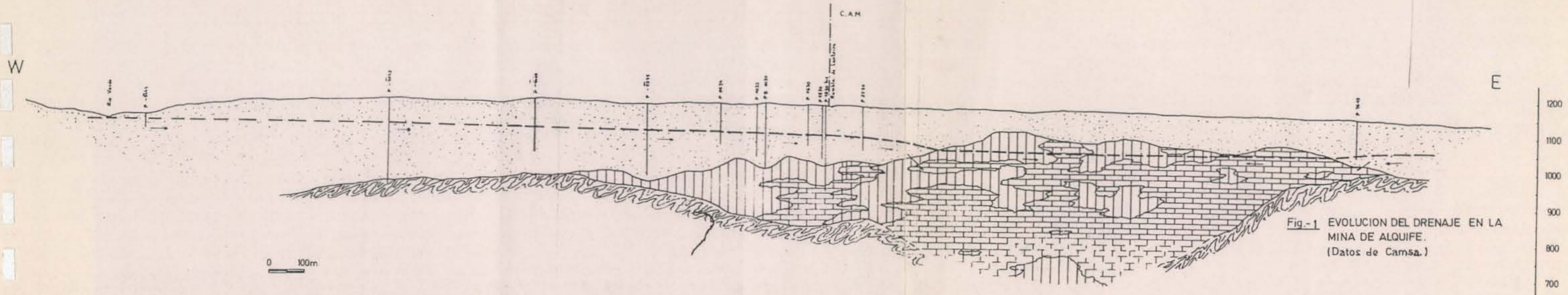
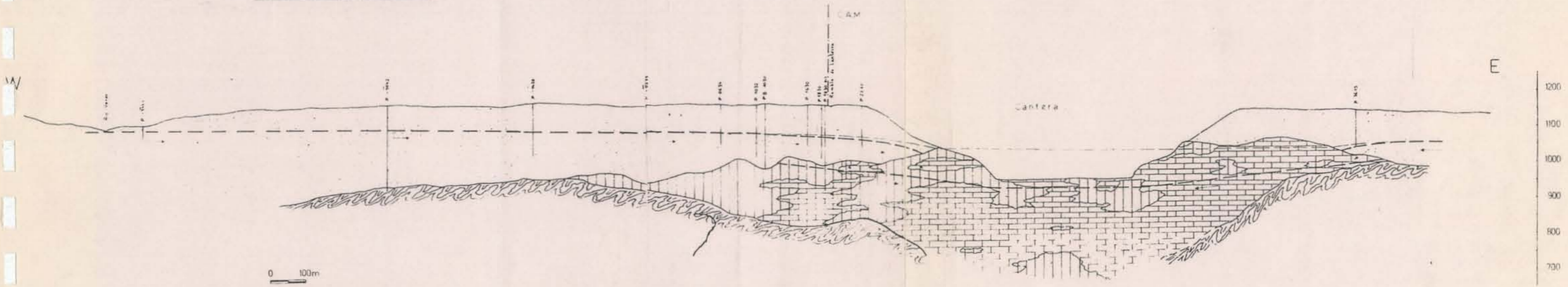
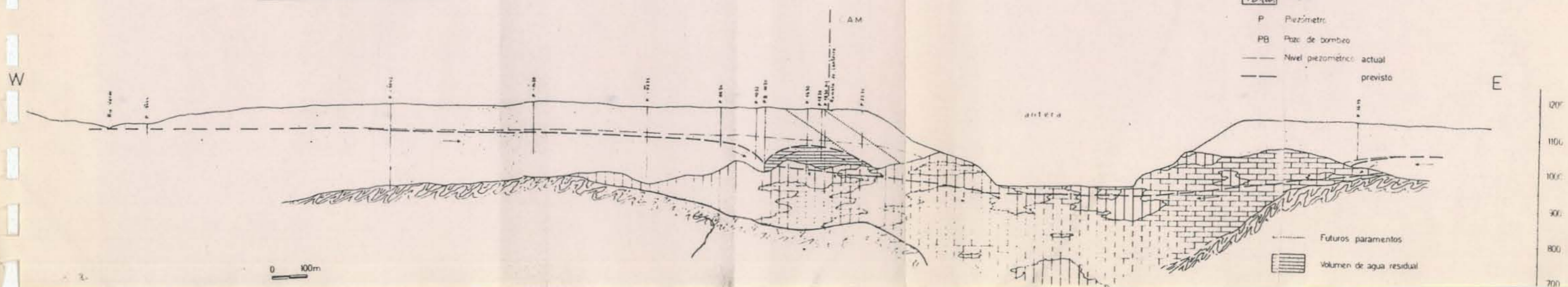


Fig-1 EVOLUCION DEL DRENAJE EN LA MINA DE ALQUIFE. (Datos de Camsa.)

SITUACION ACTUAL



SITUACION FUTURA



- LEYENDA
- Area
 - Canchales
 - Minería
 - Esquemas
 - P Piezométrico
 - PB Pico de bombeo
 - Nivel piezométrico actual
 - - - Nivel piezométrico previsto

- Futuros paramentos
- Volumen de agua residual

El yacimiento de hematites de Alquife, explotado por la CAMSA, arma en los mármoles nevado-filábrides, que constituyen la parte más alta de la unidad de Dólar.

Bajo esta formación carbonatada se encuentra una potente serie de micaesquistos y anfibolitas.

Todo este conjunto está recubierto por la Formación de Guadix y depósitos recientes, a excepción de pequeños afloramientos, como el del Cerro de Alquife.

Desde principios de siglo el yacimiento se explotaba subterráneamente y hasta 1.967 no se comenzó la explotación a cielo abierto.

La extracción mineral se realiza con una amplia corta, actualmente a la cota 960m, aproximadamente.

En este sector existe reservas reconocidas hasta la cota 900 que, en principio, parece ser el nivel que alcanzará la excavación. (Fig. 1).

6.1.- Historia del Desague.-

Las primeras labores de investigación realizadas en la mina, pusieron de manifiesto un nivel piezométrico a cota de 1.048m

Hasta 1.957 no se plantea el problema de desague, y en 1.963 comienza a funcionar el túnel del Berral, construido a la cota 1.048m esto es, en la zona no saturada de la formación.

El bombeo se realiza, inicialmente, en una captación por galería dentro de las calizas, que posteriormente es sustituida por una batería de sondeos más eficientes por su mayor penetración en el acuífero calizo.

La diferencia de permeabilidad entre los mármoles y el aluvión y la anisotropía de estos últimos (con una permeabilidad vertical del orden de treinta veces inferior a la horizontal), condicionan un funcionamiento hidráulico un tanto especial, que comentaremos brevemente, para mejor entender el funcionamiento del drenaje.

La alimentación de la caliza proviene en su totalidad de la formación aluvial, que a su vez se alimenta esencialmente la percolación de las aguas de escorrentía.

En condiciones naturales, antes de iniciarse el drenaje, las calizas, por su mayor permeabilidad, actuaban a modo de drén dentro de la formación aluvial, descargando su flujo nuevamente a la Formación aluvial, más al norte.

De esta forma se explica que la cota inicial del nivel piezo métrico se encontrase a 1.048m en un sector donde los niveles están a cotas de 1.100m o superiores.

Una vez iniciado el bombeo se individualizan pronto dos niveles piezométricos distintos dentro de ambas formaciones; aún a pesar de los intentos de la CAMSA de comunicar estos acuíferos mediante la ejecución de pozos perdidos. (Fig.1).

Los datos referentes a la evolución del nivel piezométrico en las calizas y el bombeo están representados en la figura 2.

El gráfico de evolución del nivel muestra claramente la influencia de las precipitaciones.

Así, con anterioridad a 1.971, durante los años más húmedos, se advierten ascensos apreciables del nivel en la explotación; aún a pesar del bombeo, superior a 100 l/s.

En los años siguientes, el ritmo de descenso del nivel también parece estar afectado por las lluvias.

Aparte de esta influencia "externa", este gráfico nos muestra una clara respuesta del nivel piezométrico a las variaciones de caudal.

Así durante el periodo de 1.972-1.975, se consigue deprimir el nivel piezométrico de unos 70m, con un incremento de caudal de unos 300 l/s.

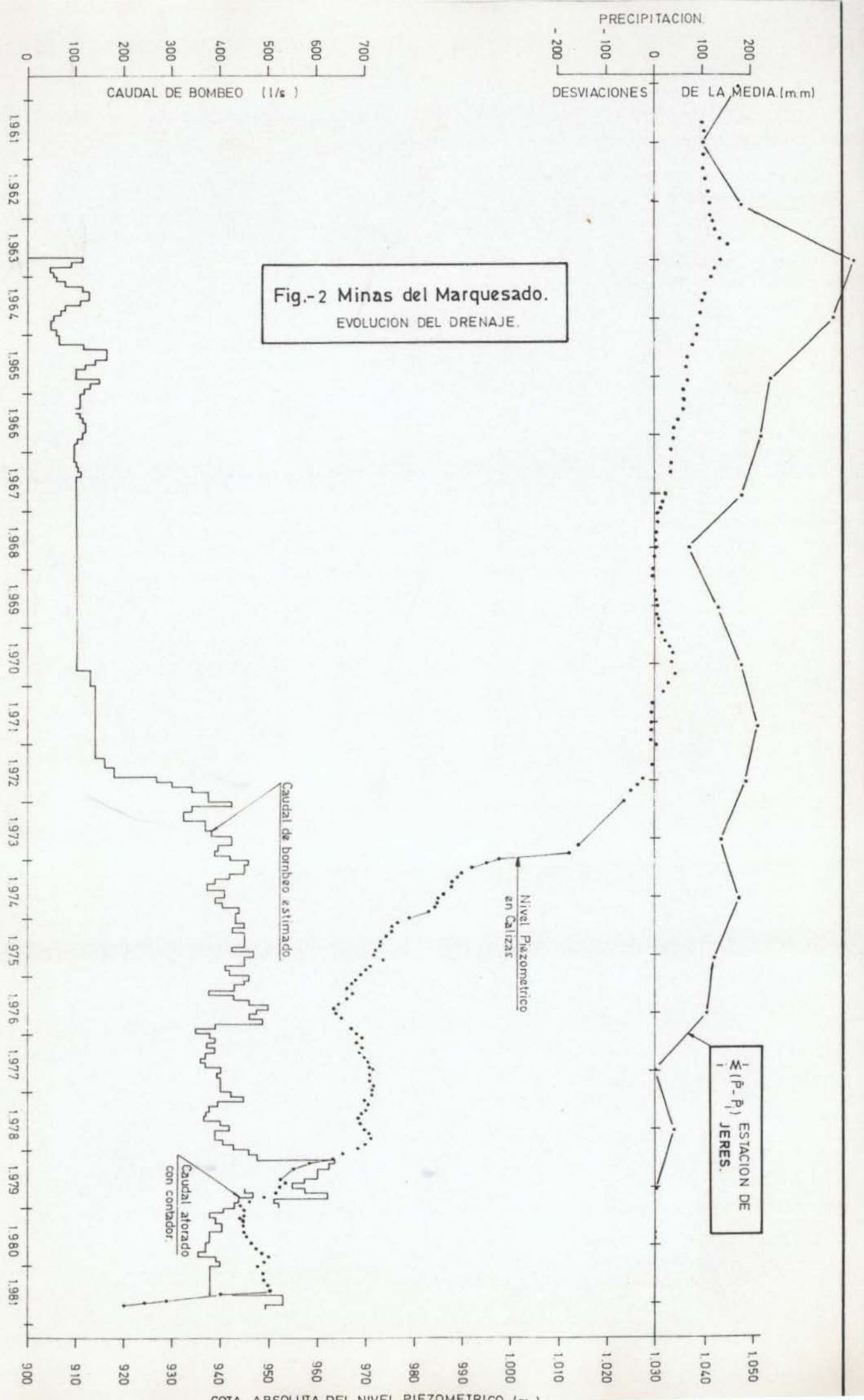


Fig.-2 Minas del Marquesado.
EVOLUCION DEL DRENAJE.

La obtención de una relación entre caudal de bombeo y cota del nivel piezométrico se ve dificultada por el hecho de que con anterioridad al año 1.979, los caudales de bombeo estaban estimados indirectamente, según datos de la CAMSA.

Después de la instalación de contadores en todos los sondeos se comprobó, que los volúmenes de bombeo habían sido sobreestimados.

Los últimos ensayos realizados en verano de 1.981 muestran que para el caudal de 500 l/s, se produce un descenso hasta la cota 920m.

Todo esto, junto con otras consideraciones en relación a la geometría de las calizas y naturaleza del contacto caliza-aluvión, parece indicar que para el drenaje del yacimiento no se sobrepasará el caudal de 500 a 600 litros/segundo, incluso para el drenaje a cotas inferiores a 900m.

Este caudal podría ser incrementado en unos 100 litros/seg si se lleva a efecto el programa de drenaje de la Formación de Guadix en el borde occidental de la corta.(Fig.1).

En cualquier caso, la barrera de drenaje sobre el aluvial, tendería a disminuir el flujo hacia las calizas, según muestra el esquema del flujo de la figura 3 facilitado por CAMSA.

Este esquema de flujo está de acuerdo con los datos de variación piezométrica que se comenta en el epígrafe siguiente: La influencia del drenaje no se aprecia más allá del entorno del yacimiento que nos muestra la figura 3.

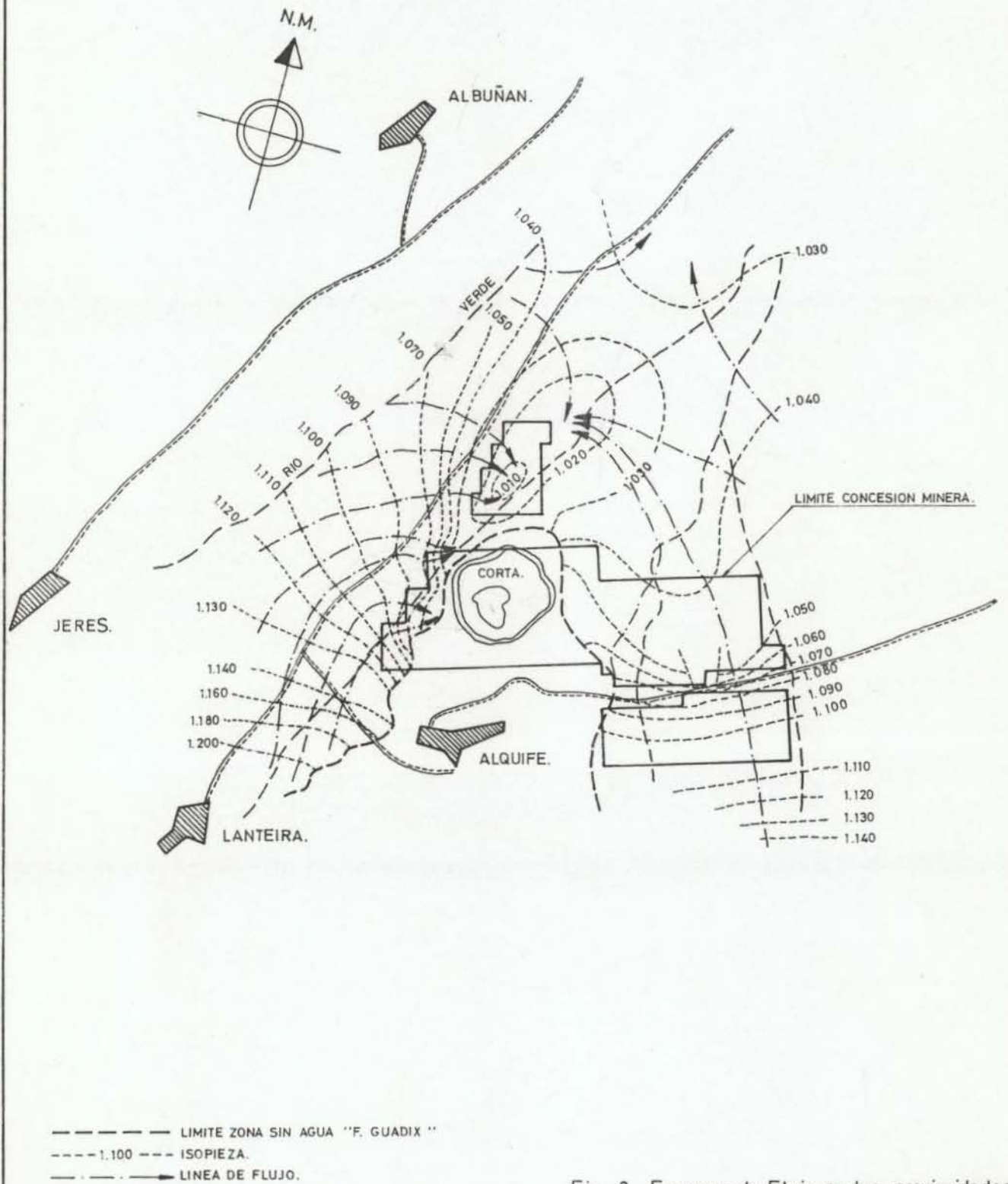


Fig.-3 Esquema de Flujo en las proximidades de Alquife. (Datos facilitados por Camasa.)

7.- EVOLUCION PIEZOMETRICA DEL SISTEMA ACUIFERO

Desde 1.968 se viene controlando en un conjunto de piezómetros y manantiales; por lo que se dispone ya de una historia de más de trece años que permite comentar sobre el régimen estacional e interanual.

Estas variaciones están reflejadas en las láminas (1a6) que se adjuntan al texto y que muestran un diferente comportamiento en las distintas zonas del sistema acuífero.

Conviene advertir que para la comparación de las variaciones piezométricas con los datos de lluvia, se eligió inicialmente la estación pluviométrica de Aldeire, considerada en principio como la más fiable, al presentar la serie de datos más completa. (láminas 1 a 6).

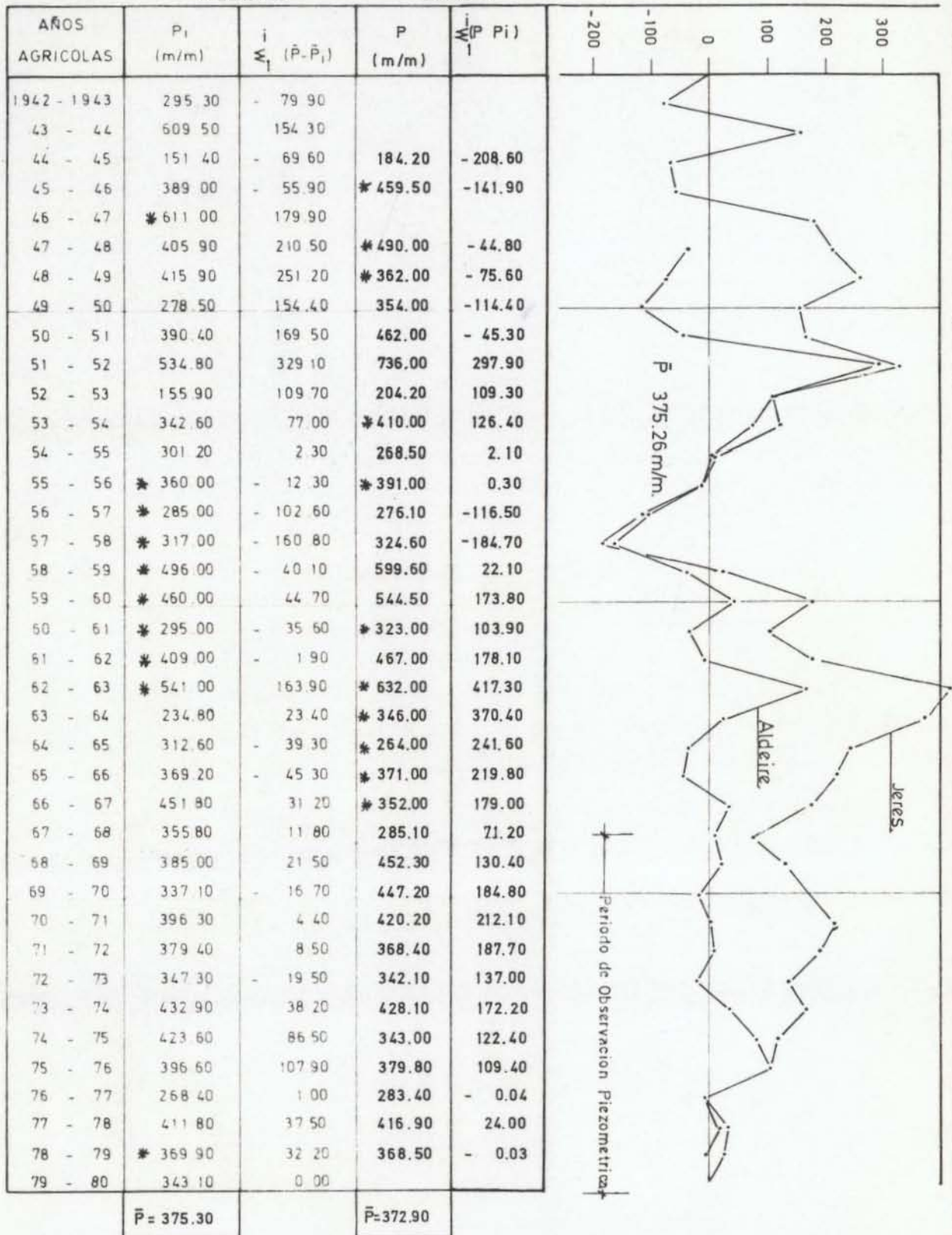
La comparación de estos datos puso de manifiesto la existencia de valores arróneos, precisamente durante el período de observación piezométrica.

No obstante, por razones de urgencia en la emisión del presente informe no se han corregido estos gráficos.

La figura 4 representa los datos registrados en Aldéire y Jeres y muestra una apreciable diferencia en el régimen de las dos estaciones; como puede apreciarse en la figura 5, es la estación de Jeres del Marquesado la que registra valores más acordes con el régimen de evolución natural de los sistemas acuíferos de esta región.

DESVIACIONES ACUMULADAS.

ALDEIRE JERES.



* Dato obtenido por correlacion.

Fig -4 Estacion de Aldeire y Jeres.
-DESVIACIONES ACUMULADAS ANUALES RESPECTO
A LA MEDIA DE LARGA DURACION

7.1.- Régimen interanual del sistema acuífero.-

El sistema de Guadix ha registrado durante los últimos 14 años una suave variación piezométrica de largo periodo que se aprecia claramente gracias a la existencia de zonas desprovistas de variaciones estacionales (Lámina 1).

El piezómetro n°177, de la figura 5, es representativo del sector central del llano del Marquesado y muestra desde 1.972 una tendencia descendente que, estudiada aisladamente se habría interpretado como consecuencia de un aumento de la explotación del sistema.

Para determinar si esta variación corresponde o no a un proceso natural en la evolución del nivel, se ha comparado con la de dos sistemas acuíferos de la región, no afectadas por el bombeo, como son la de Sierra de Orce y Sierra de Alcantín, en el llano de Puebla de D. Fabrique.

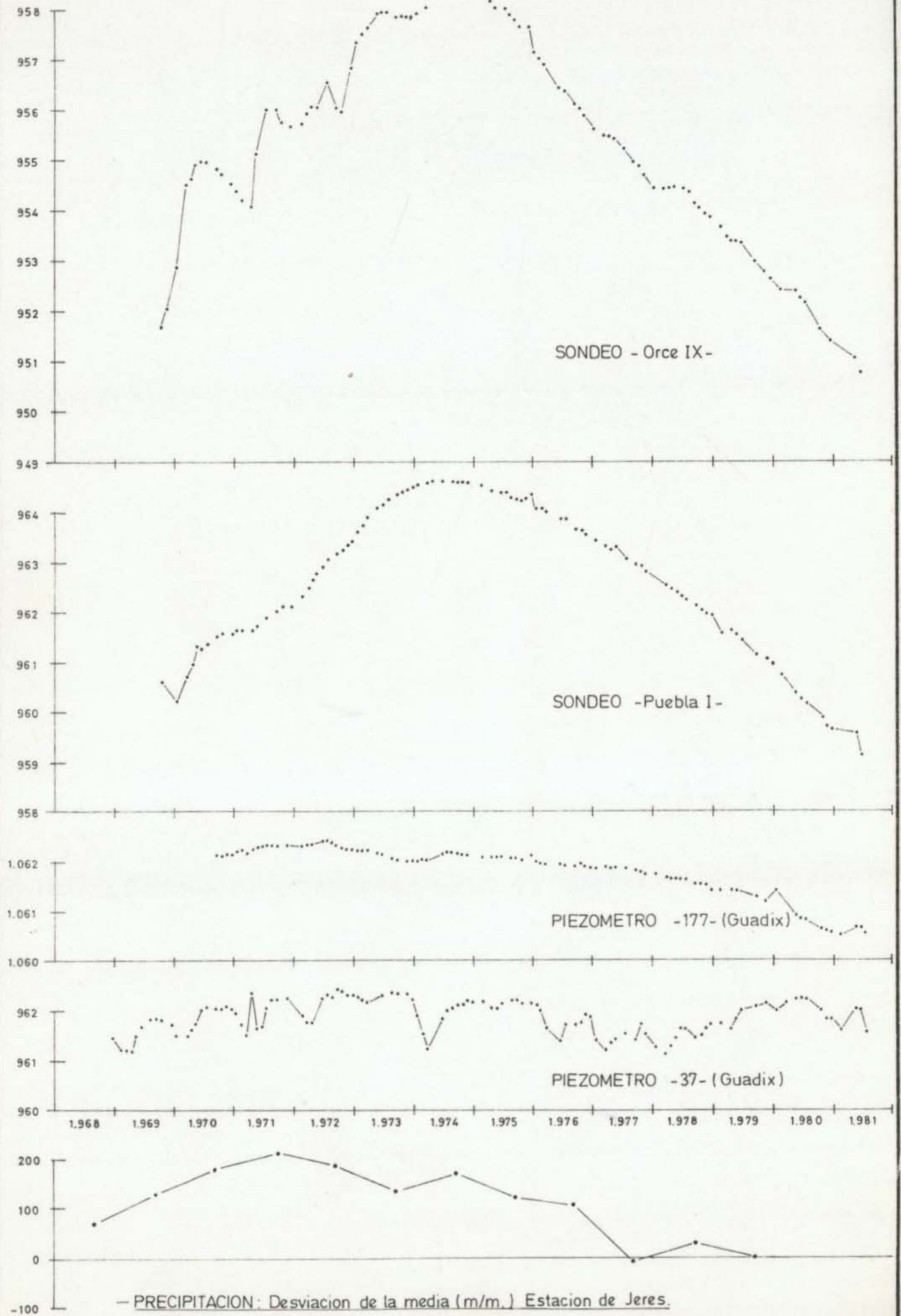
Estos datos y los correspondientes a la variación de las precipitaciones en la estación pluviométrica de Jeres del Marquesado, se representa en la figura 5.

La relación entre todos estos gráficos es evidente.

De 1.968 a 1.971 existe un periodo húmedo, con ascenso generalizado en los niveles, que se prolonga hasta 1.972 ó 1.973 en el sector de Guadix, y algo más en la zona de Orce y Puebla.

Sigue un periodo hidráulicamente deficitario que se continúa en la actualidad y que viene provocando un descenso generalizado de nivel.

Fig-5 Graficos de Evolucion Interanual en distintos Sistemas del Guadiana Menor.



En el llano del Marquesado la amplitud de esta fluctuación es muy pequeña, del orden de 2 metros para un periodo de 10 años y sólo puede ser apreciada por la escasa variación estacional

Las láminas 1 a 6, anejas, muestran en casi todos los hidrogramas (pozos y manantiales) esta misma tendencia interanual; si bien en muchos de ellos aparece enmascarada por las fuertes variaciones estacionales y otros fenómenos distorsionantes, que sería largo de enumerar, así el piezómetro n°224 (lámina 1), parece estar afectada en su evolución por la puesta en servicio de una pantaneta mal impermeabilizada.

7.2.- Variaciones estacionales de nivel.-

Reflejan claramente la influencia de la infiltración y bombeo.

Son prácticamente inexistentes en la zona central del llano del Marquesado, donde se pone de manifiesto la ineficacia de la infiltración directa de las lluvias (lámina 1).

Por el contrario, alcanzan valores de hasta 15 m, en las zonas más favorecidas por la infiltración, y que corresponde a la zona del borde de Sierra Nevada, especialmente en las proximidades de los cauces más importantes (láminas 3 y 4).

En el acuífero aluvial la amplitud de esta fluctuación no suele superar los 3 ó 4 metros, a pesar de su buena alimentación; esto parece consecuencia de la abundancia de galerías de drenaje excavadas en el acuífero, que evacúan rápidamente la reserva acuífera a partir de una cota determinada del nivel freático.

8. - CONCLUSIONES GENERALES

De acuerdo con lo expuesto, podemos resumir las siguientes conclusiones:

- a).- Para el conjunto del sistema acuífero, se aprecian una serie de variaciones estacionales e interanuales del nivel piezométrico y el caudal de las emergencias naturales, estrechamente relacionadas entre sí.
- b).- La zona, en su conjunto, no muestra una tendencia de descenso de niveles, y su evolución aparece condicionada a las variaciones climatológicas de la región.
- c).- El único sector con descensos de nivel corresponde al entorno del yacimiento de Alquife; habiendo evolucionado en distinto grado los dos acuíferos principales:
 - El acuífero calizo desciende más rápidamente que el aluvión (F. Guadix), estimándose que puede ser deprimido hasta la cota 900 con un bombeo máximo de 600 l/s.
 - El acuífero de la F. de Guadix queda especialmente afectado por el bombeo de las calizas en el sector septentrional del yacimiento, y la zona de influencia queda delimitada aproximadamente por la Rambla de Alquife, el río Verde y la isopieza 1.030 (Fig. 3)

- d).- Para el conjunto del yacimiento, el caudal máximo de bombeo se estima no superará los 700 l/s.
- e).- Una parte apreciable del bombeo de la mina se reinfiltro en el manto acuífero, especialmente la que se vierte en la rambla de Alquife
- f).- Con anterioridad a la promulgación del Decreto 755/71, el drenaje de Alquife se realizaba al ritmo de $3\text{Hm}^3/\text{año}$, que fueron considerados en el balance de disponibilidades de 1.971, por lo que no deben ser nuevamente descontados del volumen disponible en la zona nº7.
- g).- El acuífero del aluvial del río Verde, presenta una Problemática diferente, al percibir una alimentación directa de la escorrentía superficial y del drenaje de la mina.
Su reguación podría incrementarse aumentando su recarga natural y modificando su sistema de drenaje por galerías.

9.- RECOMENDACIONES

De todo lo expuesto se deduce, a criterio de este Instituto Geológico y Minero de España, que se puede proceder a la concesión de nuevas extracciones, hasta el tope de 30Hm³/año, definidos en el Decreto 735/71, sin provocar problemas de sobreexplotación en el sistema acuífero.

Se recomienda que por Comisaría de Aguas, sean ajustados al máximo los volúmenes de concesiones a los reales de extracción, en base a evitar la adjudicación de recursos que no lleguen ser utilizados en el futuro.

El Instituto Geológico, por su parte, tiene prevista la realización de una serie de estudios en base a definir, a largo plazo, la incidencia de las explotaciones mineras sobre los recursos hidrogeológicos de esta zona.

En virtud de estos estudios y el control sistemático en la evolución del sistema, se podrían proponer algunas normas técnicas adicionales a las existentes, en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo octavo del Decreto 735/71.

Madrid, 23 de Noviembre de 1.981
EL DIRECTOR DE AGUAS SUBTERRANEAS
Y GEOTECNIA

V°B°
EL DIRECTOR DEL IGME

Fdo. Jerónimo Abad Fernández

ANEJO -I-
RELACION DE SOLICITUDES DE EXPLOIACION
DE AGUAS SUBTERRANEAS.
ZONA N°7.-

Solicitudes de explotación de aguas subterráneas en la Zona 7

Referencia		Numero de inventario	Situación de expediente	Término Municipal	Nombre del peticionario	Utilización	Potencia C.V.	Solicitud de explotación	
I.G.M.E.	C.A.G.							Caudal l/s	Volumen m ³ /año
1-7	AS-13	----	Denegado	Guadix	Delgado Martinez, Duen.	-----	----	-----	-----
2-7	AS-5	245-1011	Inscrito	Guadix	Ruiz Sánchez, María	Agrícola	18	10,00	84.000
3-7	AS-20	----	Concedido	Guadix	Mestres Durán, Francis.	Agrícola	----	5,75	38.400
4-7	AS-19	252-1011	Concedido	Guadix	Delgado Martinez, Buen.	Agrícola	----	17,00	136.000
5-7	AS-25	269-1011	Inscrito	Guadix	Comunidad del Jurel	Agrícola	40	45,00	360.000
6-7	AS-32	253-1-11	Concedido	Guadix	Egea Ruiz, Buenaventura	Agrícola	16	8,80	88.000
7-7	AS-37	256-1011	Concedido	Guadix	Hernandez Ceballos, F.	Agrícola	----	1,42	8.000
8-7	AS-37	256-1011	Anulado	Guadix	Hernandez Ceballos, F.	----	----	----	-----
9-7	AS-32	251-1011	Tramite	La Calahorra	Huertas Mesa, José	Agrícola	----	20,00	111.888
10-7	AS-44	----	Paralizado	Guadix	Martinez Sierra, José	Agrícola	----	10,00	56.000
11-7	AS-62	254-1011	Archivo	Guadix	Casares Córdoba, Silve.	Agrícola	----	34,70	106.591
12-7	AS-63	----	Tramite	Guadix	Perez Medialdea, José	Agrícola	----	2,42	15.400
13-7	AS-69	255-1011	Paralizado	Guadix	Perez Hermoso, Bautista	Agrícola	----	8,00	8.069
14-7	AS-75	----	Concedido	Dólar	Tudela Alcalde, Marcelo	Agrícola	----	24,00	240.000
15-7	AS-92	257-1011	Concedido	Guadix	Comunidad El Palo	Agrícola	----	43,00	342.090
16-7	AS-82	----	Concedido	Alquife	Ciá. Andaluza Minas	Deságüe	----	----	----
17-7	AS-102	259-1011	Concedido	Guadix	Raya Vega, Jesús	Agrícola	----	7,40	19.834
18-7	AS-96	258-1011	Concedido	Guadix	Garcia Moya, Manuel	Abasteci.	----	0,25	365
19-7	18/760	263-1011	Tramite	Guadix	Garcia Sánchez, José	Abasteci.	1.25	0,25	2.760
20-7	32/750	260-1011	Tramite	Alcudia	Ayuntamiento	Abasteci.	----	2,00	57.825
21-7	32/760	268-1011	Tramite	Guadix	Madrid Campoy, Antonio	Abasteci.	----	0,25	4.852
22-7	37/760	----	Tramite	Guadix	Martinez Hernandez, A.	Abasteci.	----	0,25	1.928
23-7	AS-155	----	Concedido	Guadix	Garcia Hernandez, José	Abasteci.	----	0,25	2.760
25-7	AS-114	262-1011	Concedido	Guadix	Romero Garcia, Agustín	Abasteci.	2,25	0,25	350
26-7	AS-123	270-1011	Tramite	Ferreira	Romero Vallecillos, Fco	Agrícola	----	16,84	68.000
27-7	AS-128	271-1011	Concedido	Guadix	Galvarro Hidalgo, Anto.	Abasteci.	2	0,25	350

Solicitudes de explotación de aguas subterráneas en la Zona 7

Referencia		Numero de inventario	Situación de expediente	Término Municipal	Nombre del peticionario	Utilización	Potencia C.V.	Solicitud de explotación	
I.G.M.E.	C.A.G.							Caudal l/s	Volumen m ³ /año
28-7	AS-129	----	Anulado	Benalúa	Saavedra Fernandez, M.	----	----	----	----
29-7	71/76C	----	Tramite	Esfiliana	Tenorio Hernandez, Enr.	Abasteci.	----	0,14	365
30-7	AS-140	----	Tramite	Guadix	Rodriguez Hernandez, J.	Abasteci.	----	5,55	960
31-7	AS-146	----	Concedido	Guadix	Soto Fernandez, Juan	Abasteci.	----	0,14	365
32-7	AS-162	----	Concedido	Alcudia	Fernandez Fernandez, E.	Agricola	----	0,64	6.400
34-7	AS-166	----	Concedido	Lauteria	Martinez Fernandez F.	Agricola	----	5,04	40.000
35-7	AS-164	----	Tramite	Alcudia	Fernandez Fernandez, J.	Agricola	----	10,00	80.000
36-7	AS-167	----	Concedido	Guadix	Saavedra La Torre, F.	Agricola	----	5,02	30.200
38-7	AS-176	----	Inscrito	Guadix	Lechuga Sánchez, A.	Agricola	----	5,50	40.000
43-7	AS-112	----	Concedido	Guadix	Sánchez Martinez, J.	Agricola	----	80,00	726.000
44-7	AS-175	----	Tramite	Aldeire	Valverde Sepúlveda, J.	Agricola	----	9,64	72.000
45-7	AS-185	277-1011	Tramite	La Calahorra	Fernandez Carmona, M	Agricola	----	36,00	260.000
46-7	AS-182	----	Tramite	Guadix	Soto Fernandez, Juan	Agricola	----	22,50	60.572
47-7	AS-184	----	Concedido	Guadix	Martín Pérez, Manuel	Agricola	----	2,90	30.000
48-7	AS-185	278-1011	Tramite	Guadix	Miranda Leyva Ignacio	Agricola	15	5,00	75.316
49-7	7/78C	282-1011	Tramite	Esfiliana	Tenorio Fernandez, E.	Agricola	4	2,14	8.000
50-7	AS-190	283-1011	Concedido	Guadix	López Plaza, Antonio	Agricola	----	0,74	11.200
51-7	AS-188	----	Tramite	Esfiliana	Fenoy Ruiz, Jose A.	Abasteci.	----	0,53	365
52-7	AS-192	----	Concedido	Guadix	Hernandez Aguayo, M.	Abasteci.	----	0,53	365
53-7	AS-194	284-1011	Tramite	Guadix	Granero Hernandez, A.	Agricola	----	5,00	27.000
54-7	AS-199	----	Concedido	Guadix	Herrero Hervás, M.	Abasteci.	----	0,26	365
55-7	AS-197	288-1011	Concedido	Guadix	Molina Ruiz, Miguel	Abasteci.	1,5	2,00	500
56-7	AS-200	286-1011	Concedido	Guadix	Valero Garcia, Cip.	Agricola	7,5	7,20	38.070
57-7	AS-201	----	Tramite	Guadix	Garcia Requena, José	Abasteci.	----	0,26	365
58-7	AS-202	----	Tramite	Guadix	Herrero Hervás, Jesús	Abasteci.	----	0,26	365
71-7	----	----	Tramite	Guadix	Comunidad Benalúa	Agrícola	----	----	726.000

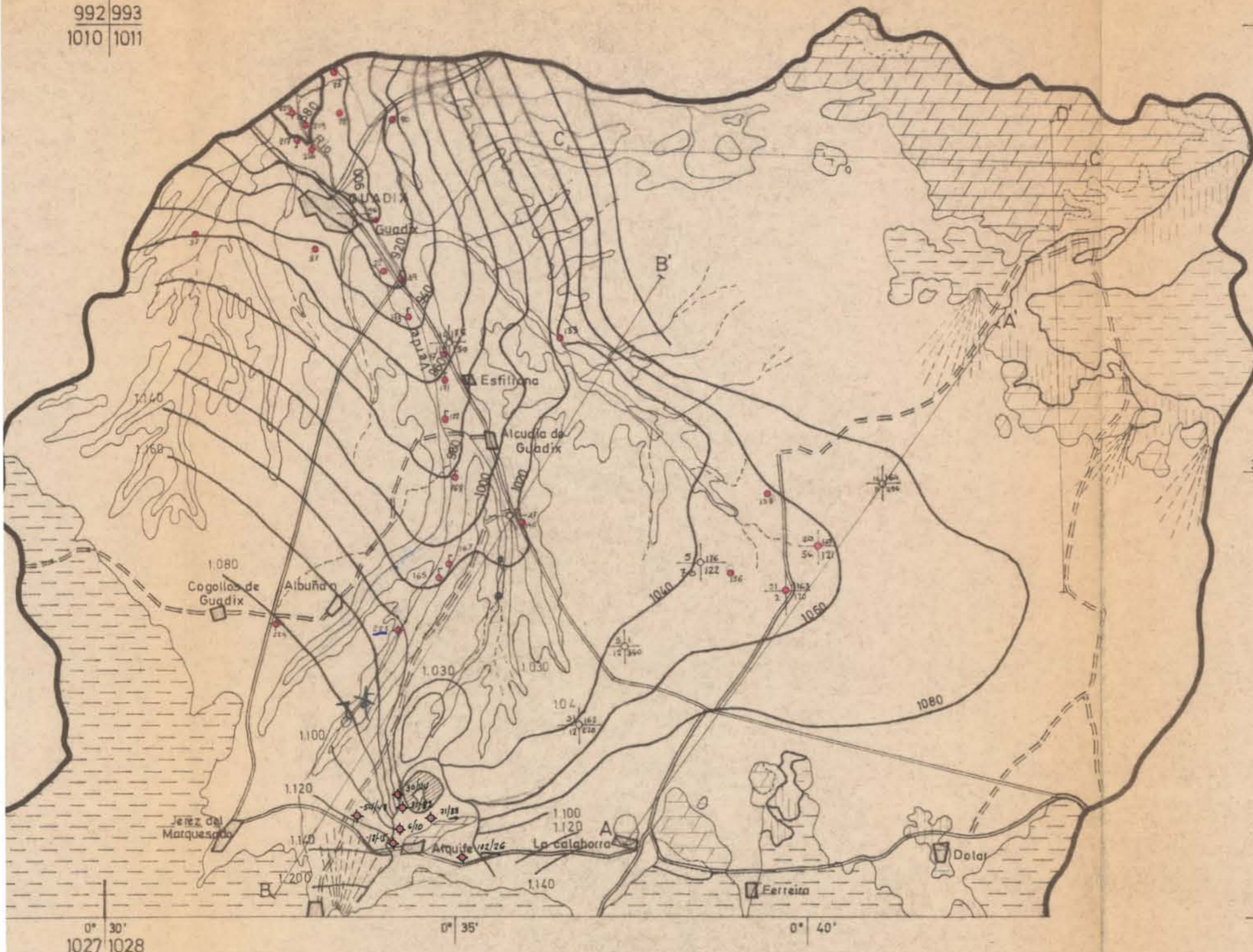
ANEJO II
DOCUMENTACION

ANEJO III
PLANO HIDROGEOLOGICO
LAMINAS

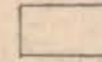
MAPA HIDROGEOLÓGICO

992 993
1010 1011

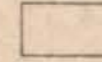
GEOLOGIA
Leyenda



Cono de deyección



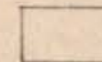
Cuaternario medio y reciente-Terrazas, aluviones fluviales



Cuaternario Antiguo - Arenas- limos- conglomerados

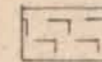


Plioceno. Arenas, limos y Conglomerados.



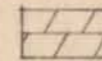
Tortonense, Margas Azules

COMPLEJO ALPUJARRIDE

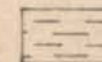


Paleozoico-Esquistos con intercalaciones de Calizas y Dolomias (unidad alóctona superior)

UNIDAD DE LA SIERRA DE BAZA

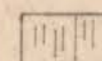


Trias Superior-Calizas y Dolomias



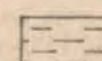
Trias Inferior-Filitas

MISCHUNGSZONE



Paleozoico-Esquistos con intercalaciones de Marmoles

SERIE DE SIERRA NEVADA



Paleozoico - Esquistos

Contacto Normal

" Anormal

Leyenda Hidrogeologia

- 1/2 Sondeo
 - 1 Numero del sondeo con relacion al mapa 1:50.000.
 - 2 Profundidad del sondeo en metros.
 - 3 Caudal l/s. aforado.
 - 4 Depresion correspondiente en metros.

