

**VERSION PRELIMINAR
SUJETA A CORRECCION**

25563

ANALISIS DEL RECURSO HIDRICO

SUPERFICIAL Y SUBTERRANEO

Area: ARROYO COLORADO

(Provincia de Jujuy)

958

X.12
H.1112

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

Realizado por:

Recurso Superficial: Pedro José V. Romagnoli
Ingeniero Civil

Wilfredo Bernal
Ingeniero Agrónomo

César Marcelo Abdo
Ingeniero Civil

Recurso Subterráneo: Zeev L. Shiftan
Lic. en Geología

Alfredo Fuertes
Lic. en Geología

Rodolfo C. De Felippi
Lic. en Geología

AÑO: 1980

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
A. RECURSO HIDRICO SUPERFICIAL	2
1. <u>Cuenca Hidrográfica del Arroyo Colorado</u>	2
1.1. Características de forma	2
- Factor Forma	2
- Coeficiente de compactidad	3
- Índice de alargamiento	3
- Índice de homogeneidad	3
1.2. Relieve	3
1.3. Pendientes	4
1.4. Sistemas de drenaje	4
2. <u>Información meteorológica</u>	9
2.1. Información existente	9
- Precipitación	9
- Temperatura	10
- Evaporación, Viento y Humedad del Aire	10
2.2. Mediciones realizadas	11
2.3. Análisis de la información obtenida	15
- Precipitación	15
- Temperatura	17
- Evaporación	21
- Evapotranspiración	21
3. <u>Escurrimiento Superficial</u>	23
3.1. Instalación de estaciones de aforo	23
3.2. Mediciones efectuadas	25
3.3. Procesamiento de datos obtenidos	25
- Curva de gasto	25
- Curva de velocidad	29
- Caudales medios diarios	29
- Caudales medios mensuales	29

	<u>Pág.</u>
- Caudal medio anual o módulo	34
- Caudales máximos	34
- Caudales específicos y relativos mensuales	34
- Curva de duración de caudales	34
- Correlación de caudales aguas arriba y abajo del muro aflorador	35
- Régimen de caudales	38
3.4. Conclusiones	38
4. <u>Balance Hídrico</u>	39
5. <u>Calidad del agua</u>	41
B. RECURSO HIDRICO SUBTERRANEO	43
- Coeficiente de transmisividad	45
- Gradiente hidráulico	45
- Espesor del subálveo	46
BIBLIOGRAFIA	48

INDICE DE PLANOS

	<u>Pág.</u>
Plano No.1 - Mapa de ubicación	1
Plano No.2 - Curvas de Nivel	5
Plano No.3 - Perfil Longitudinal del Arroyo Colorado y sus Afluentes	6
Plano No.4 - Curvas Isopletas	7
Plano No.5 - Estación Meteorológica "La Redonda"	10 ^{bis}
Plano No.6 - Aforos en el Arroyo Colorado	24

INDICE DE GRAFICOS

	<u>Pág.</u>
Gráfico No.1 - Curvas Hipsométricas de la Cuenca del Arroyo Colorado	8
Gráfico No.2 - Precipitación Mensual Media (mm)	18
Gráfico No.3 - Correlación con Valores Acumulados de precipitación mensual (mm)	19
Gráfico No.4 - Temperatura Media Mensual	20
Gráfico No.5 - Evaporación Mensual (mm) - Tanque de Evaporación	22
Gráfico No.6 - Curva de Gasto del Arroyo Colorado Aguas Arriba del Muro Aflorador	26
Gráfico No.7 - Curva de Gasto del Arroyo Colorado Aguas Abajo del Muro Aflorador	27
Gráfico No.8 - Curva de Gasto del Arroyo Colorado - Cangrejos (Aguas Abajo del Arroyo Tolanayo)	28
Gráfico No.9 - Velocidades Medidas en el Arroyo Colorado	33
Gráfico No.10- Histograma Caudales Medios Mensuales. Período II-79 - IV-80.	31
Gráfico No.11- Caudales Medios Mensuales	32
Gráfico No.12- Curva de Duración de Caudales	37
Gráfico No.13- Aptitud de Agua para Riego	42

INDICE DE CUADROS

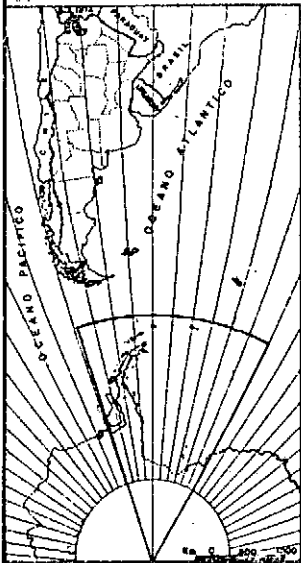
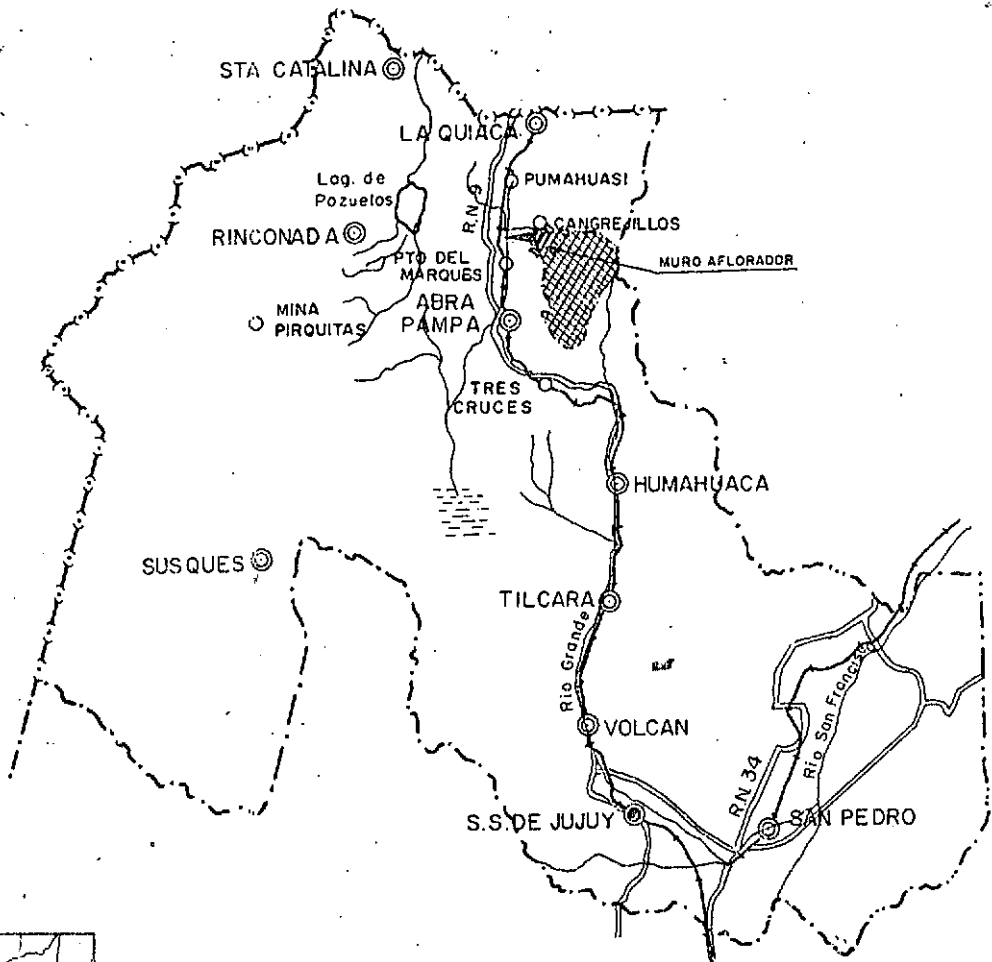
	<u>Pág.</u>
Cuadro No.1 - Valores Mensuales de Precipitación	12
Cuadro No.2 - Valores Mensuales de Temperatura	13
Cuadro No.3 - Valores Mensuales de Evaporación	14
Cuadro No.4 - Caudales en el Arroyo Colorado	30
Cuadro No.5 - Régimen del Arroyo Colorado en el Muro Aflorador	36
Cuadro No.6 - Correlación de Caudales Aguas Arriba y Aguas Abajo	38