— Curva isopieza y altitud en metros

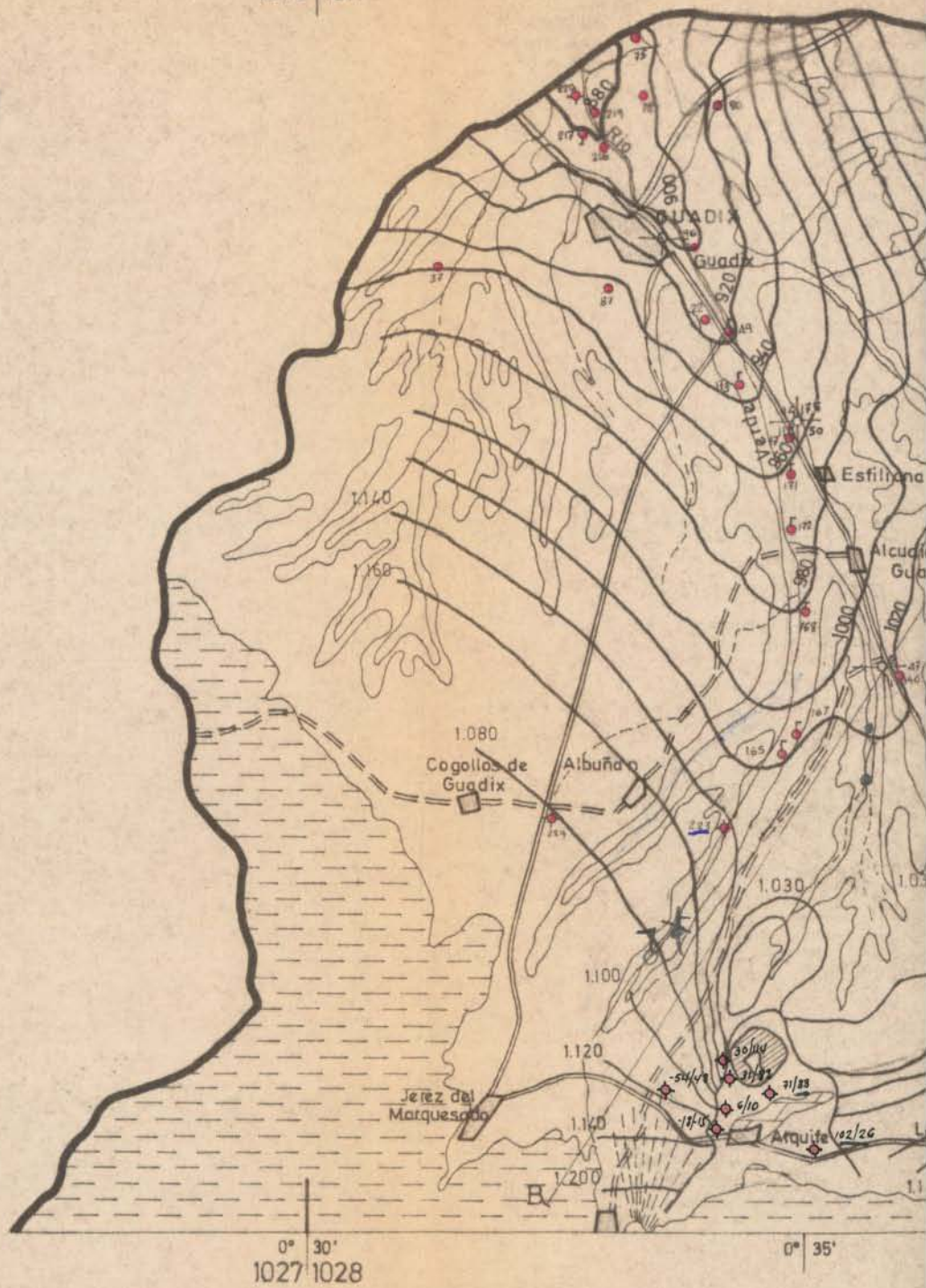
— Limite de la cuenca hidrografica

— Limite de los mapas topograficos al 1:50.000 y su numero

— Punto de control piezometrico

DIBUJADO J. Bermudez	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA Noviembre 1981		
COMPROBADO M. Valle	PROYECTO EVOLUCION PIEZOMETRICA DEL SISTEMA ACUIFERO DE GUADIX	CLAVE
AUTOR I.G.M.E.		
ESCALA 1 / 100.000		
CONSULTOR		PLANO N° - PLANO HIDROGEOLOGICO - 1

992 993
1010 1011

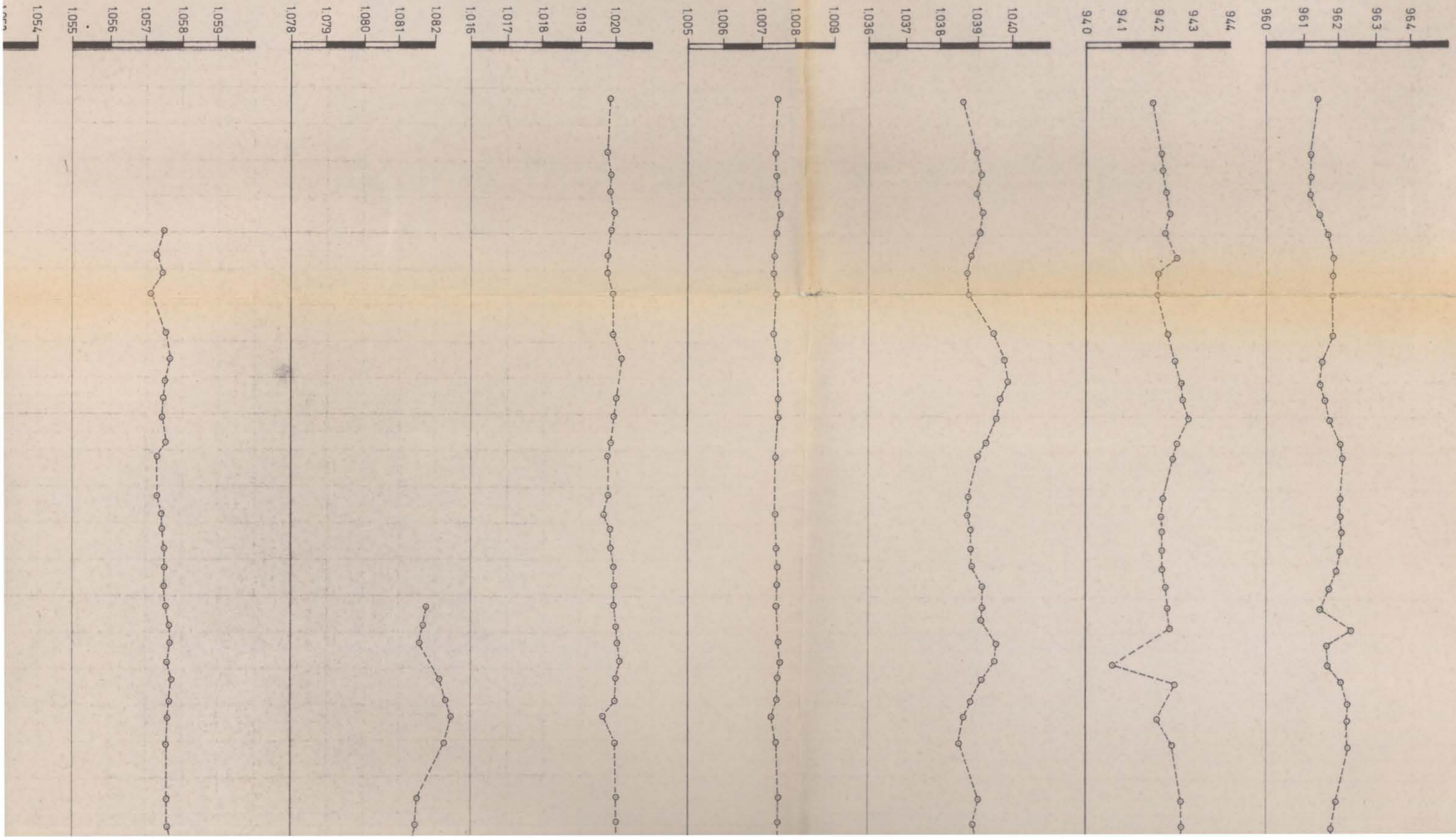


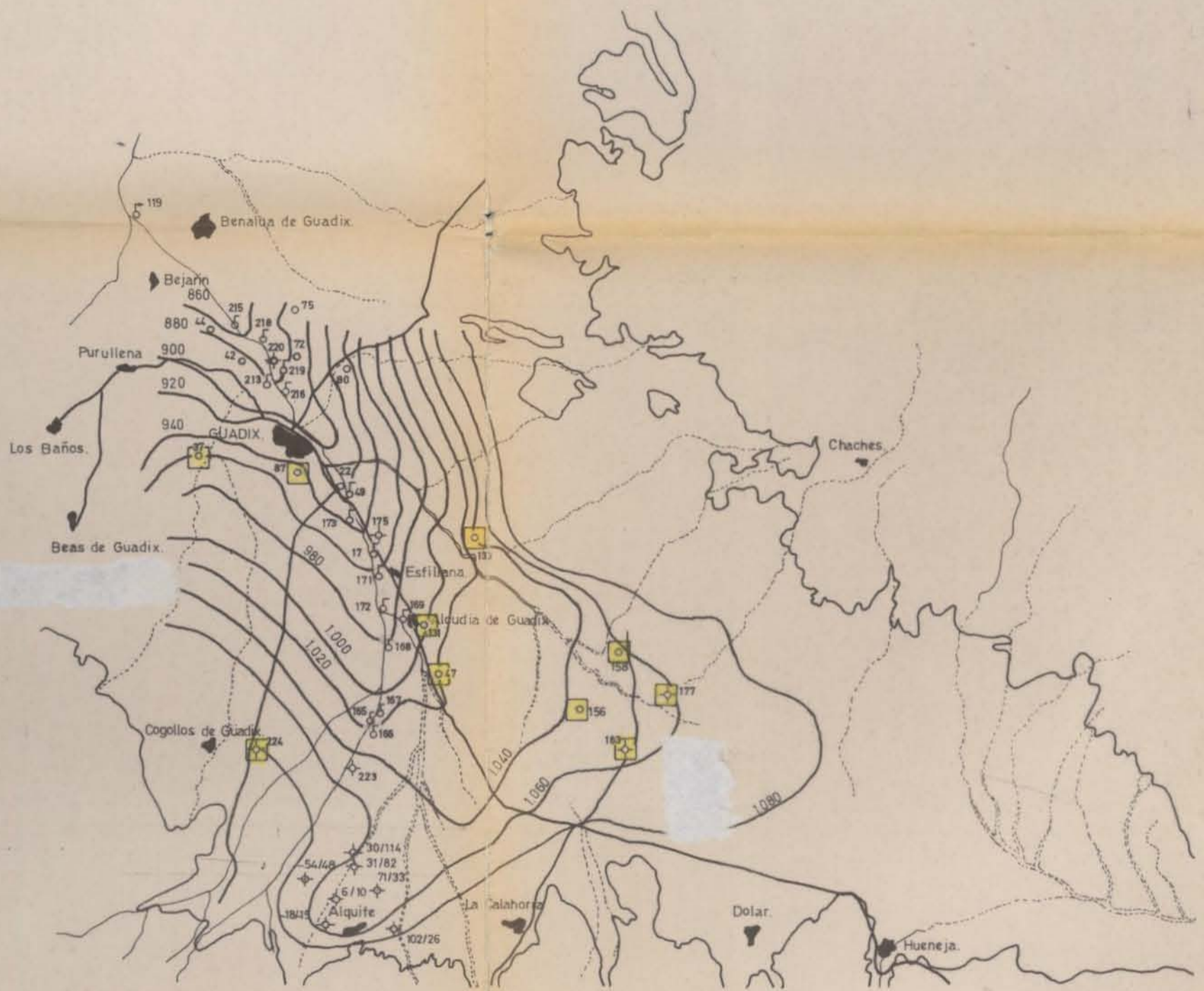
Leyenda Hidrogeologia

- | | | |
|--|---|--|
| | <p>Sondeo</p> | <p>1 Numero del sondeo con relacion al mapa 1:50.000
2 Profundidad del sondeo en metros.
3 Caudal l/s. aforado.
4 Depresion correspondiente en metros.</p> |
| | <p>Curva isopieza y altitud en metros</p> | |
| | <p>Limite de la cuenca hidrografica</p> | |
| | <p>Limite de los mapas topograficos al 1:50,000 y su numero</p> | |
| | <p>Punto de control piezometrico.</p> | |

LÁMINA 1


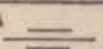
EVOLUCIÓN DEL NIVEL PIEZOMÉTRICO (mt.)



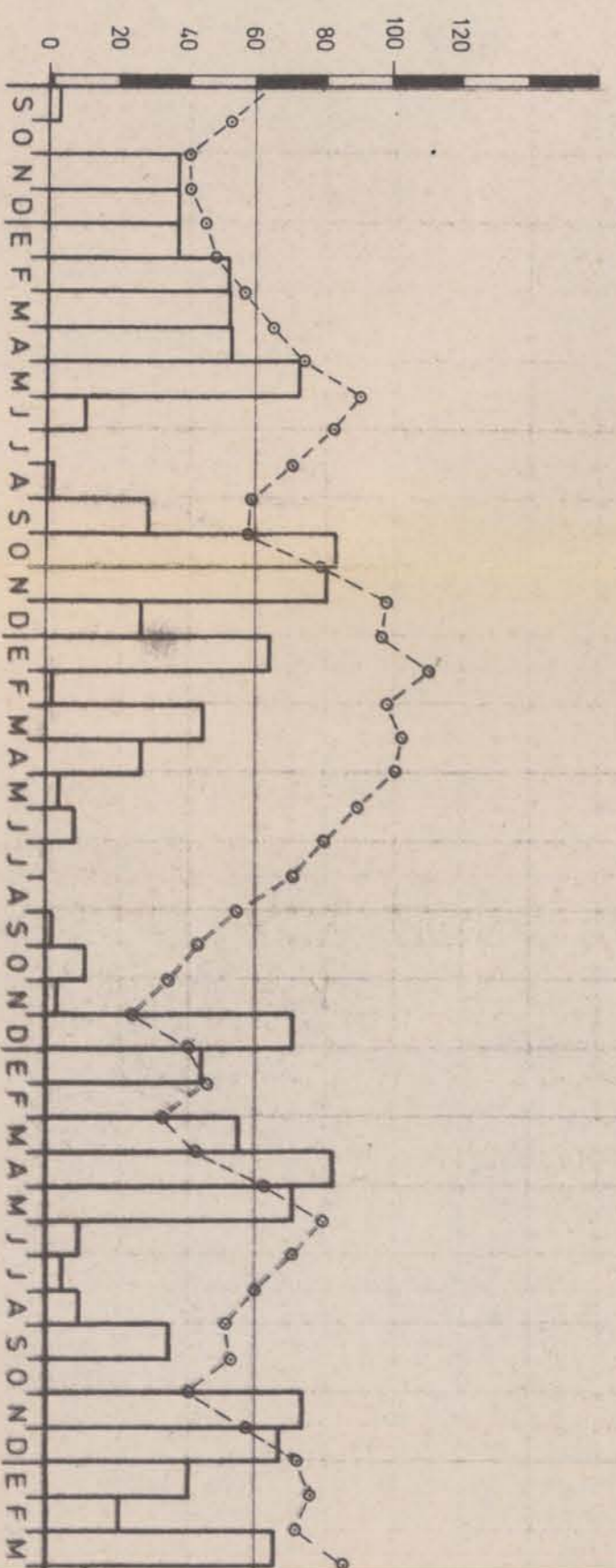


RESPECTO A LA MEDIA (m.m.)

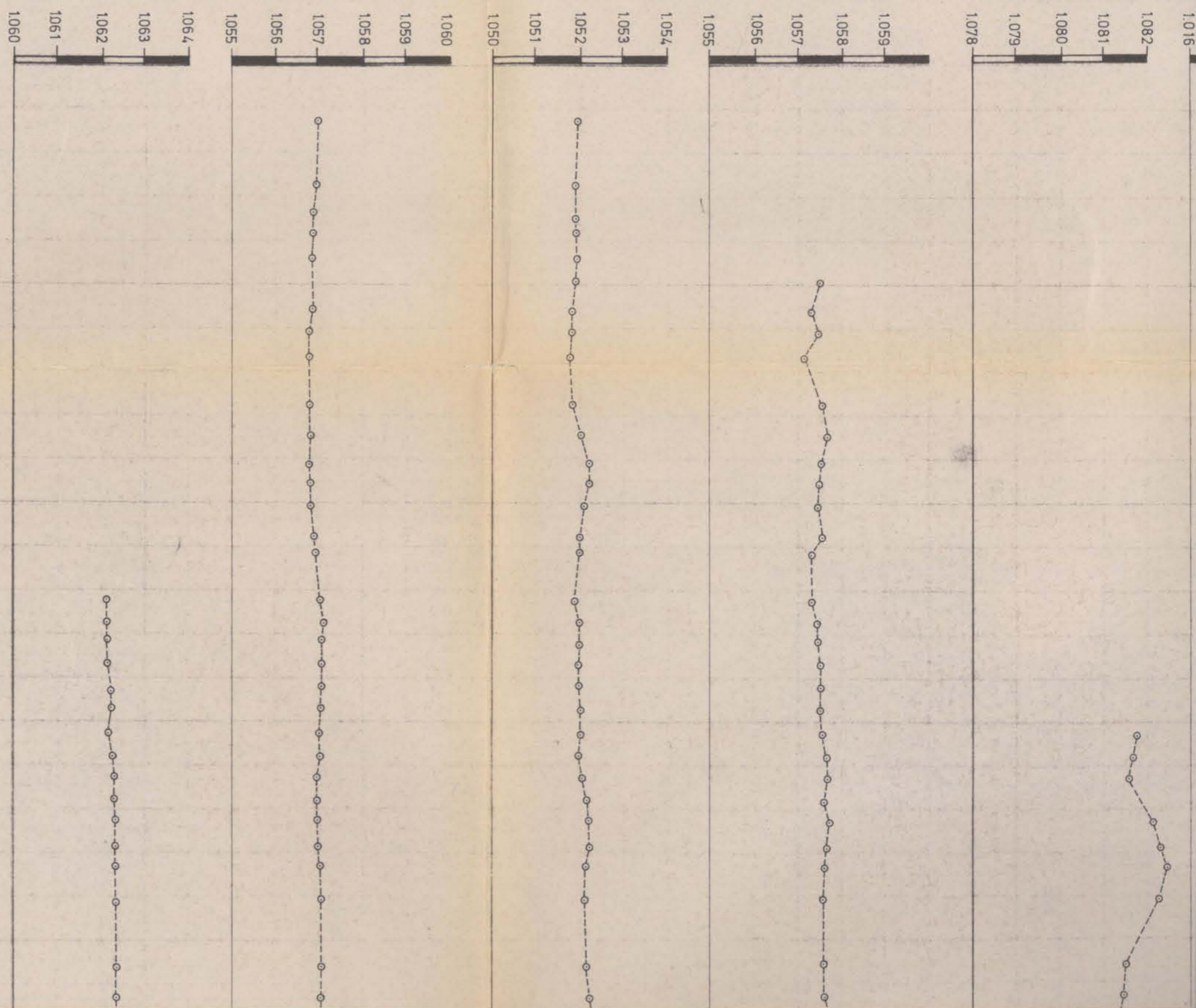
UJJAISONDI

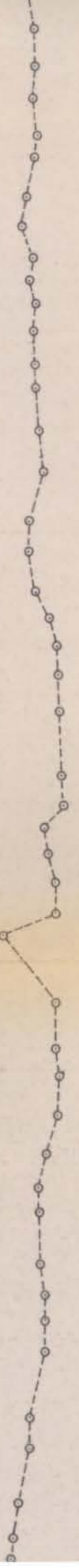
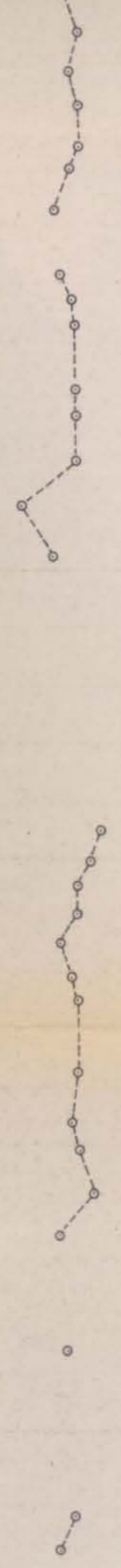
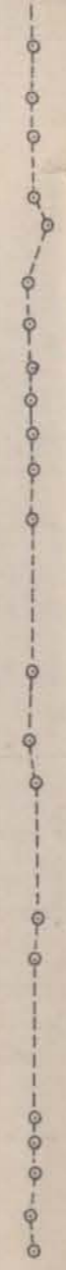
DIBUJADO J. Bermudez.		MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 
FECHA OCTUBRE, 1981		
COMPROBADO M. VALLE.		
AUTOR I.G.M.E.	PROYECTO INFORME SOBRE LA EXPLOTACION EN GUADIX. (Zona nº 7)	CLAVE
ESCALA 	CONSULTOR GRAFICOS DE EVOLUCION DEL NIVEL PIEZOMETRICO.	PLANO Nº Lam. 1

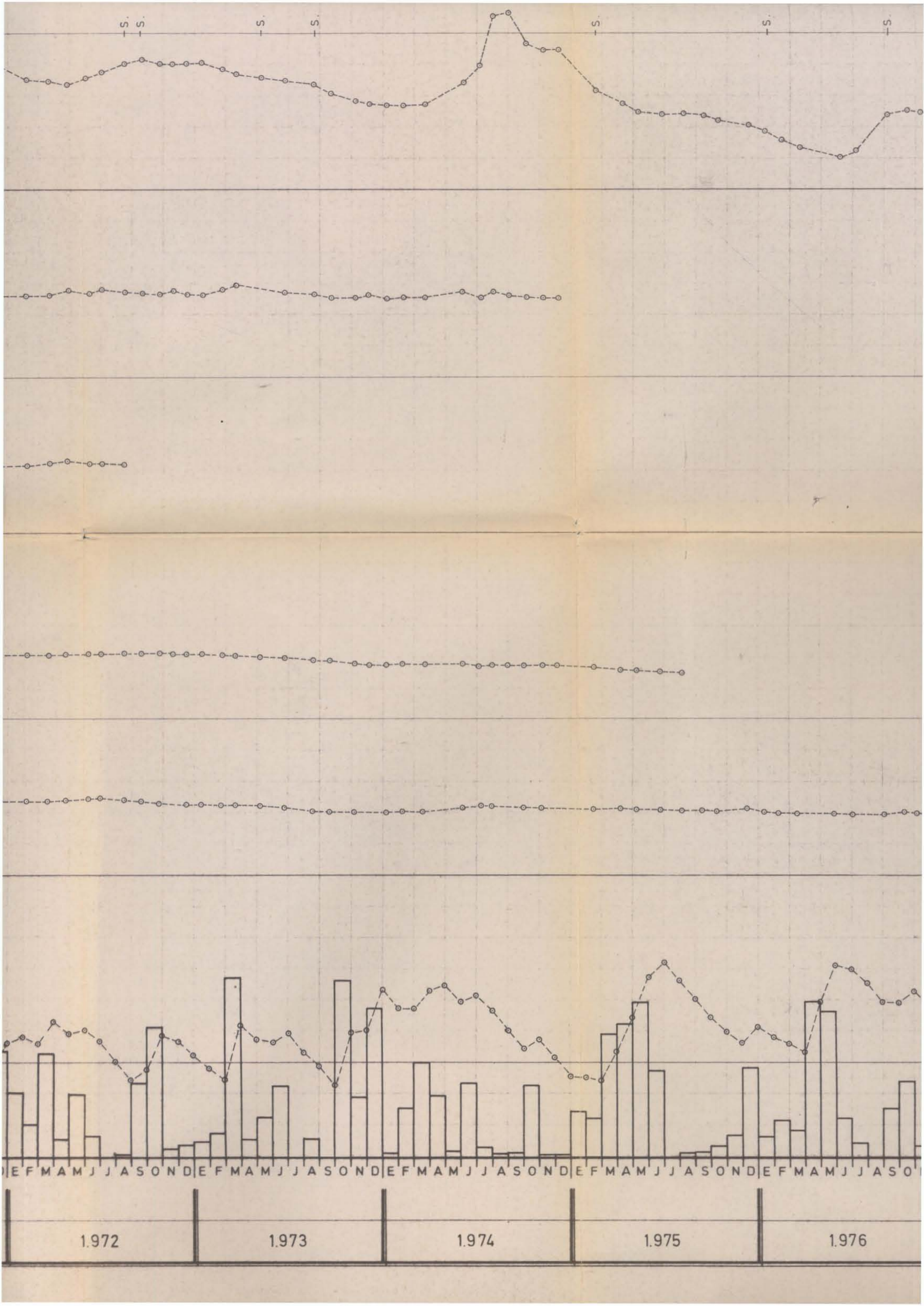
PLUVIOMETRIA EN LA ESTACION DE ALDEIRE (mm)

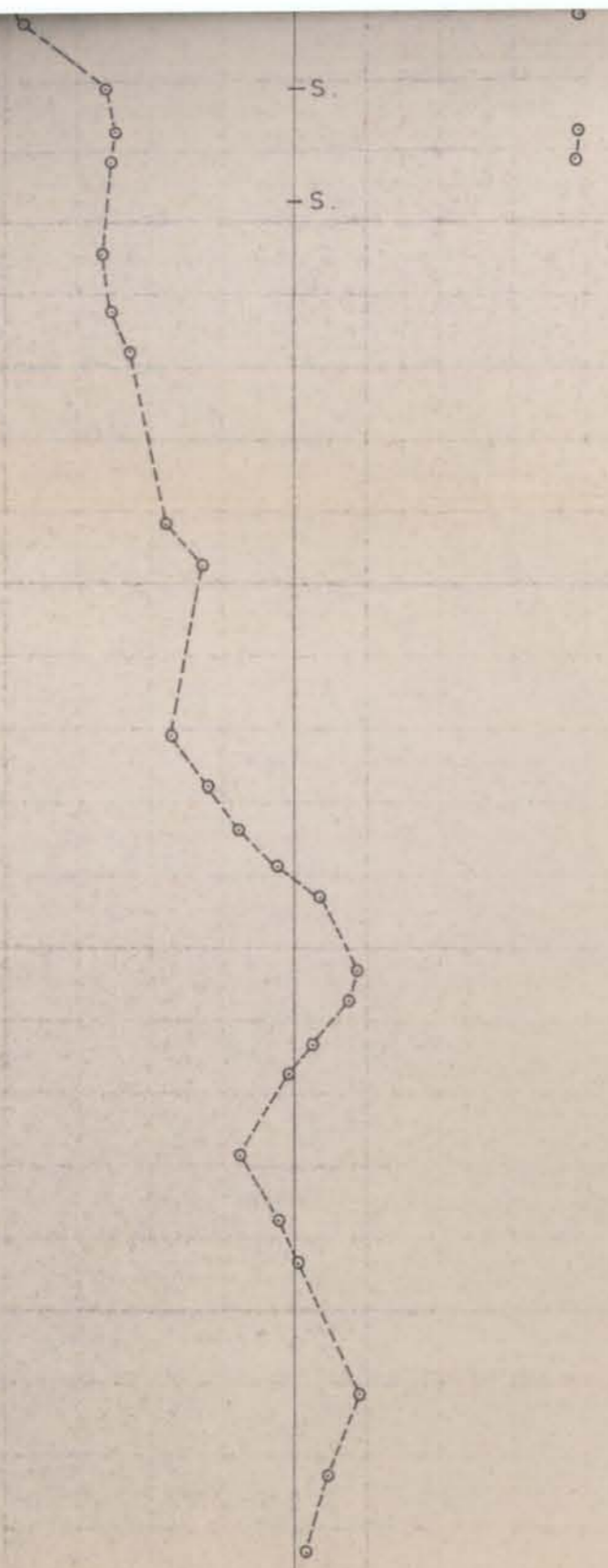


COTA ABSOLUTA DEL NIVEL PIEZOMETRICO (mt.)



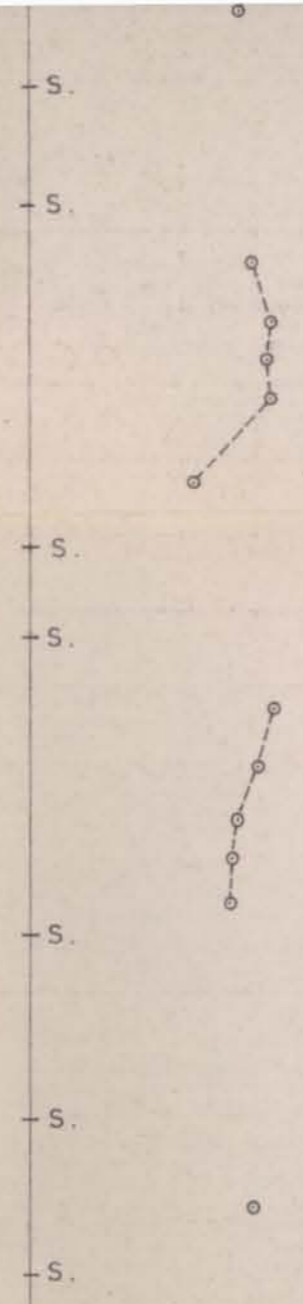






27
1/25

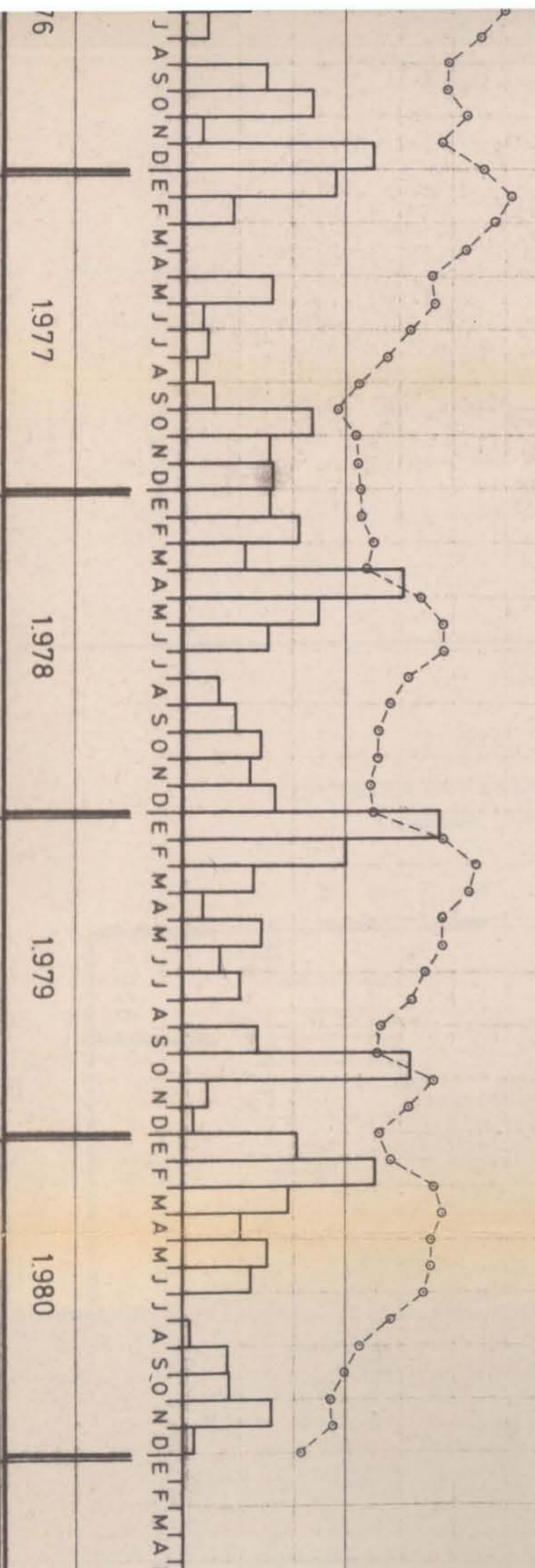
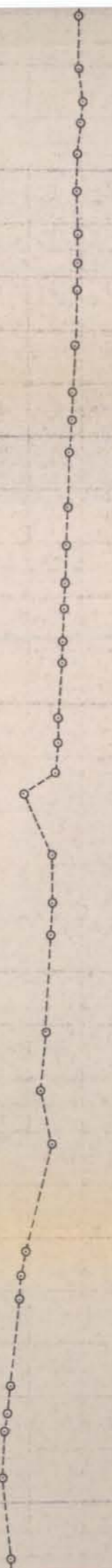
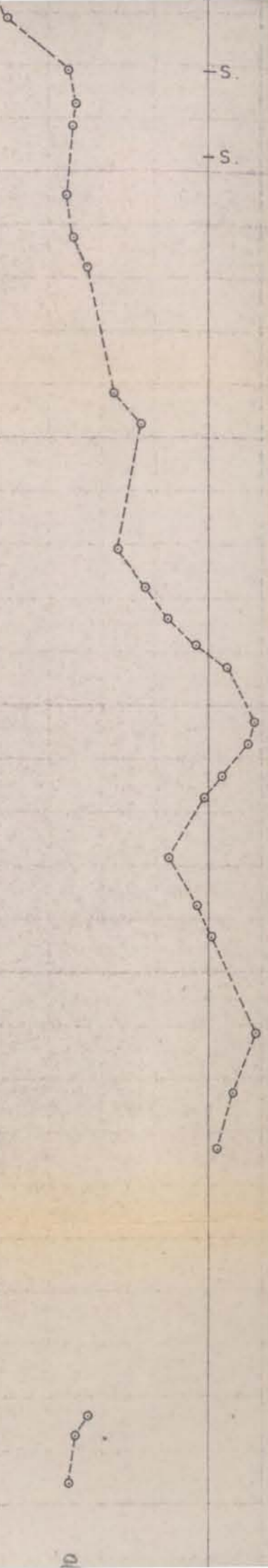
27
1/28



27
1/25

27
1/28

5
5



76

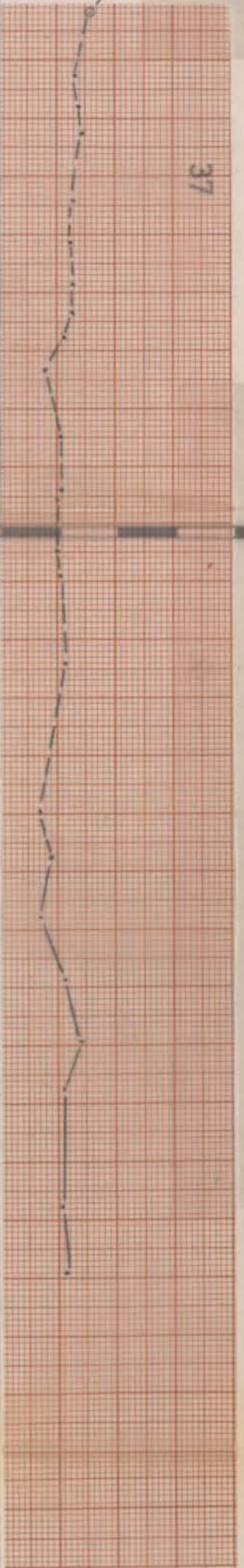
1977

1978

1979

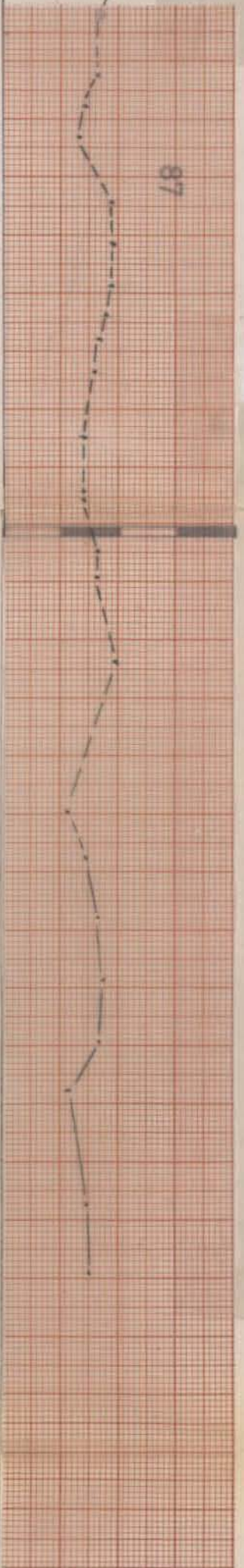
1980

37
1/28



37

37
1/65



37

37

1983

1984

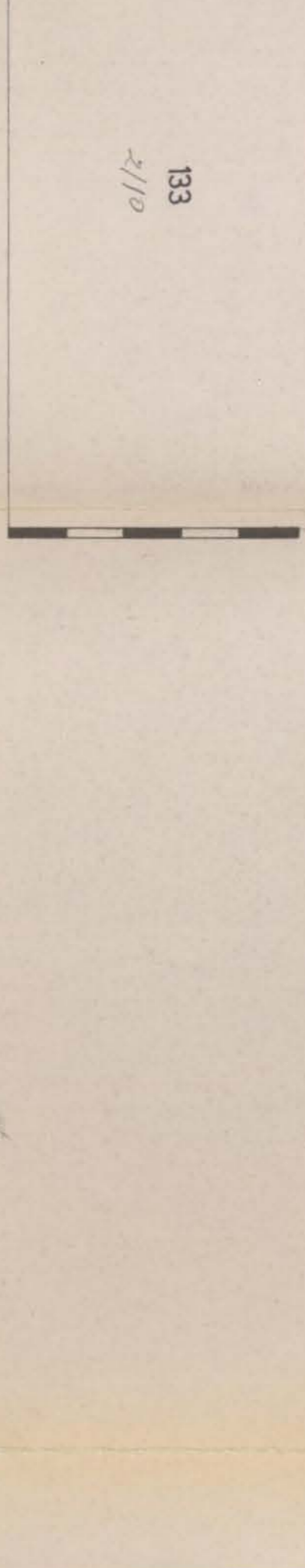
1985

1983

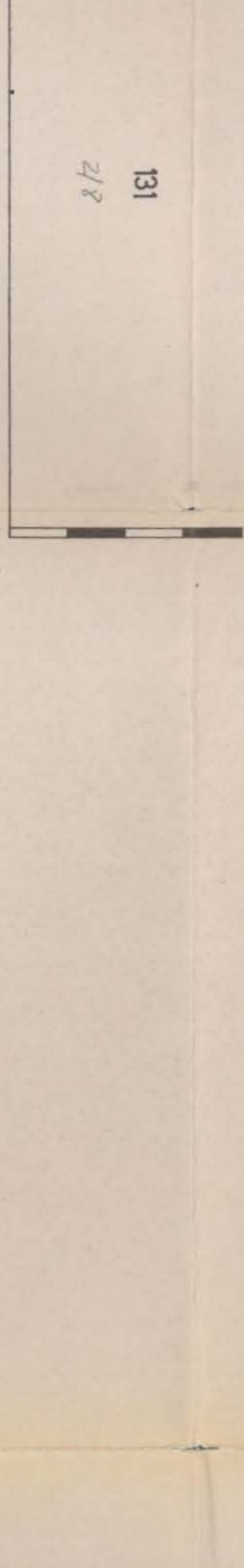
1984

1985

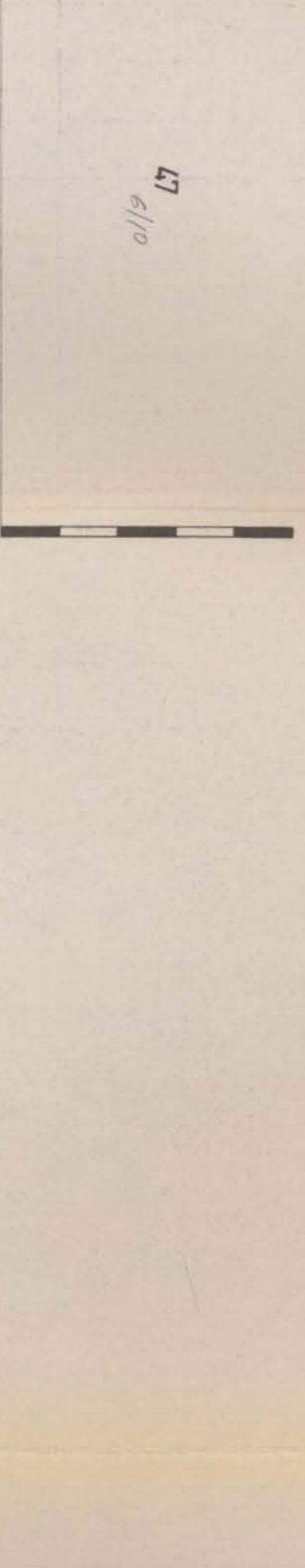
133
2/10



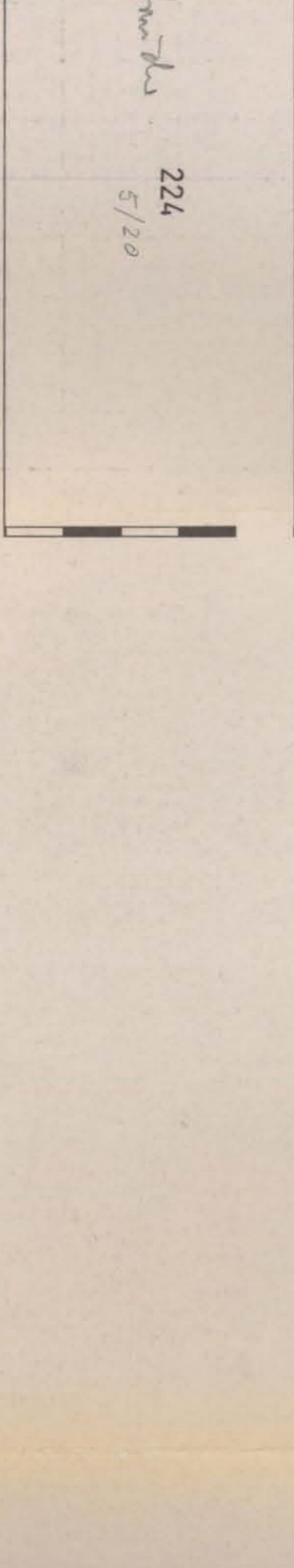
131
2/8



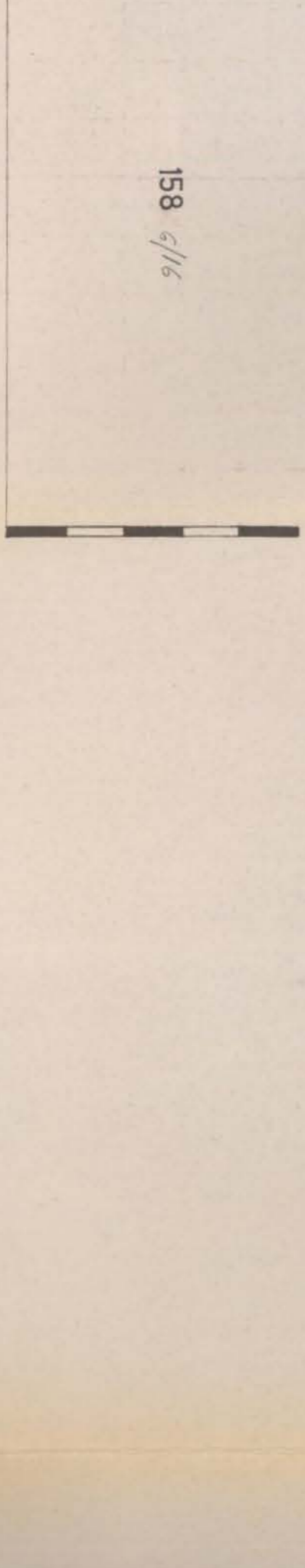
47
6/10



abstrakthis
224
5/20



158
6/16



obstruccion

224

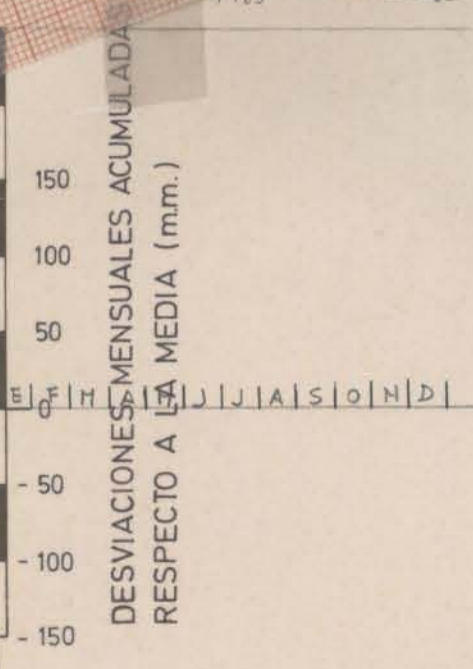
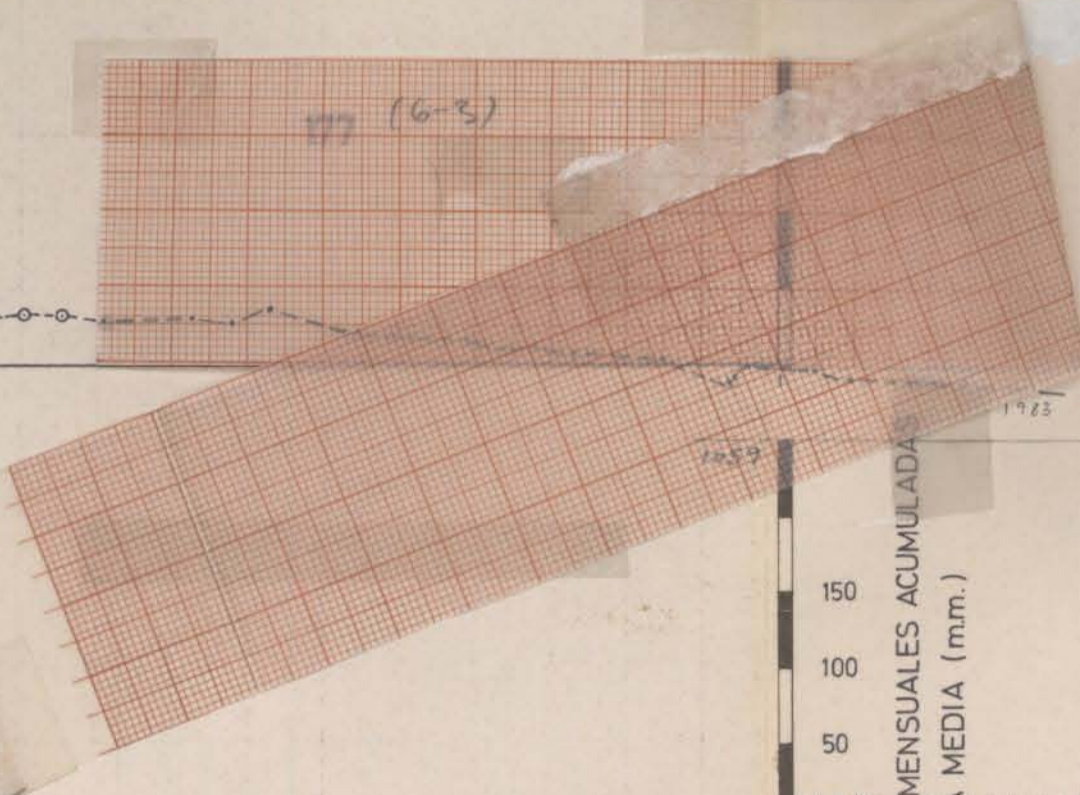
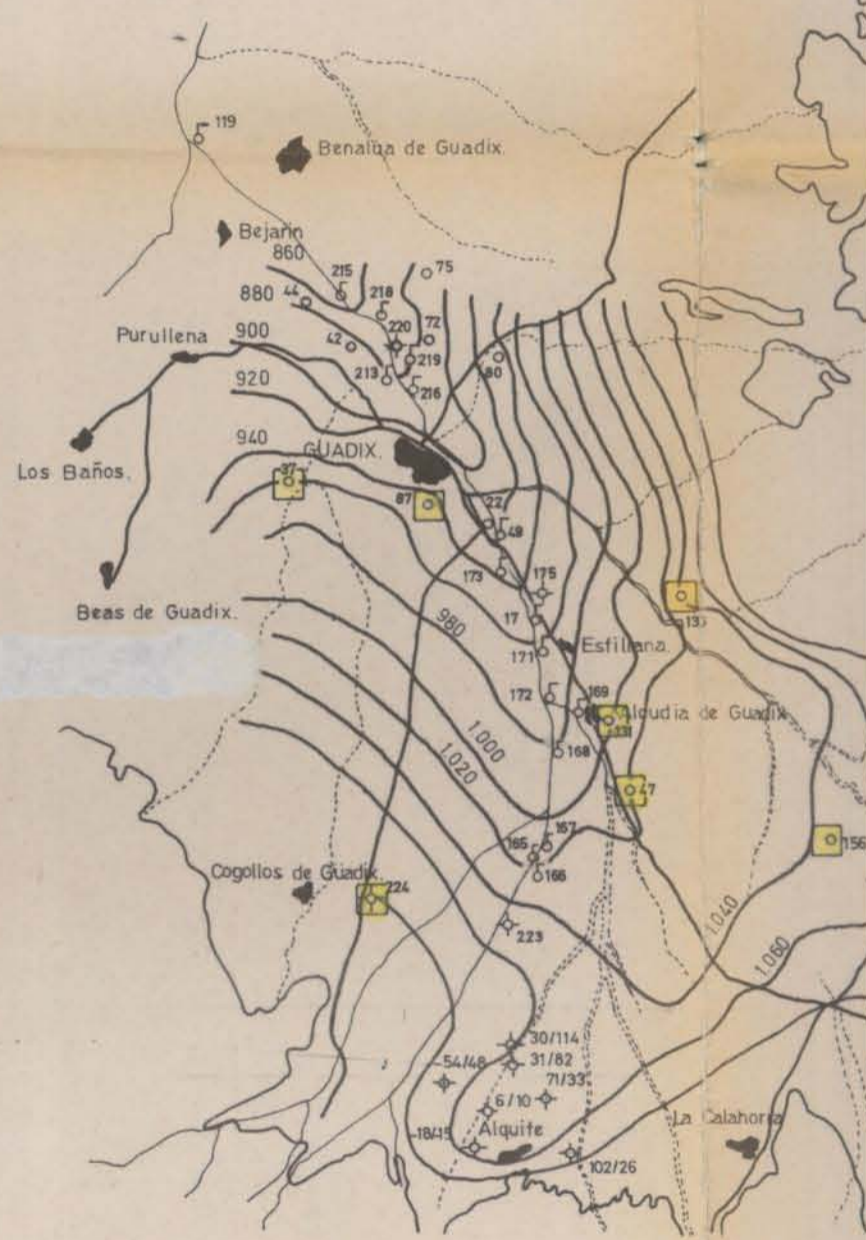
5/20

158 6/16

156 (7020)
6/14

163 (En explotacion)
6/1 tresas

163 (6-5)



F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D

1981

1982

DIBUJADO
J. Berm
FECHA
OCTUBR
COMPROBAE
M. VA
AUTOR
I.G.
ESCALA
CONSULTOR

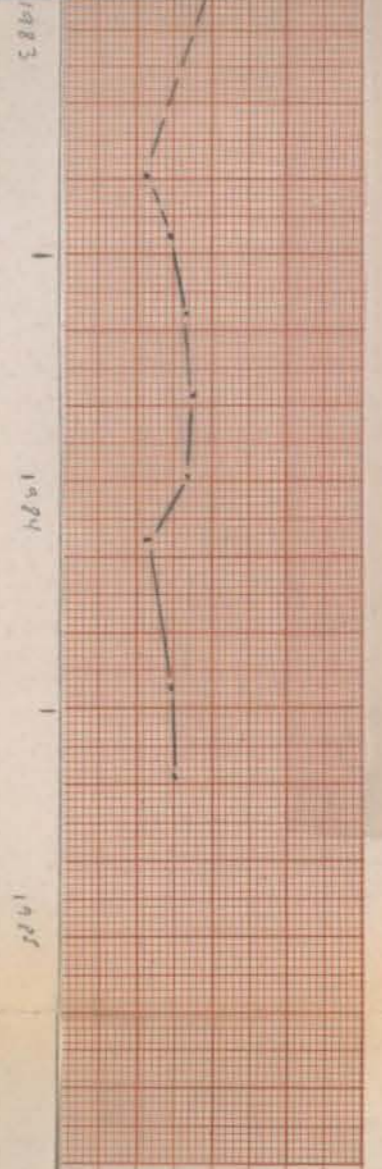
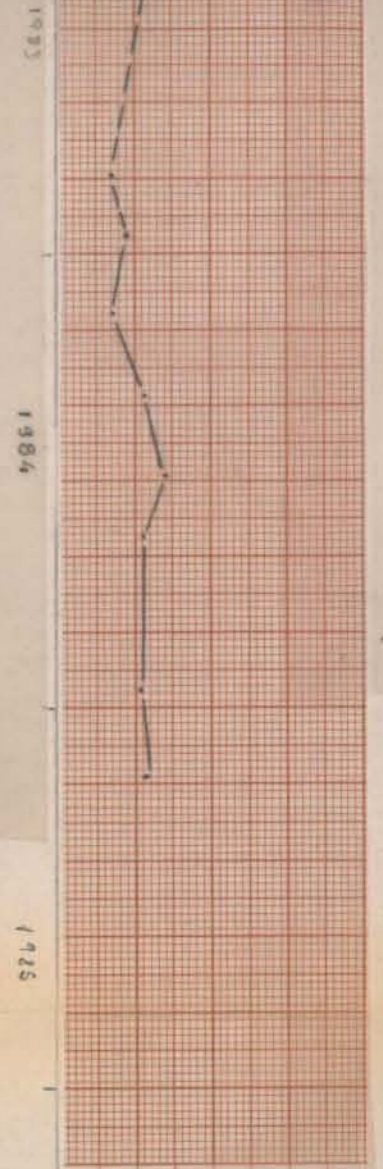
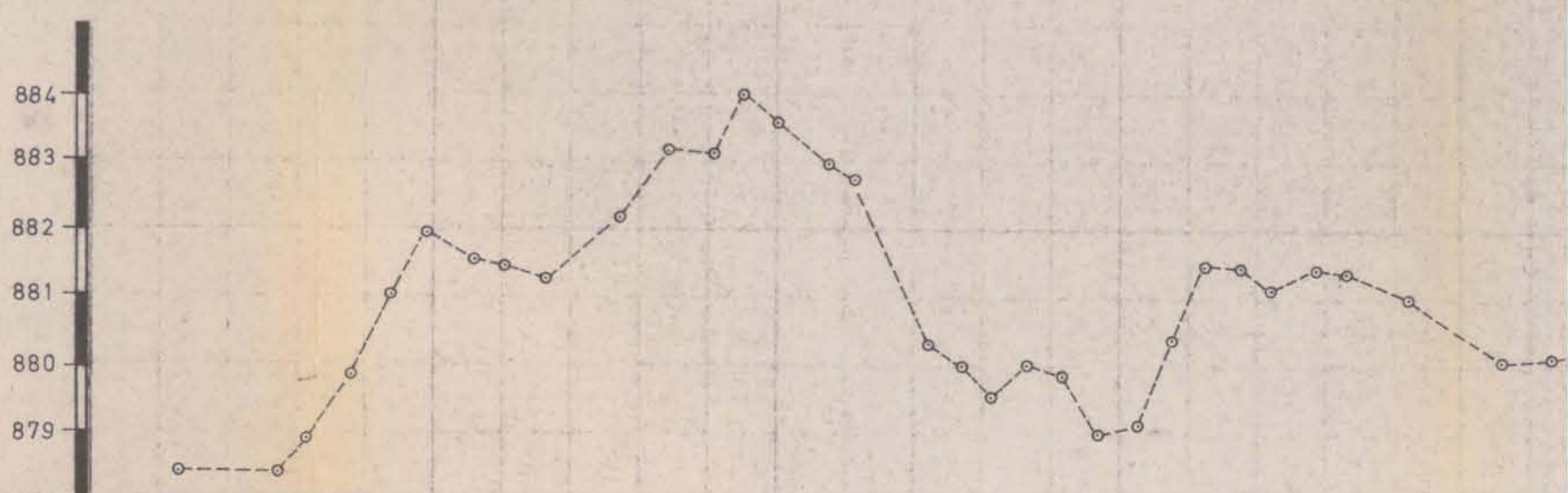
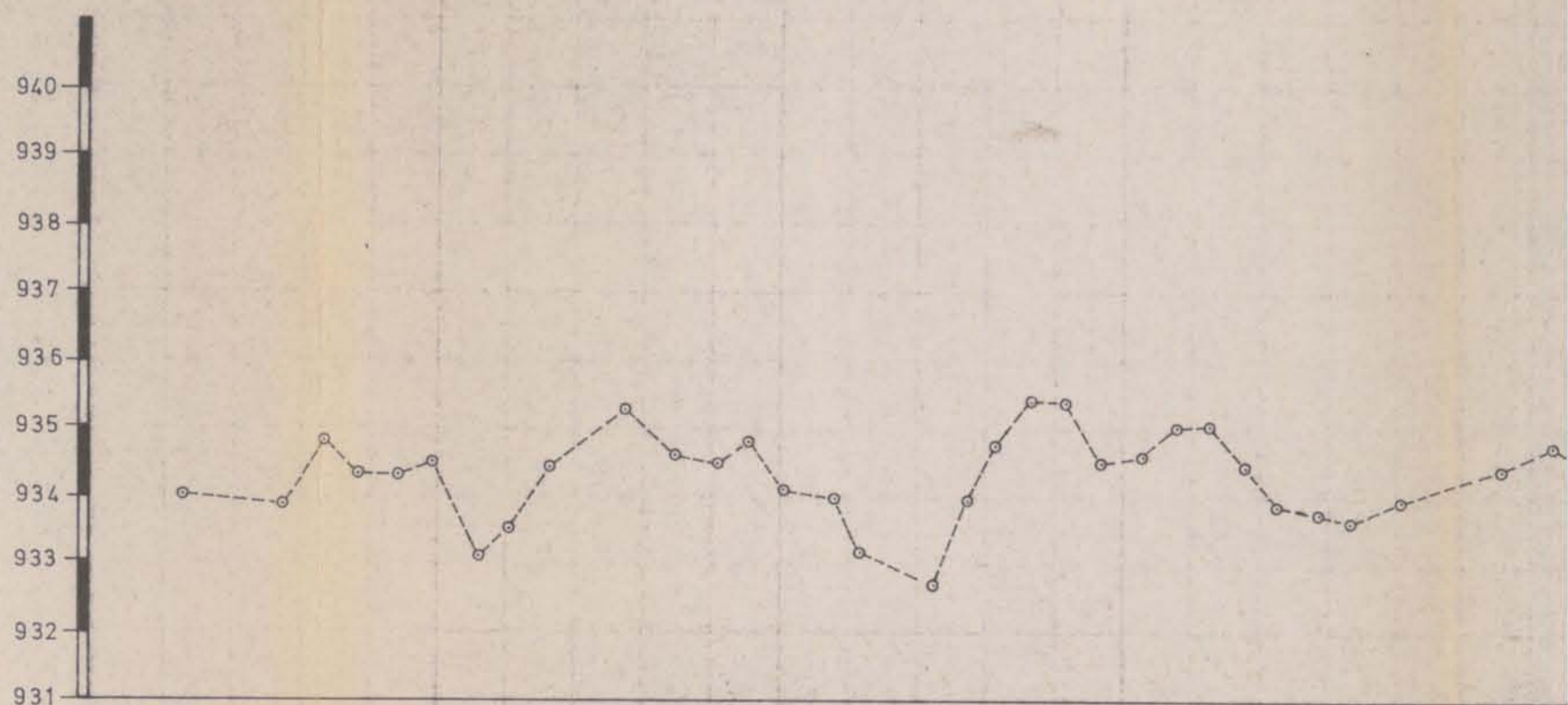
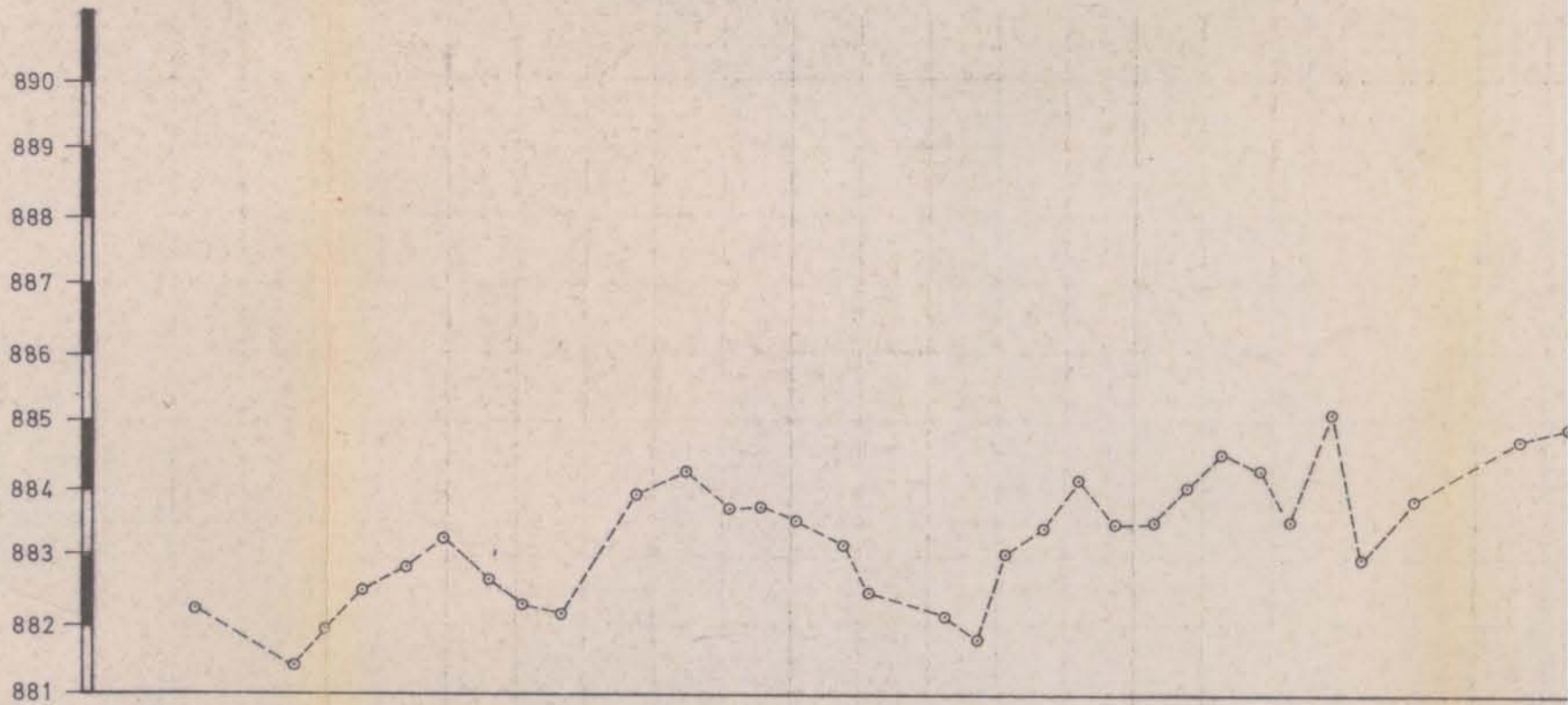
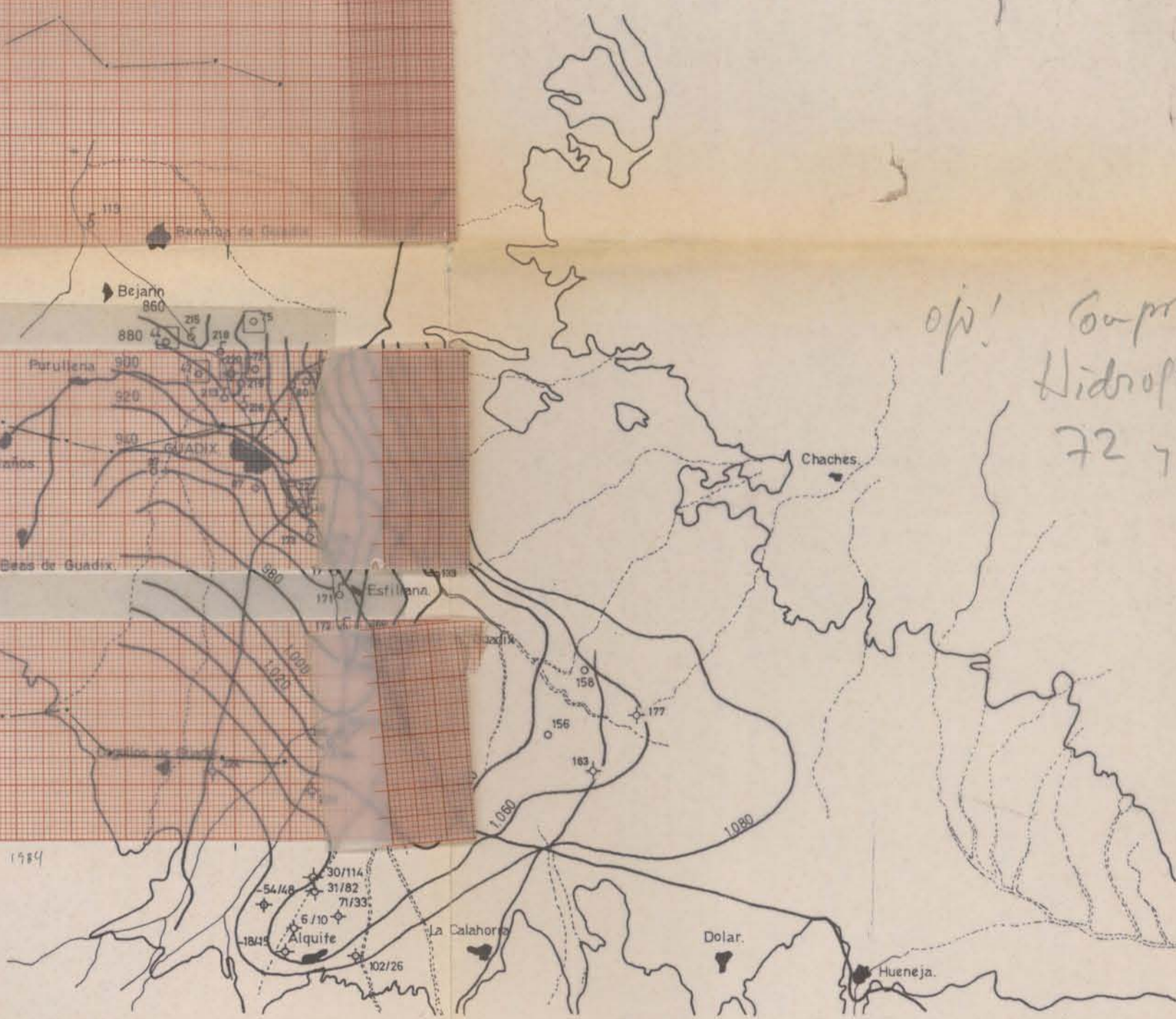
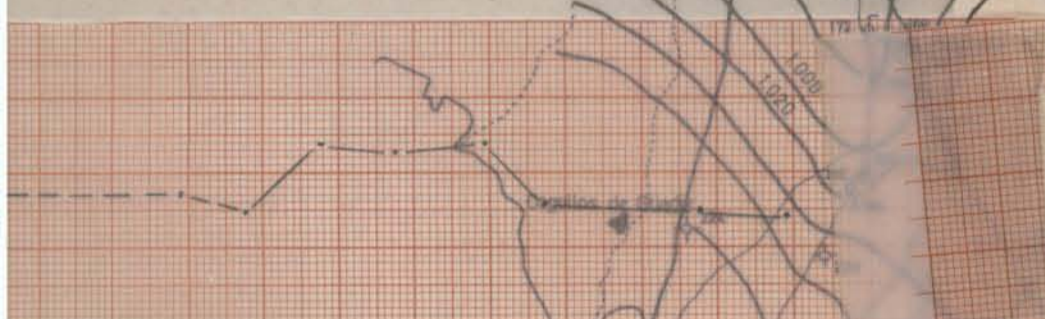
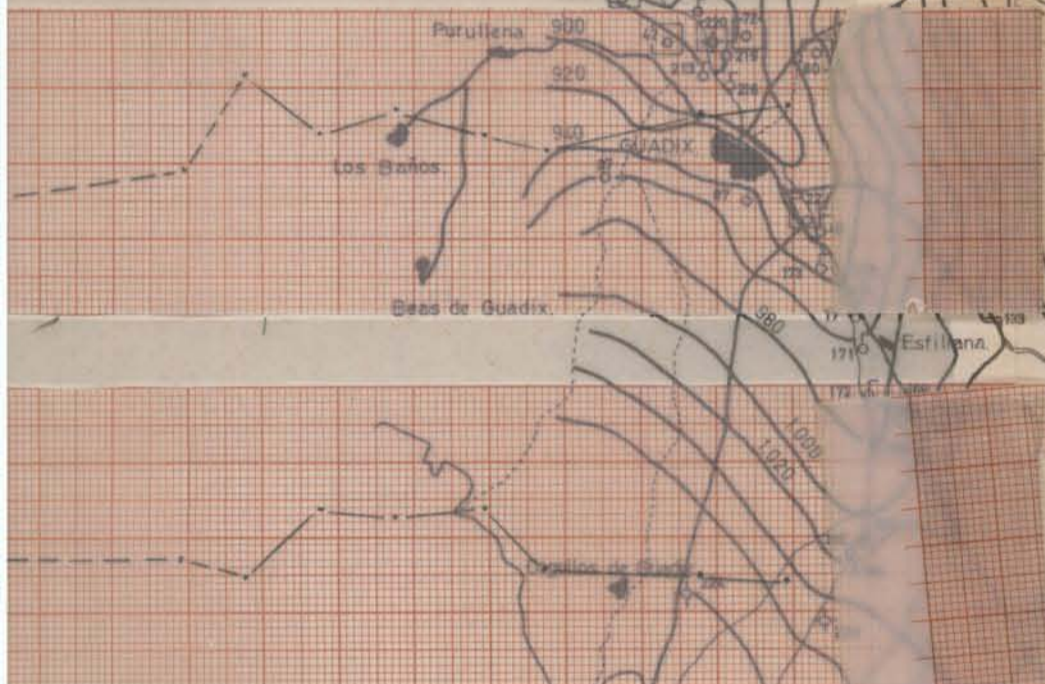
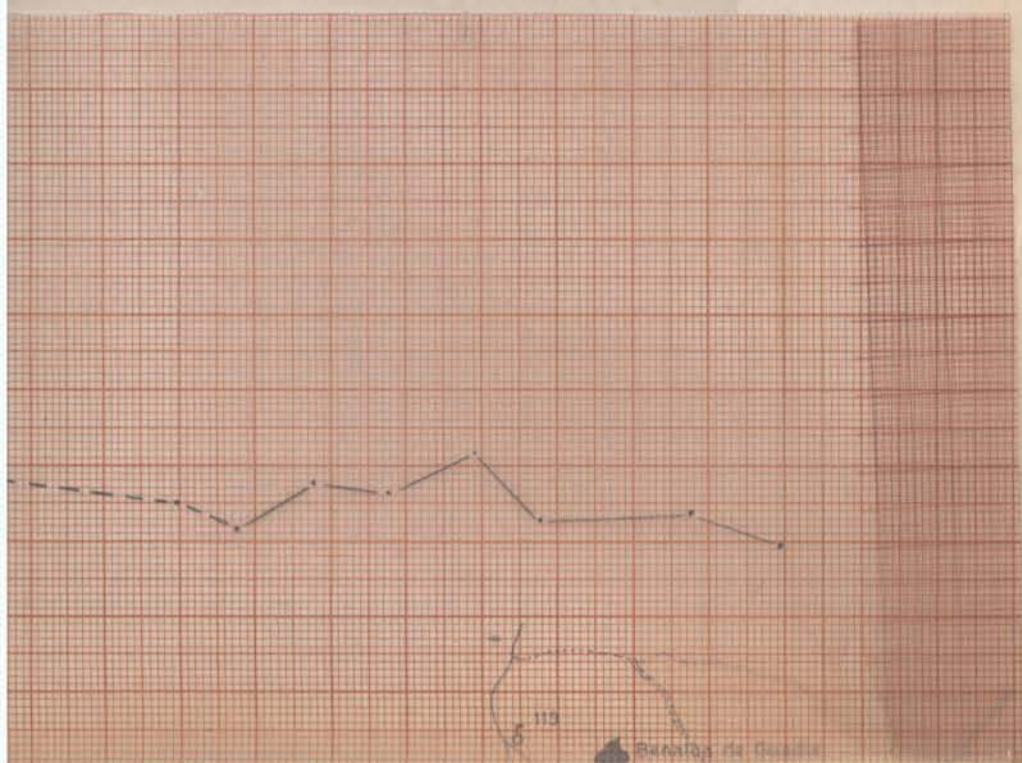



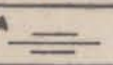
LÁMINA 2

ALTA DEL NIVEL PIEZOMETRICO (mt.)

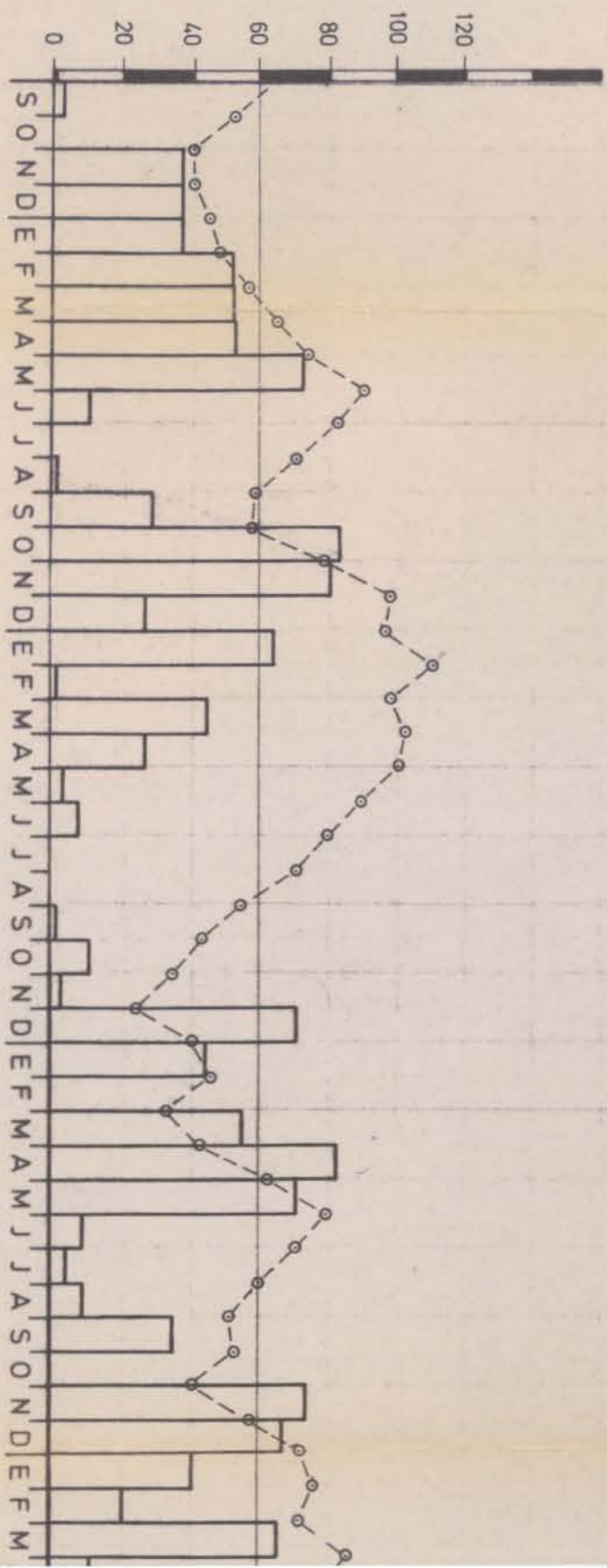




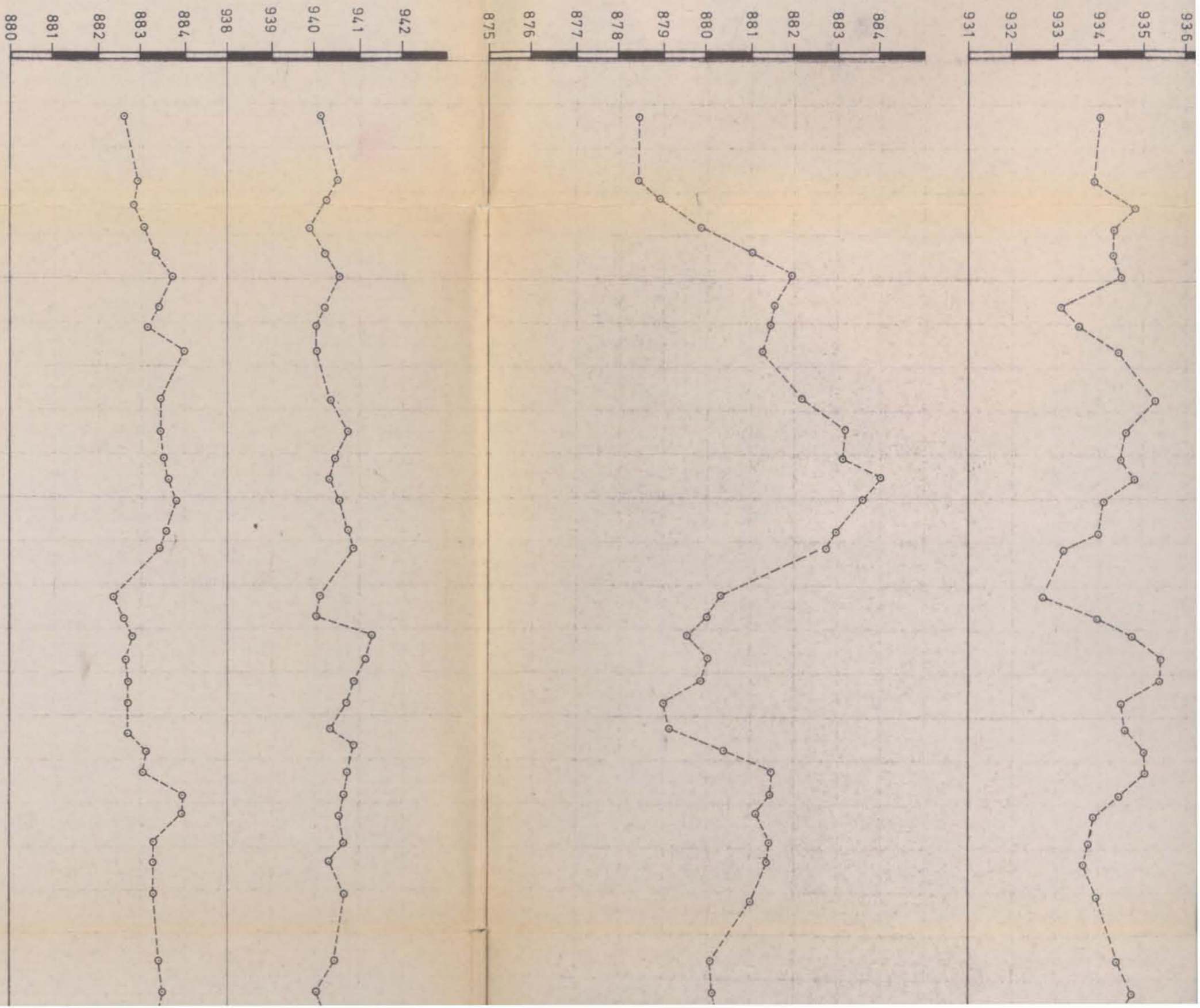
op! Comprobar
Hidrofrazas
72 y 75

DIBUJADO J. Bermudez.		MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 
FECHA OCTUBRE. 1981		
COMPROBADO M. VALLE.		
AUTOR I.G.M.E.	PROYECTO INFORME SOBRE LA EXPLOTACION EN GUADIX. (Zona nº 7)	CLAVE
ESCALA 	CONSULTOR	PLANO Nº Lam. 2

PLUVIOMETRIA EN LA ESTACION DE ALDEIRE (m.m)



COTA ABSOLUTA DEL NIVEL PIEZOMETRICO (mt.)



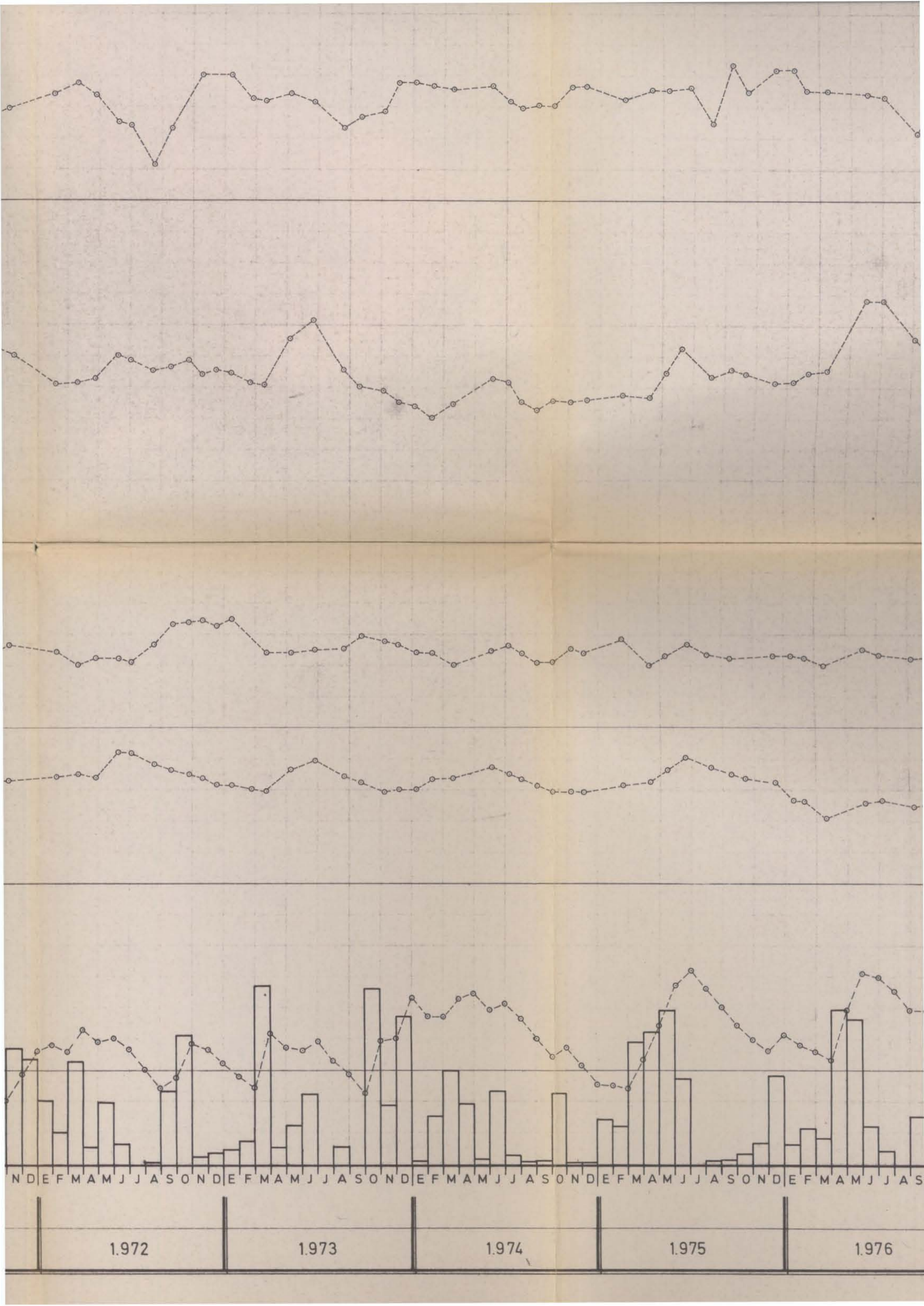
1.968

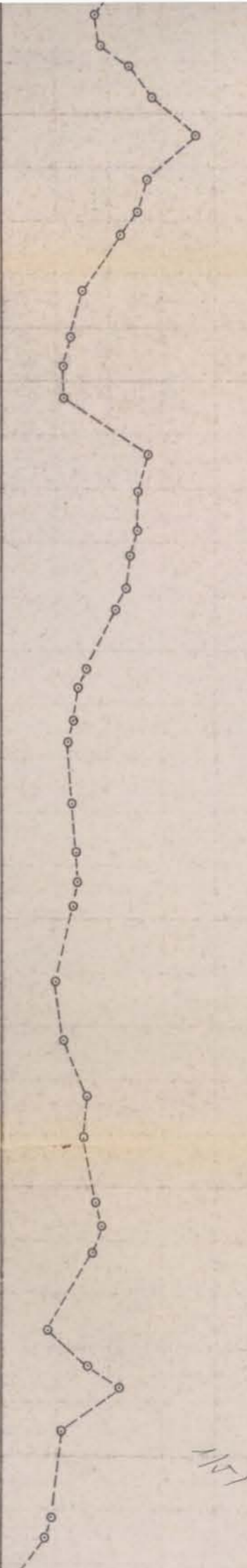
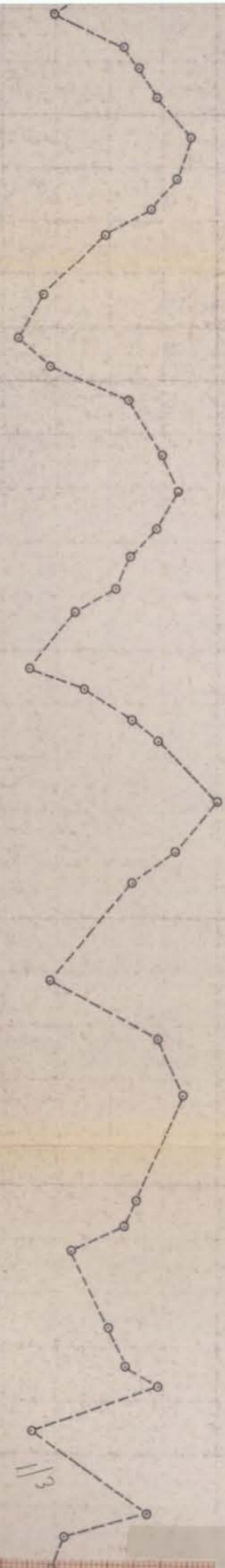
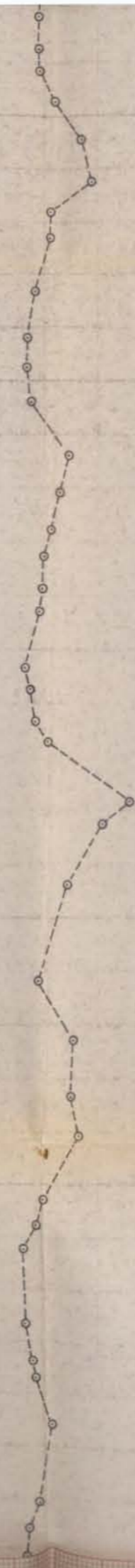
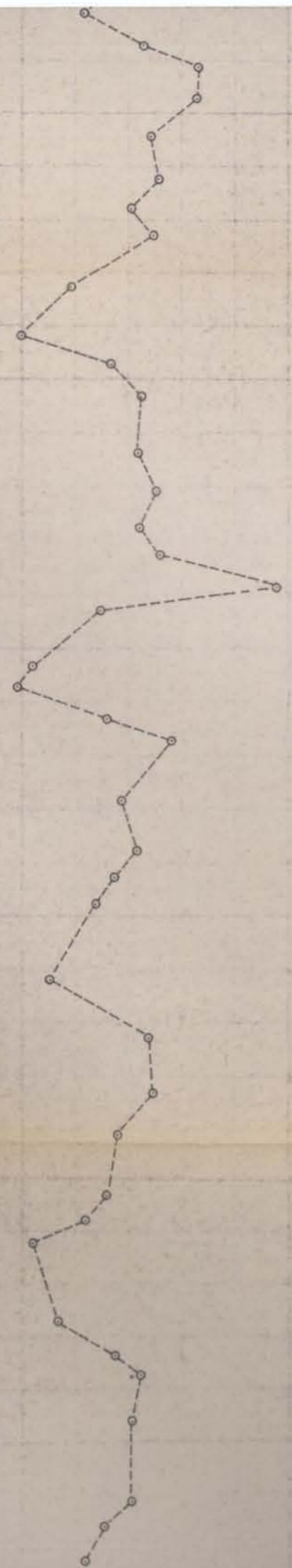
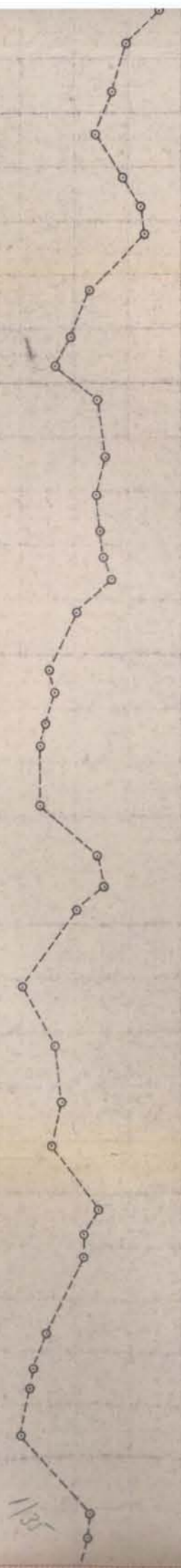
1.969

1.970

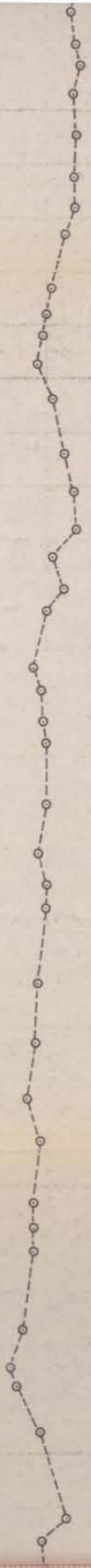
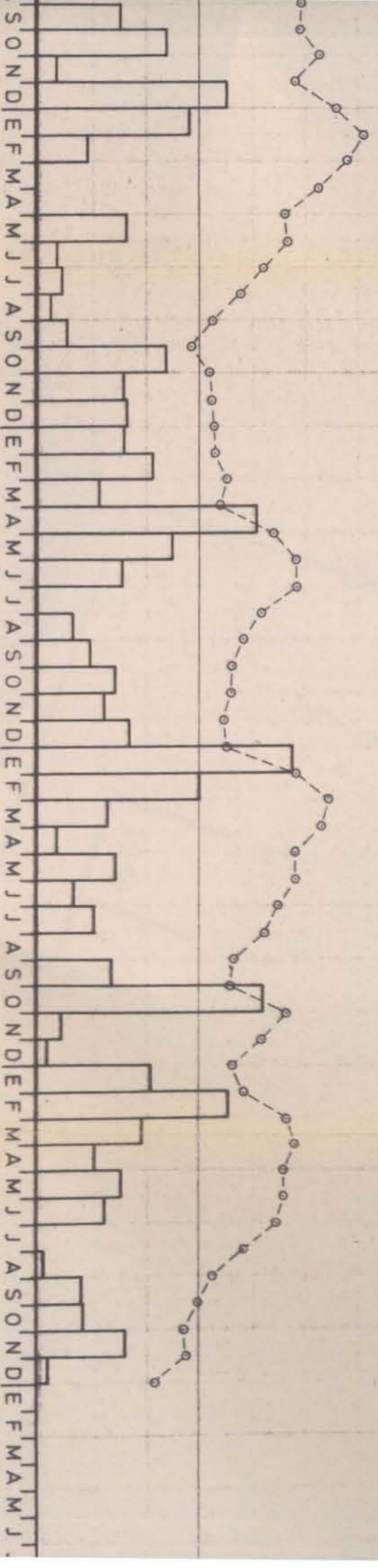
1.971