INDICE DE ANEXOS

- Anexo I - Síntesis Meteorológica Mensual
- Anexo II - Balance Hídrico (Thornwaite)
- Anexo III - Planillas de Registros Diarios de las Secciones de Aforo.
- Anexo IV - Aforos - Proceso de Cálculo
- Anexo V - Relevamiento Secciones Transversales de Aforo
- Anexo VI - Calidad del Agua.

MAPA DE UBICACION AREA ARROYO COLORADO

Escala 1:2500000



ANALISIS DEL RECURSO HIDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRANEO

Area: ARROYO COLORADO

(Provincia de Jujuy)

A. RECURSO HIDRICO SUPERFICIAL

1. Cuenca hidrográfica del Arroyo Colorado

La cuenca hidrológica del Arroyo Colorado (afluente del Río Miraflores) se encuentra entre los 22° 25' y 22° 50' de Latitud Sur y entre los 65° 36' y 65° 21' de Longitud Oeste. Sus alturas varían de oeste a este entre los 3.500 m. y 4.800 m. sobre el nivel del mar.

La cuenca vertiente topográfica, en el muro aflorador, tiene una superficie de 891,75 km² (Plano No.1).

1.1. Características de forma

La cuenca se asemeja a la forma rectangular, siendo sus límites la Sierra de Santa Victoria y el cordón formado por los cerros Puerta Cangrejos, Morado, Zotoy y Colorado de Cobre, cuyas cumbres definen la línea topográfica de divorcio de aguas.

A fin de brindar la posibilidad de comparar esta cuenca con otras, se han utilizado las propuestas de índices y coeficientes que buscan mostrar la organización del drenaje dentro de la unidad hidrológica estudiada:

Factor Forma:

Propuesto por Gravellius, expresa la razón entre el ancho promedio y la longitud axial de la cuenca:

$$F_f = \frac{A_p}{l_a} = 0,61$$

F_f = Factor forma

$$A_p = \frac{A}{l_a} = 23,46 \text{ Km.}$$

A_p = Ancho promedio = 23,46 Km.

l_a = Longitud axial = 38,00 Km.

Coefficiente de compacidad

Definido por Gravelius como:

$$I_a = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}} = 1,38$$

P = Perímetro de la cuenca = 146Km.
A = Superf. de la cuenca = 891,75Km²

El valor resultante indica que la cuenca tiene una forma oval oblonga y no presenta peligrosidad extrema en cuanto a las crecidas.

Indice de alargamiento (Horton)

$$I_a = \frac{L}{l} = 1,66$$

Ia = Indice de alargamiento
L = Longitud máxima de la cuenca = 45,00 Km.
l = Ancho máximo = 27,00 Km.

El índice de alargamiento es acorde con el coeficiente de compacidad I, indica una cuenca que busca la forma rectangular con una red de afluentes cuya dirección de escurrimiento forma un ángulo pequeño con la del río principal.

Indice de homogeneidad (Pinchemel-Teus)

$$I_h = \frac{A}{L \times l} = 0,73$$

1.2. Relieve

El relieve se lo puede apreciar en Plano No.1, donde se ha volcado sobre la planimetría de la cuenca determinada usando los mosaicos 5B₂, 5B₃, 5C₃, 5D₂, 5D₃, de Spartan Air Service, la altimetría a escala 1:50.000 de las cartas topográficas del I.G.M. y 1:100.000 de la cartografía del Servicio Nacional Minero Geológico.

Para completar la caracterización del relieve de la cuenca, se construyó la "curva hipsométrica" llevando la altitud en ordenadas y la superficie cuya cota es igual o mayor en abscisas.

En el Gráfico No.1 se ha representado la curva hipsométrica de la cuenca del Arroyo Colorado en el muro aflorador.

1.3. Pendientes

El perfil longitudinal del Arroyo Colorado y de sus afluentes se muestra en Plano No.2, donde también se han marcado los puntos de encuentro o confluencia de los afluentes y la ubicación de algunos caseríos (La Redonda, Cienaguilla, Corral Blanco) dentro de la cuenca.

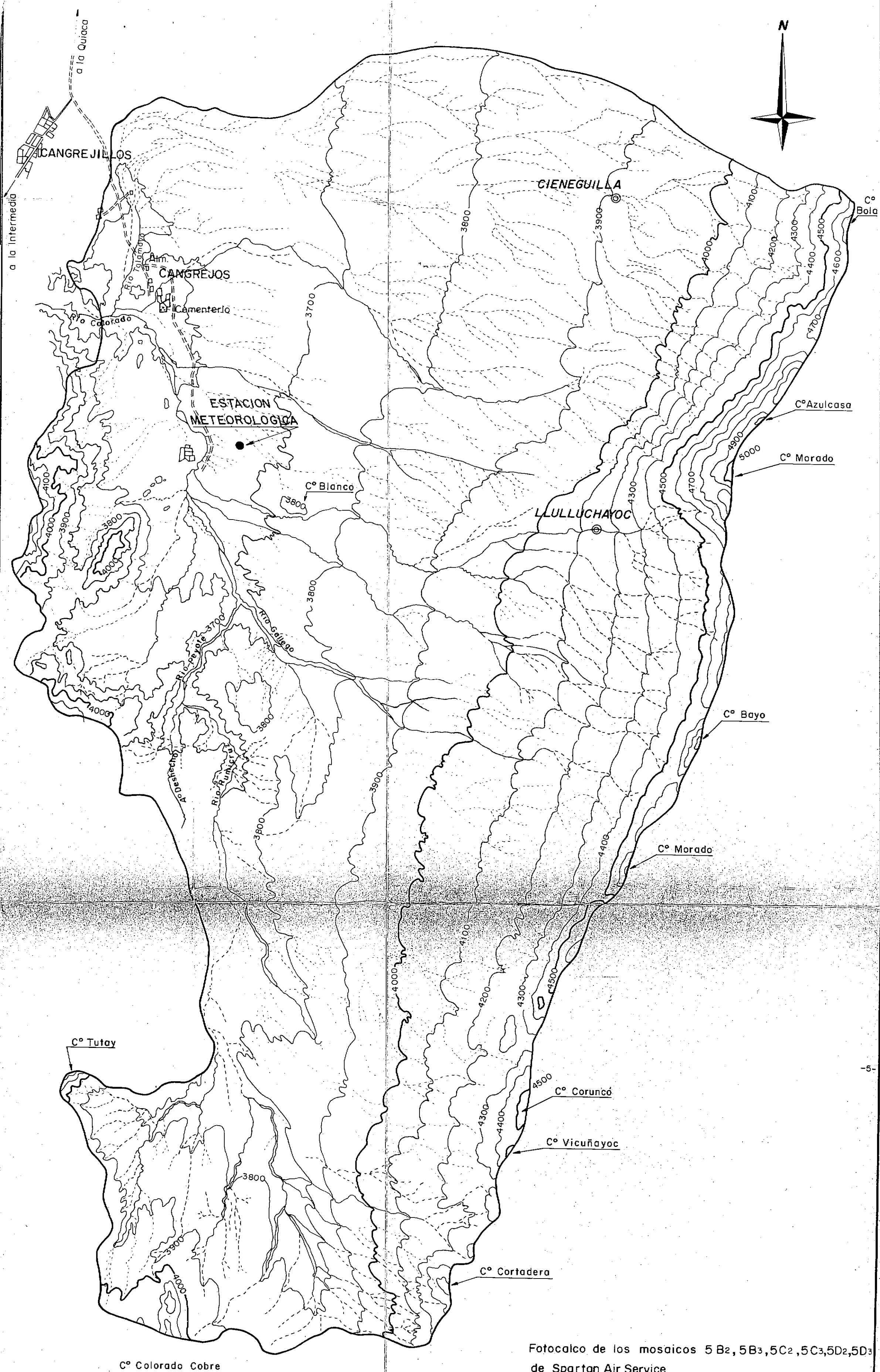
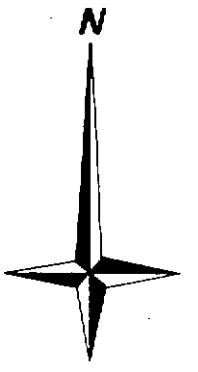
El perfil permite observar la diferencia de pendientes entre el Río Tolanayo (que escurre de norte a sur) y el Arroyo Colorado (que escurre de sur a norte).

1.4. Sistema de drenaje



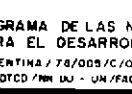
Es de carácter contrípeto, constituyendo la red hidrográfica del Arroyo Colorado el dren natural de la cuenca.

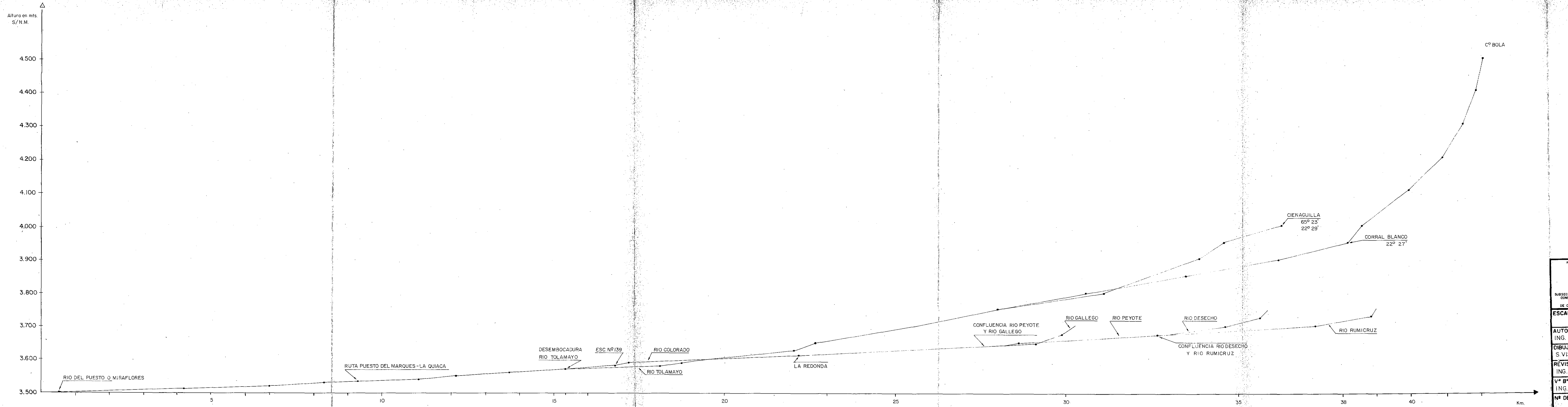
La densidad de drenaje (calculada en base a la red hidrográfica trazada en Plano No.1) es de 0,3 Km/Km².

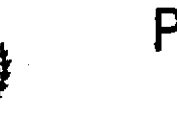

En el Plano No.3 se muestra la cuenca del Arroyo Colorado en la que se han representado las curvas isopletas que indican la forma en que el agua se dirige hacia el punto de desagüe.