S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M





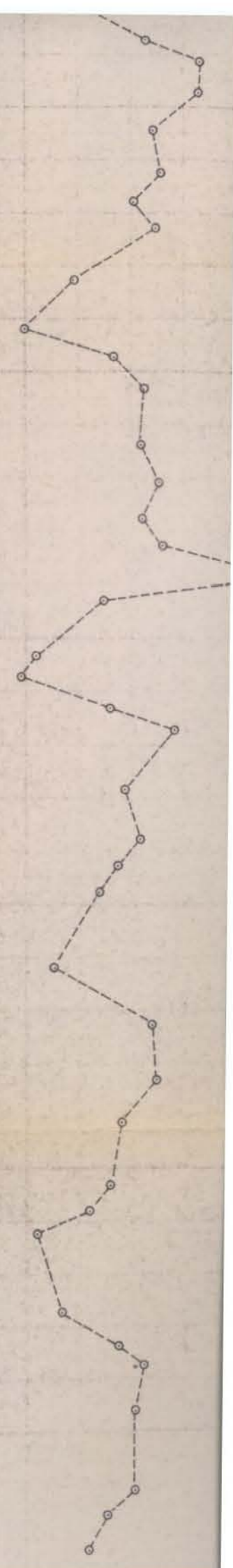
SON
D E F M A M J J A S O N D
1977
1978
1979
1980
198

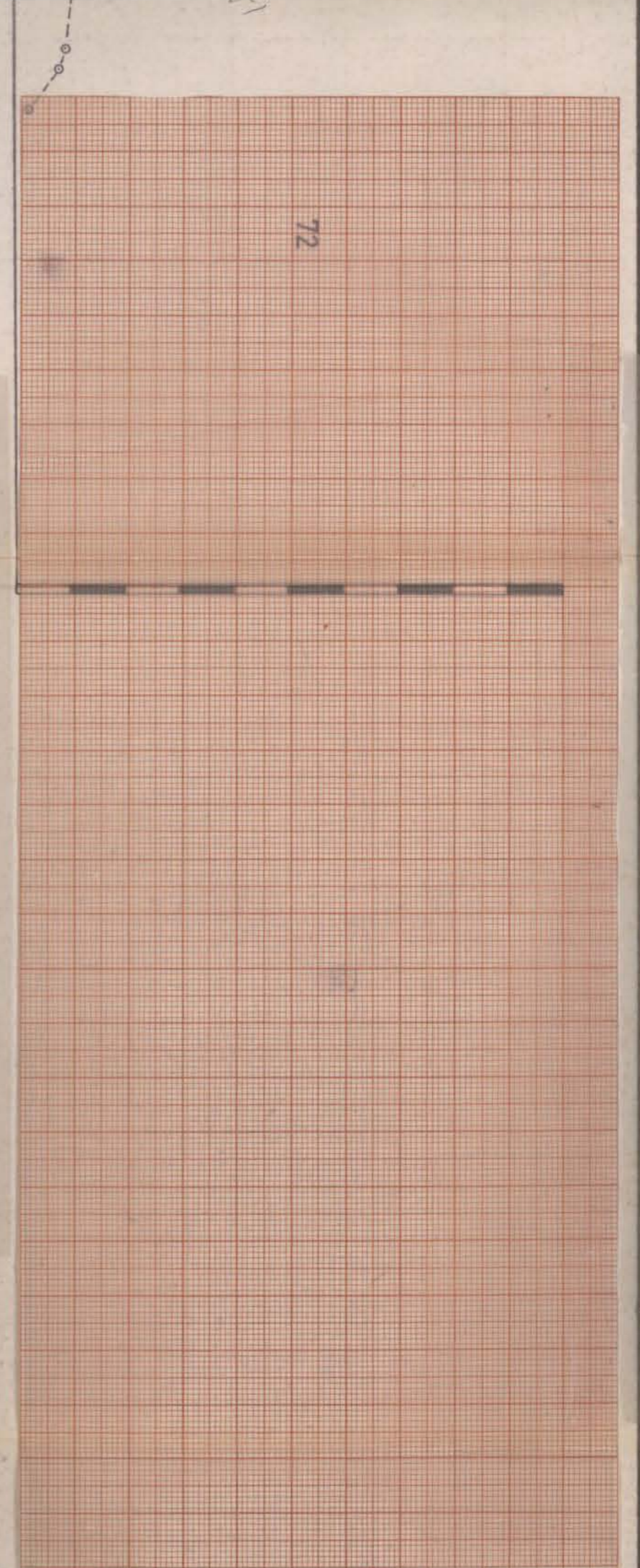
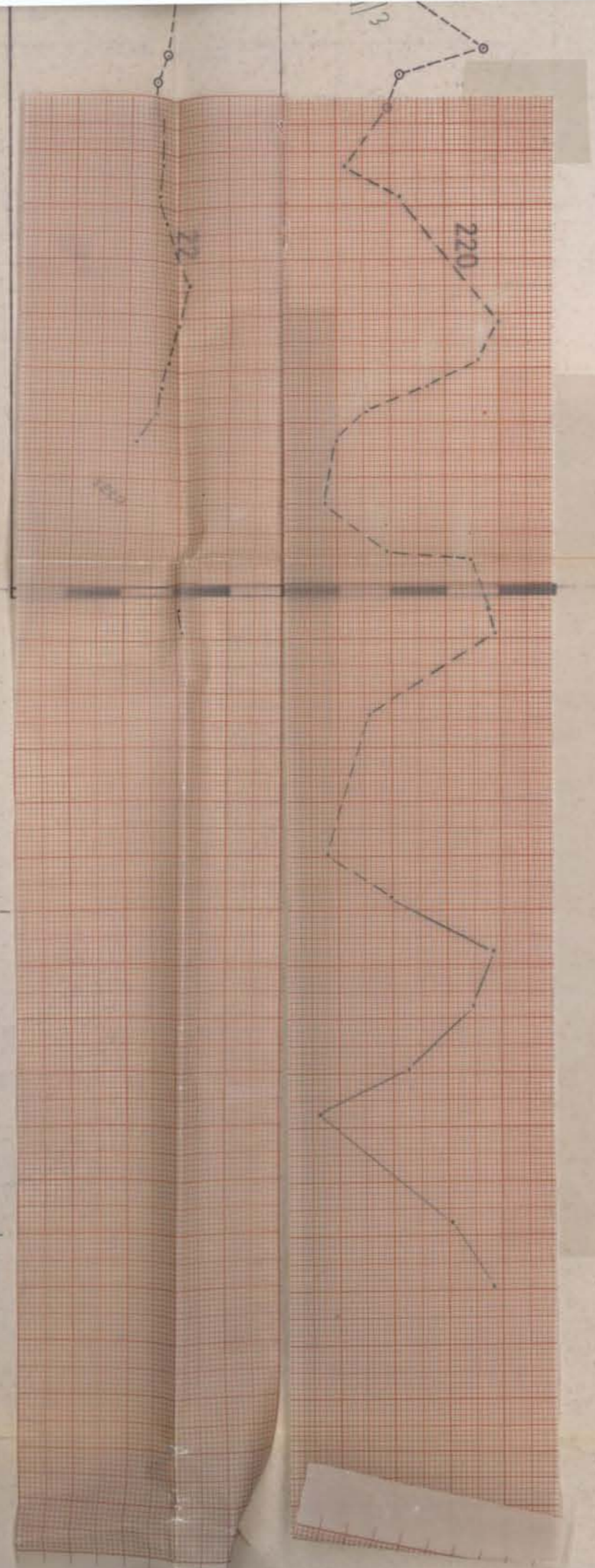
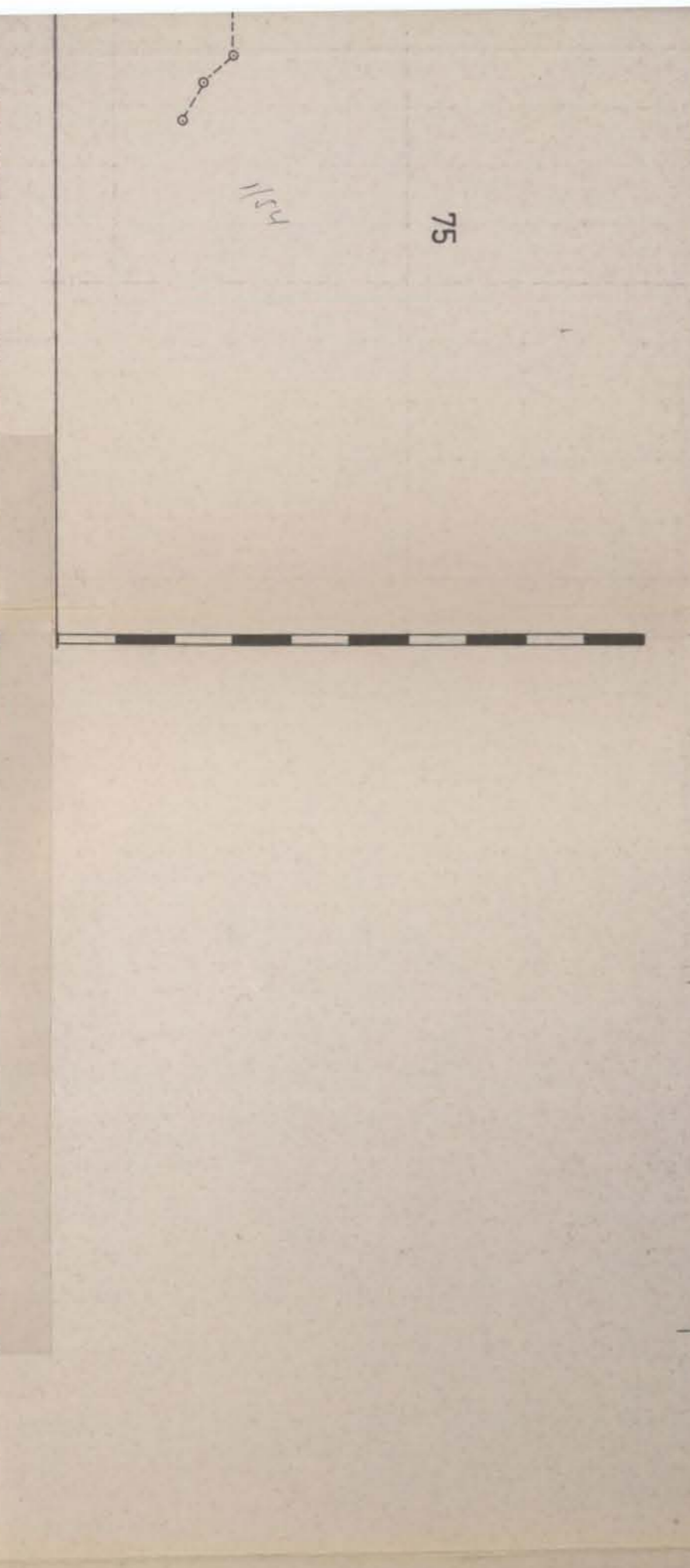
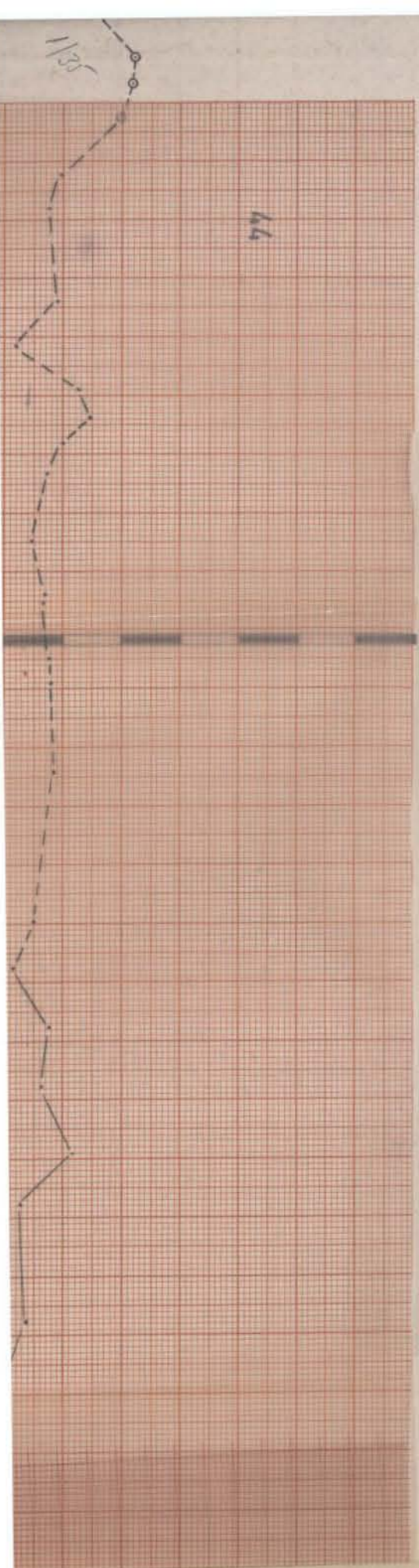


1/32

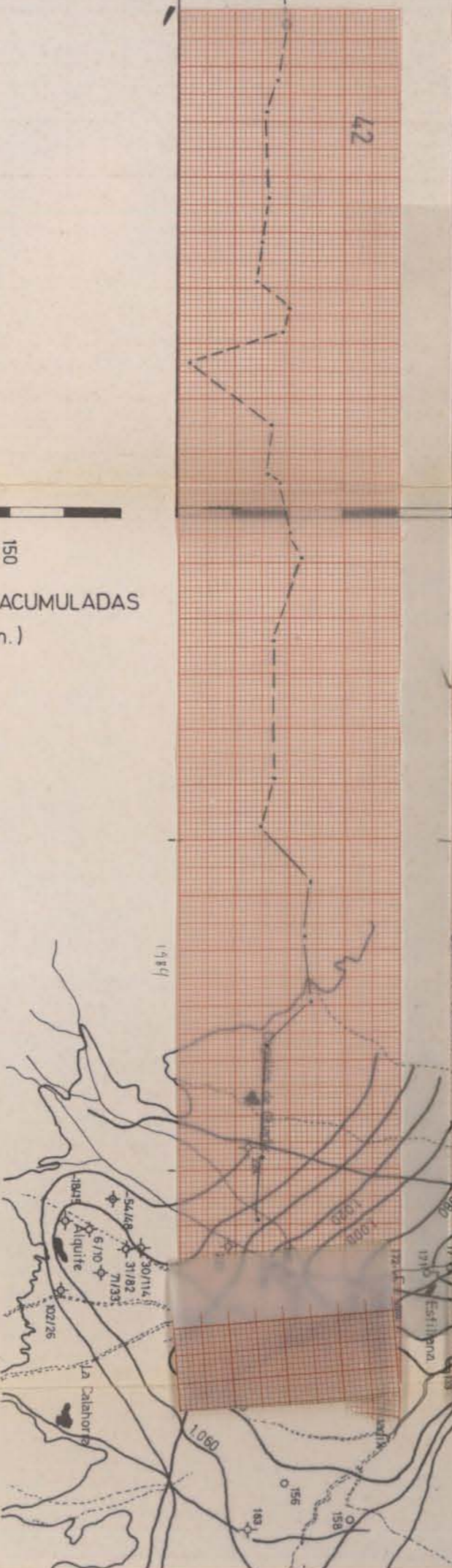
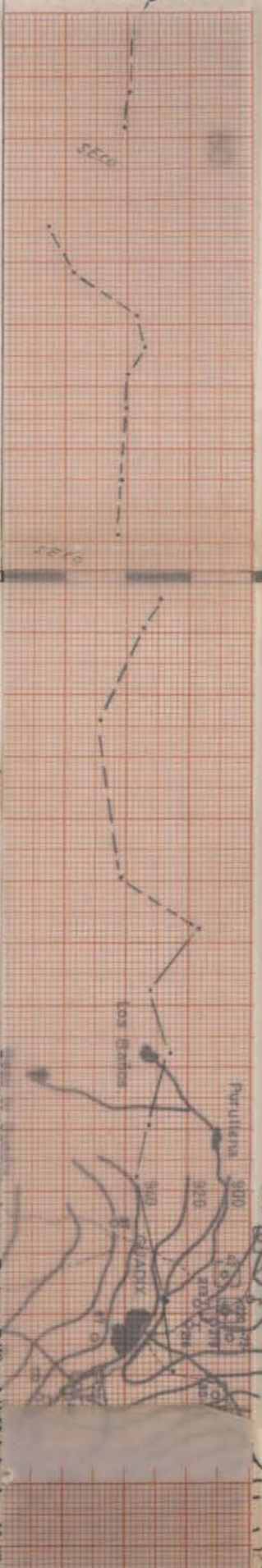
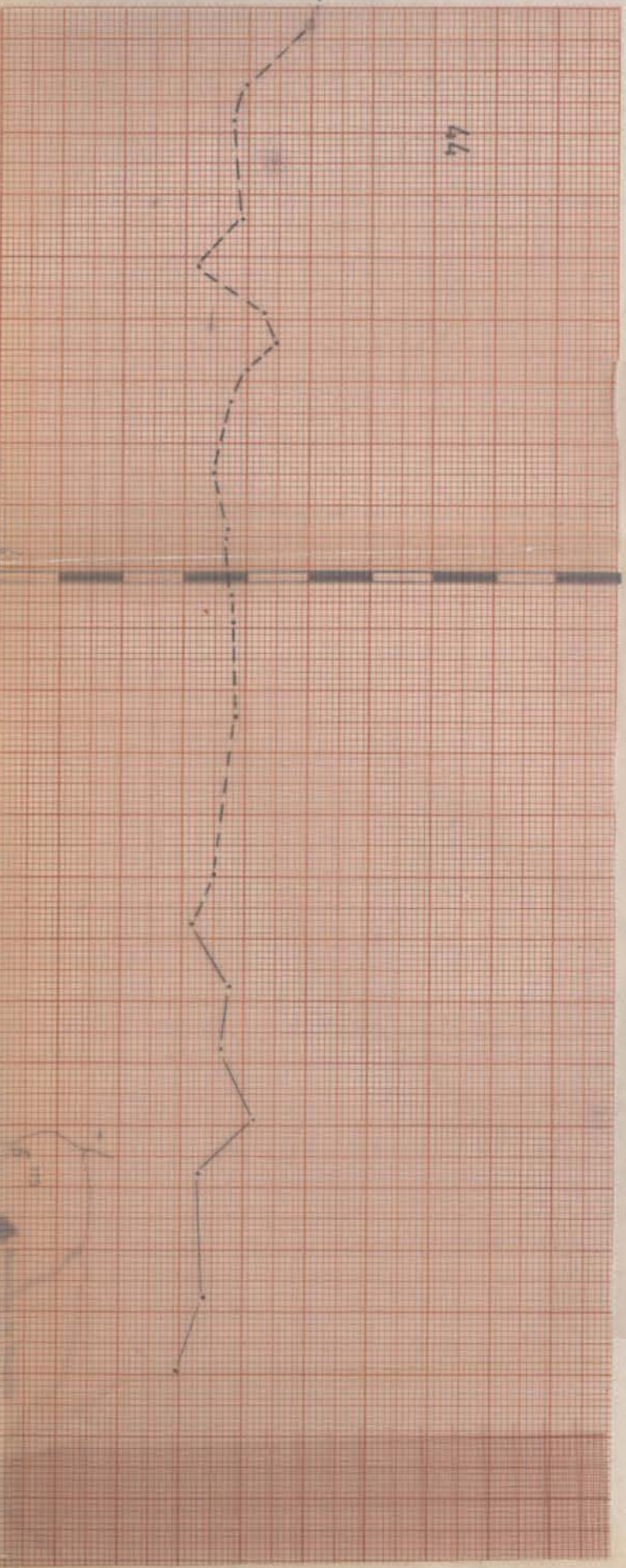
1/39

1/35





1/34



DESVIACIONES MENSUALES ACUMULADAS
RESPECTO A LA MEDIA (m.m.)

A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D

150
100
50
0
-50
-100
-150

1.981

1.982

DISUJADO	J. Bermudez.
FECHA	OCTUBRE. 198
COMPROBADO	M. VALLE.
AUTOR	I.G.M.E.
ESCALA	---
CONSULTOR	---

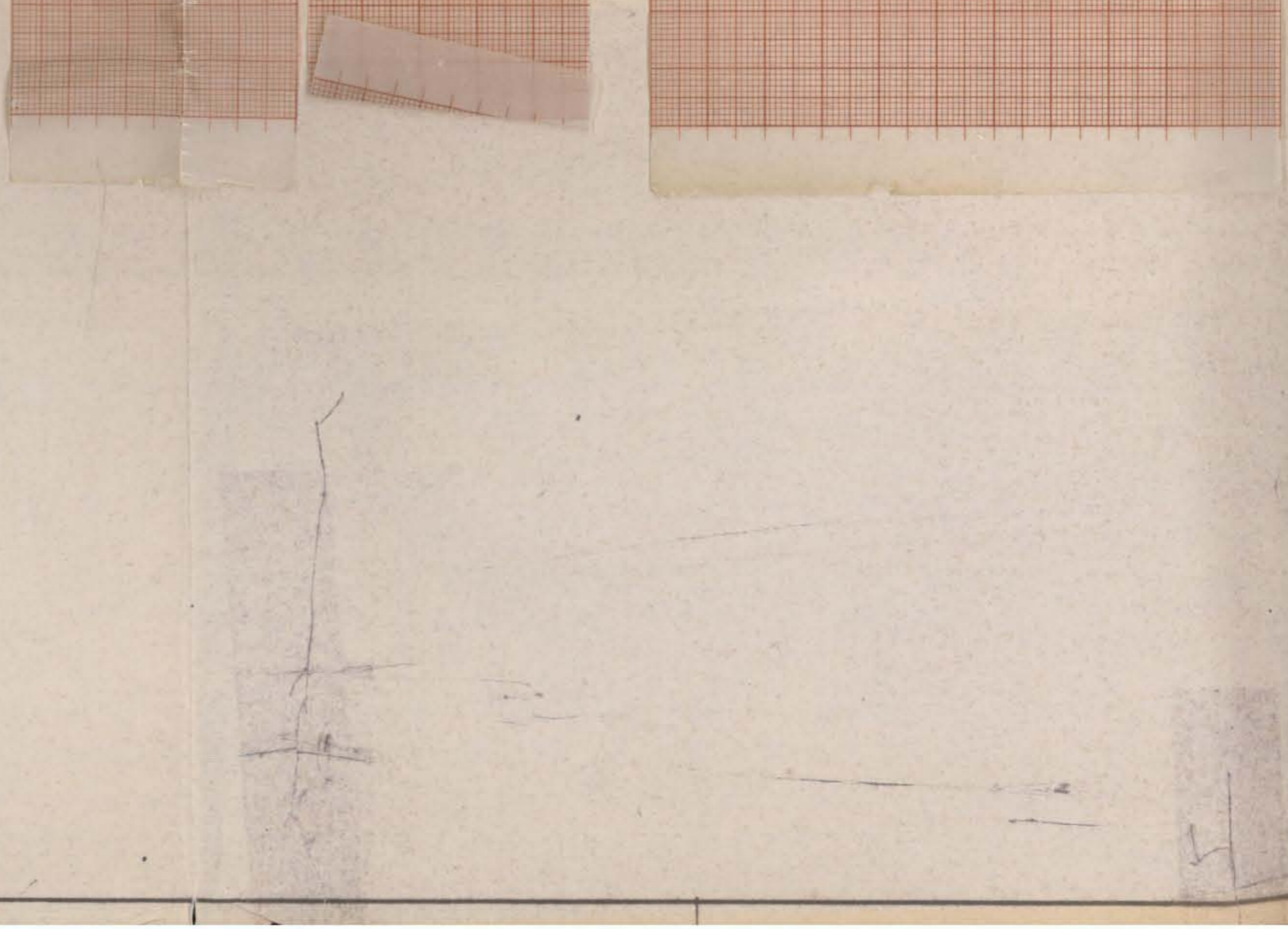
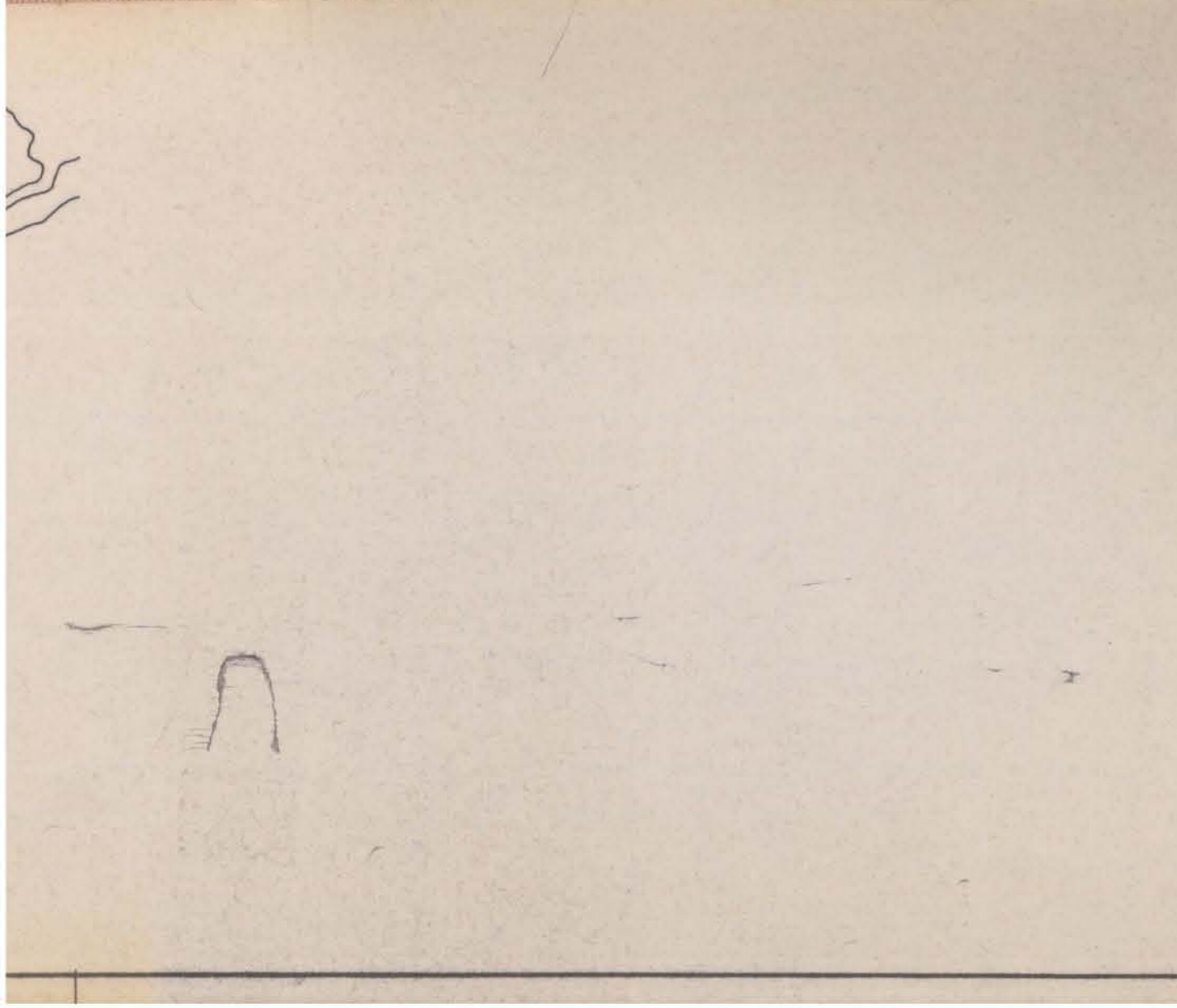
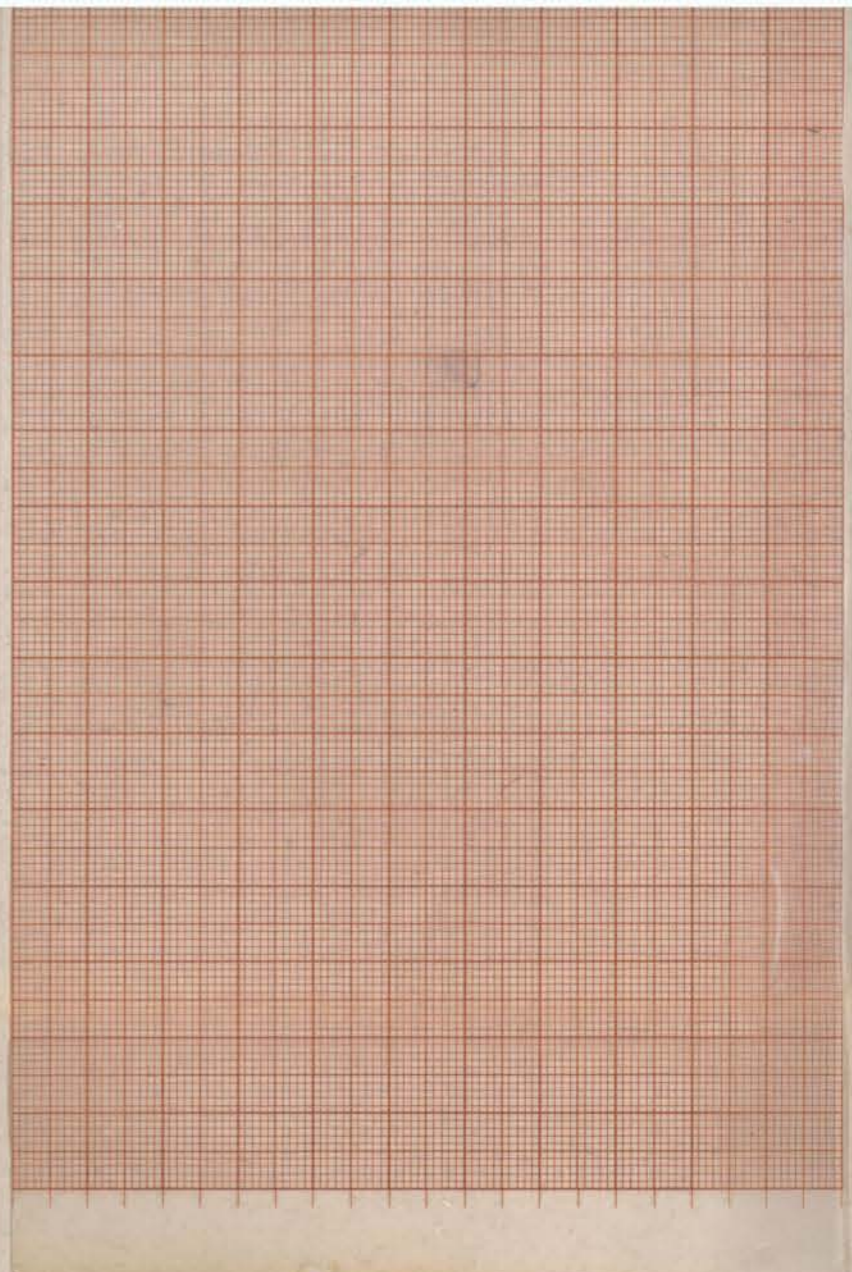
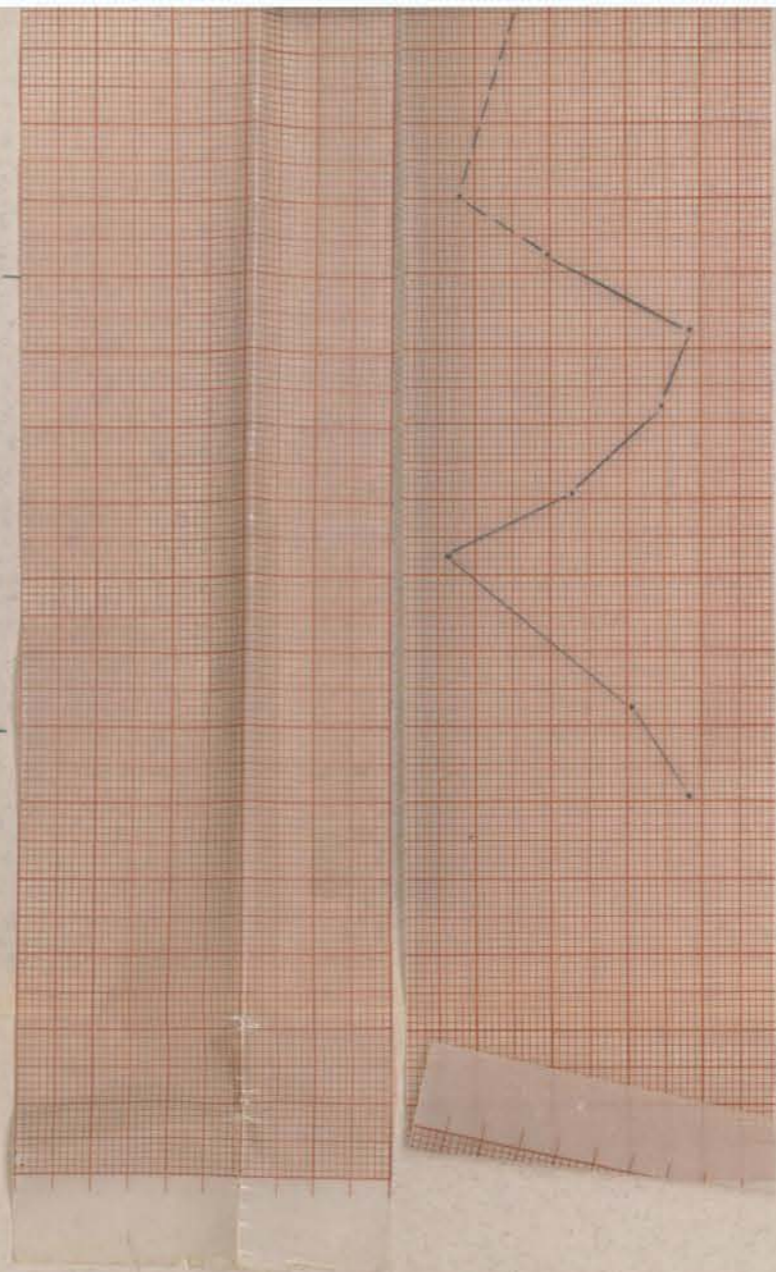
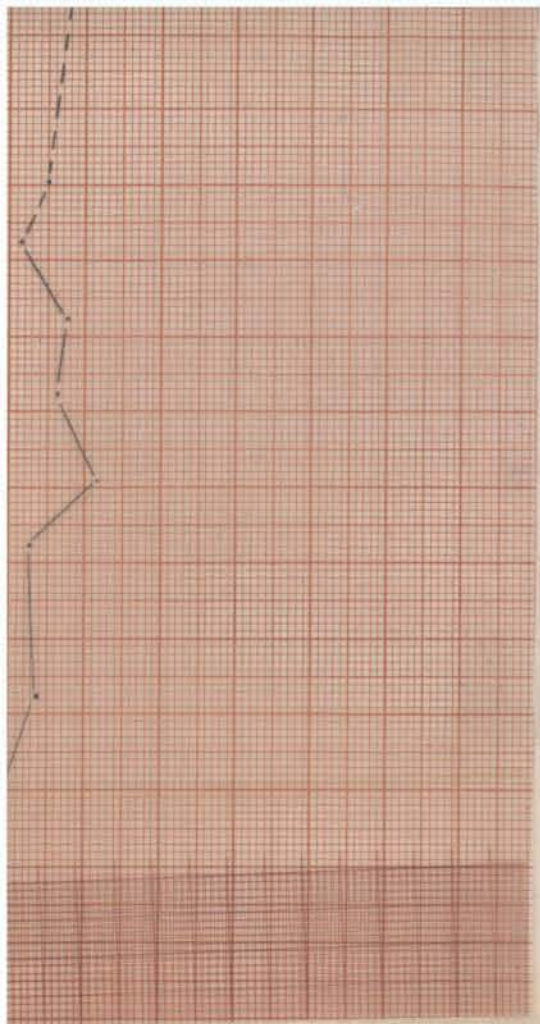
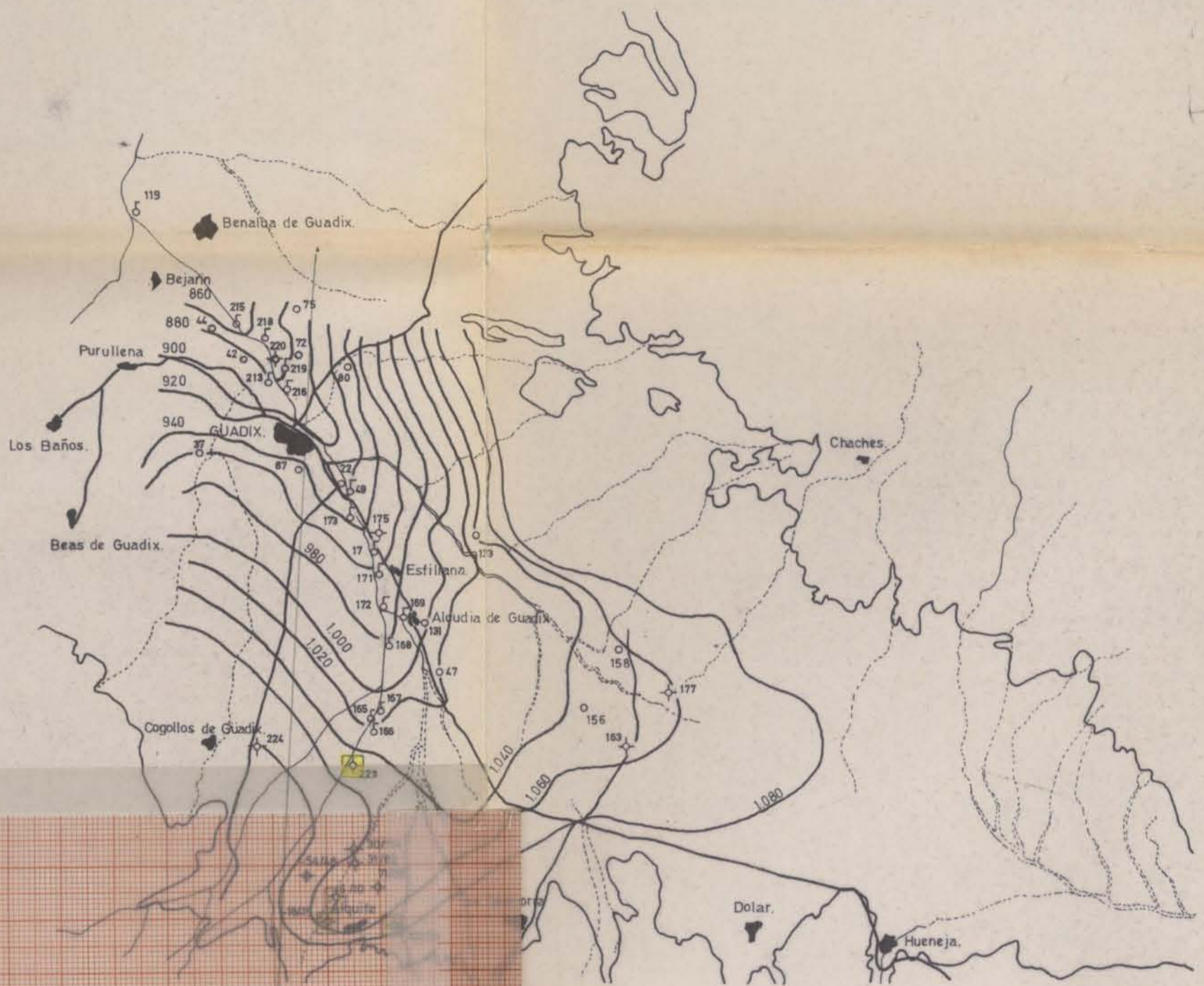




LÁMINA 3



DIBUJADO J. Bermudez.		MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 
FECHA OCTUBRE. 1981		
COMPROBADO M. VALLE.		PROYECTO INFORME SOBRE LA EXPLOTACION EN GUADIX. (Zona nº 7)
AUTOR I.G.M.E.		
ESCALA 		CLAVE PLANO Nº Lam. 3
CONSULTOR		

1983

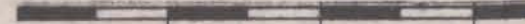
1984

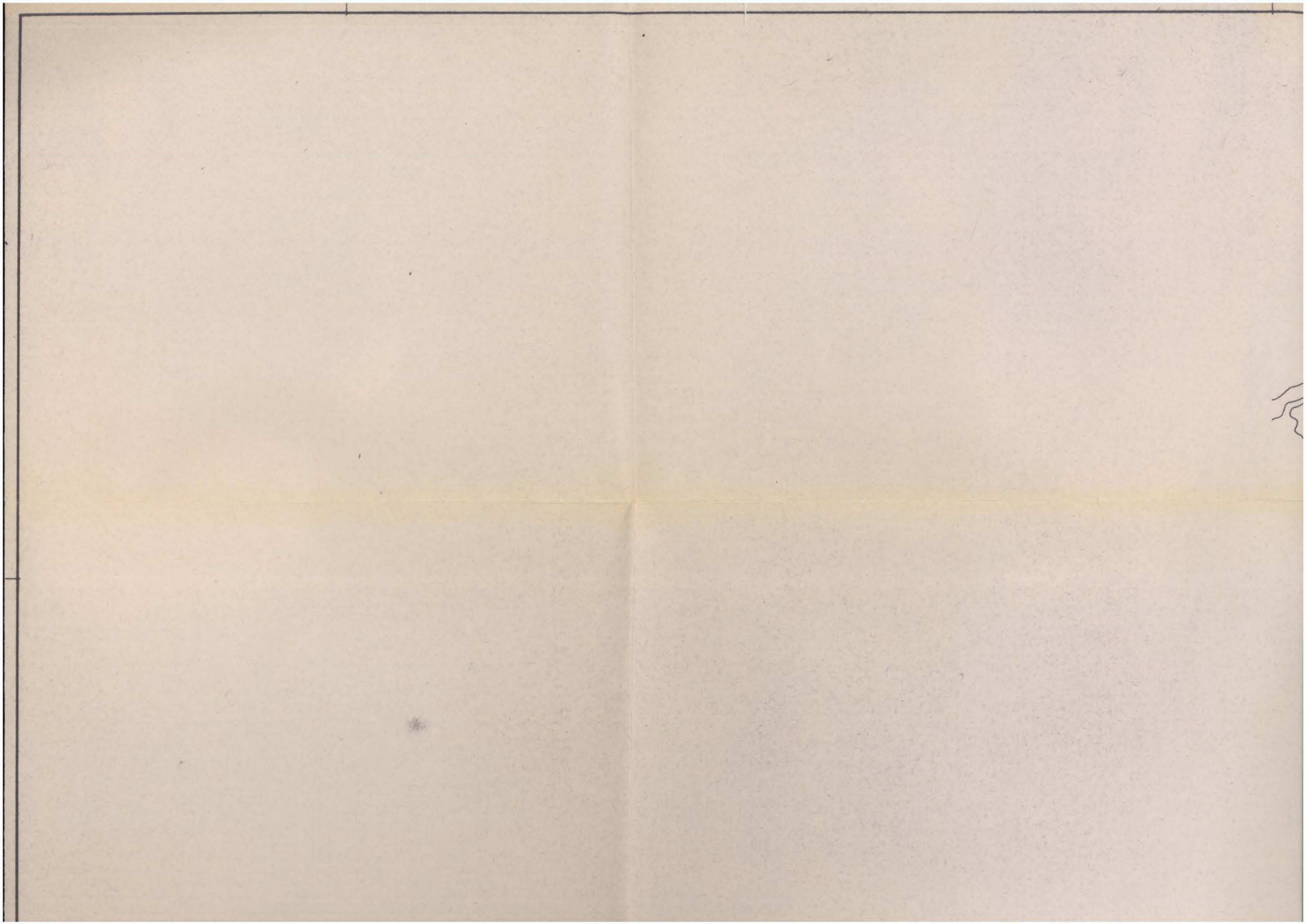
UTA DEL NIVEL PIEZOMETRICO (mt)

1.104
1.103
1.102

1.177
1.176
1.175
1.174
1.173
1.172
1.171
1.170
1.169
1.168

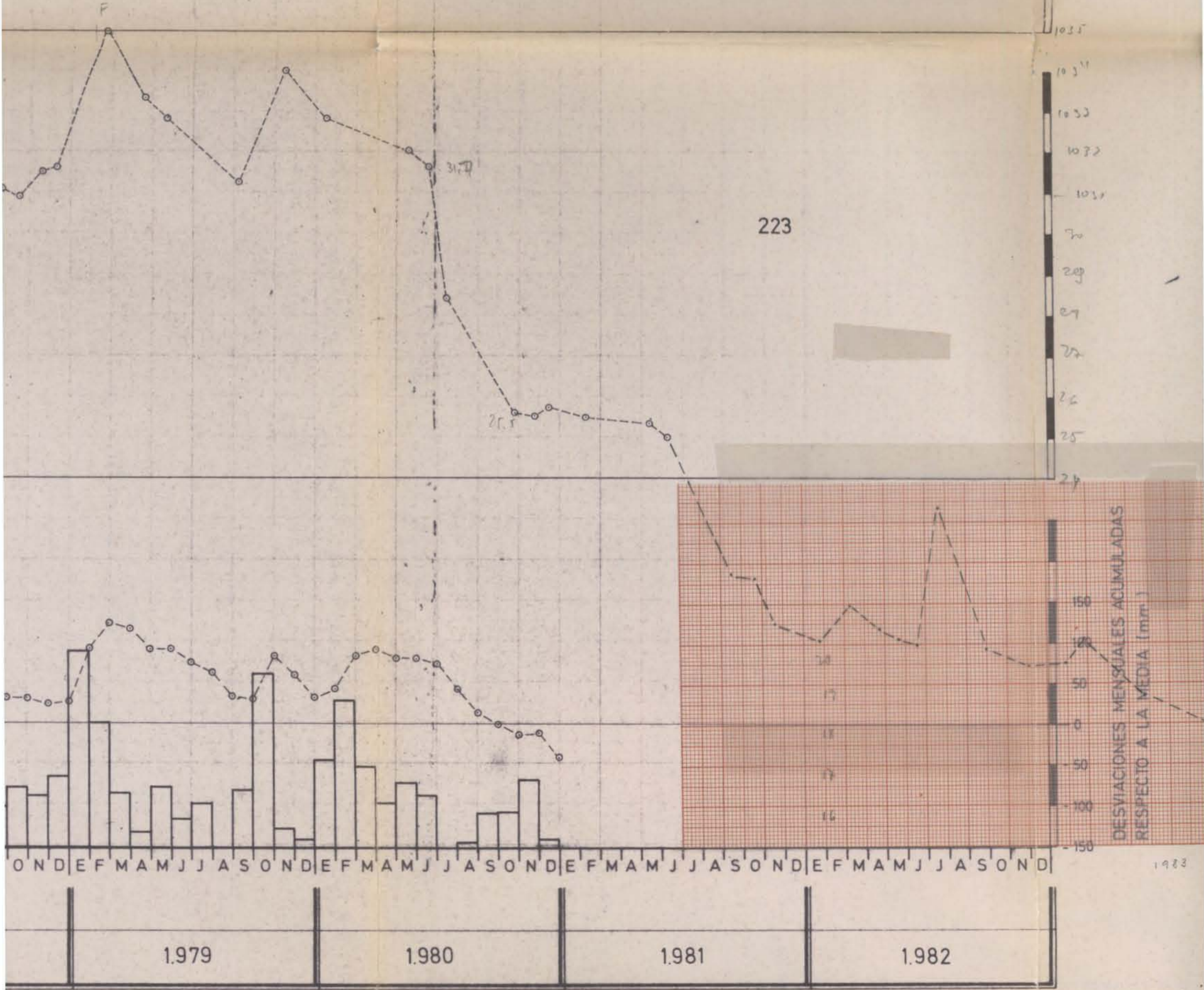
1.105
1.104
1.103
1.102
1.101
1.100
1.099
1.098
1.097
1.096

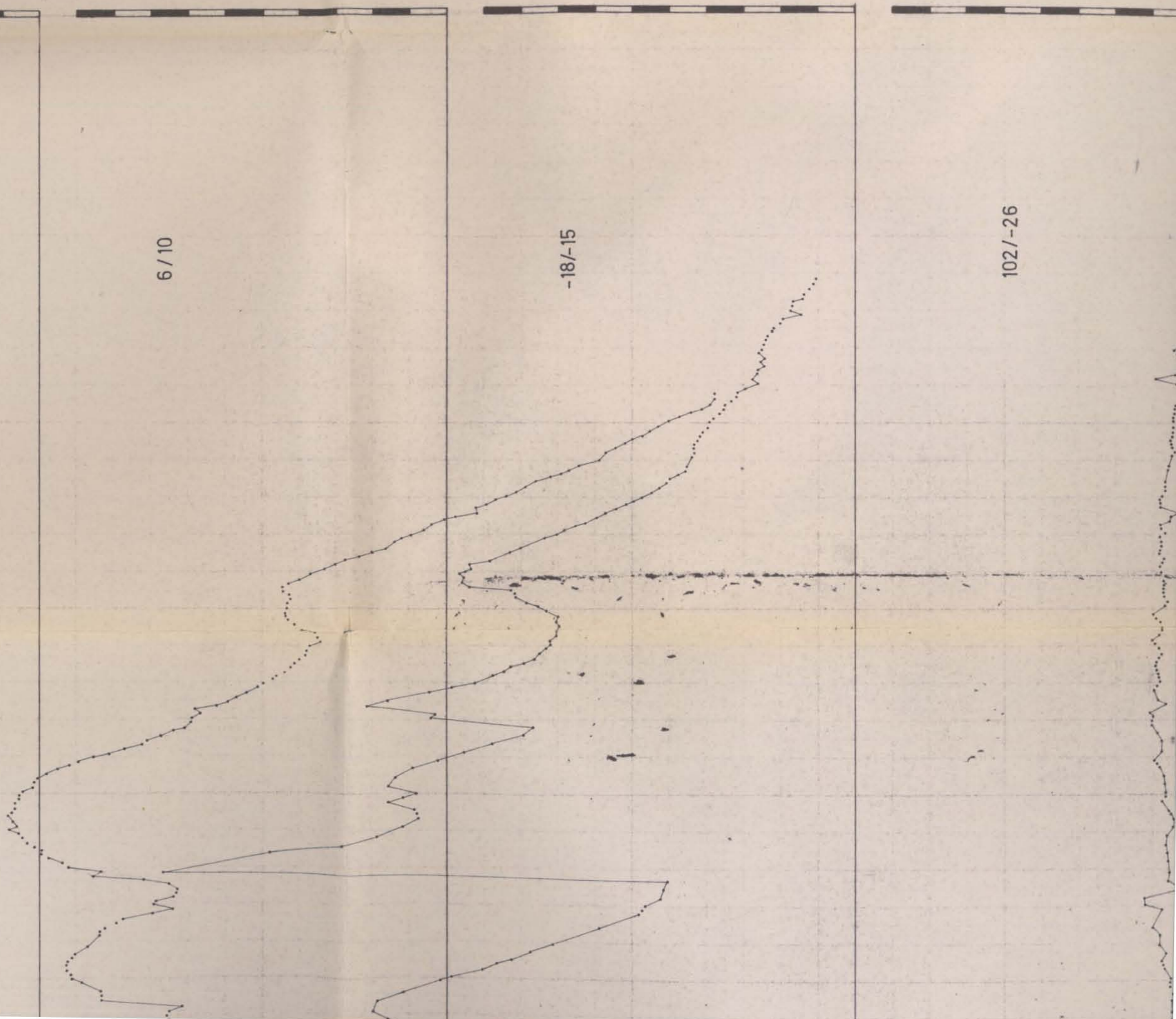




102/-26

223

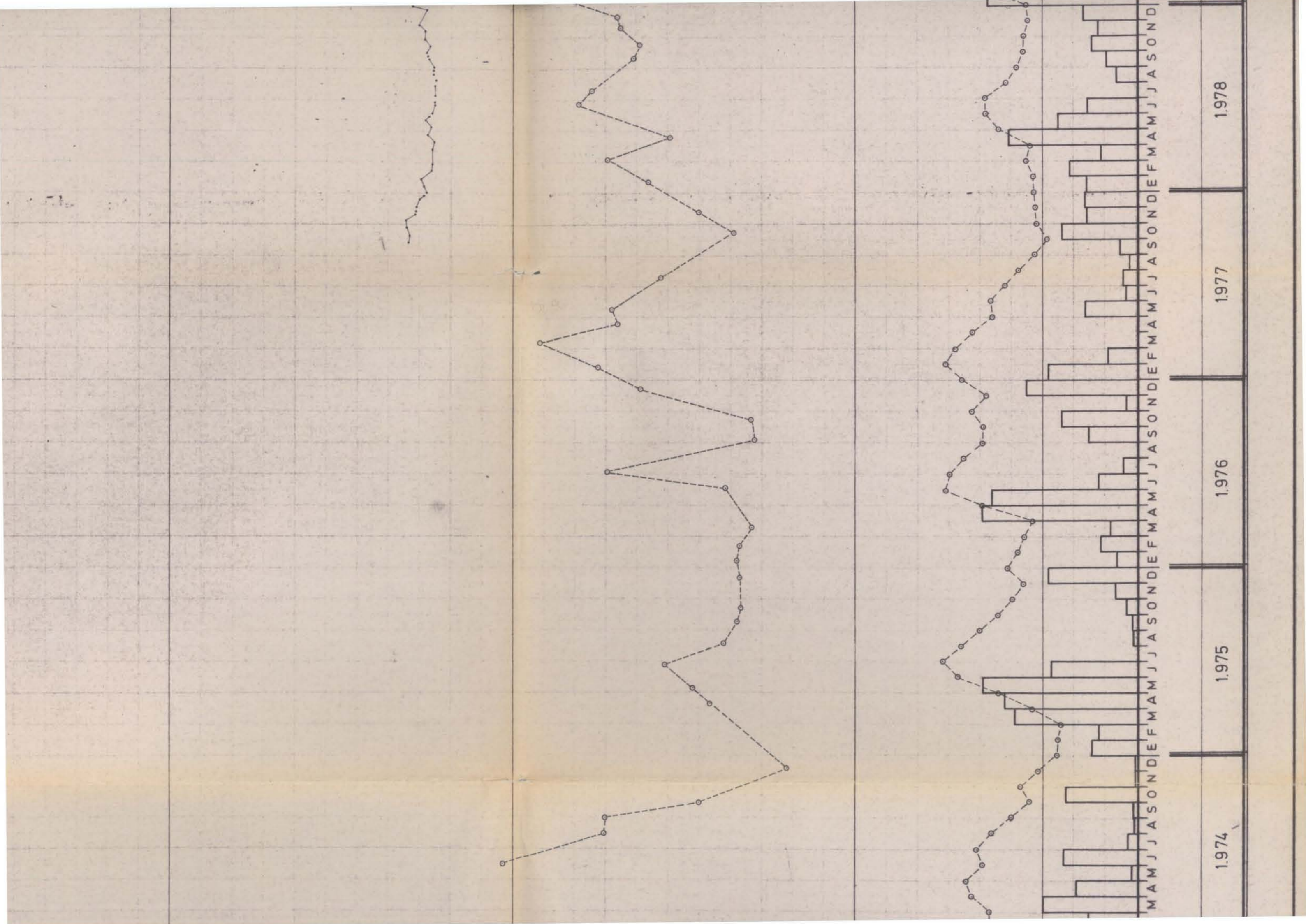




6/10

-18/-15

102/-26



1974

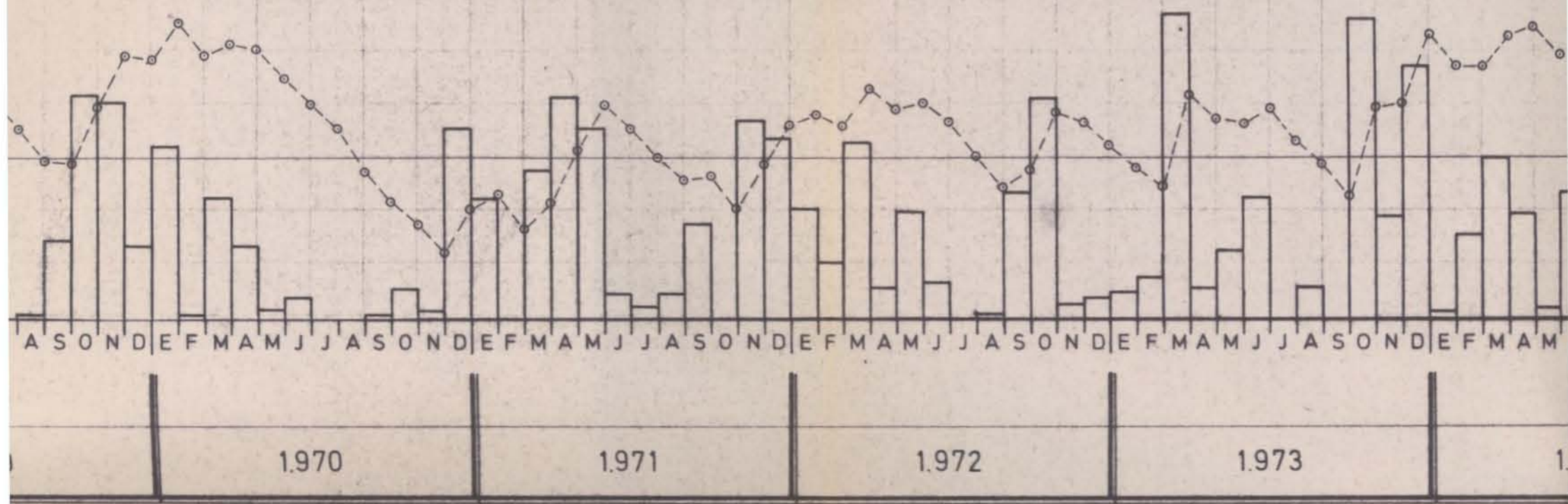
1975

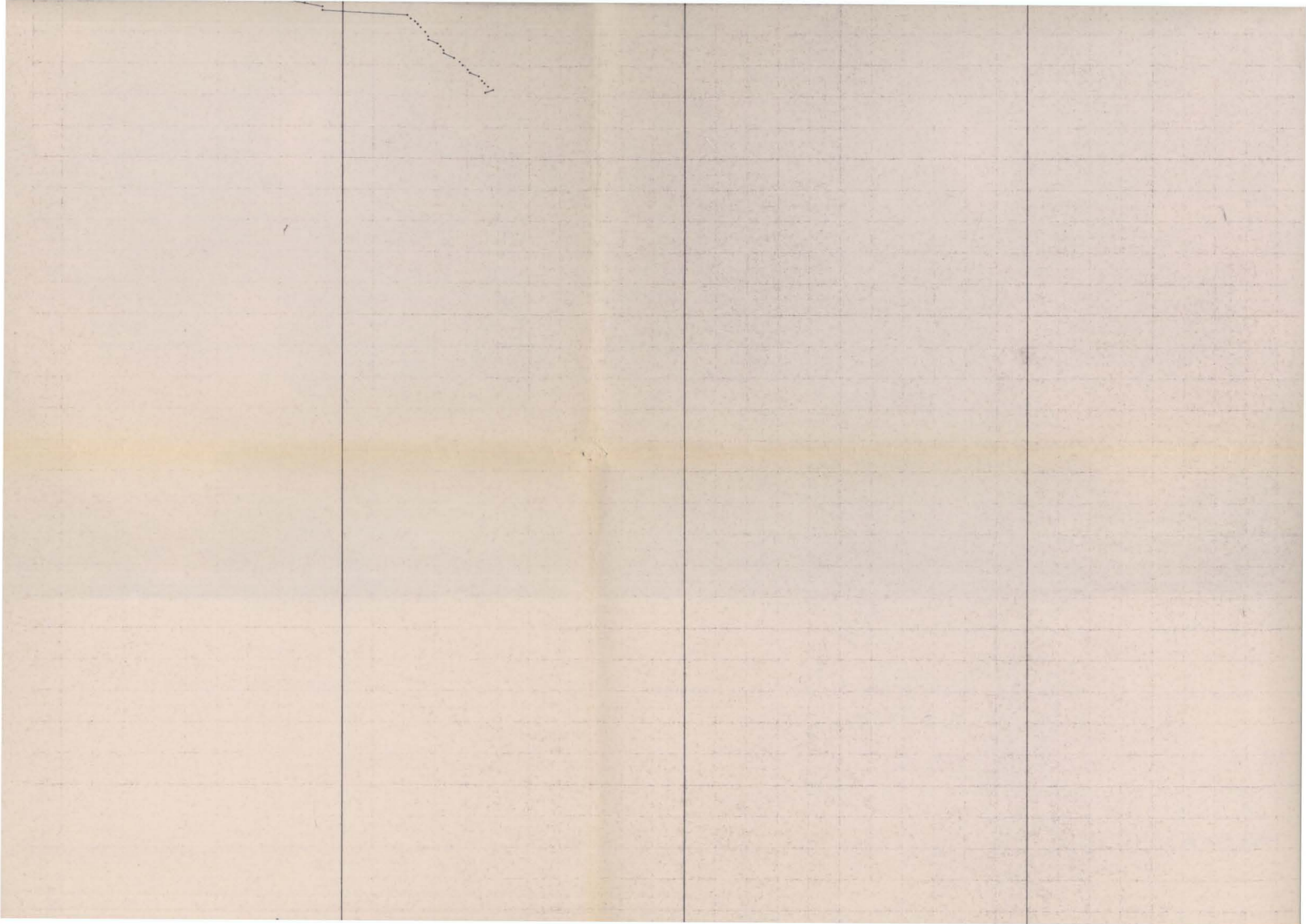
1976

1977

1978

M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D





COTA ABSOLUTA DEL NIVEL PIEZOMETRICO (mt.)

1.173
1.172
1.171
1.170
1.169
1.168

1.104
1.103
1.102
1.101
1.100

1.033
1.032
1.031
1.030
1.029
1.028
1.027
1.026
1.025
1.024

PLUVIOMETRIA EN LA ESTACION DE ALDEIRE (m.m)

120
100
80
60
40
20
0

S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M

1.968

1.969

1.970

1.971

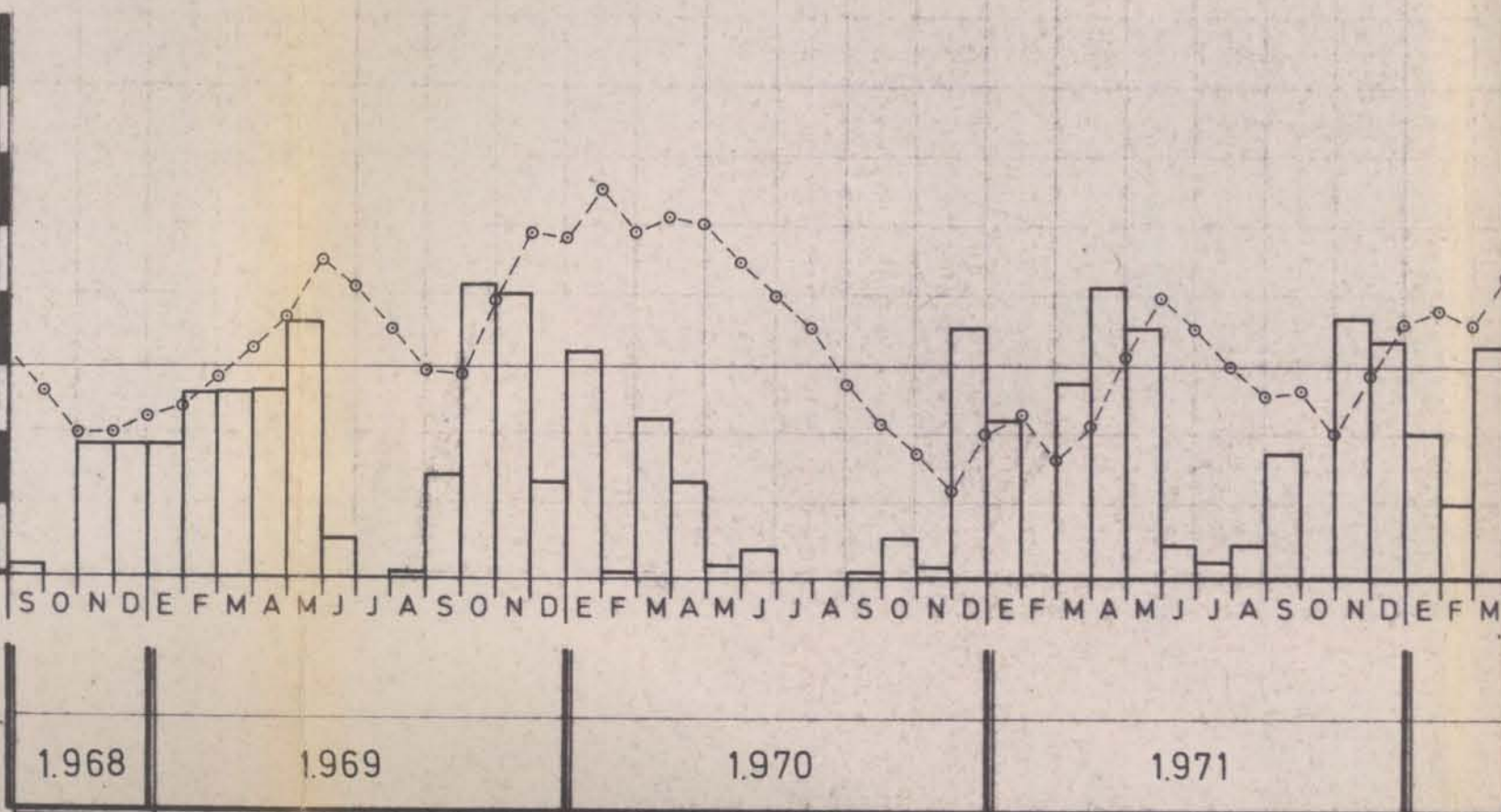


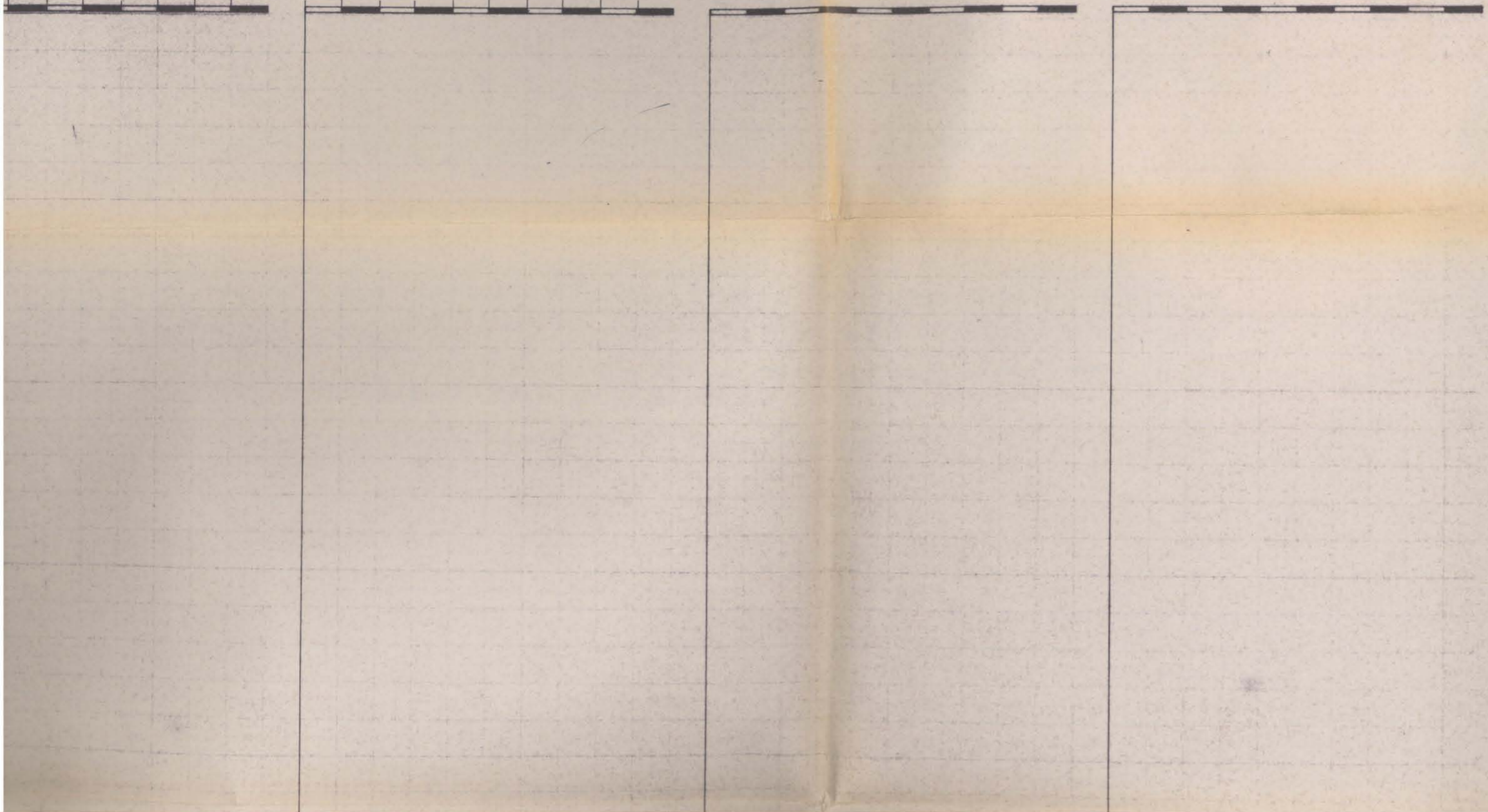
LÁMINA 4

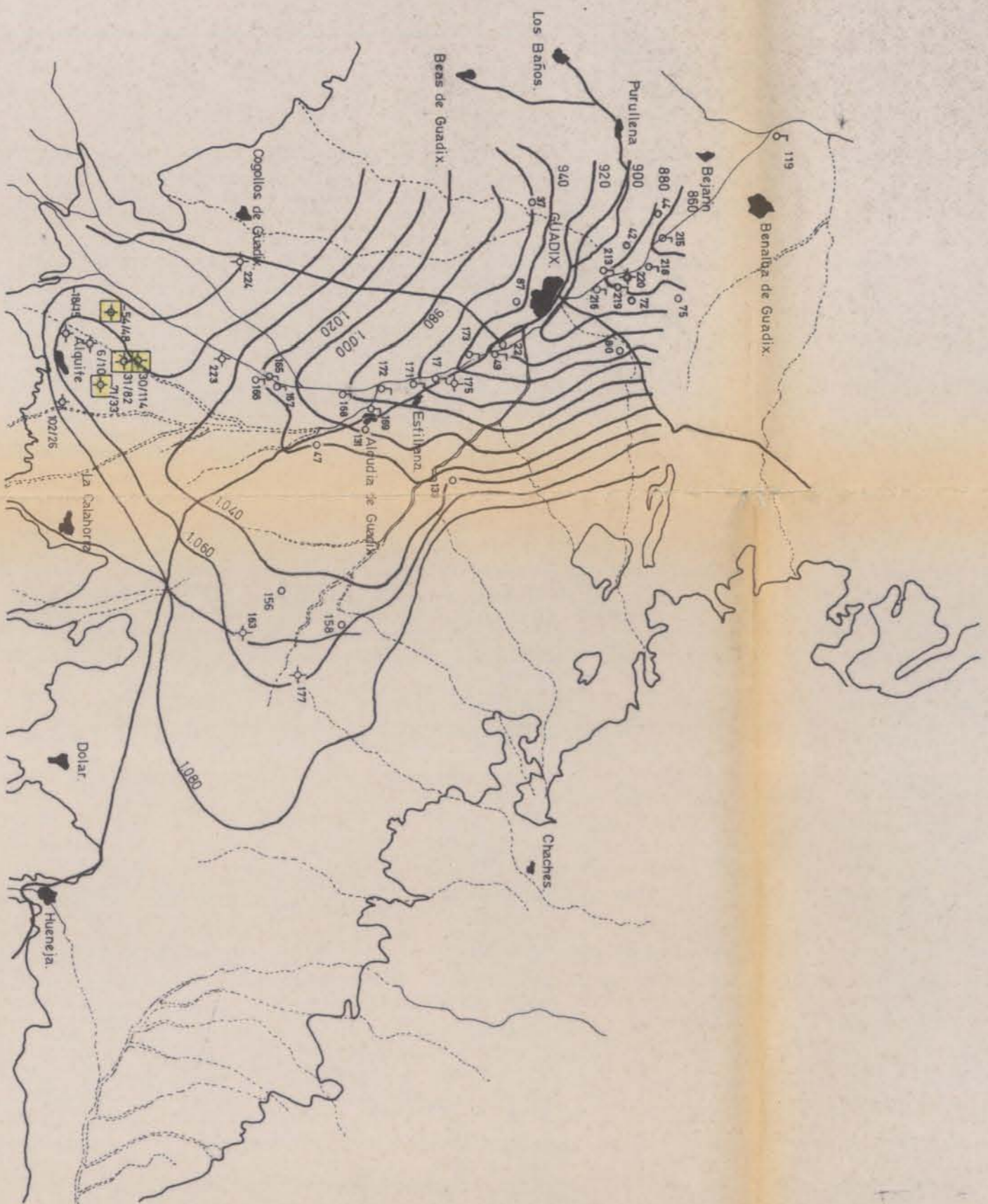
ALTA DEL NIVEL PIEZOMETRICO (mt.)

1.129
1.127
1.126
1.125
1.124
1.123
1.122

1.113
1.114
1.115
1.116
1.117
1.118
1.119
1.120
1.121
1.122

1.060
1.061
1.062
1.063
1.064
1.065
1.066
1.067
1.068
1.069





DIBUJADO J. Bermudez.		MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA OCTUBRE. 1981	COMPROBADO M. VALLE.		
AUTOR I.G.M.E.	PROYECTO INFORME SOBRE LA EXPLOTACION EN GUADIX. (Zona nº 71)	CLAVE PLANO Nº Lam. 4	
ESCALA 1:50,000	CONSULTOR PIEZOMETRICO.		

COTA ABSOLUTA DEL NIVEL PIEZOMETRICO (mt.)

1.118
1.117
1.116
1.115
1.114
1.113

1.128
1.127
1.126
1.125
1.124
1.123
1.122
1.121
1.120
1.119

1.046
1.045
1.044
1.043
1.042
1.041
1.040
1.039
1.038
1.037

PLUVIOMETRIA EN LA ESTACION DE ALDEIRE (m.m)

120
100
80
60
40
20
0

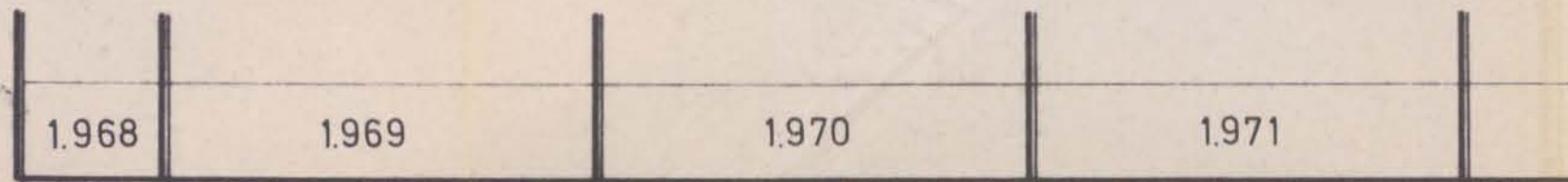
S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M

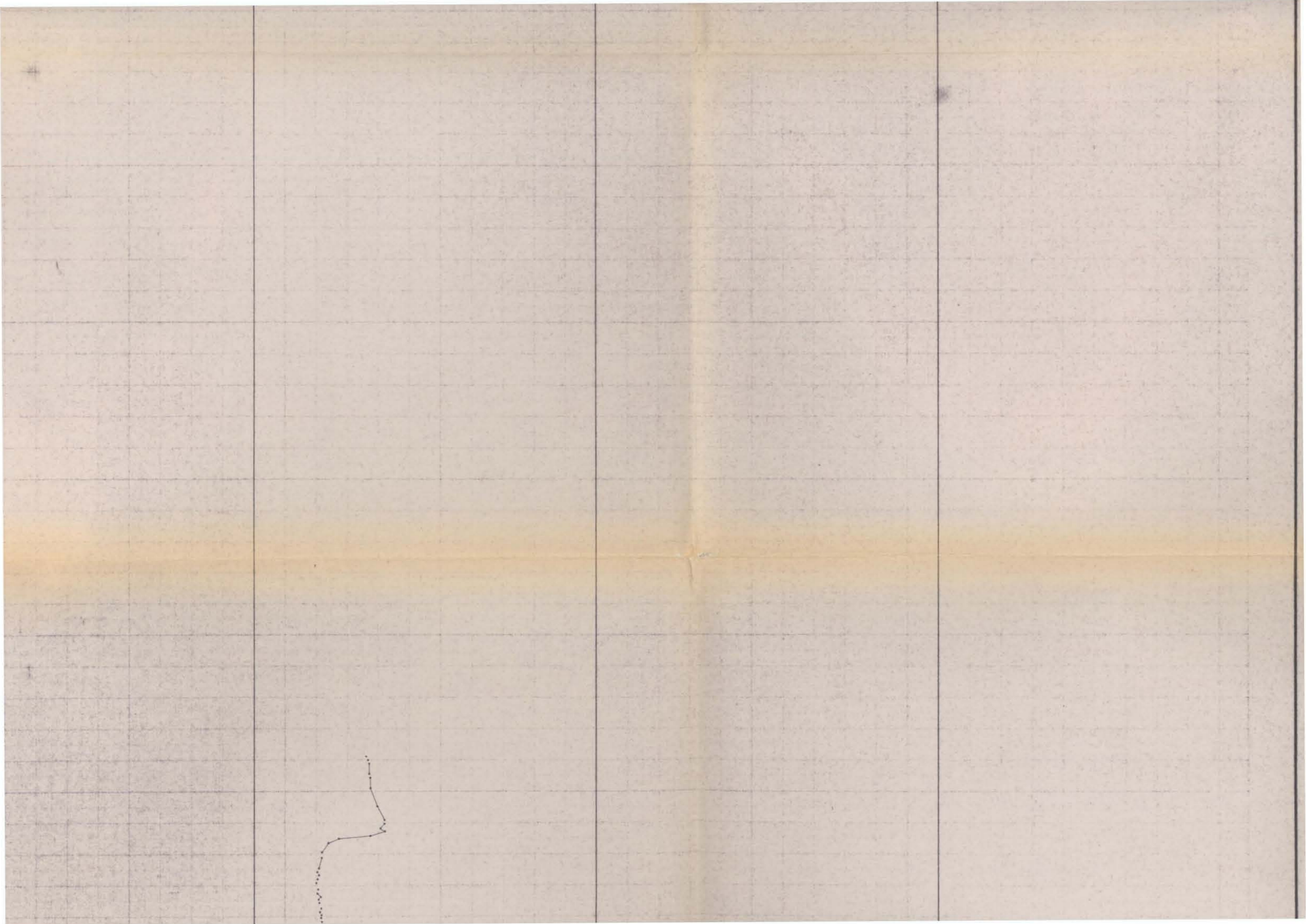
1.968

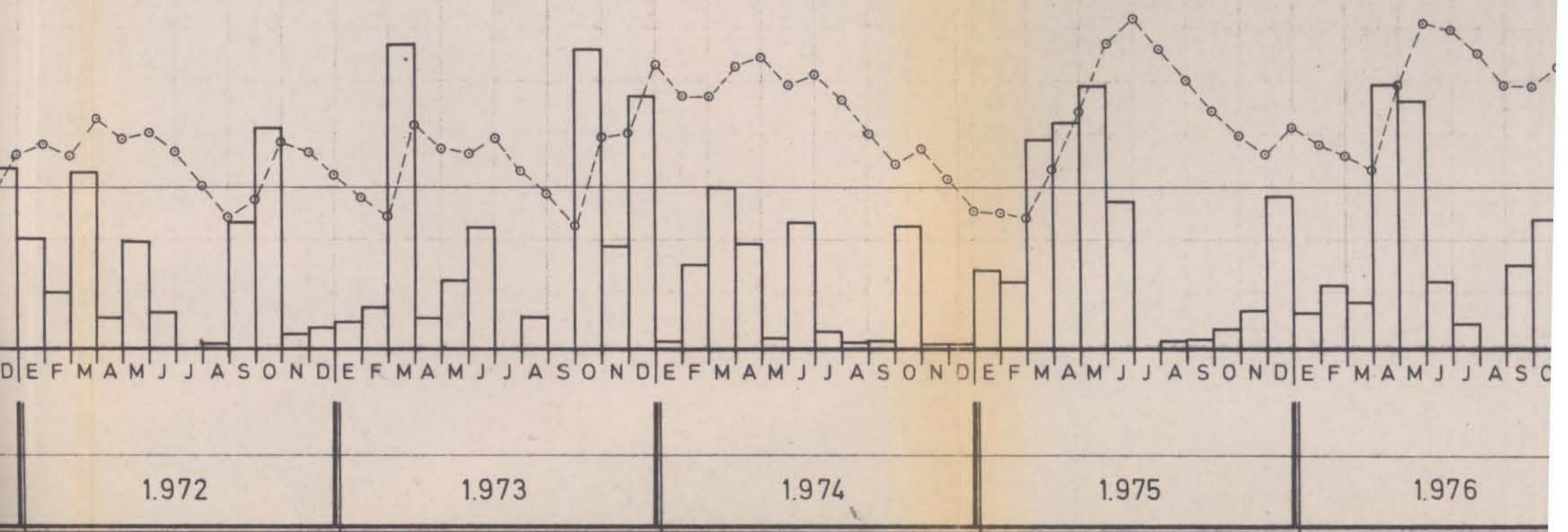
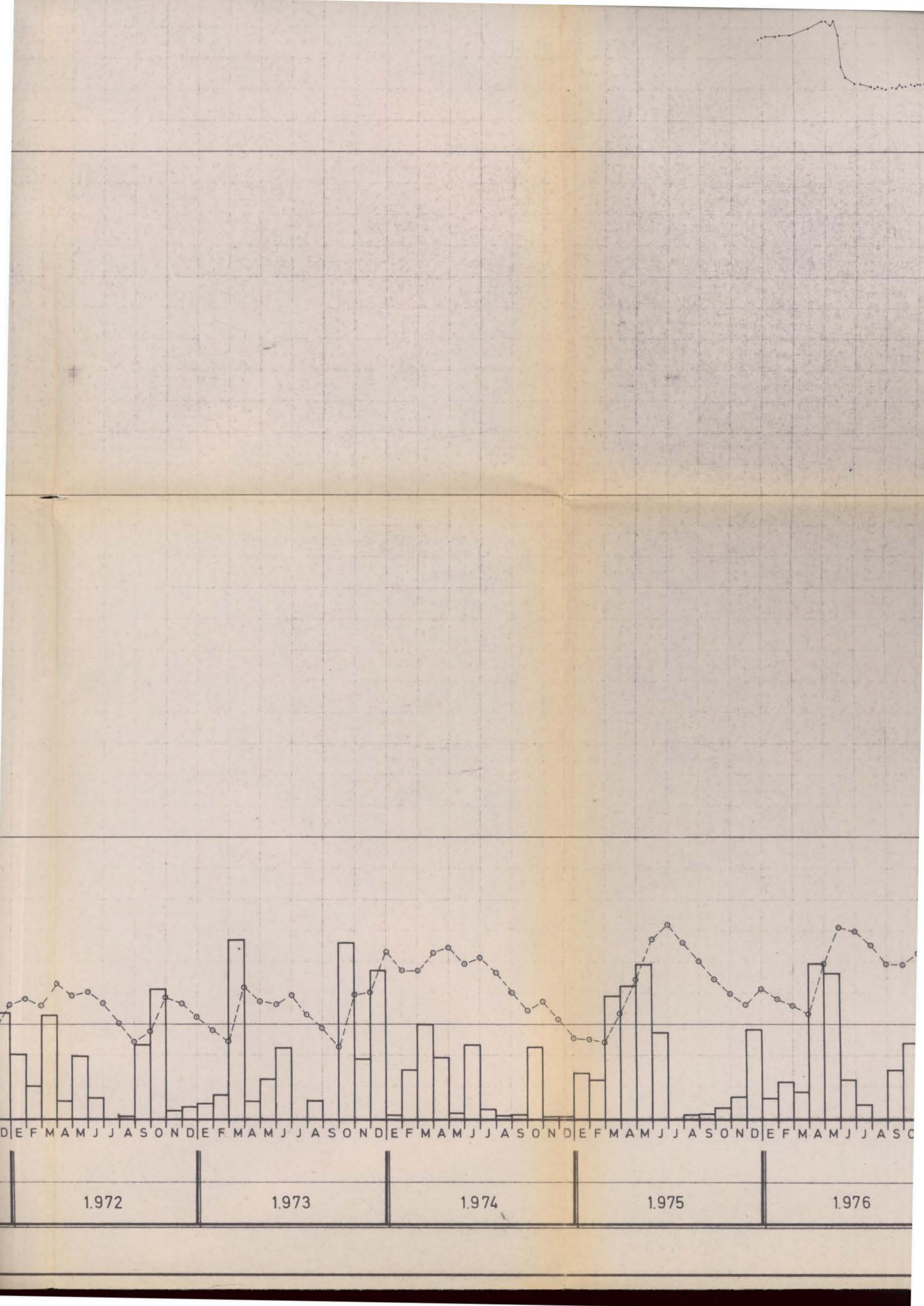
1.969

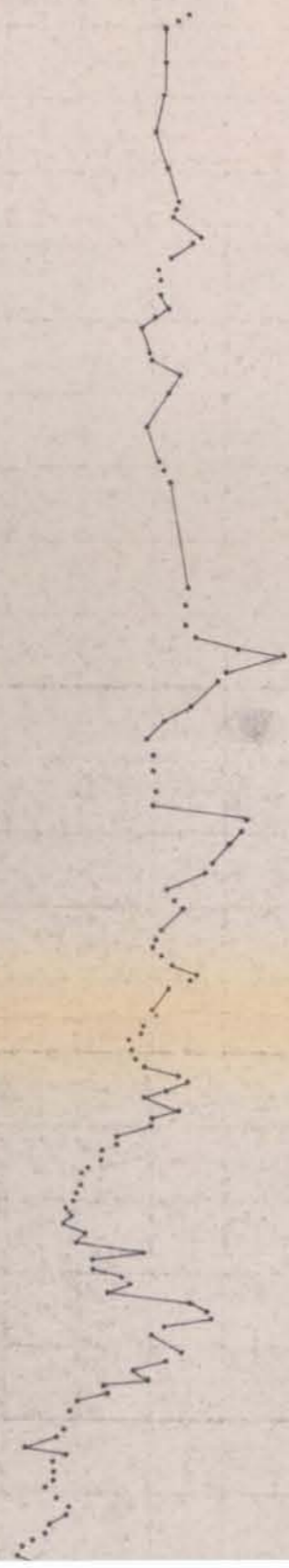
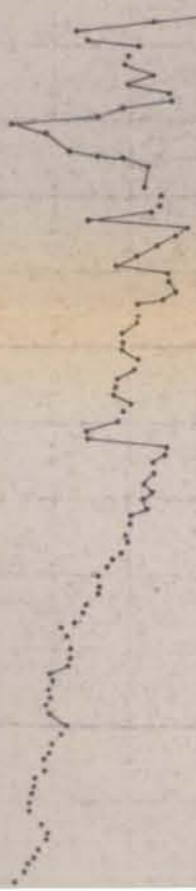
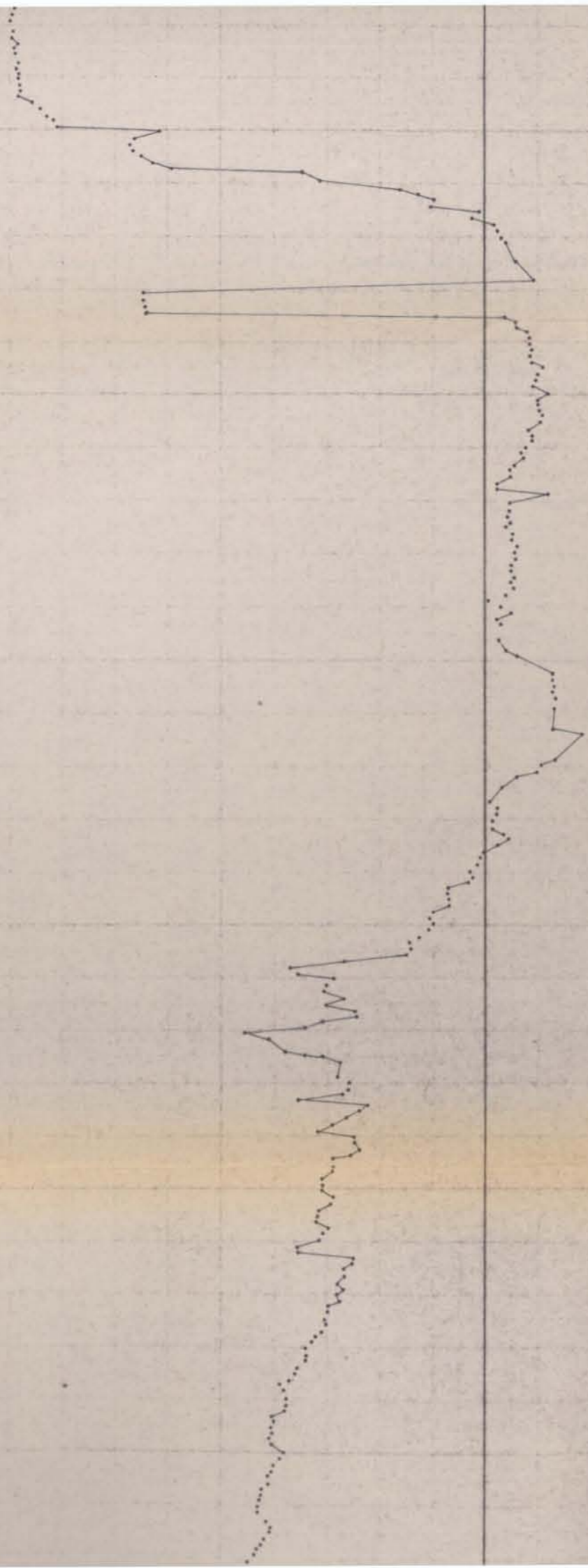
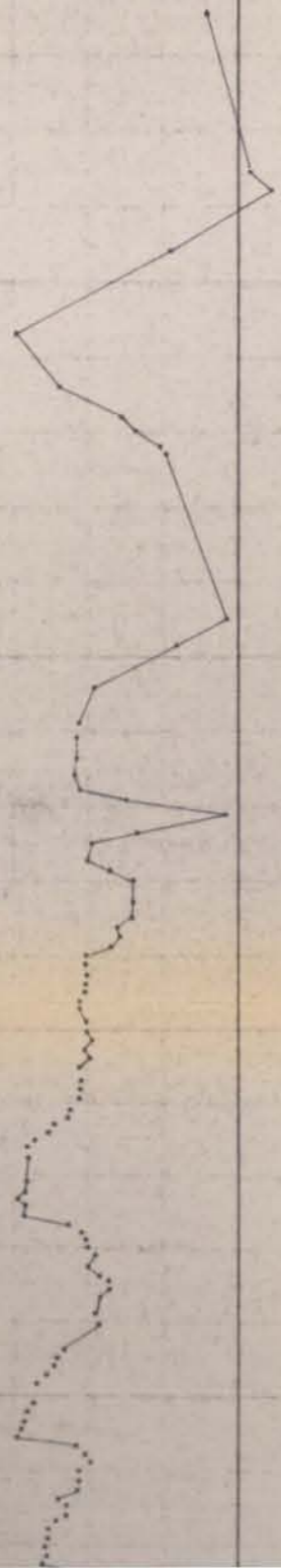
1.970