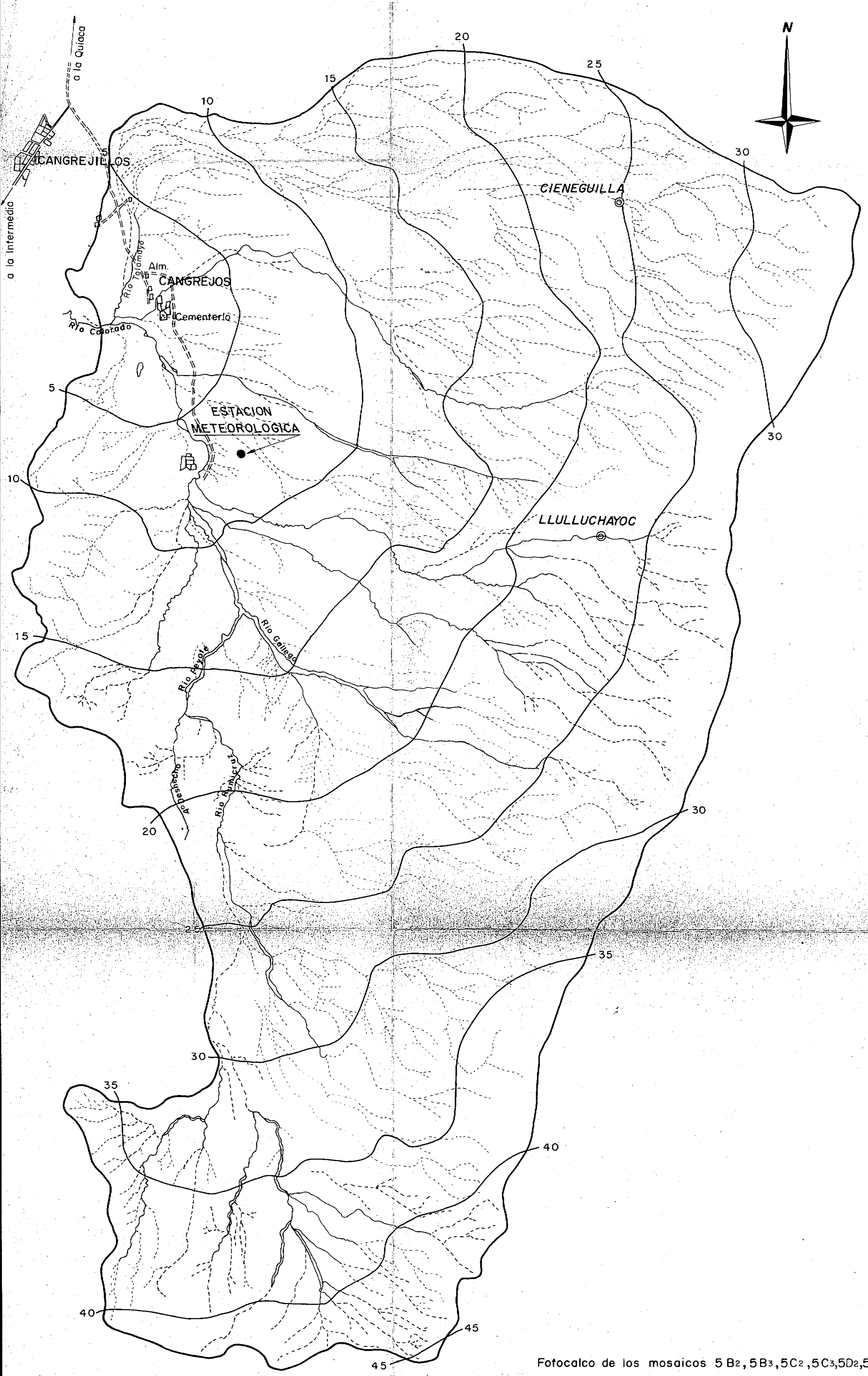


Fotocalco de los mosaicos 5 B2, 5B3, 5C2, 5C3, 5D2, 5D3 de Spartan Air Service



 REPUBLICA ARGENTINA		 NACIONES UNIDAS	
SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS		PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE	
ESCALA 1: 100.000		 PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO ARGENTINA / 78/005/IC/10/101 DTCD / M. D. U. - UN / P. 80	
AUTOR	<h1 style="margin: 0;">CURVAS DE NIVEL</h1>		
DIBUJO			
REVISO			
V° B°			
N° DE ARCHIVO			
FECHA	Area: ARROYO COLORADO Prov.: JUJUY	PLANO N° <h2 style="margin: 0;">2</h2>	
MAYO 1980			



REPUBLICA ARGENTINA  SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS		NACIONES UNIDAS  PROGRAMA DE LAS NUJU PARA EL DESARROLLO ARGENTINA / 78/005/2/01/01 DTCC / M. U. - UN / 78/01	
PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE			
ESCALA VERTICAL: 1:5.000 HORIZONTAL: 1:50.000		PERFIL LONGITUDINAL DEL ARROYO COLORADO Y SUS AFLUENTES	
AUTOR ING. P. ROMAGNOLI		Area: ARROYO COLORADO Prov.: JUJUY	
DIBUJO S. VISTAS			
REVISOR ING. W. BERNAL		PLANO Nº 3	
Vº Bº ING. E.A. LOPEZ			
Nº DE ARCHIVO			
FECHA ABRIL 1980			



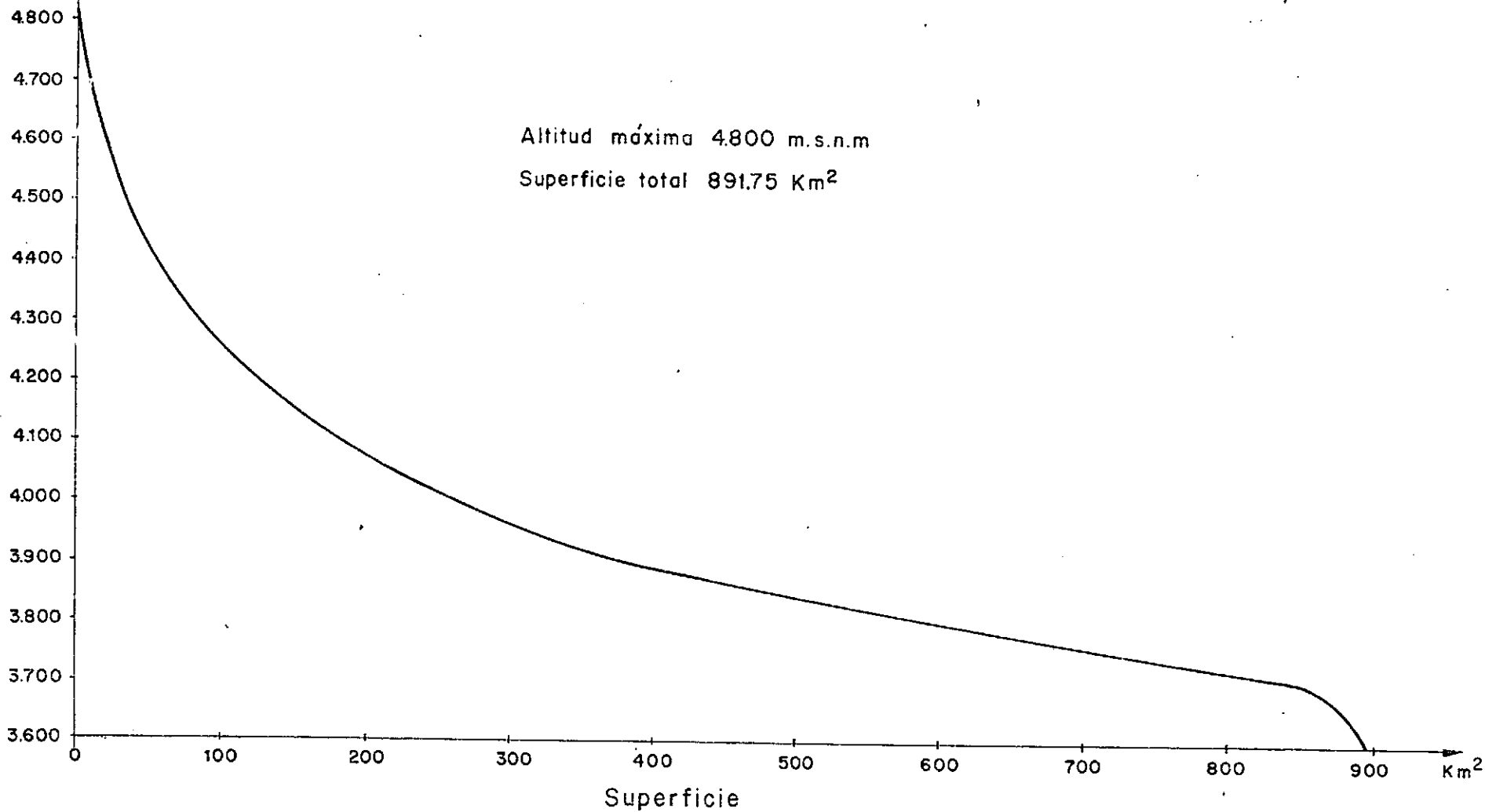
Fotocalco de los mosaicos 5 B2, 5B3, 5C2, 5C3, 5D2, 5D3 de Spartan Air Service

 REPUBLICA ARGENTINA		 NACIONES UNIDAS	
SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS		PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE	
ESCALA 1: 100.000			
AUTOR		<h1 style="margin: 0;">CURVAS ISOPLETAS</h1>	
DIBUJO V. GALIAN			
REVISO			
Vº Bº			
Nº DE ARCHIVO		Area: ARROYO COLORADO Prov.: JUJUY	PLANO Nº <h2 style="margin: 0;">4</h2>
FECHA MAYO 1980			

002/79 M

CURVA HIPSOMETRICA DE LA CUENCA DEL ARROYO COLORADO

Altitud
m/s.n.m.