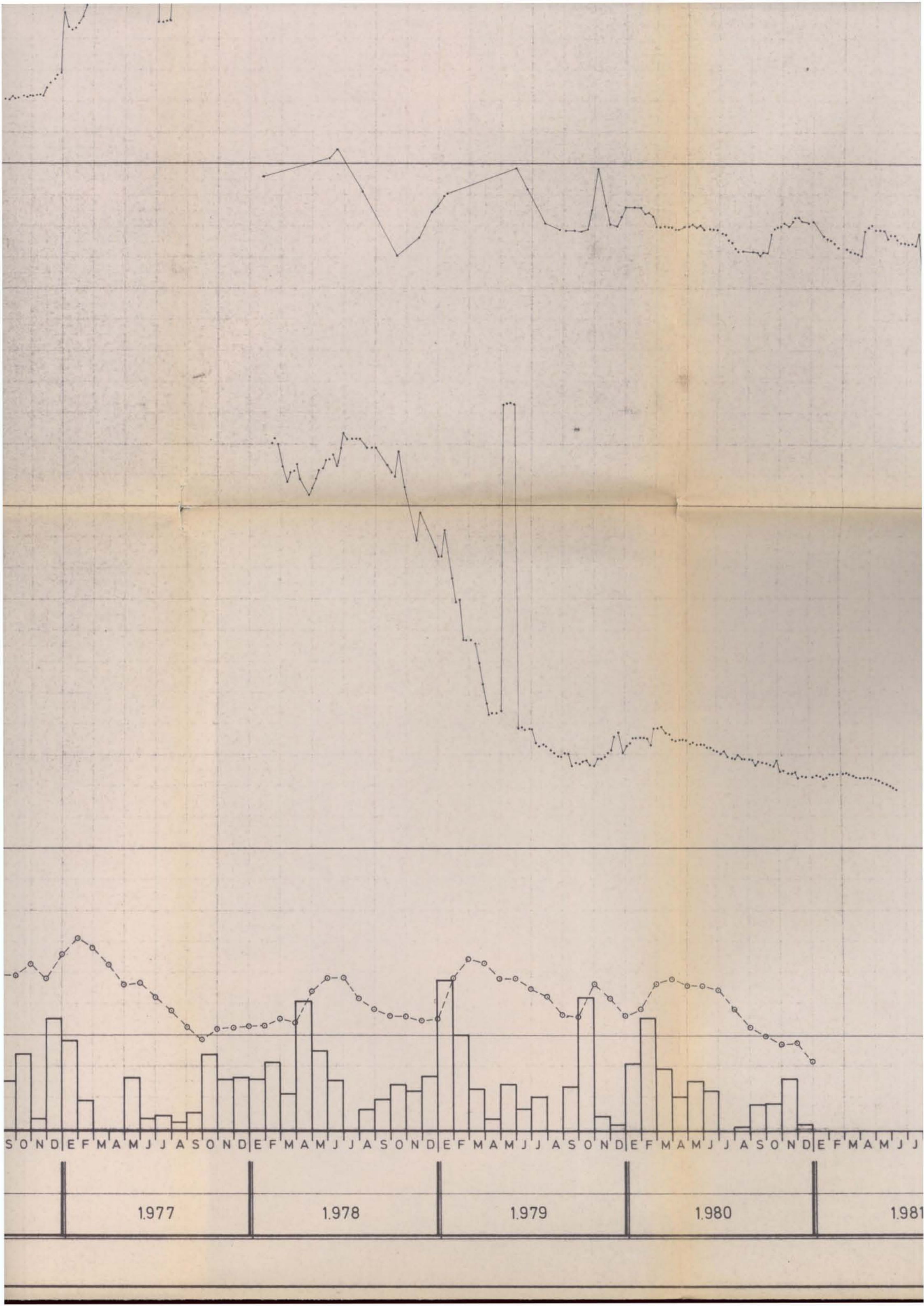
1.971



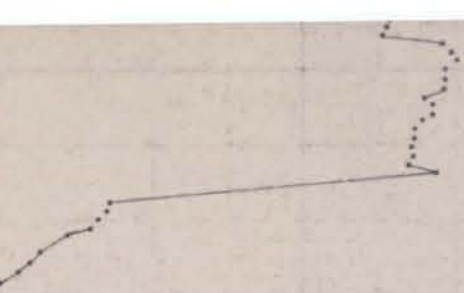








-54/48

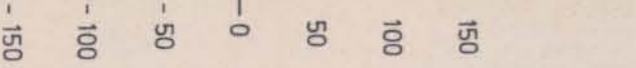
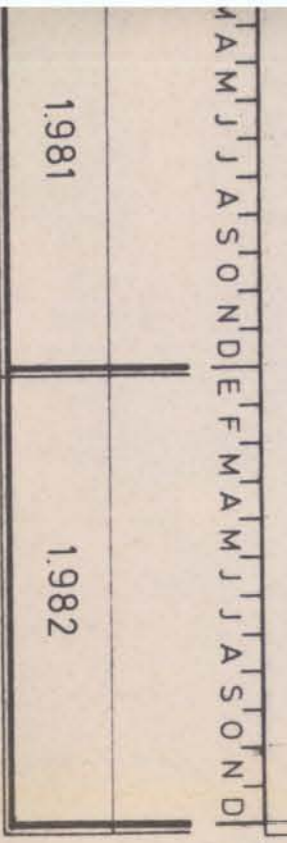


31/82

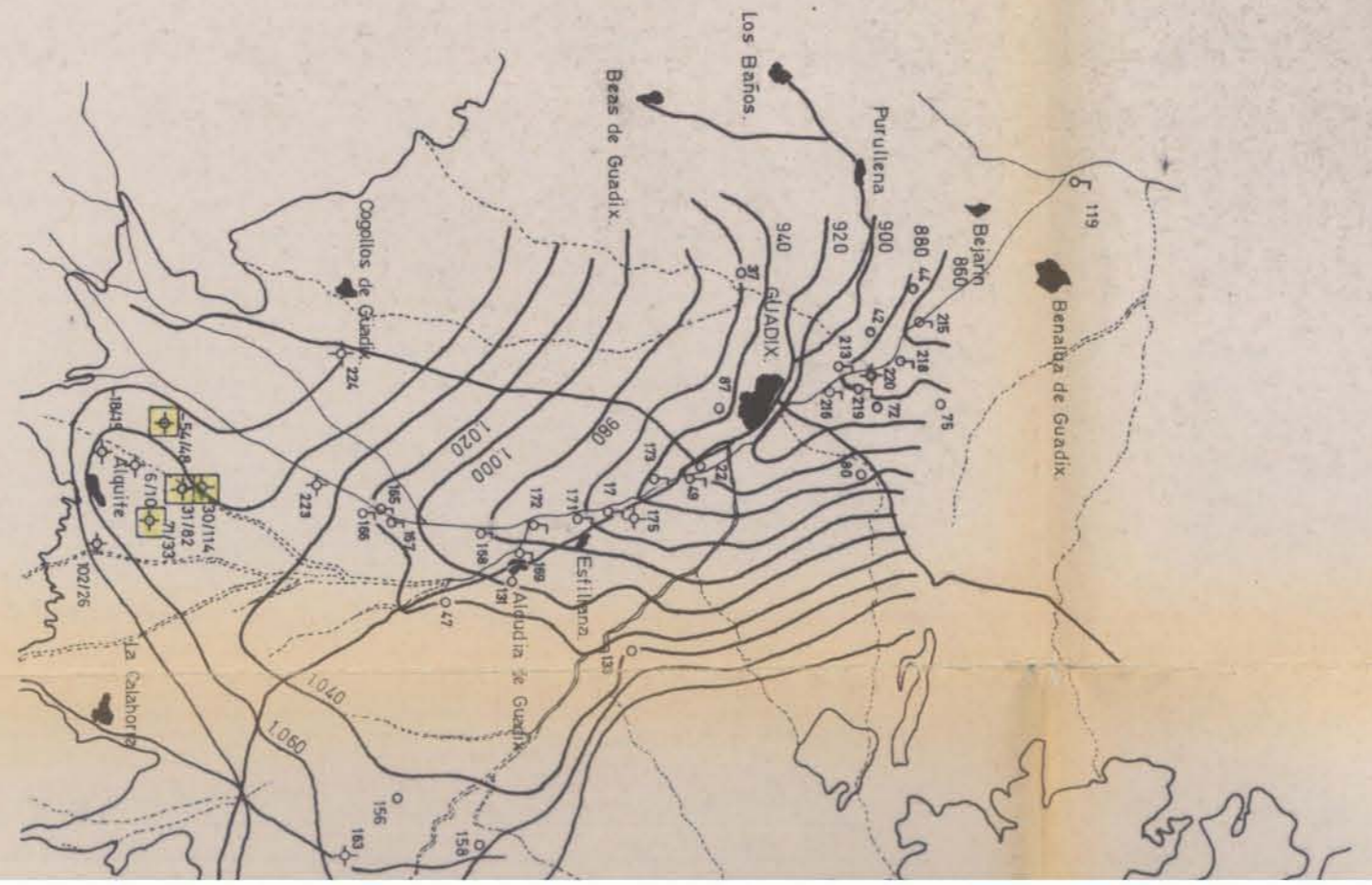
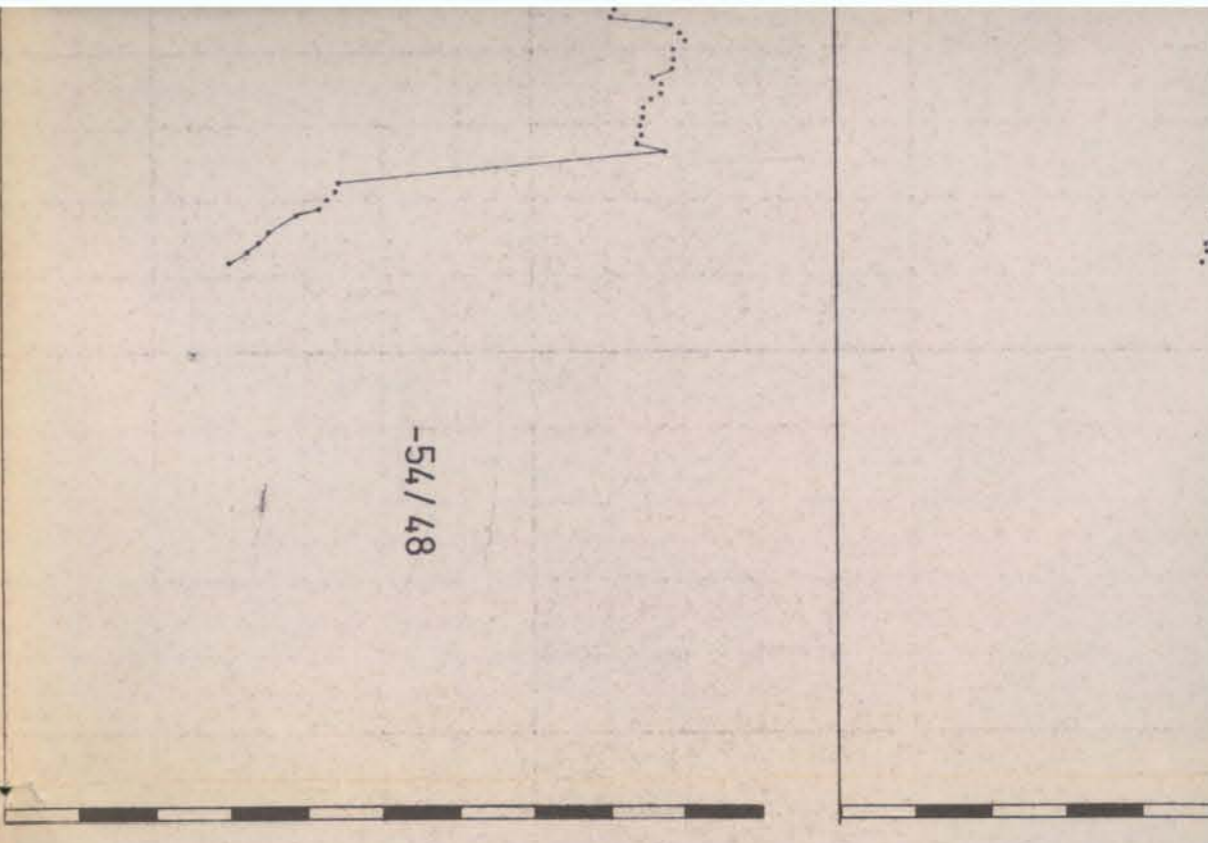
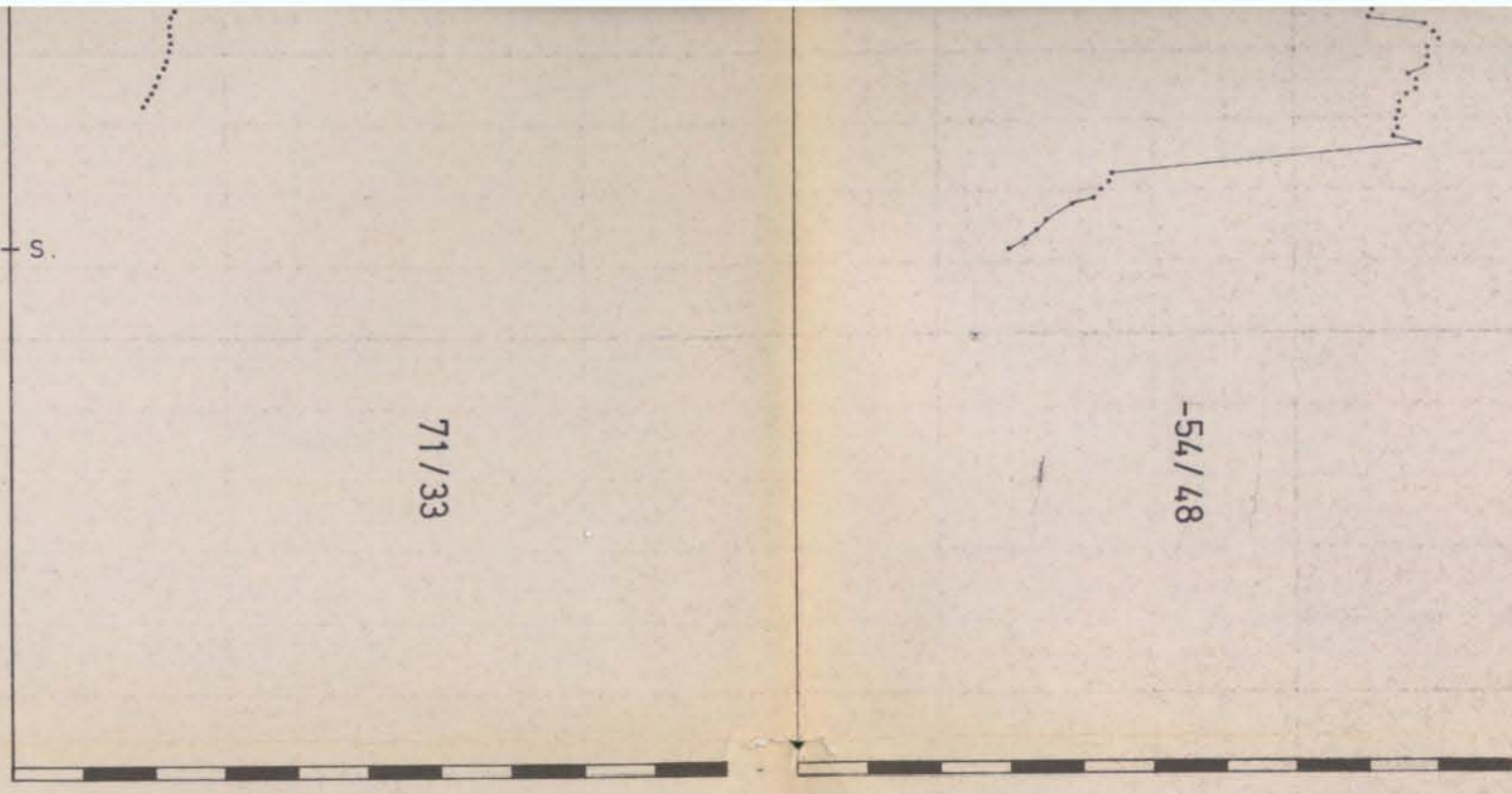


30/114





DESVIACIONES MENSUALES ACUMULADAS RESPECTO A LA MEDIA (m.m.)



DIBUJADO	J. Bermudez
FECHA	OCTUBRE.
COMPROBADO	M. VALLE
AUTOR	I.G.M.E.
ESCALA	---
CONSULTOR	---

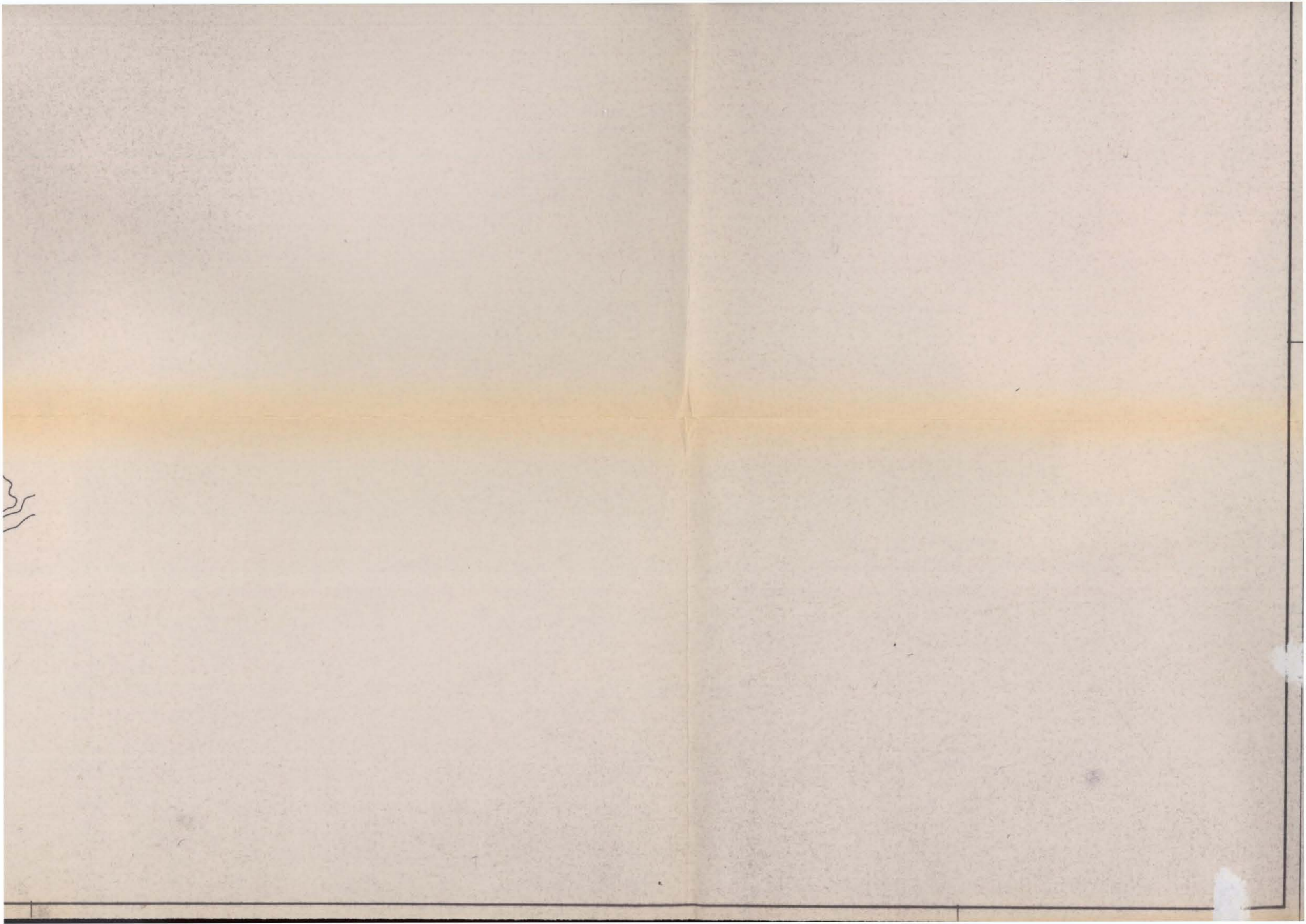
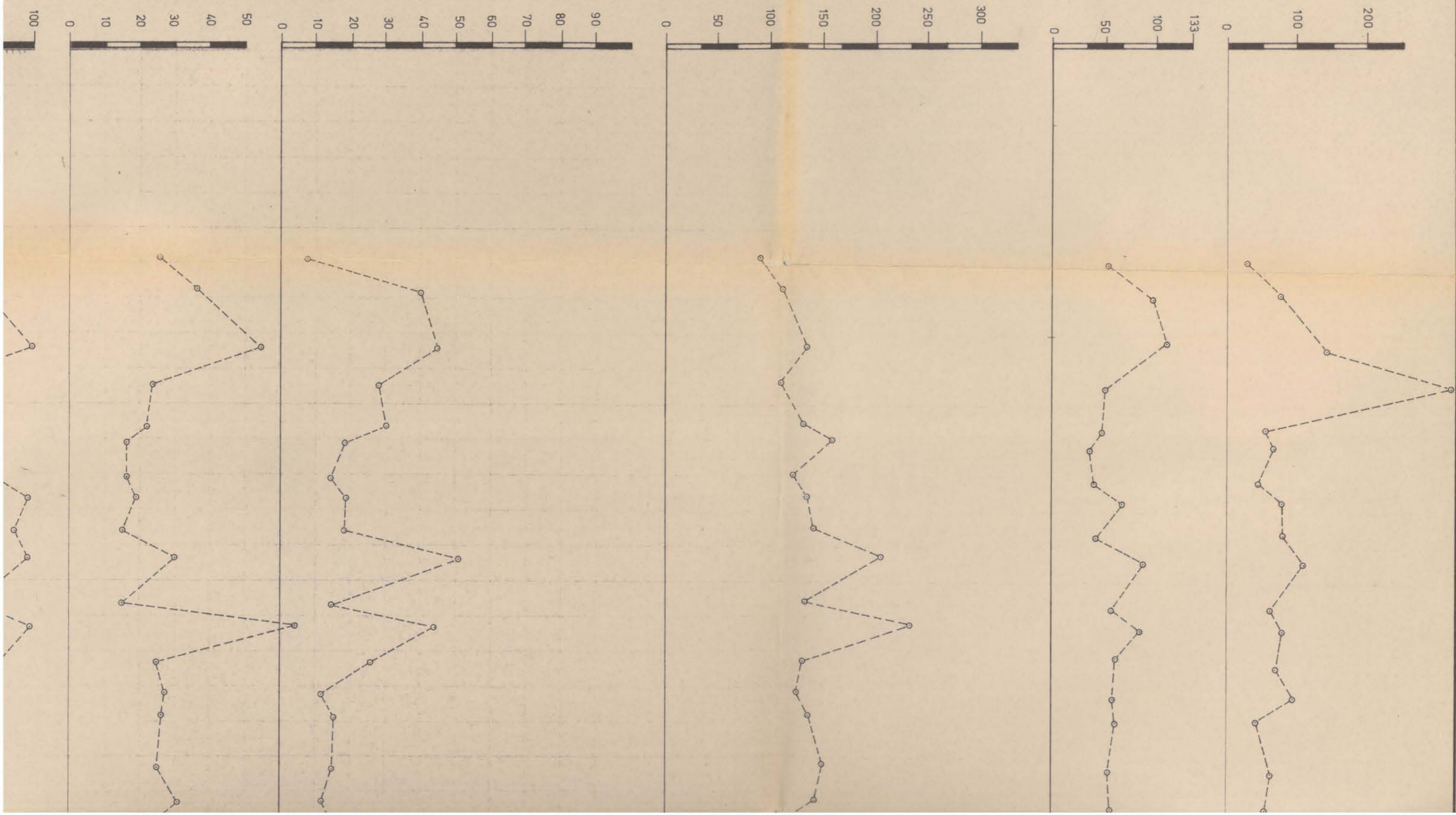
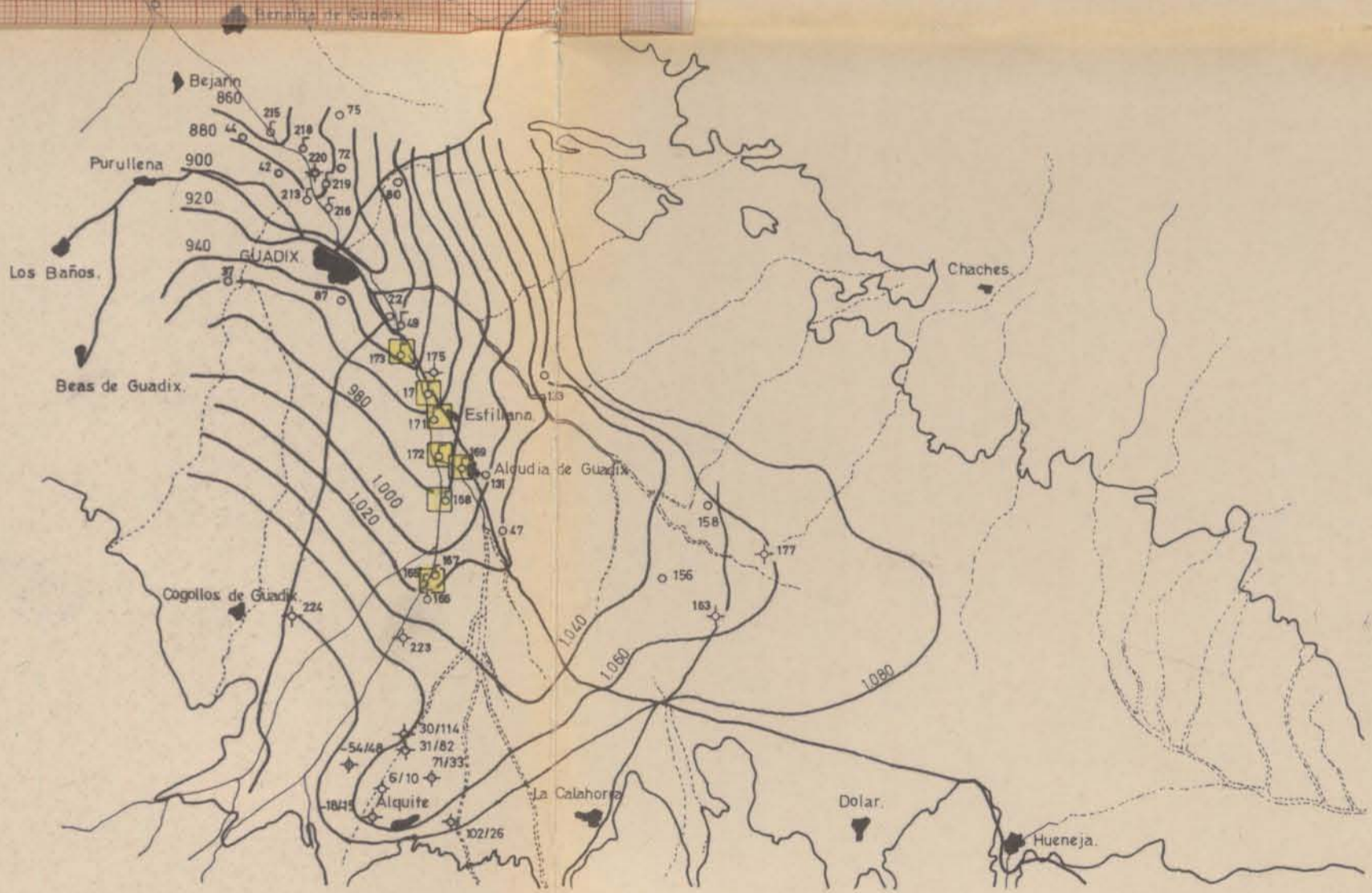

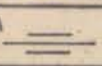


LÁMINA 5

CAUDAL DE LOS MANANTIALES (l/seg.)

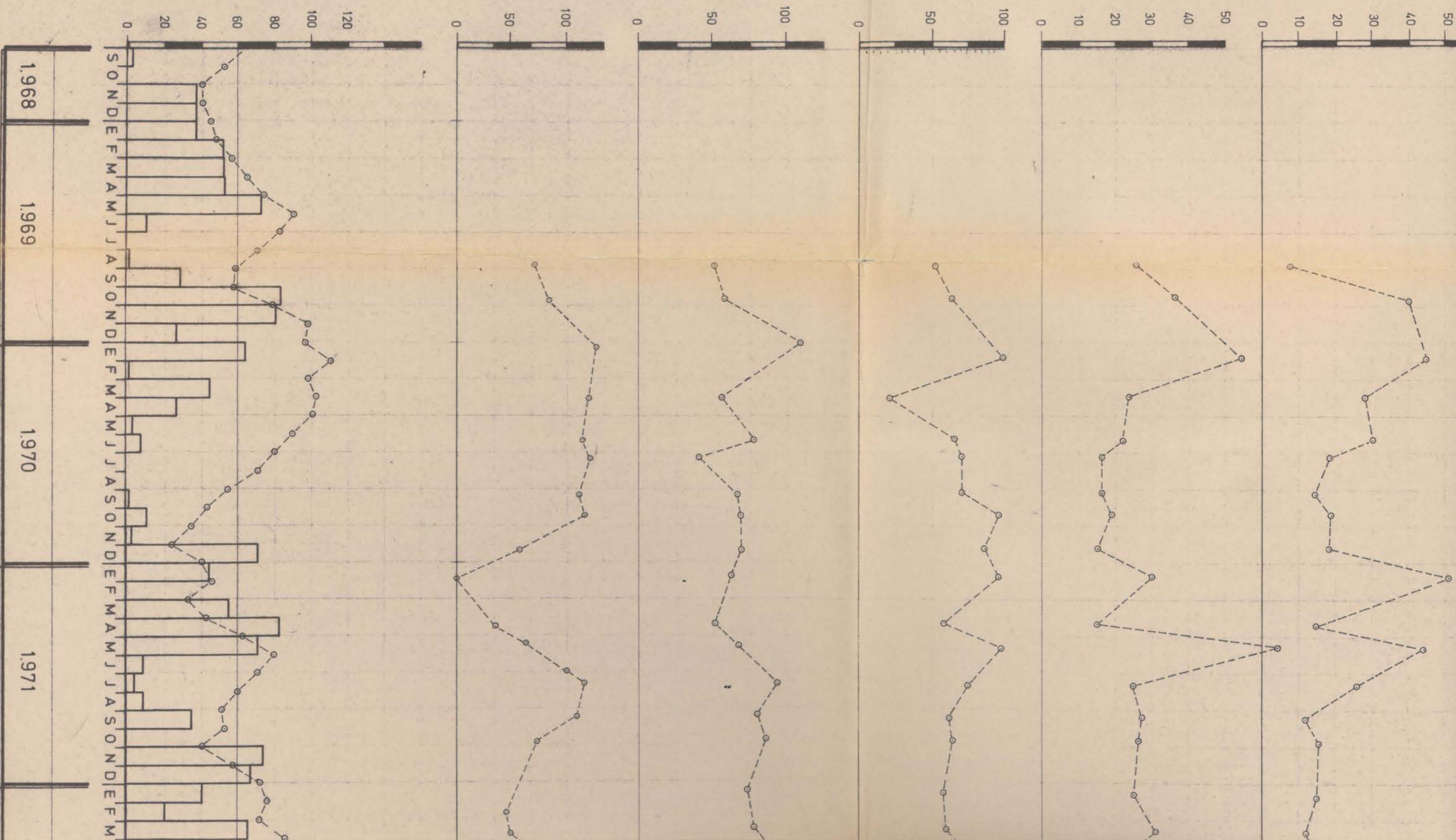


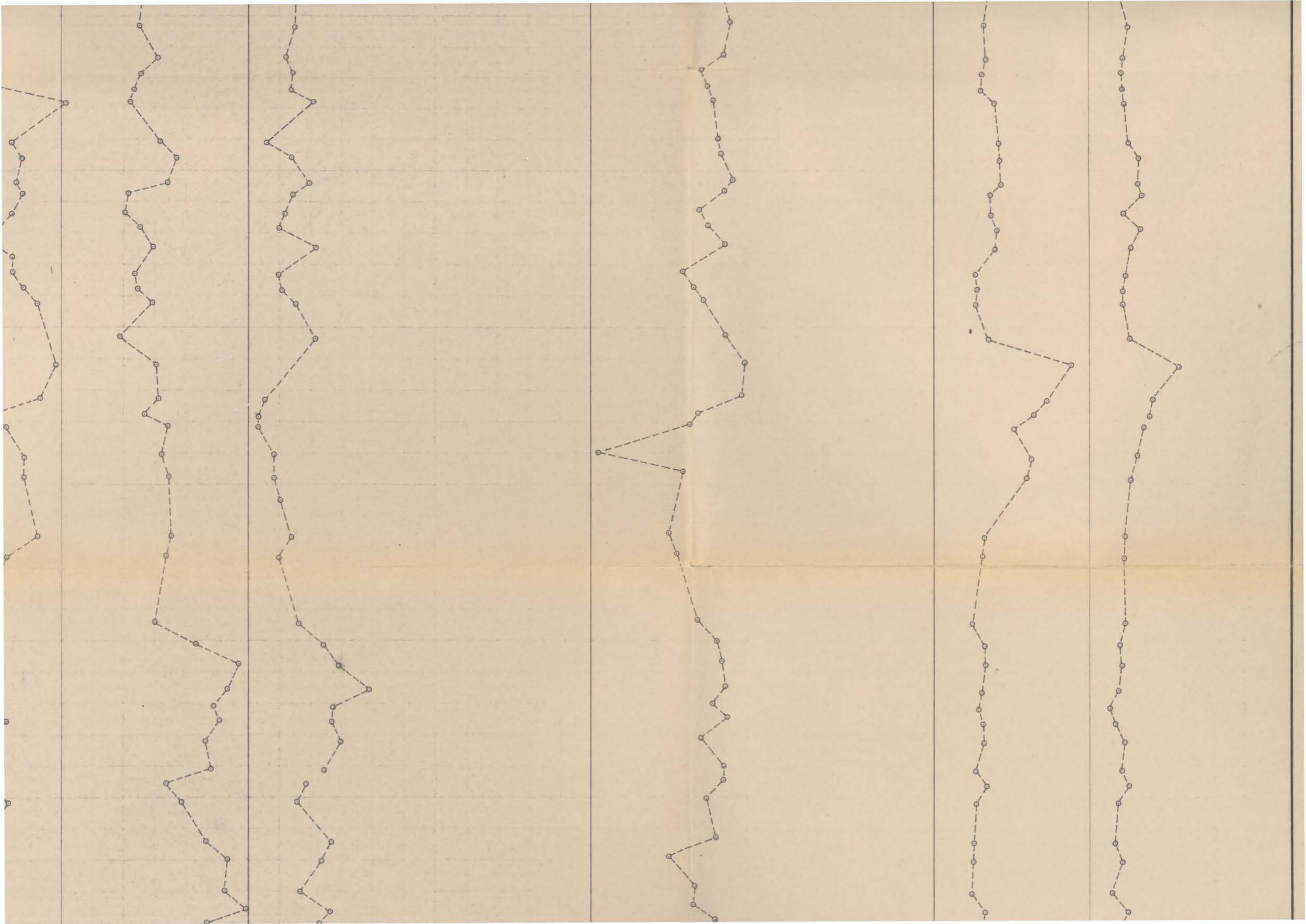


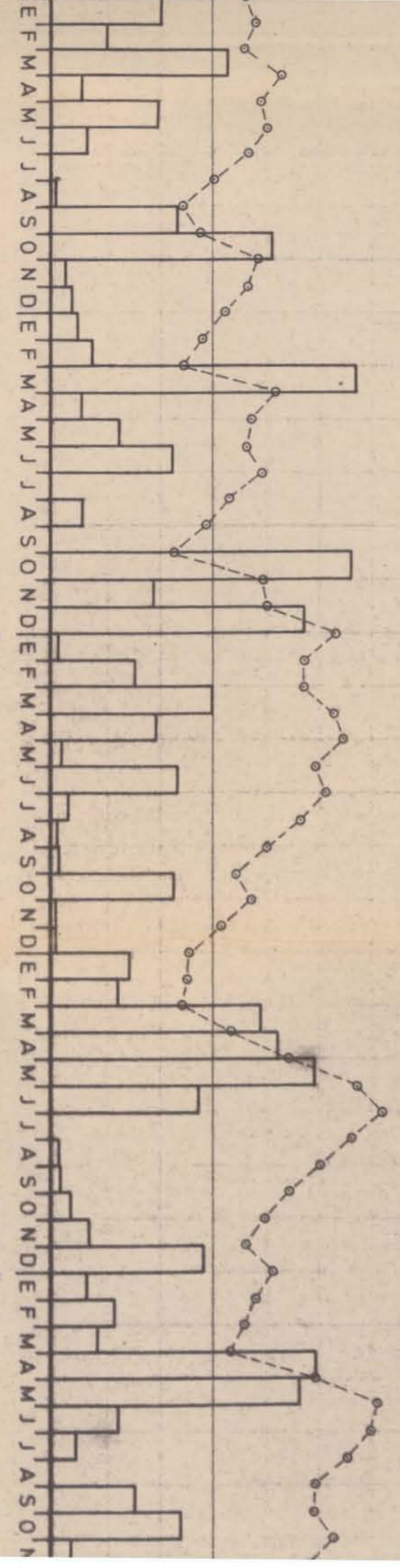
DIBUJADO J. Bermudez.		MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 
FECHA OCTUBRE, 1981		
COMPROBADO M. VALLE.		
AUTOR I.G.M.E.	PROYECTO INFORME SOBRE LA EXPLOTACION EN GUADIX. (Zona nº 7)	CLAVE
ESCALA 		PLANO Nº Lam. 5
CONSULTOR		HIDROGRAMAS DE LAS PRINCIPALES EMERGENCIAS

PLUVIOMETRIA EN LA ESTACION DE ALDEIRE (mm)

CAUDAL DE LOS MANANTIALES (l/seg.)