2. Información meteorológica

Ante la carencia total de información meteorológica de la cuenca del Arroyo Colorado y debido a que toda el área puneña tiene características climáticas similares, se procedió a la recopilación de la información climática existente de localidades muy próximas al área de interés, con el fin de correlacionar las mismas con los valores observados en la estación instalada por el Proyecto en "La Redonda" y en los pluviómetros totalizadores de Llulluchayoc y Cienaguillas, durante el período 1979-1980.

2.1. Información existente

La información recopilada perteneciente a las localidades cercanas al área de estudio, es la siguiente:

Precipitación

- La Quiaca, estación meteorológica perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional, se obtuvieron valores de precipitación mensual media correspondiente a los períodos 1941-50; 1960-74; 1979-80.
- Punahuasi pertenece al Servicio Meteorológico Nacional, son valores de precipitación mensual media correspondientes al período 1960-74 y 1979-80.
- Puesto del Marqués, pertenece al Servicio Meteorológico Nacional. Valores mensuales medios del período 1960-74 y 1979-80.
- Abra Pampa, los datos recopilados corresponden a dos estaciones. La primera operada por el Servicio Meteorológico Nacional, de donde se obtuvo la precipitación diaria de los períodos 1959-67; 1969-73 y 1979-80; la misma está situada en la localidad del mismo nombre. La segunda es operada por la Sub-estación agropecuaria del INTA, ubicada al sur de la localidad de Abra Pampa, de donde se obtuvieron los registros de precipitación mensual

media del período 1973-75. Por razones de orden práctico se denomina a esta estación "Abra Pampa" (INTA).

Se adjunta en Cuadro No.1 los valores de precipitación mensual media de las localidades arriba mencionadas.

Temperatura

- La Quiaca; los valores recopilados de temperatura media mensual corresponden a los períodos 1901-41 y 1941-50; para este último récord se poseen, además, los siguientes parámetros térmicos:

Temperatura máxima media
" máxima absoluta
" mínima media
" mínima absoluta

Los valores de temperatura media mensual correspondientes a:

- Pumahuasi
 - Puesto del Marqués
 - Abra Pampa
- fueron calculados por el Ex-Instituto de Agrotecnia y Suelos del INTA para el período 1941-50 por medio de gradientes térmicos.
- Abra Pampa (INTA); de la misma, se obtuvieron todos los parámetros referentes a temperatura en sus valores medios mensuales para el período 1973-75.

La información termométrica se adjunta en Cuadro No.2

Evaporación, viento y humedad del aire

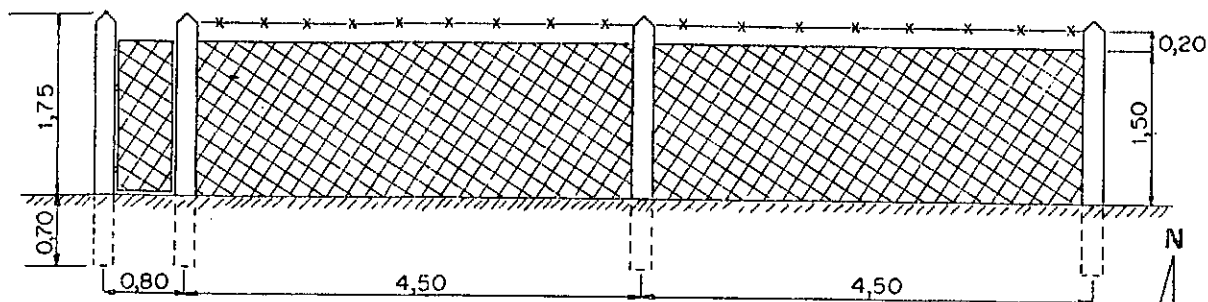
Las estaciones de La Quiaca (SMN) y Abra Pampa (INTA) son las únicas en la zona que poseen los mencionados registros para un período climáticamente aceptable (Cuadro No.3).

ESTACION METEOROLOGICA "LA REDONDA"