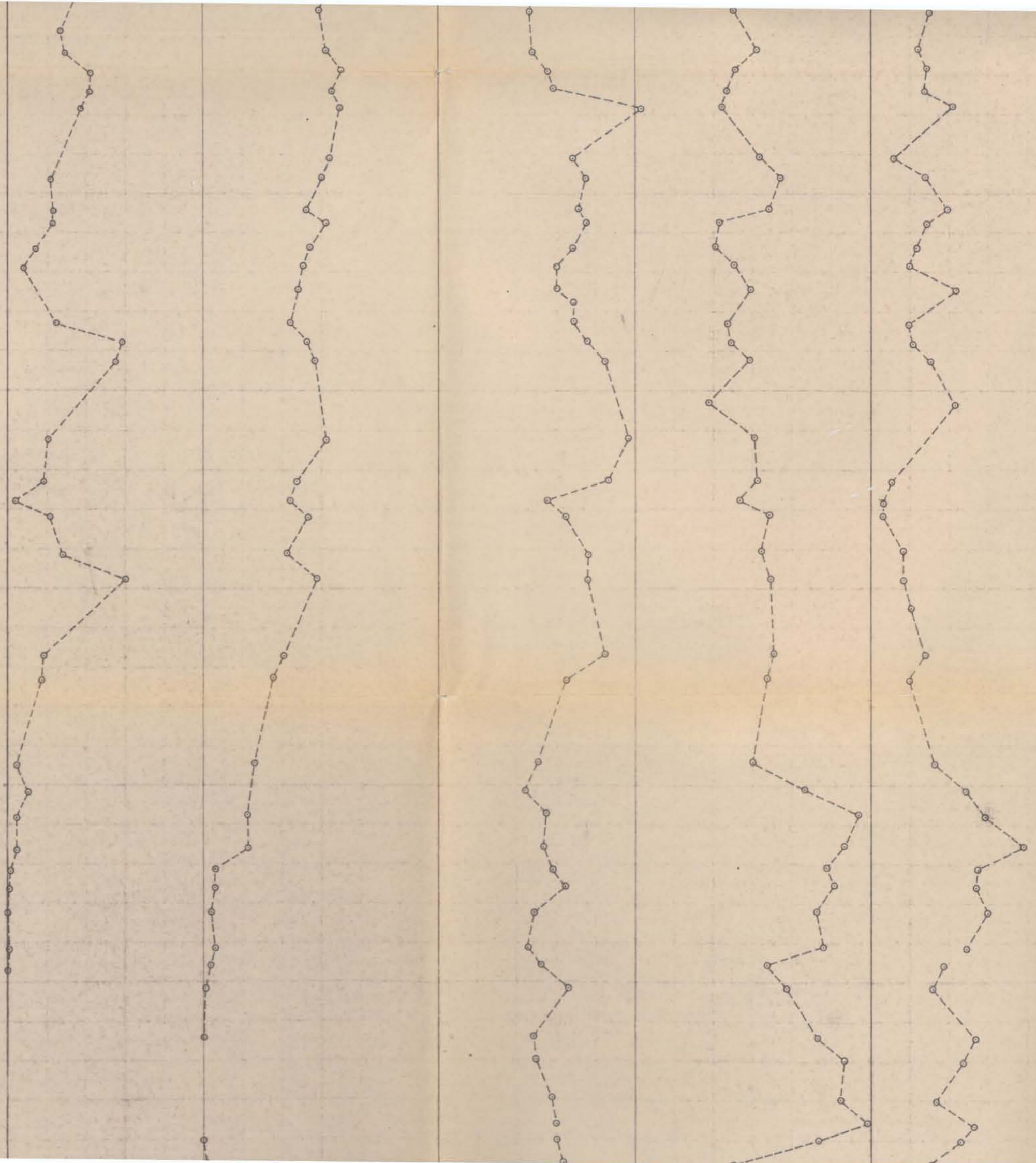
1.972

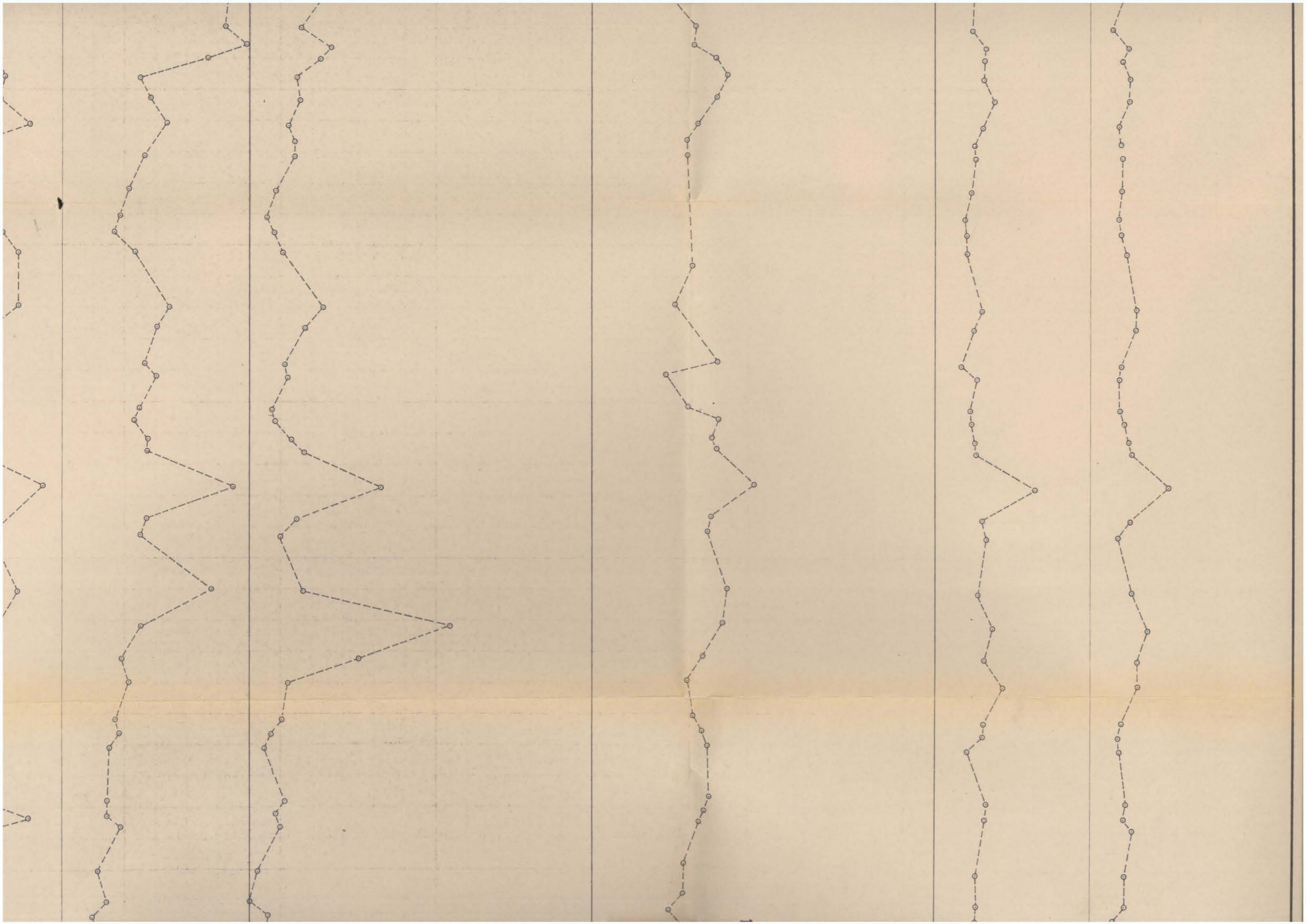
1.973

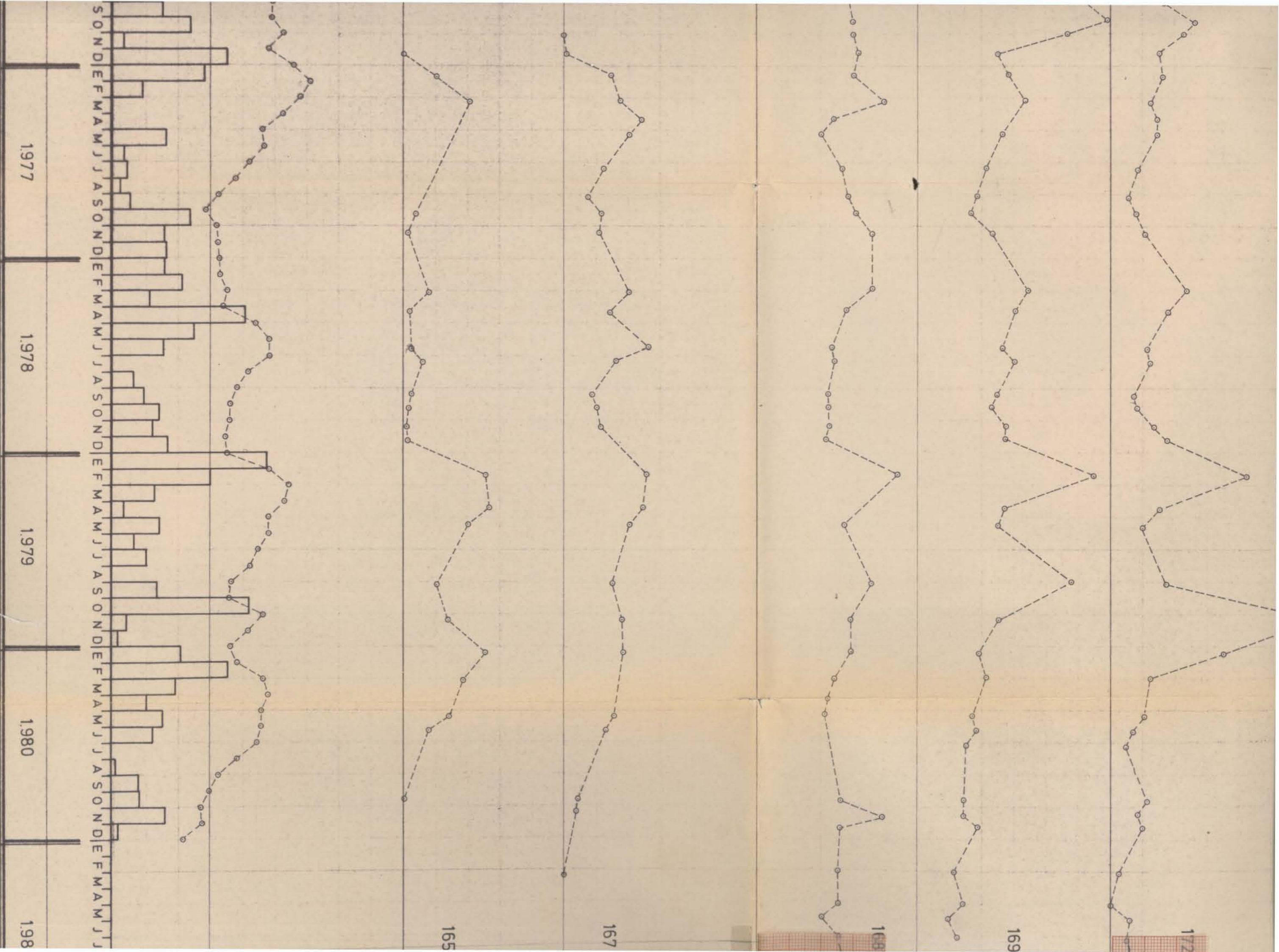
1.974

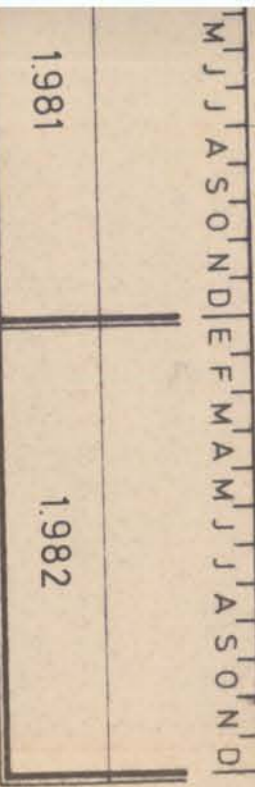
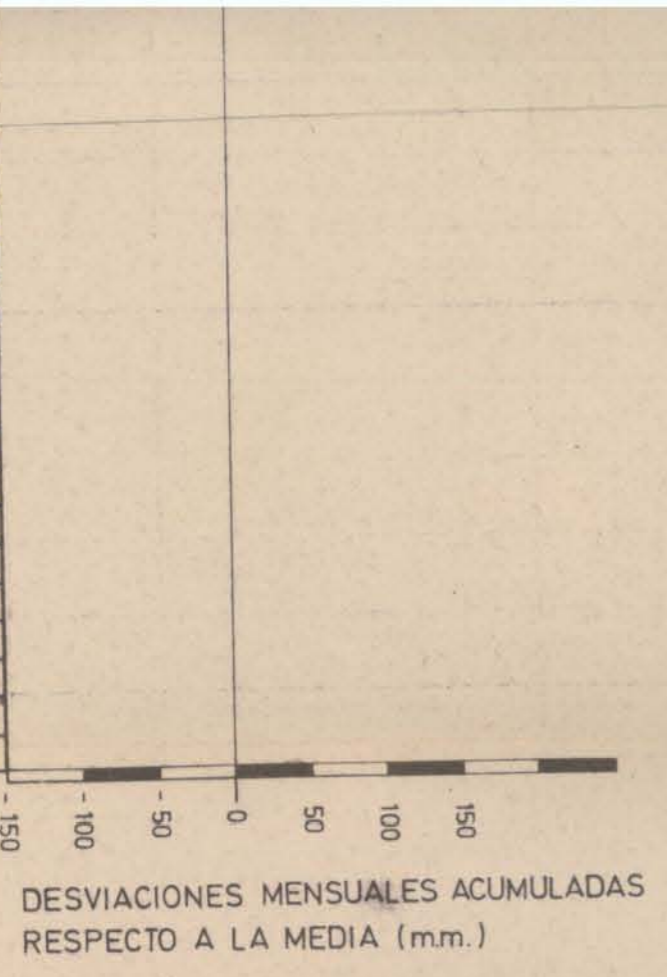
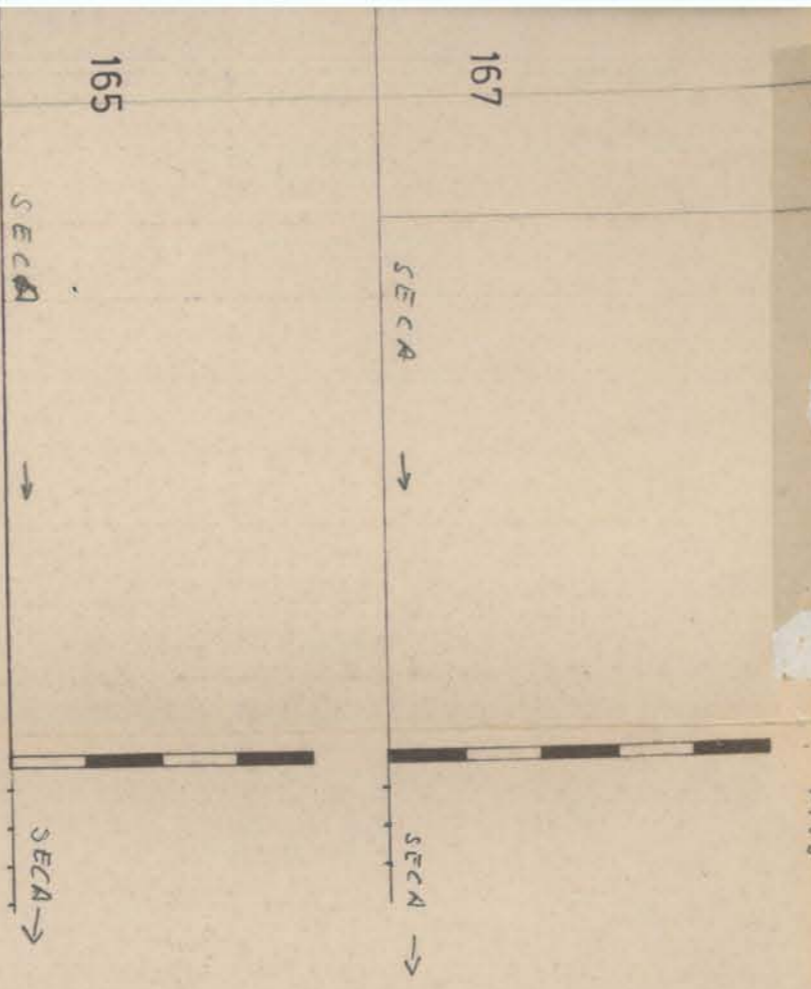
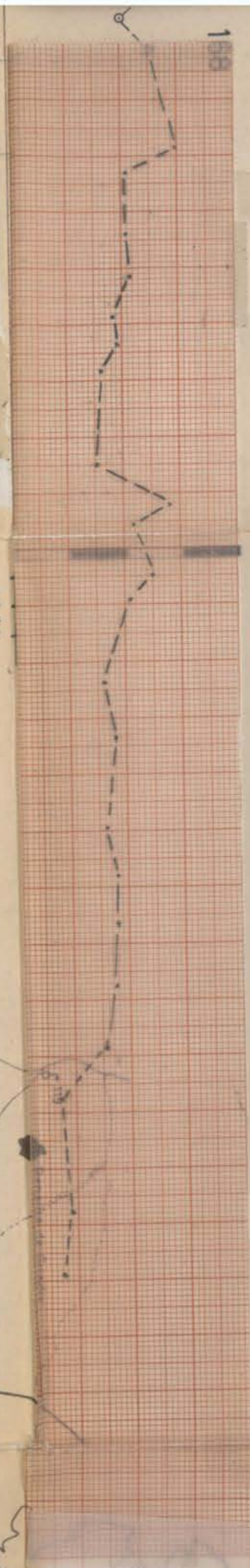
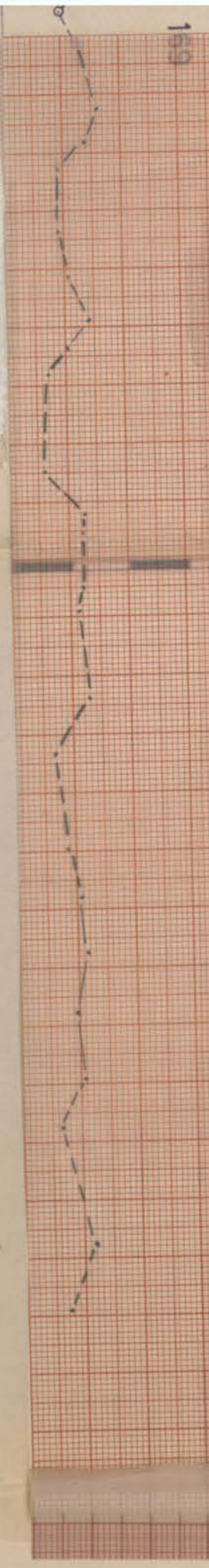
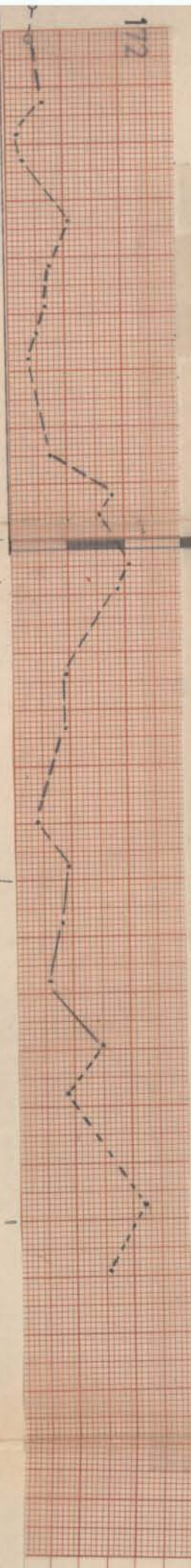
1.975

1.976

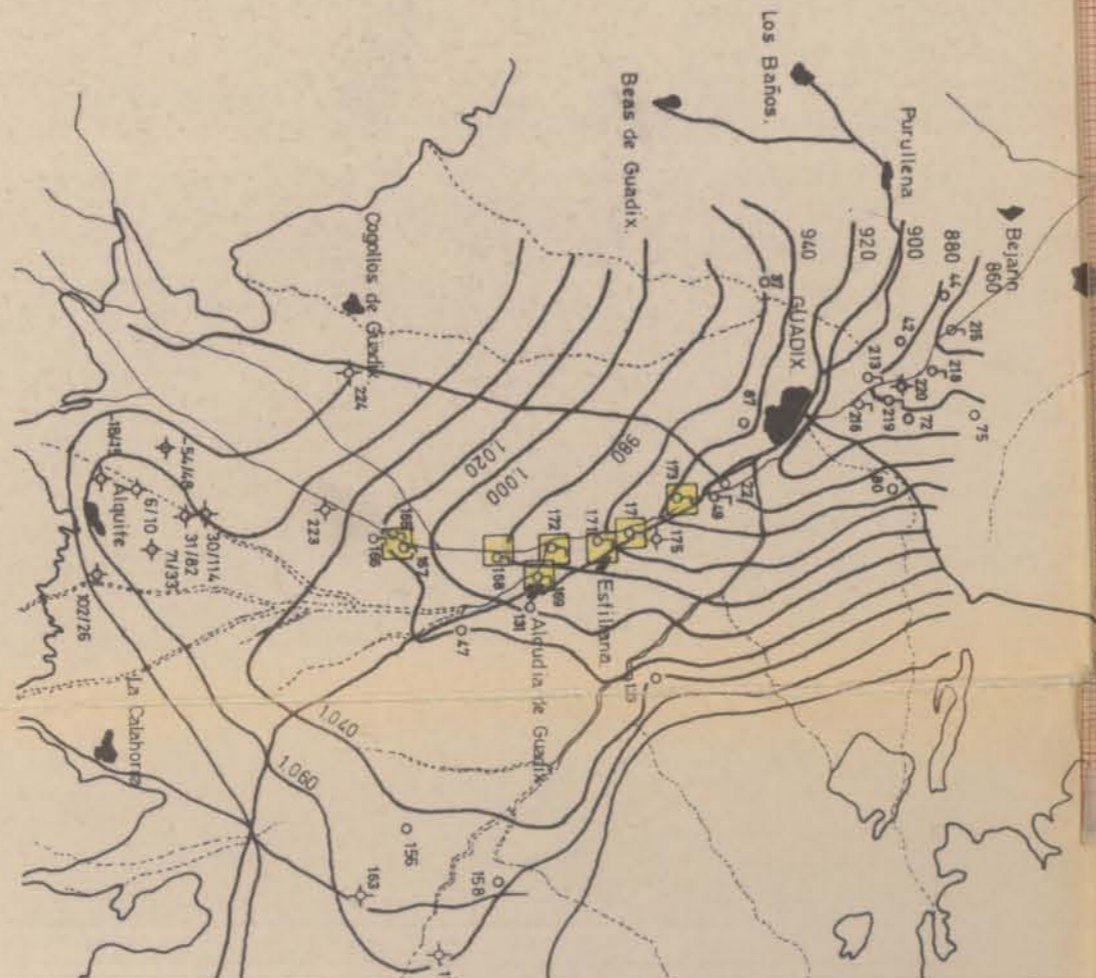








DESVIACIONES MENSUALES ACUMULADAS RESPECTO A LA MEDIA (m.m.)



DIBUJADO J. Bermudez.
 FECHA OCTUBRE, 1981
 COMPROBADO M. VALLE.
 AUTOR I.G.M.E.
 ESCALA
 CONSULTOR

$$\begin{array}{r} 40.50 \\ 0.29 \\ \hline 40.79 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21.5 \\ 0.5 \\ \hline 22.0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11.6 \\ 1.6 \\ \hline 13.2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5.78 \\ 2.98 \\ \hline 8.76 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16.0 \\ 1.30 \\ \hline 17.3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7.51 \\ 0.91 \\ \hline 8.42 \end{array}$$

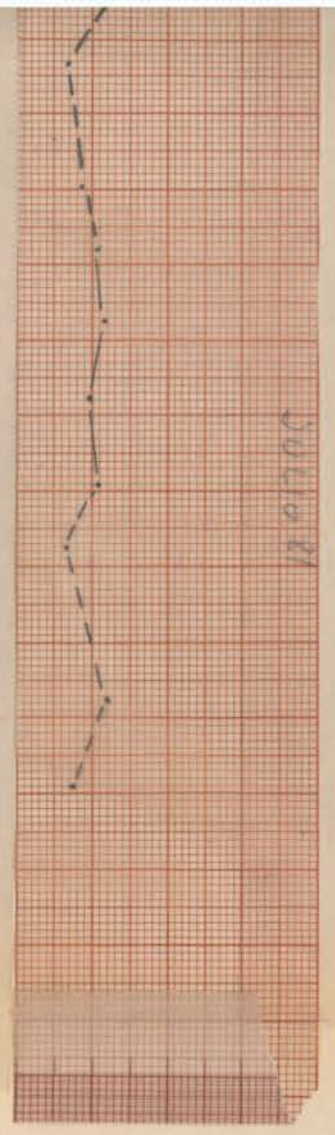
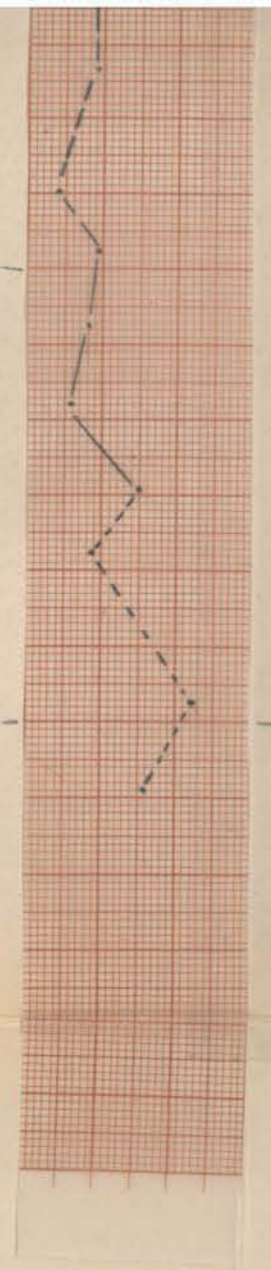
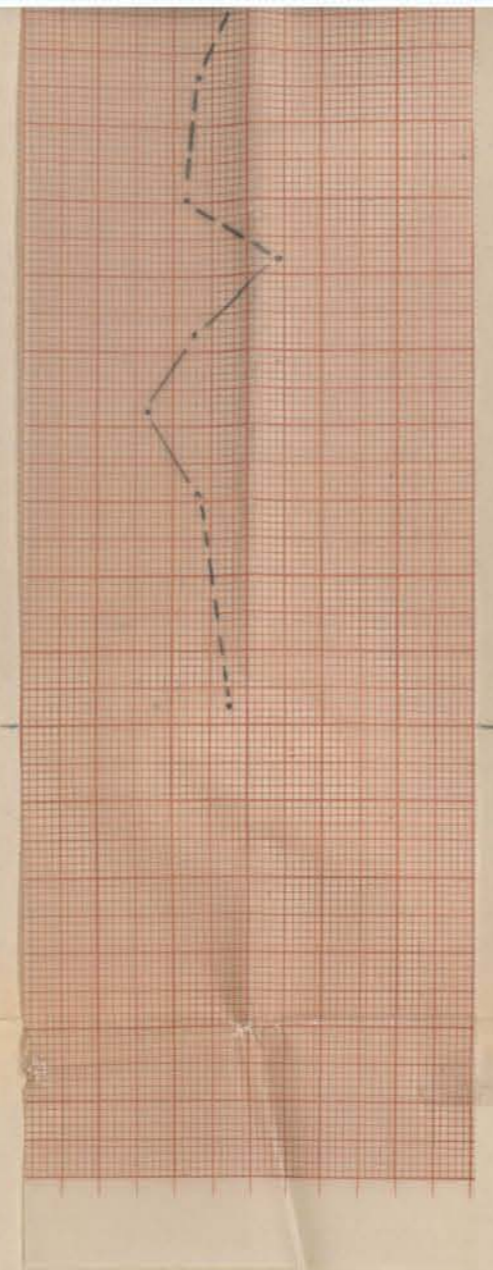
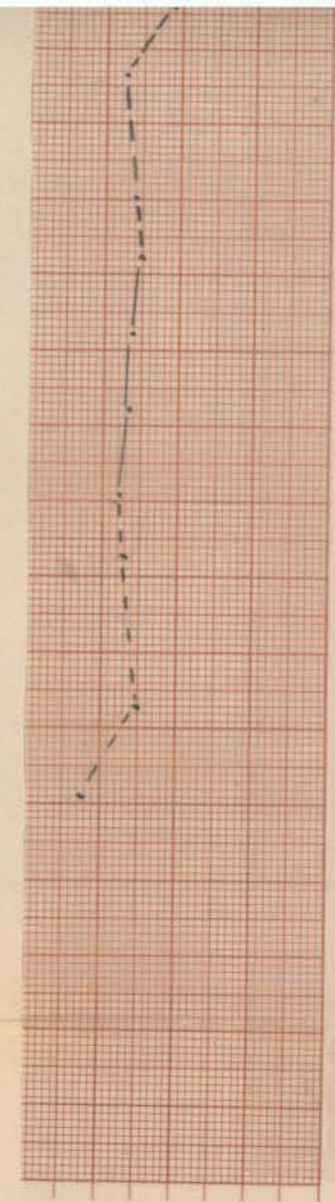
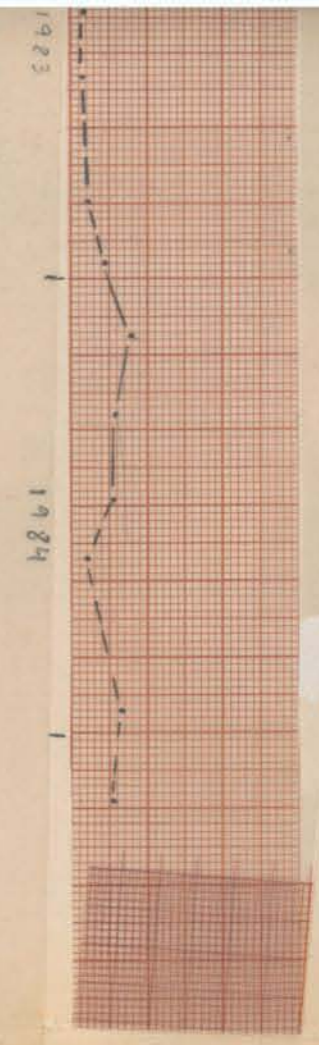
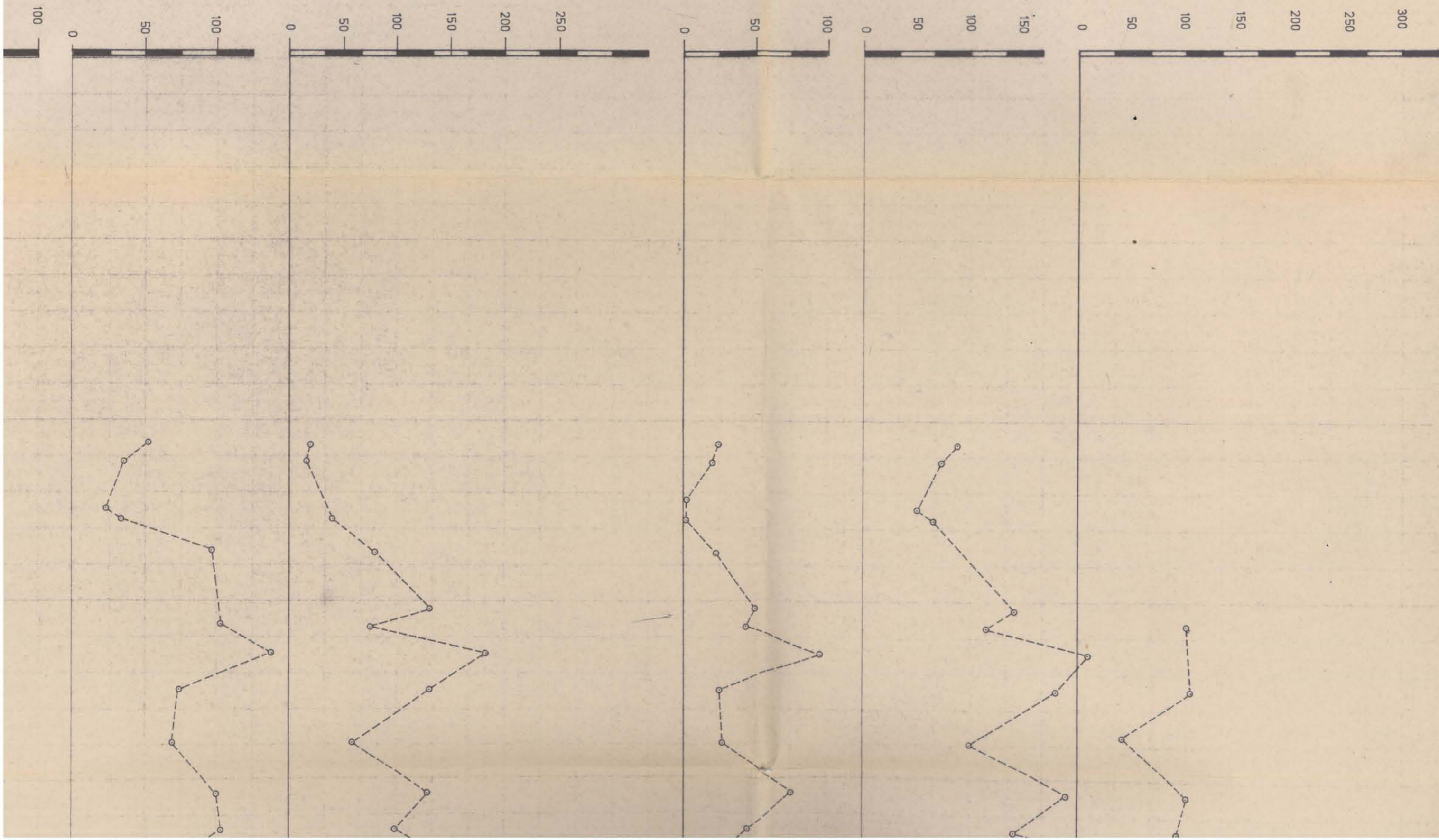
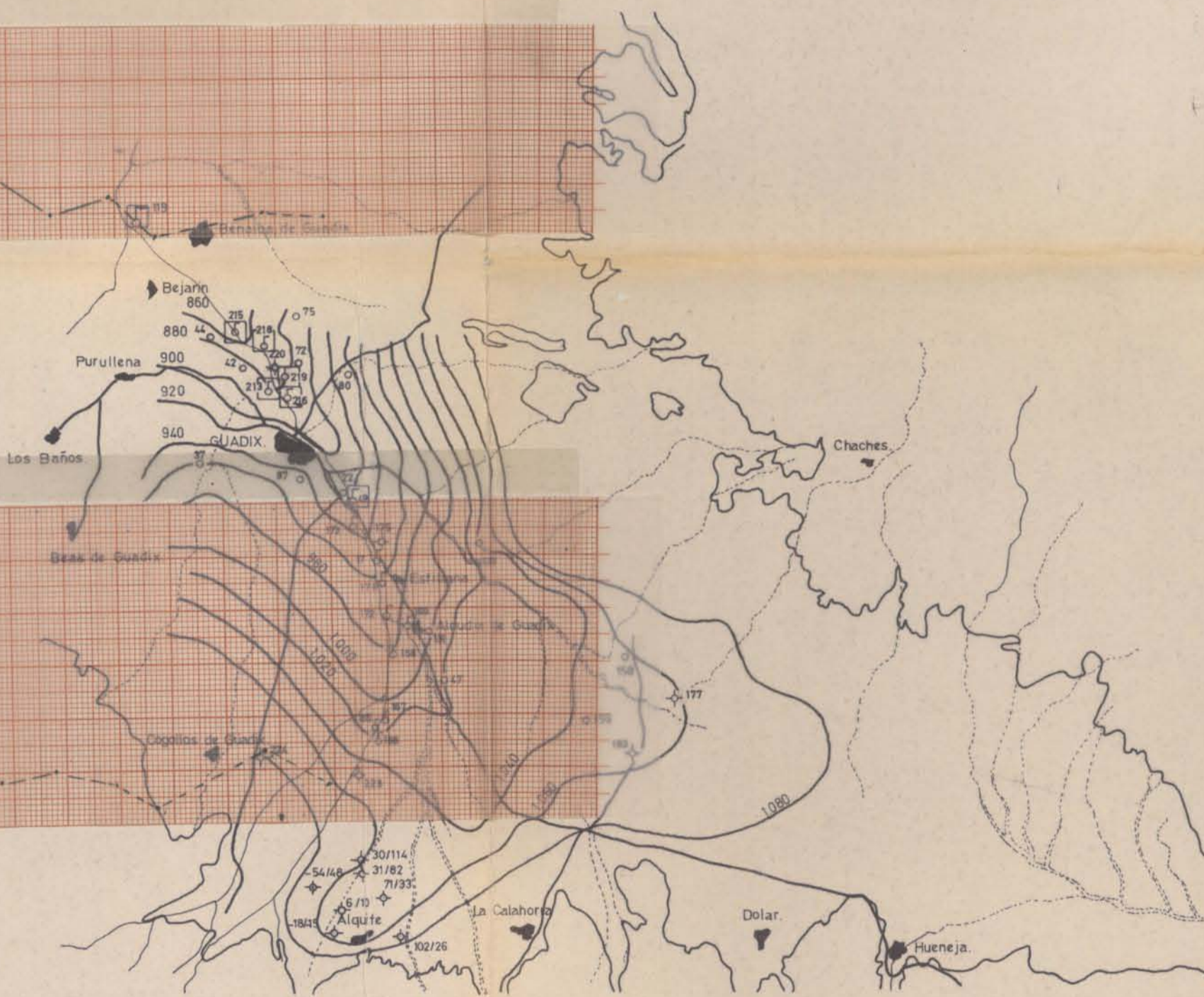

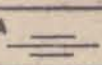


LÁMINA 6

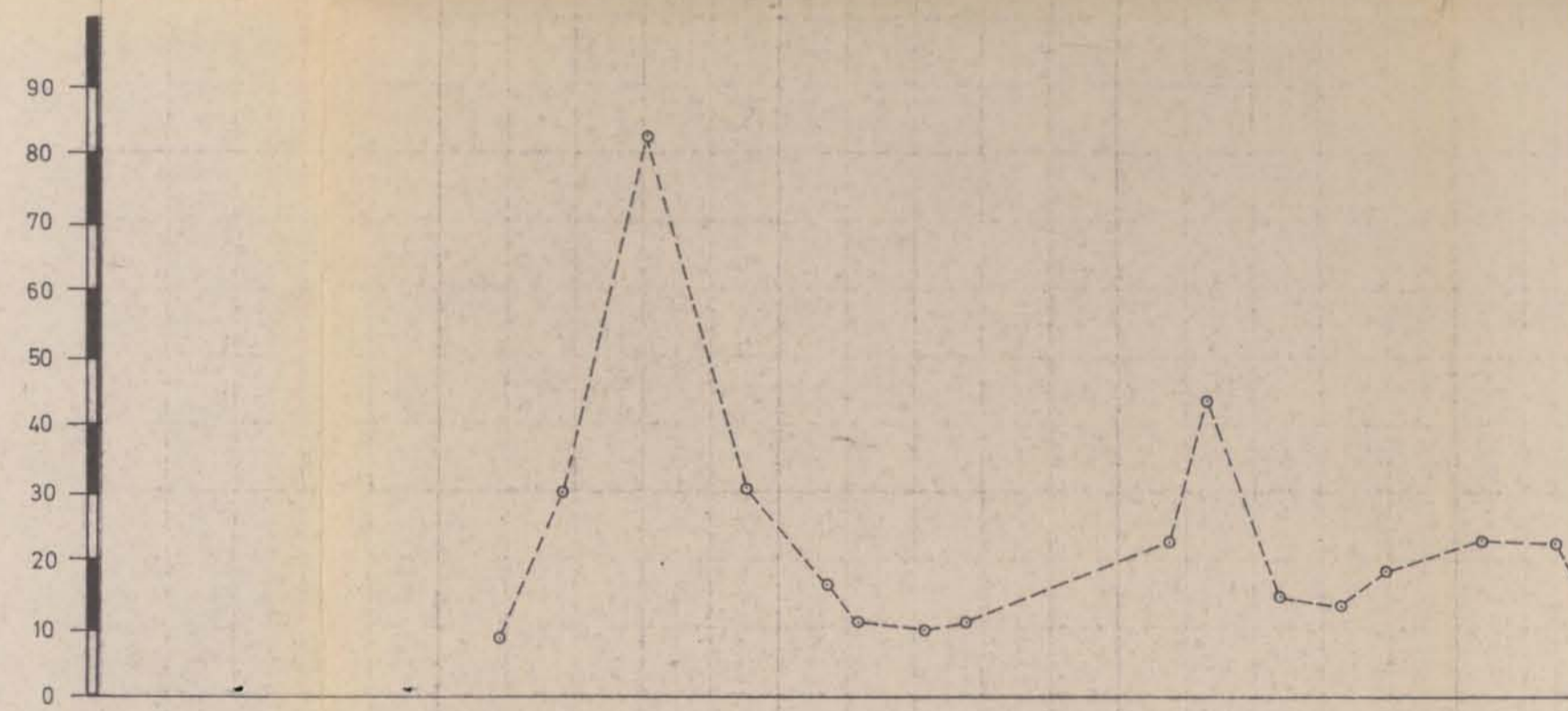
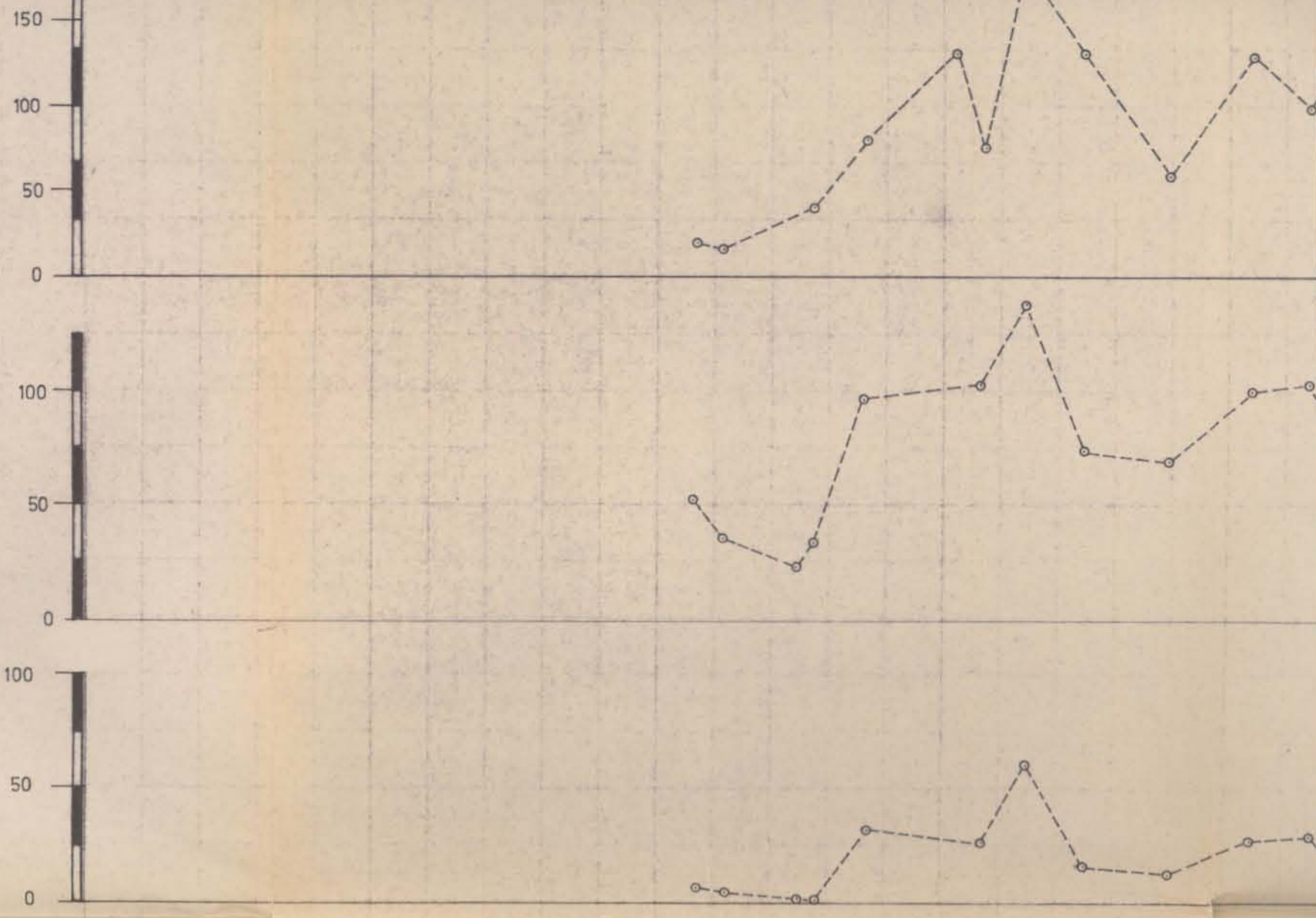
CAUDAL DE LOS MANANTIALES (l/seg.)



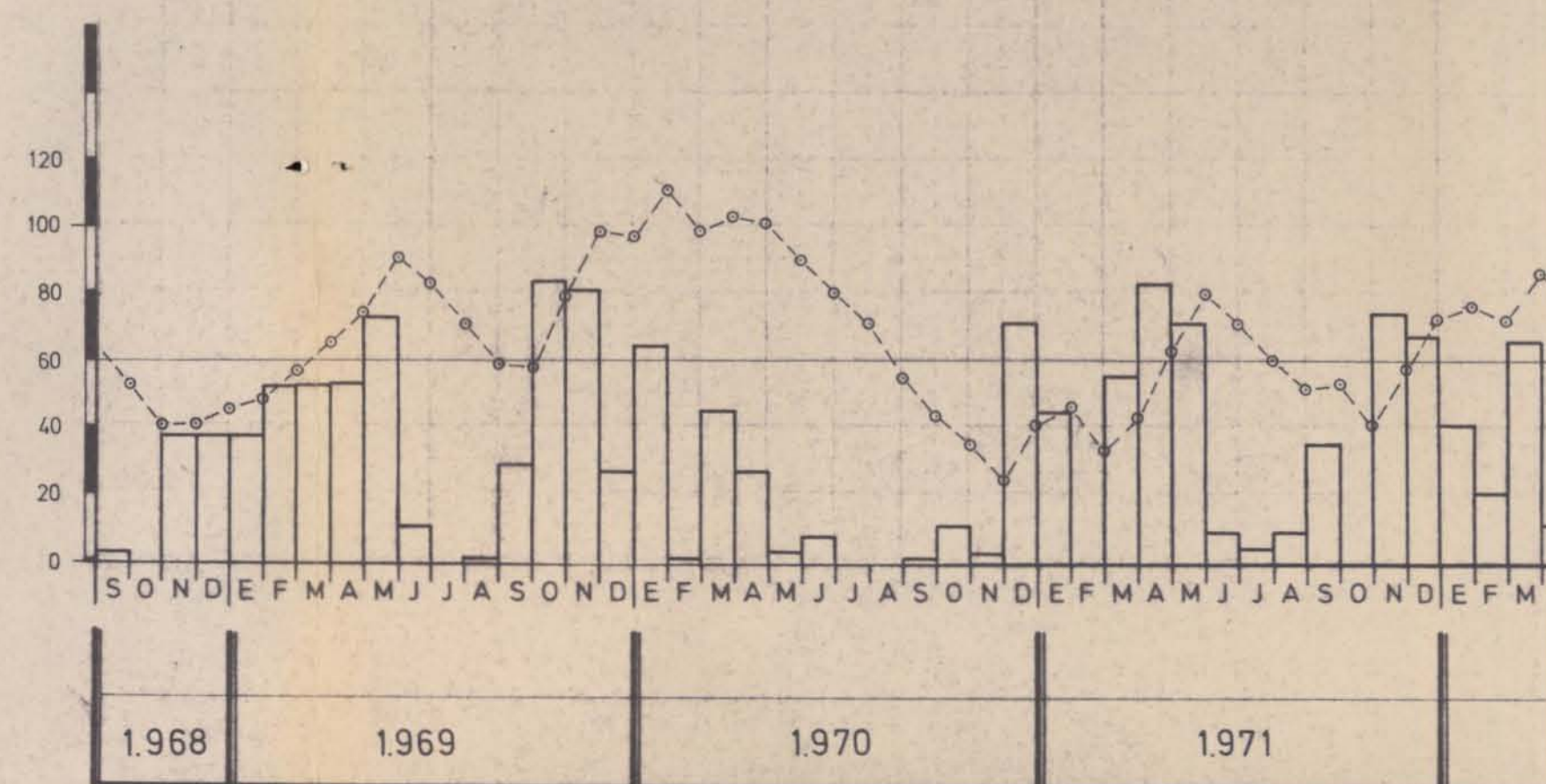


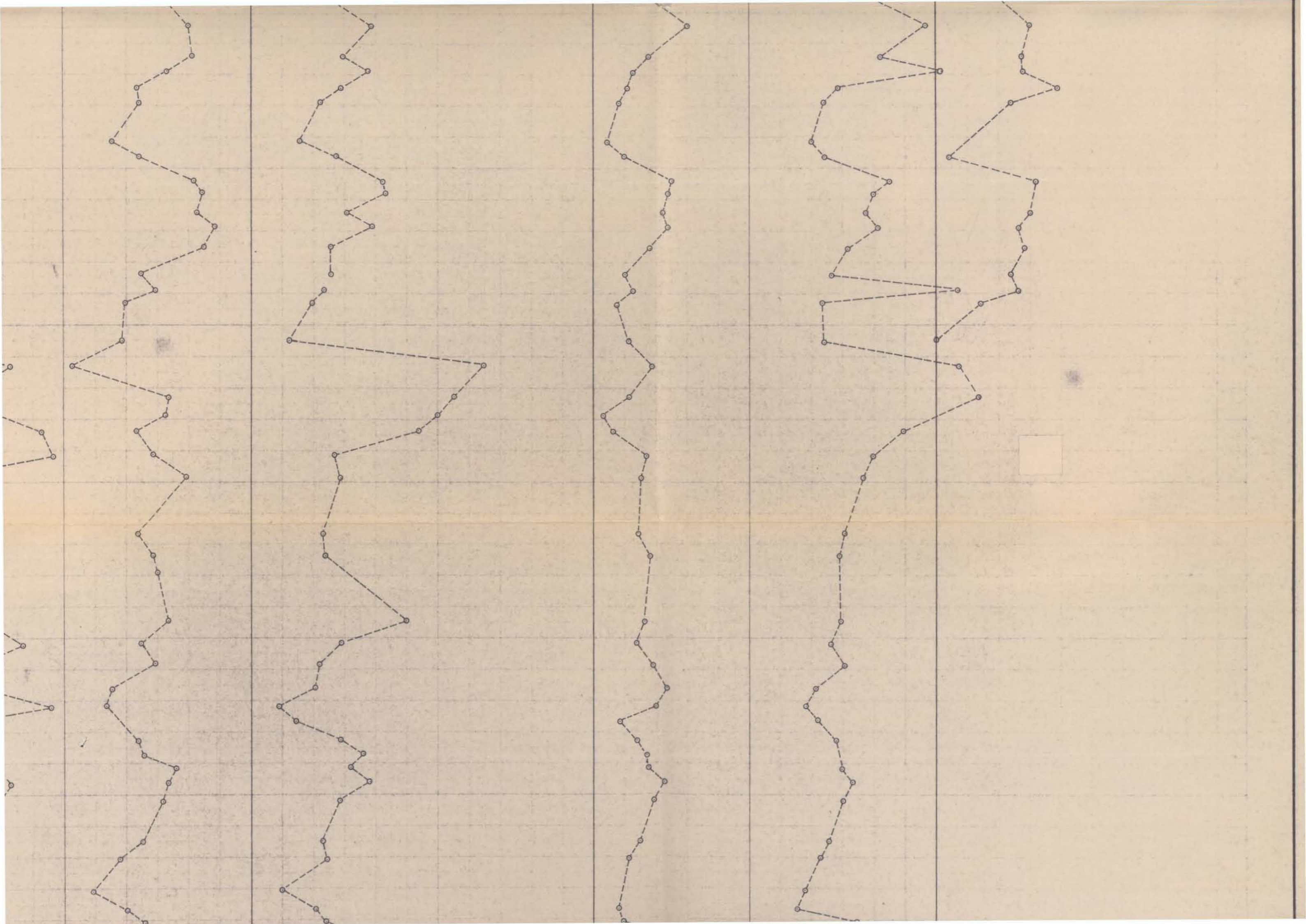
DIBUJADO J. Bermudez.		MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 	CLAVE
FECHA OCTUBRE. 1981			
COMPROBADO M. VALLE.		PROYECTO INFORME SOBRE LA EXPLOTACION EN GUADIX. (Zona nº 7)	PLANO Nº Lam. 6
AUTOR I.G.M.E.			
ESCALA 			
CONSULTOR		HIDROGRAMAS DE LAS PRINCIPALES EMERGENCIAS.	

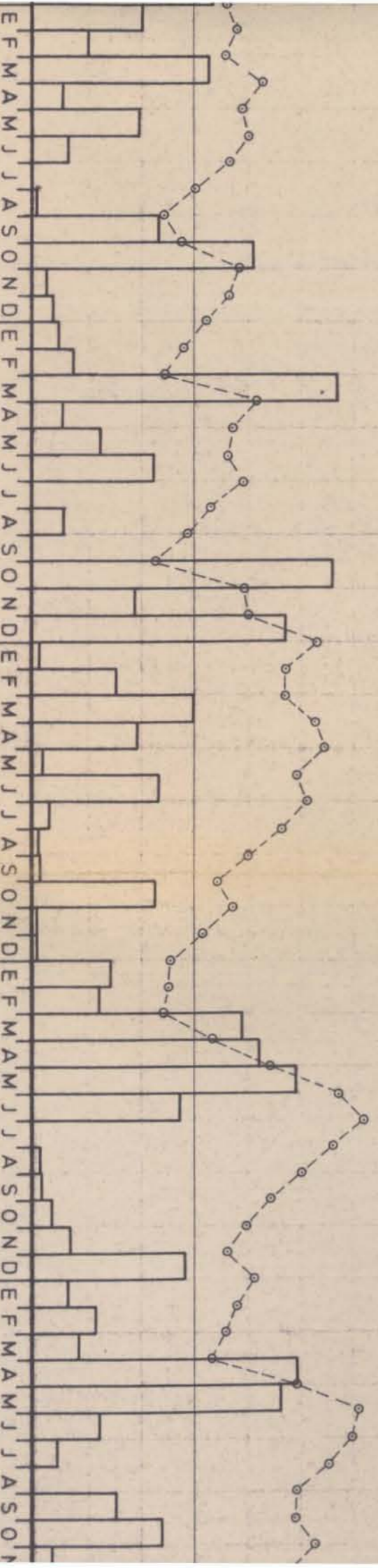
CAUDAL DE LOS MANANTIALES (l/seg.)



PLUVIOMETRIA EN LA ESTACION DE ALDEIRE (mm)







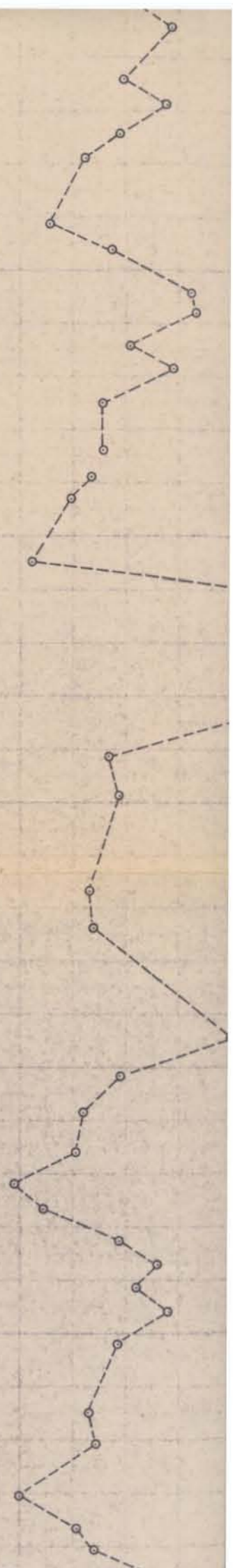
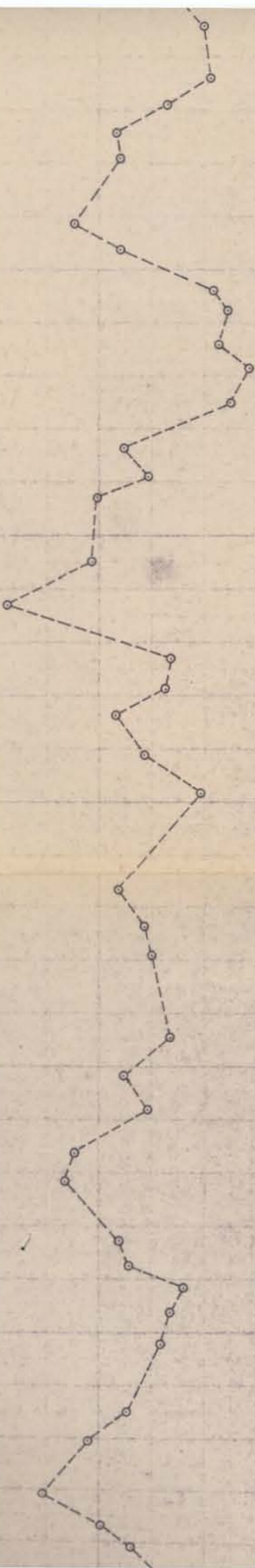
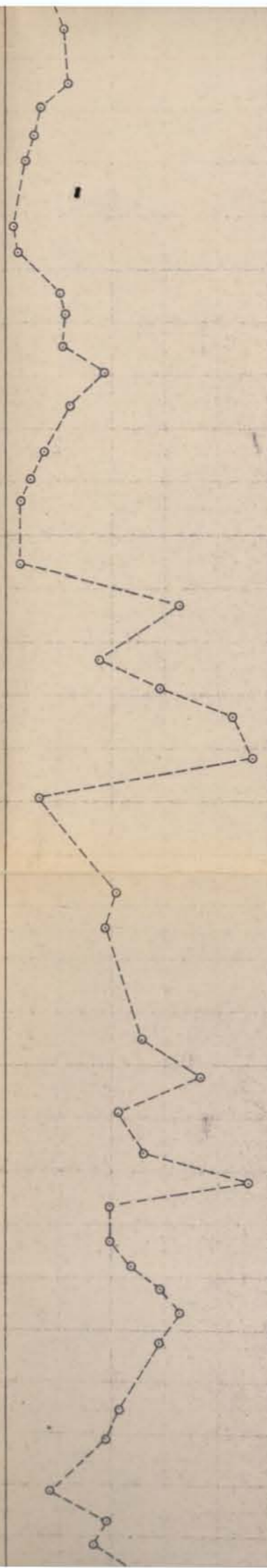
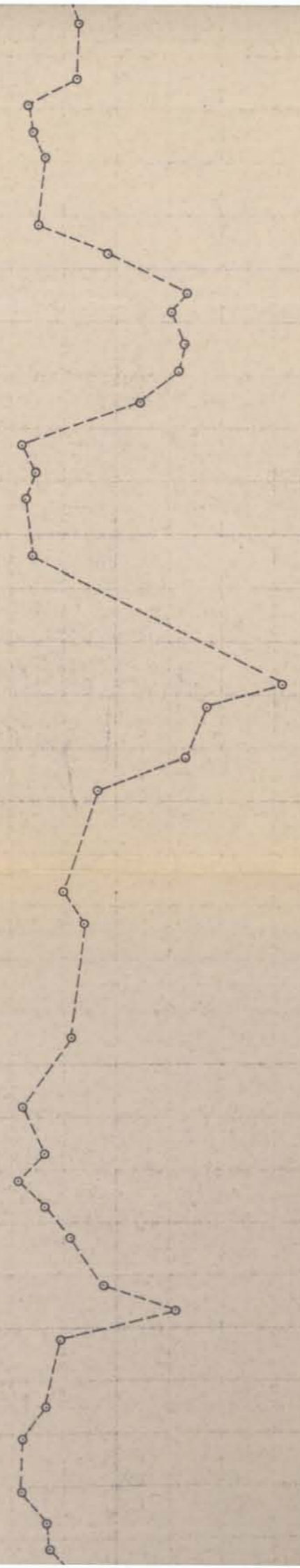
1.972

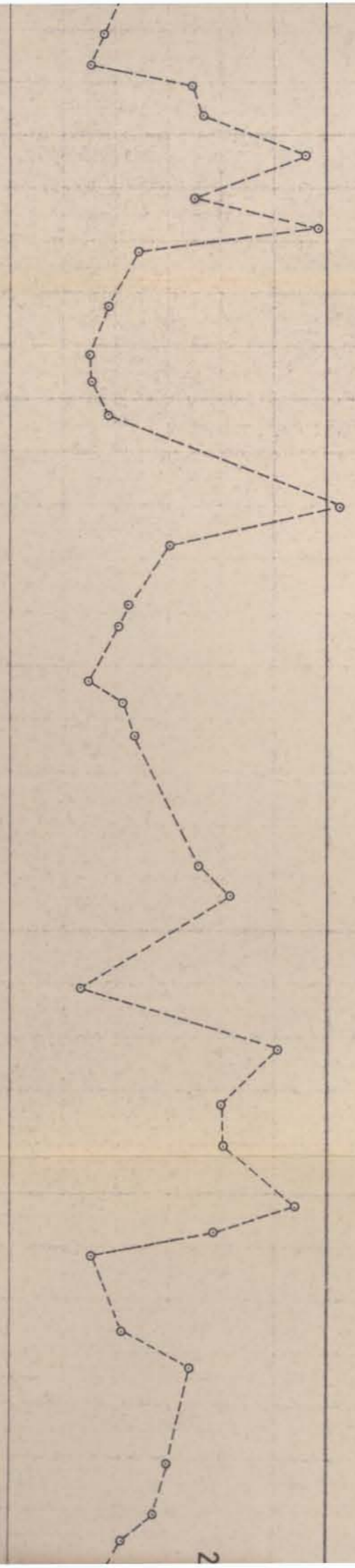
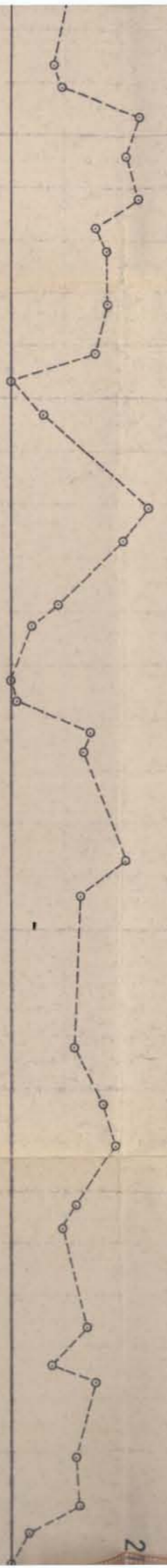
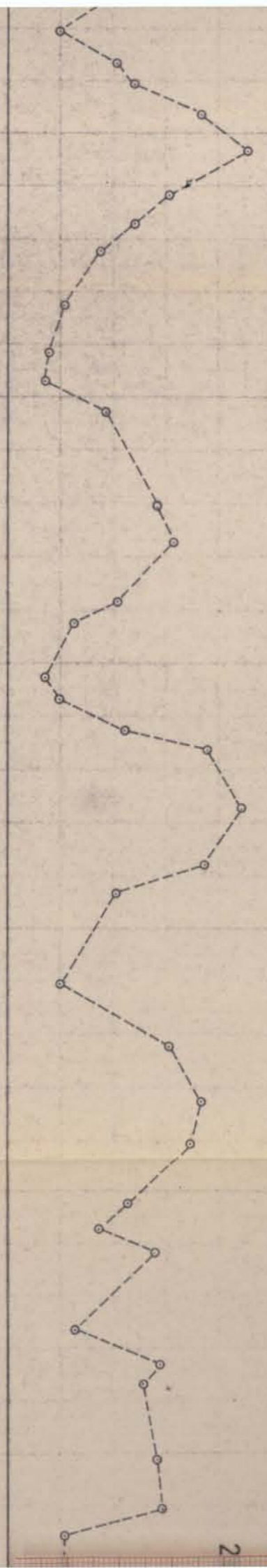
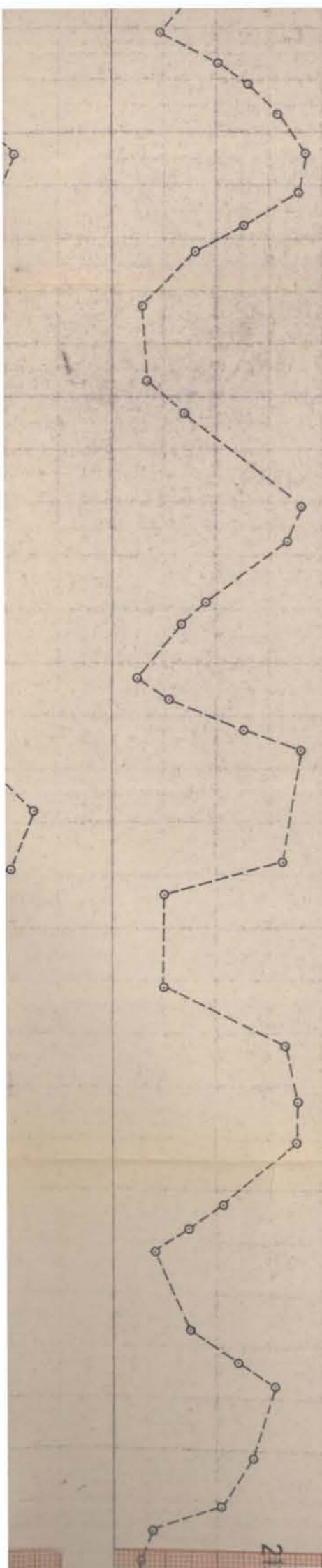
1.973

1.974

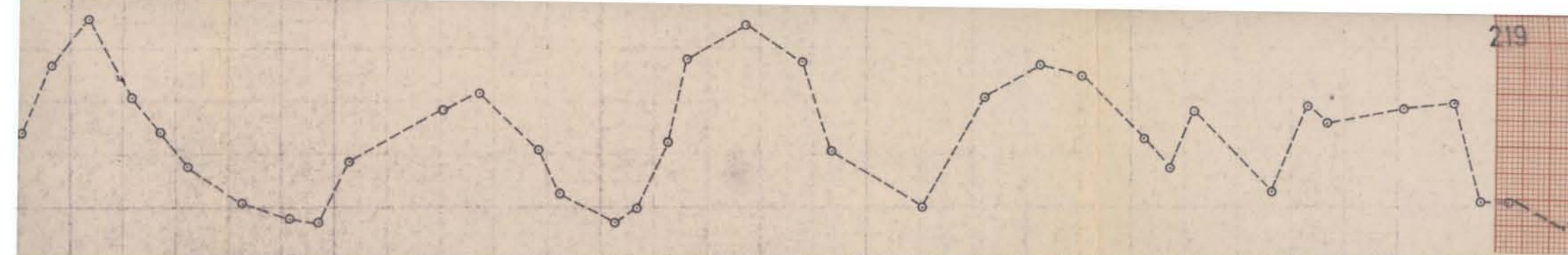
1.975

1.976

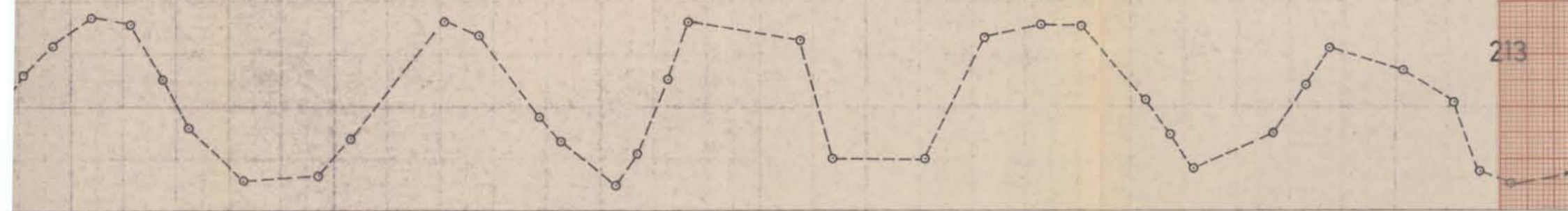




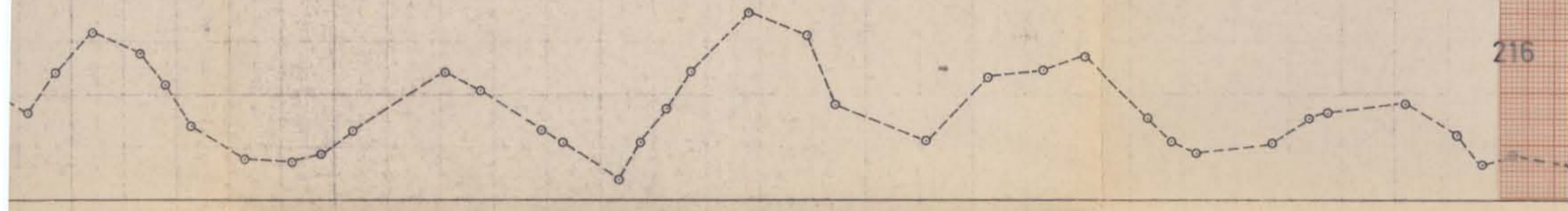
219



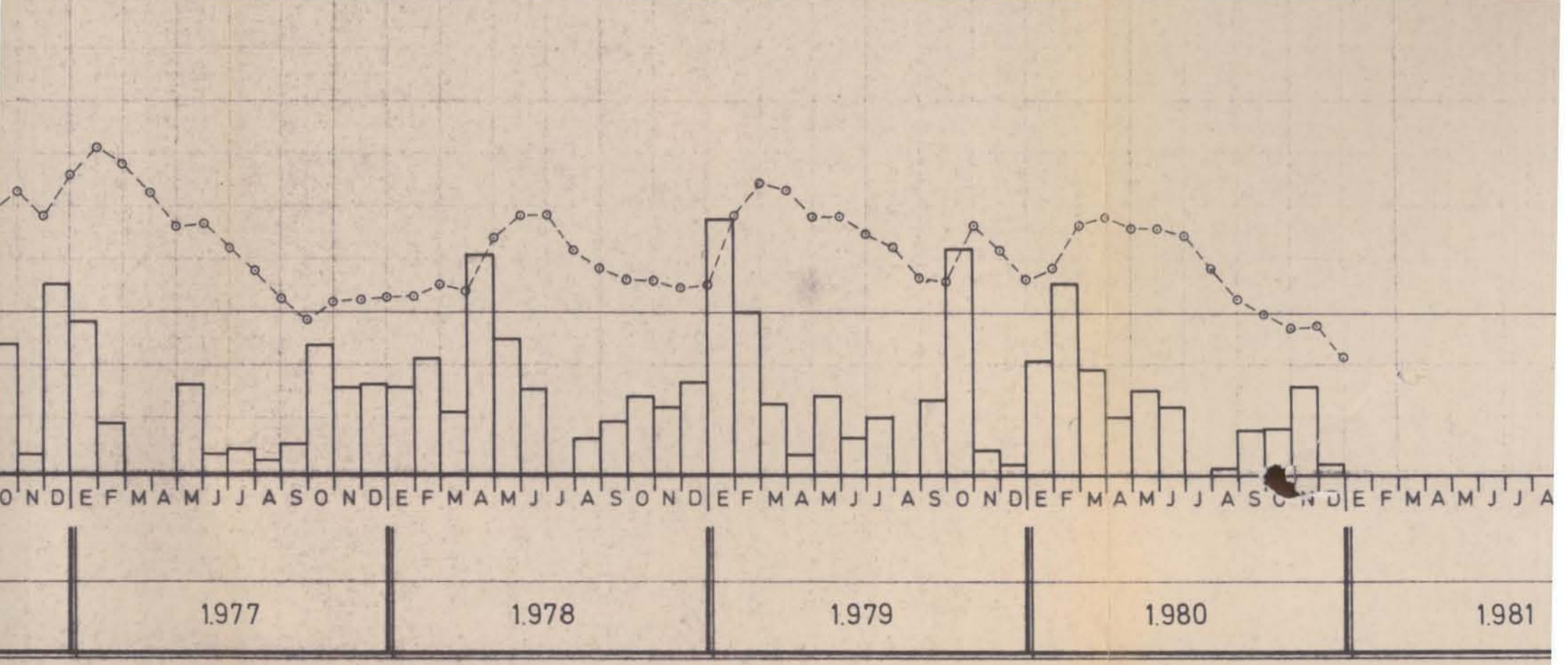
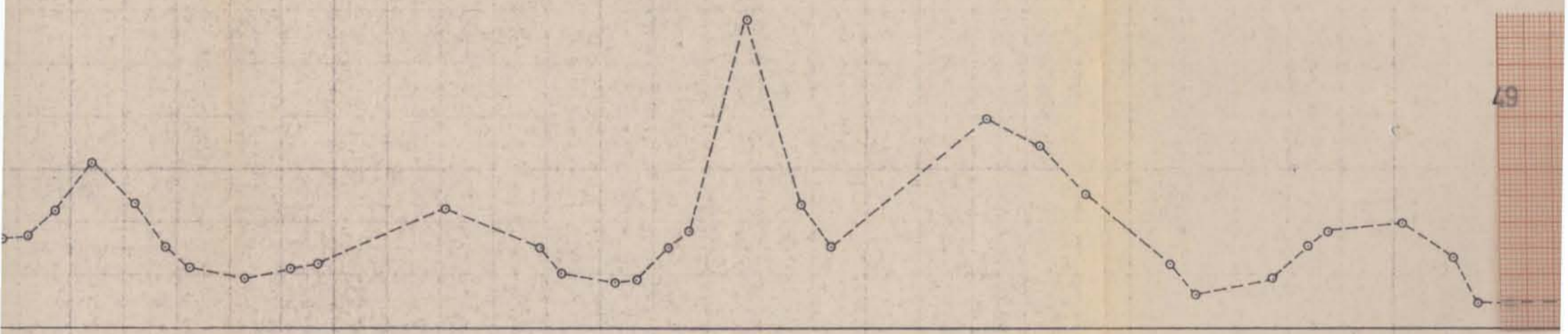
213



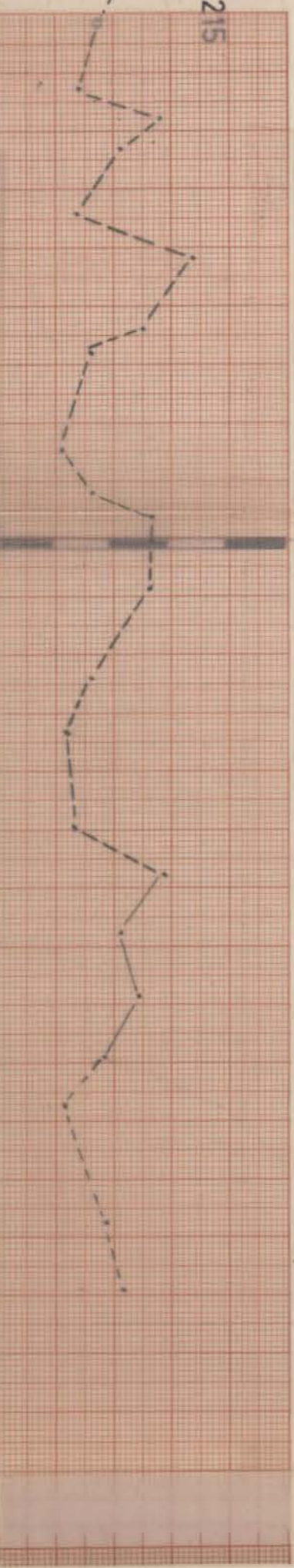
216



49

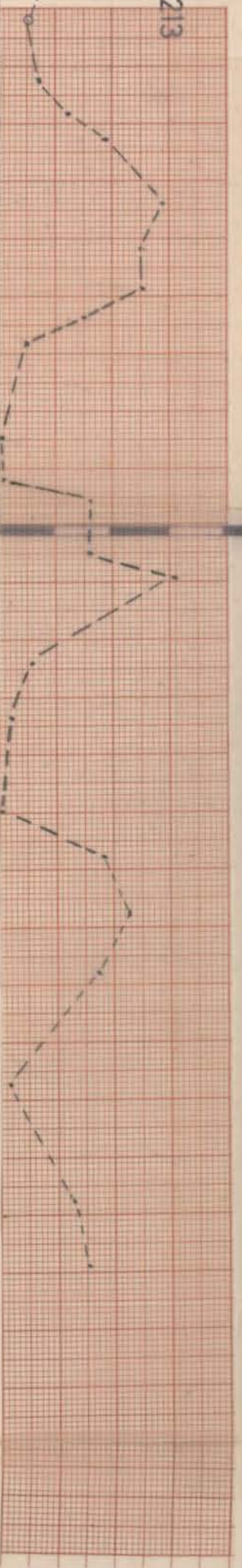
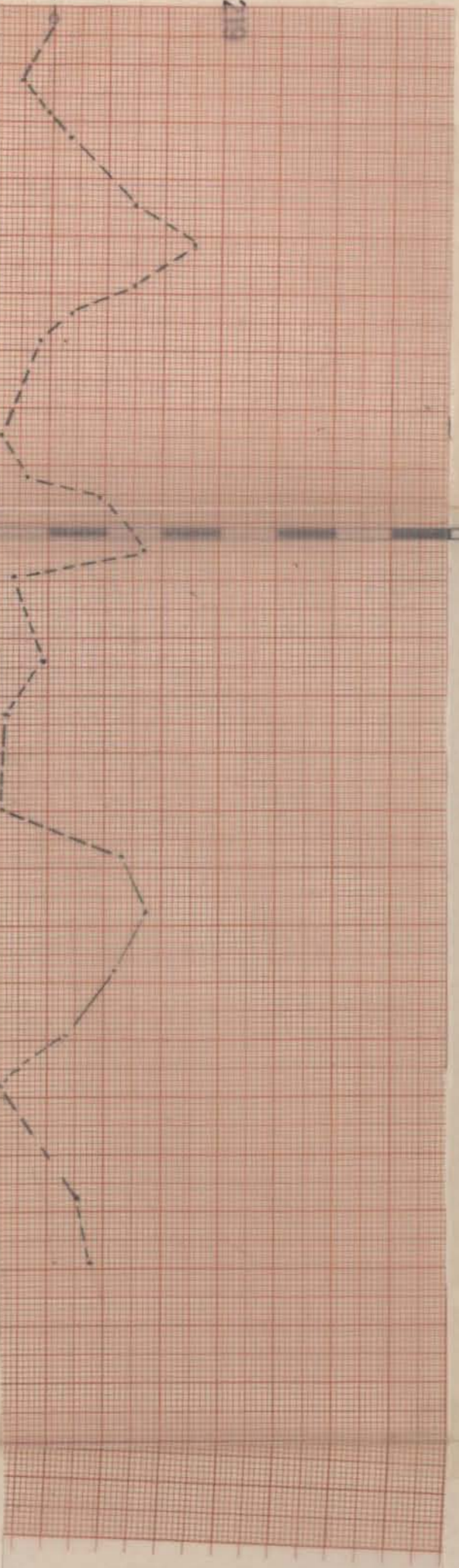
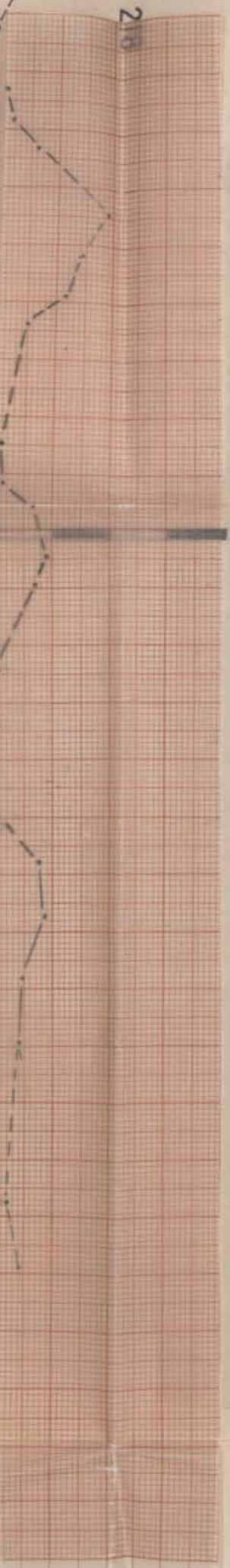


119

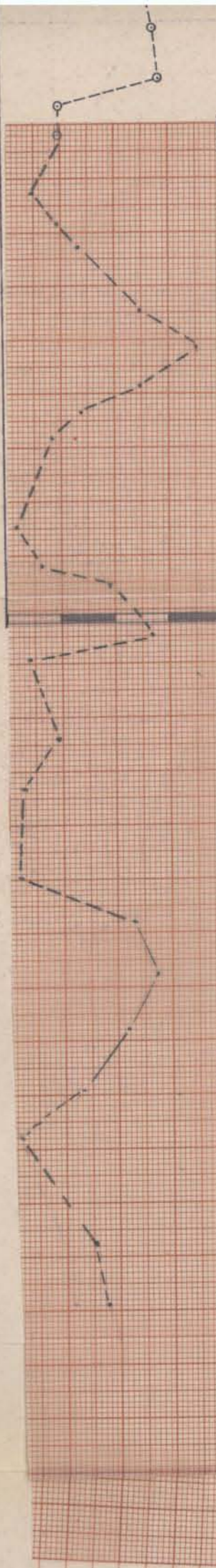


1983

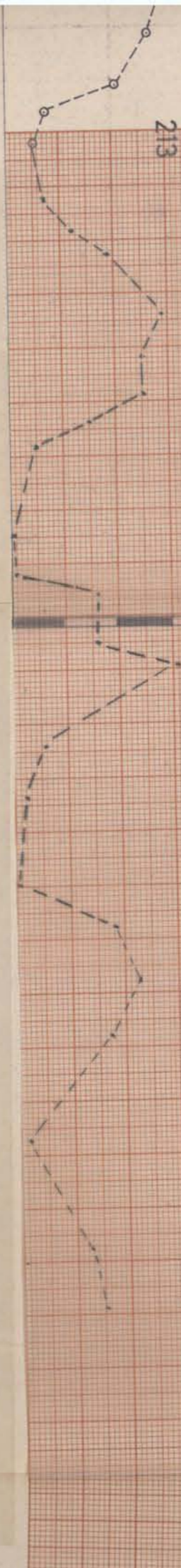
1984



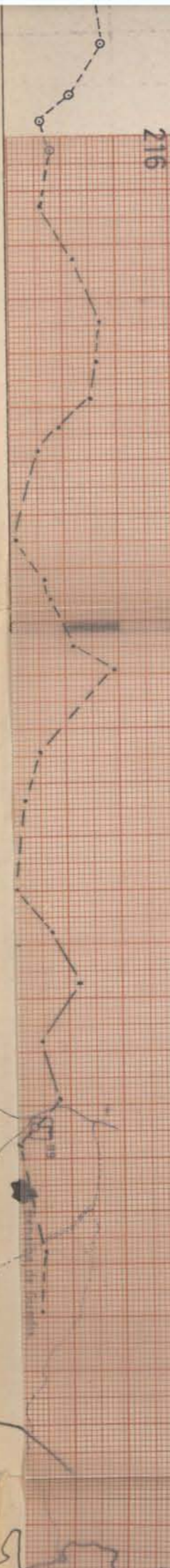
219



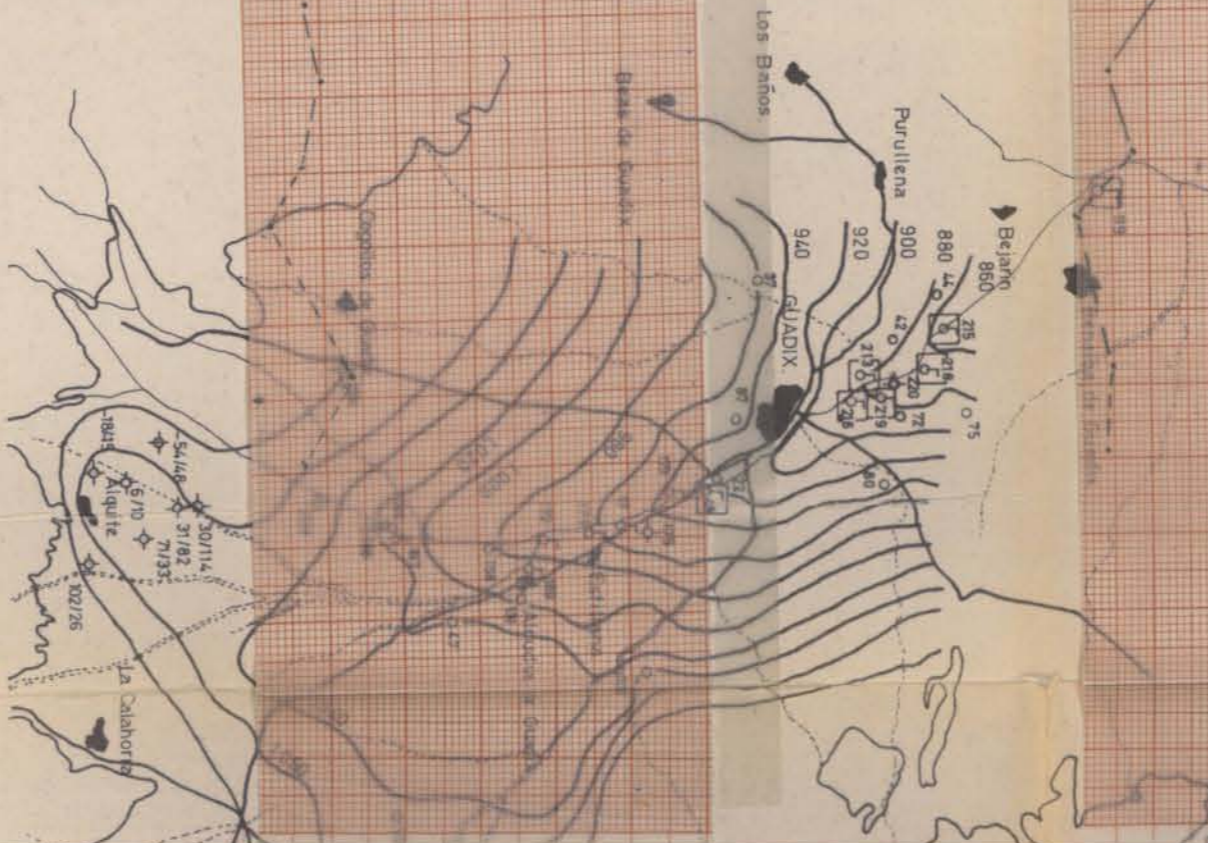
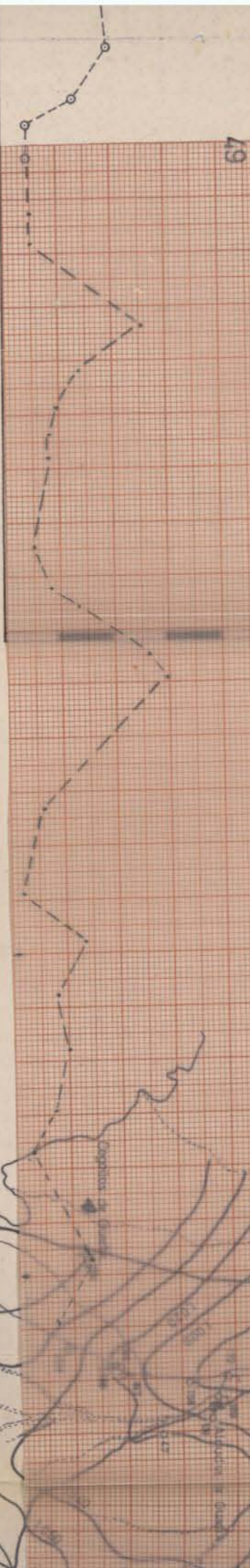
213



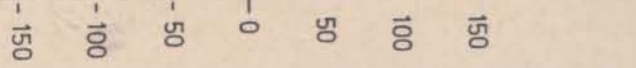
216



419



DESVIACIONES MENSUALES ACUMULADAS
RESPECTO A LA MEDIA (m.m.)

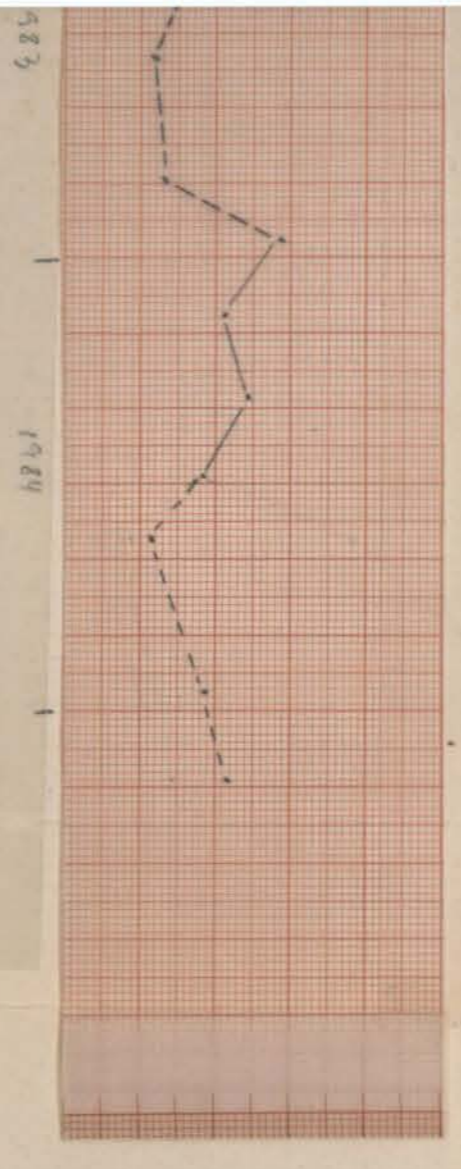
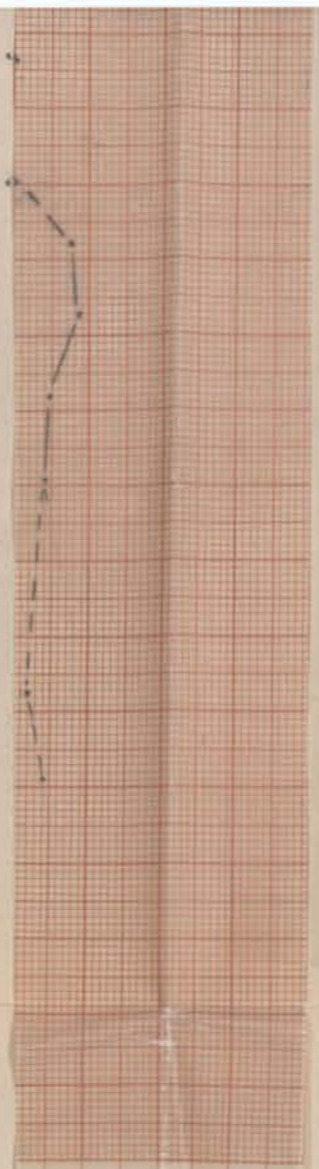
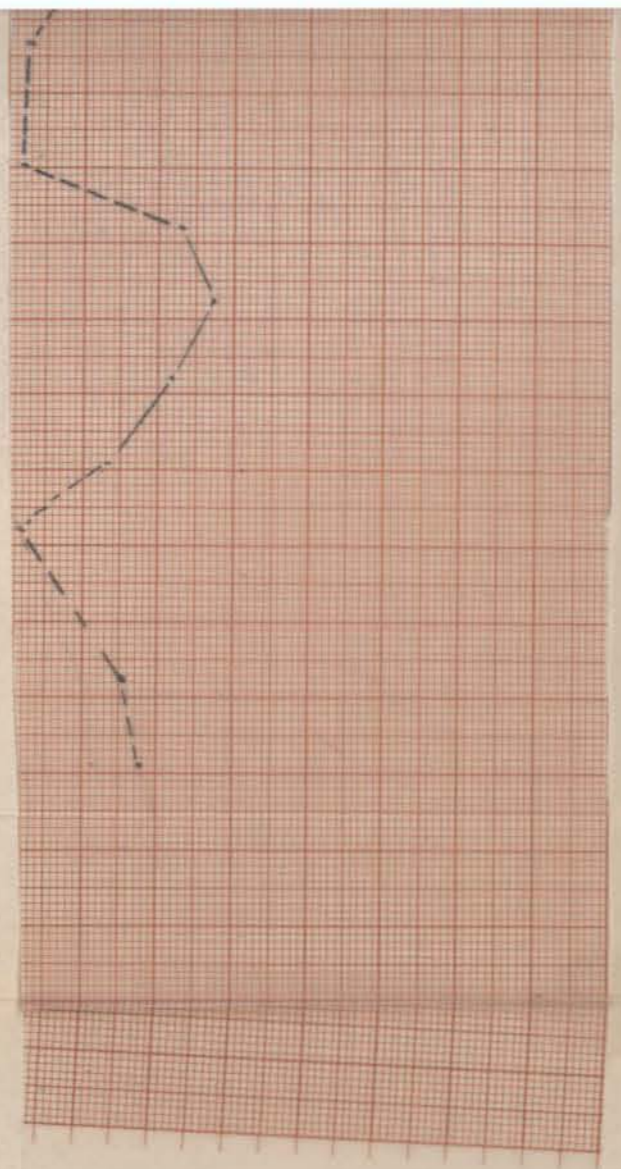
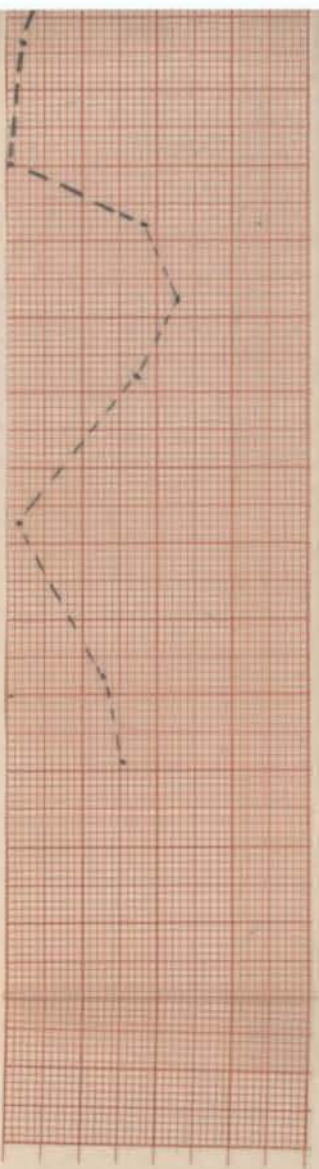


F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D

1.981

1.982

DIBUJADO	J. Be
FECHA	OCT 1981
COMPRO	M.
AUTOR	
ESCALA	
CONSUL	



1983

1984

$225 \sqrt{13}$
 1450
 225

$805 \sqrt{33}$
 1450
 130

$1018 \sqrt{33}$
 358
 828

$505 \sqrt{5}$
 3

$611 \sqrt{13}$
 2210
 210

$470 \sqrt{23}$
 210
 13

$903 \sqrt{11}$
 2120
 27.3