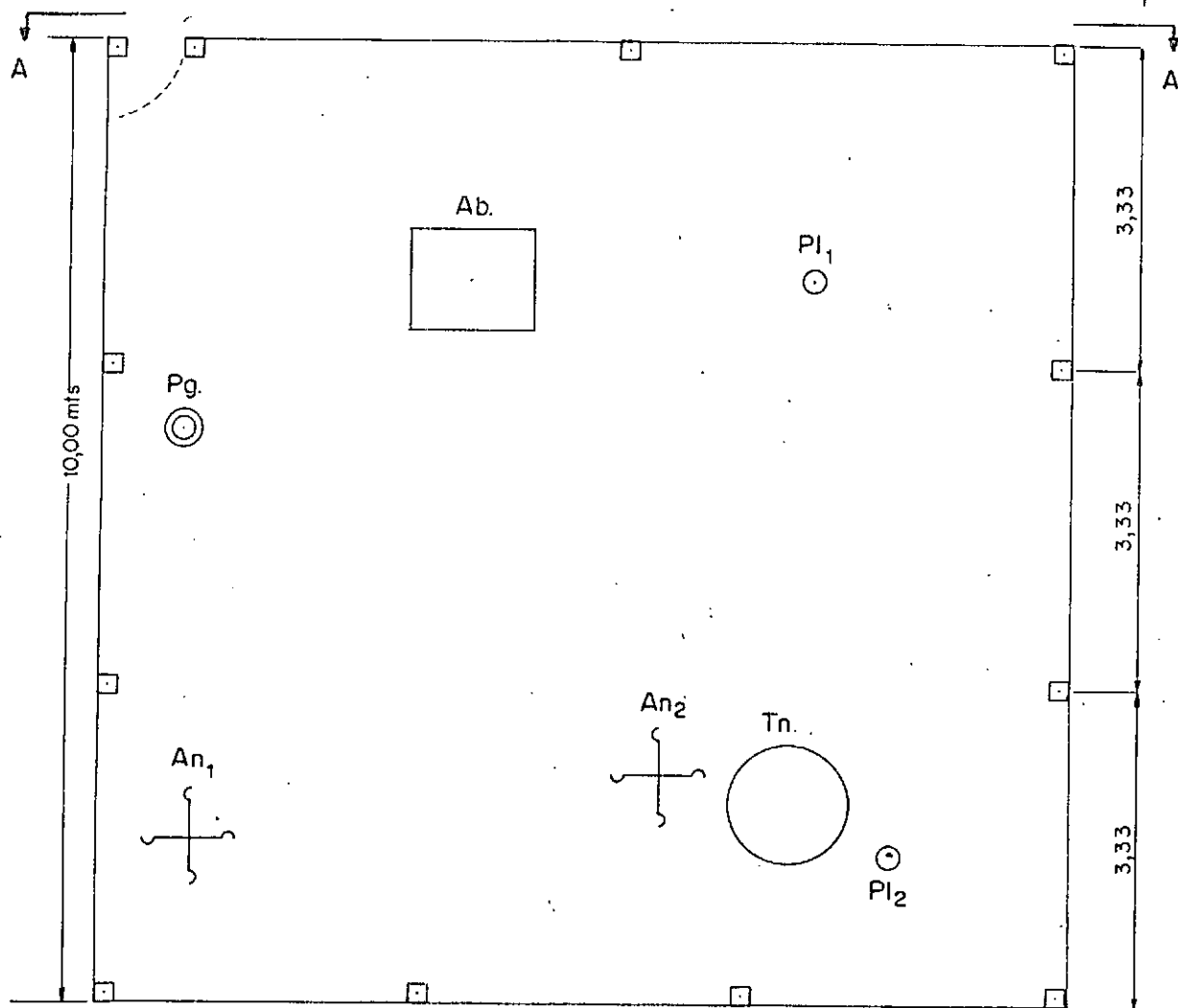
PLANO 5

PROVINCIA DE JUJUY

ESCALA 1:75



CORTE A-A



PLANTA

Ab. = Abrigo meteorológico

An₁ = Anemómetro 2,00 mts

Tn. = Tanque

Pl₂ = Pluviómetro

An₂ = Anemómetro 0,50

Pl₁ = Pluviómetro 1,50

Pg. = Pluviógrafo

2.2. Mediciones realizadas

En la localidad de La Redonda, ubicada en la región N.W. de la cuenca del Arroyo Colorado, se instaló una estación meteorológica (Plano No.5) con los siguientes instrumentos.

Abrigo meteorológico

- . Termómetro de máxima
- . Termómetro de mínima
- . Psicrómetro
- . Evaporímetro Piché

Planta de Evaporación

- . Tanque Tipo A
- . Pluviómetro 0,50 m.
- . Anemómetro 0,50 m.
- . Anemómetro 2,00 m.
- . Pluviómetro 1,50 m.
- . Pluviógrafo

Los registros en esta estación comenzaron a realizarse en enero de 1979, continuándose hasta la fecha. Para el mismo período se obtuvieron registros pluviométricos en Llulluchayoc y Cienaguillas, al E. y NE. de La Redonda, respectivamente. En ambas localidades se instalaron pluviómetros totalizadores que fueron observados en tres oportunidades: 11-11-79; 5-3-80 y 17-4-80.

La información obtenida en La Redonda es la siguiente:

Temperatura diaria

- " media mensual
- " máxima media
- " máxima absoluta
- " mínima media
- " mínima absoluta

Valores Mensuales

de Precipitación

Cuadro 1

Correspondientes al observador o

Latitud Longitud Altitud m

Periodo desde hasta

Fuente numérica

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Abra Pampa (INPA) (1973-75)	104	114	39	11	-	-	-	-	1	8	18	48	343
Abra Pampa (Met) (1960-74)	65	65	26	1	-	-	-	-	-	1	10	9	177
Puerto del Marquez (1960-74)	110	61	40	2	-	-	-	-	1	2	16	51	283
Pumahuasi (1960-74)	54	65	41	9	1	-	-	-	-	3	18	67	256
La Quiaca (1941-50)	116	101	47	5	-	3	1	-	3	12	30	63	381
La Quiaca (1960-74)	63	61	40	1	-	-	-	-	2	12	30	63	259
LA REDONDA (1979-1980)	132	47	52								15	113	359
			5/11/17/19								11/11		
Llulluchayoc (T) (1979-80)		260	124				27						411
Cieneguillas (1979-80)		244	80				20						344
Abra pampa (1979-80)	83	5	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	269
Puerto del Marquez (1979-80)	82	15	22	-	-	-	-	-	-	-	21	155	295
Pumahuasi (1979-80)	83	17	32	-	-	-	-	-	-	-	5	160	297
La Quiaca (1979-80)	30	57	15	-	-	-	-	-	-	-	5	160	186

Valores Medios mensuales de Temperatura
 Correspondientes al observatorio
 Latitud Longitud Altitud m.
 Periodo desde hasta
 Fuente numérico

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
1980) La Redonda	11.1	10.3	10.5	10.5	5.8	2.5	1.7	4.3	6.0	8.6	9.8	11.6	7.7
75) Abra Pampa (INTA)	13.2	13.1	11.9	8.2	2.5	0.2	-1.0	2.2	5.7	7.8	10.3	12.6	7.2
50) Abra pampa	11.8	11.8	11.5	10.0	6.5	4.0	3.9	6.1	8.5	10.5	11.8	12.2	8.9
-50) Puesto del Marquez	11.8	11.8	11.6	10.1	6.5	4.1	4.0	6.1	8.7	10.6	12.3	12.2	9.2
50) Pumahuasi	11.6	11.3	11.6	10.0	6.5	3.7	3.8	6.1	8.6	10.4	11.8	12.0	8.7
50) La Quiaca	12.6	12.6	12.3	10.6	6.7	3.8	3.7	6.1	9.1	11.2	12.7	12.9	9.5

008/79A

Valores Mensuales de EVAPORACION

Correspondientes al observatorio

Latitud Longitud Altitud m

Periodo desde hasta

Fuente numerica

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
La Redonda	226	207	146	131*	133	108	105	129	200	223	245	250	2,103
Abra Pampa (INTA)	213	144	141	144	123	97	111	166	205	256	261	234	1,925
La Redonda (1)	186	145	102	92	93	76	73	90	140	156	171	175	1,495
HR media 40-70%													
Vientos medianos.													

008/79A

Precipitación diaria.

" mensual.

Humedad relativa diaria y media mensual.

Evaporación diaria y media mensual.

Velocidad del viento a 0,50 y 2,00 metros.

Precipitación periódica en Llulluchayoc y Cienaguillas.

Los resúmenes mensuales se adjuntan en Anexo I.

2.3. Análisis de la información obtenida

Las lecturas efectuadas en la estación meteorológica de La Redonda y en los pluviómetros de Llulluchayoc y Cienaguillas corresponden al período 1-11-79/30-4-80, un año y dos meses, lapso de tiempo sumamente corto como para conocer las características climáticas del lugar y sus variaciones, es por ello que se examinó la información climática de localidades muy próximas a la cuenca con largos períodos de registros.

Para conocer la bondad de los registros de La Redonda y con el fin de poder determinar en qué medida dichas observaciones son representativas del clima de la zona, se realizaron comparaciones gráficas y correlaciones de esta información con las pertenecientes a cada una de las demás estaciones. La aplicación de esta metodología para información de períodos cortos no es estrictamente correcta, pero da una idea aproximada de dicha relación, además se hace notar que es la única disponible del área de interés.

Los parámetros analizados son los siguientes:

Precipitación

Para realizar el balance hídrico de la cuenca del Arroyo Colorado es necesario contar con los valores de precipitación registrados en el área de estudio, esta información fue obtenida en

La Redonda y en los totalizadores de Llulluchayoc y Cienaguillas. Con el propósito de determinar si el régimen es el mismo que el imperante en la zona y conocer el grado de variabilidad; con el mismo se realizaron, con los valores medios mensuales de precipitación, las siguientes correlaciones:

- . La Quiaca - La Redonda
- . Abra Pampa (INTA) - La Redonda
- . Abra Pampa (INTA) - La Quiaca
- . Puesto del Marqués - La Redonda

Effectuado el análisis de las correlaciones (Gráfico No.3) se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- a) El régimen pluviométrico de la cuenca del Arroyo Colorado pertenece al imperante en toda el área.
- b) Los valores de precipitación registrados durante el período 1979-80 en La Redonda, son mayores que los promedios pertenecientes a las localidades externas a la cuenca.
- c) Entre los valores de Abra Pampa (INTA) y La Quiaca existe un buen grado de correlación.

La precipitación medida en Cienaguillas es mayor que la registrada en La Redonda, siendo la de Llulluchayoc mayor aún.

Se observa en el Gráfico No.2 que la precipitación en toda el área es de régimen anual netamente Monzónico concentrándose el 100% de la misma en el período Septiembre-Abril con máximos registros en el mes de Enero.

La mayor precipitación ocurrida en Llulluchayoc y Cienaguillas durante el año de observación posiblemente tenga un origen de índole orográfico, mediante el descenso de la temperatura de masas en ascenso que favorece la condensación y posterior precipitación.

La precipitación ocurrida durante el período 1979 es levemente mayor que el promedio del período 1960-74.

Temperatura

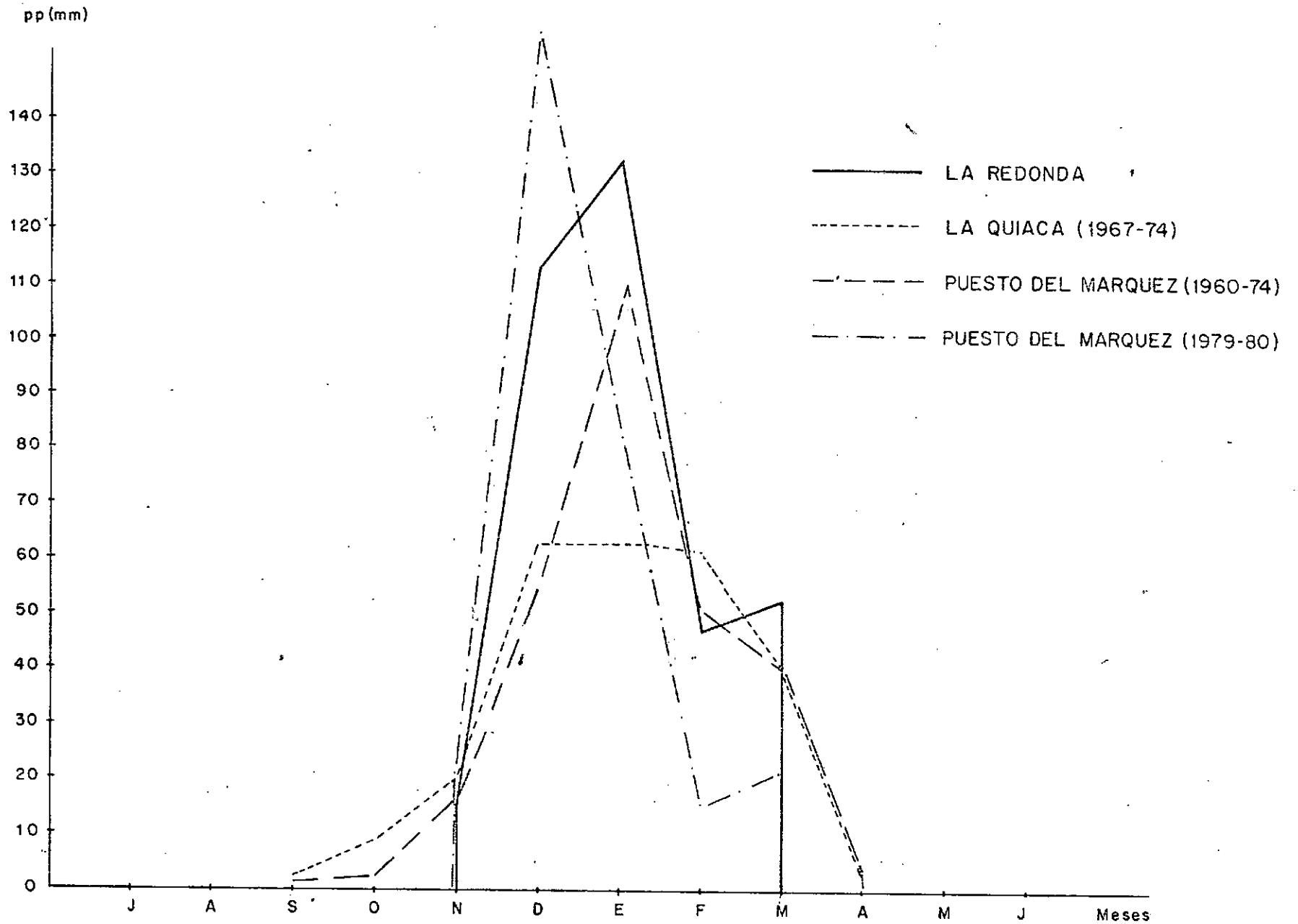
La temperatura media mensual registrada en La Redonda fue comparada con los valores medios mensuales, correspondientes a La Quiaca. Se realizó la misma por medio de representaciones gráficas (Gráfico No.4) en donde se puede visualizar que las temperaturas correspondientes a La Redonda son inferiores a las de La Quiaca. Las mencionadas diferencias son debido a que La Redonda se encuentra a mayor altitud que La Quiaca.

Las curvas representan regímenes térmicos similares con las siguientes características:

- a) Las temperaturas de los meses de Julio a Diciembre acusan un paulatino aumento.
- b) El período transcurrido entre los meses de Diciembre a Mayo-Abril tiene temperaturas con poca variación, registrándose los máximos valores anuales en el mes de Diciembre.
- c) Las temperaturas de los meses de Abril a Julio acusan un descenso rápido, hasta producirse los valores mínimos anuales al fin de este período.
- d) La amplitud térmica anual es mayor para La Redonda ($9,9^{\circ}\text{C}$) que la existente para La Quiaca ($9,2^{\circ}\text{C}$). La diferencia entre ambas amplitudes, no es significativa.

Debido a la relación existente, a las amplitudes térmicas y a las variaciones anuales similares, se deduce que el régimen térmico de toda la región es el mismo, por lo tanto, las temperaturas registradas en La Redonda representan con muy poca variabilidad el

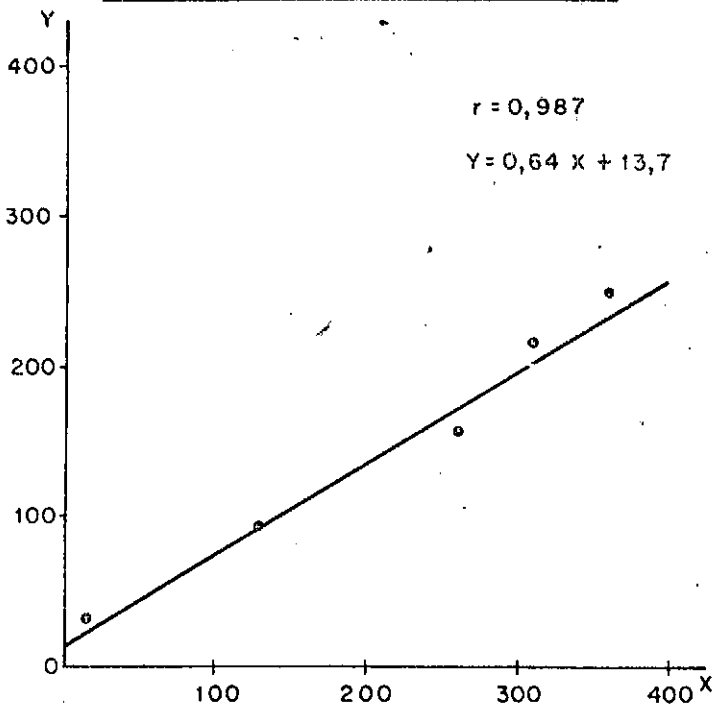
PRECIPITACION MENSUAL MEDIA (mm)



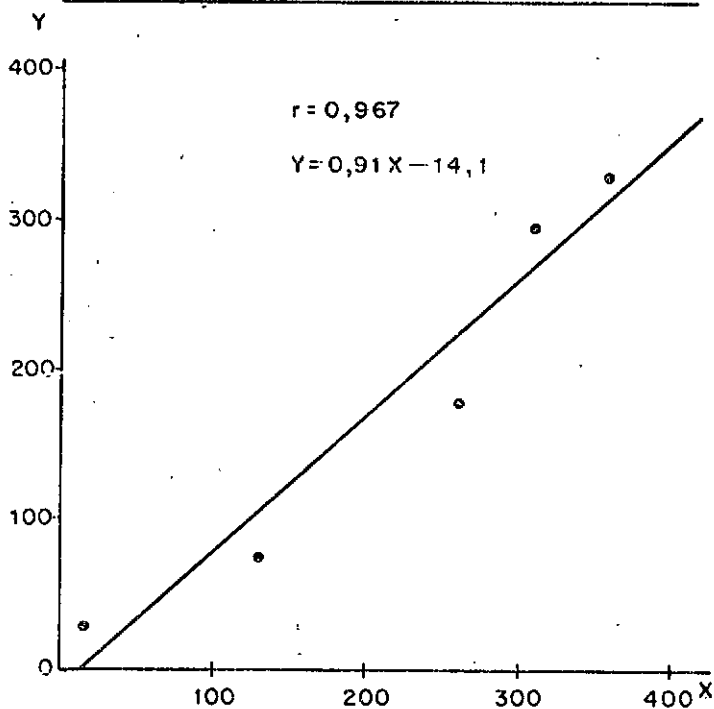
PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CORRELACION CON VALORES ACUMULADOS DE PRECIPITACION MENSUAL (mm.)

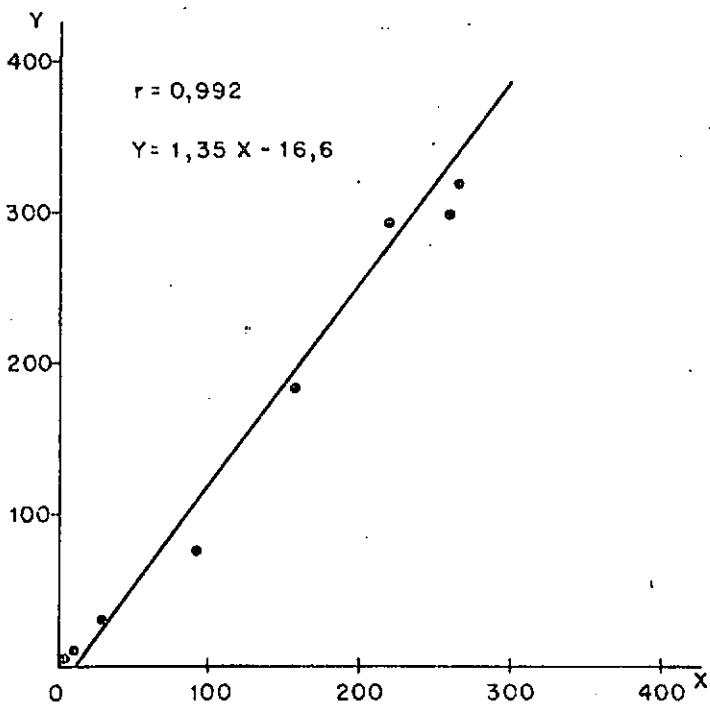
LA QUIACA(Y)-LA REDONDA (X)



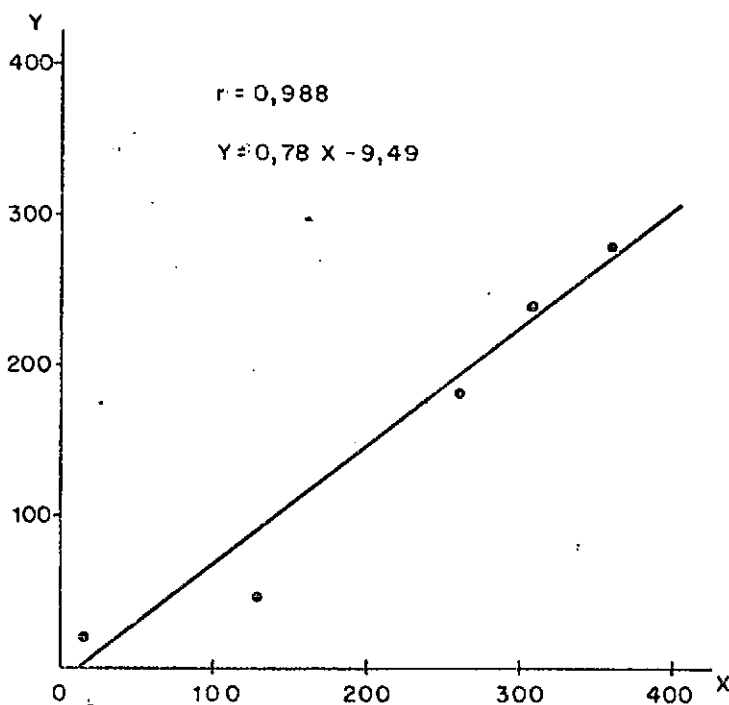
ABRA PAMPA-INTA (Y)-LA REDONDA (X)



ABRA PAMPA-INTA (Y)-LA QUIACA (X)



PUESTO DEL MARQUEZ (Y)-LA REDONDA (X)



PROYECTO NOA HIDRICO
 SEGUNDA FASE
 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

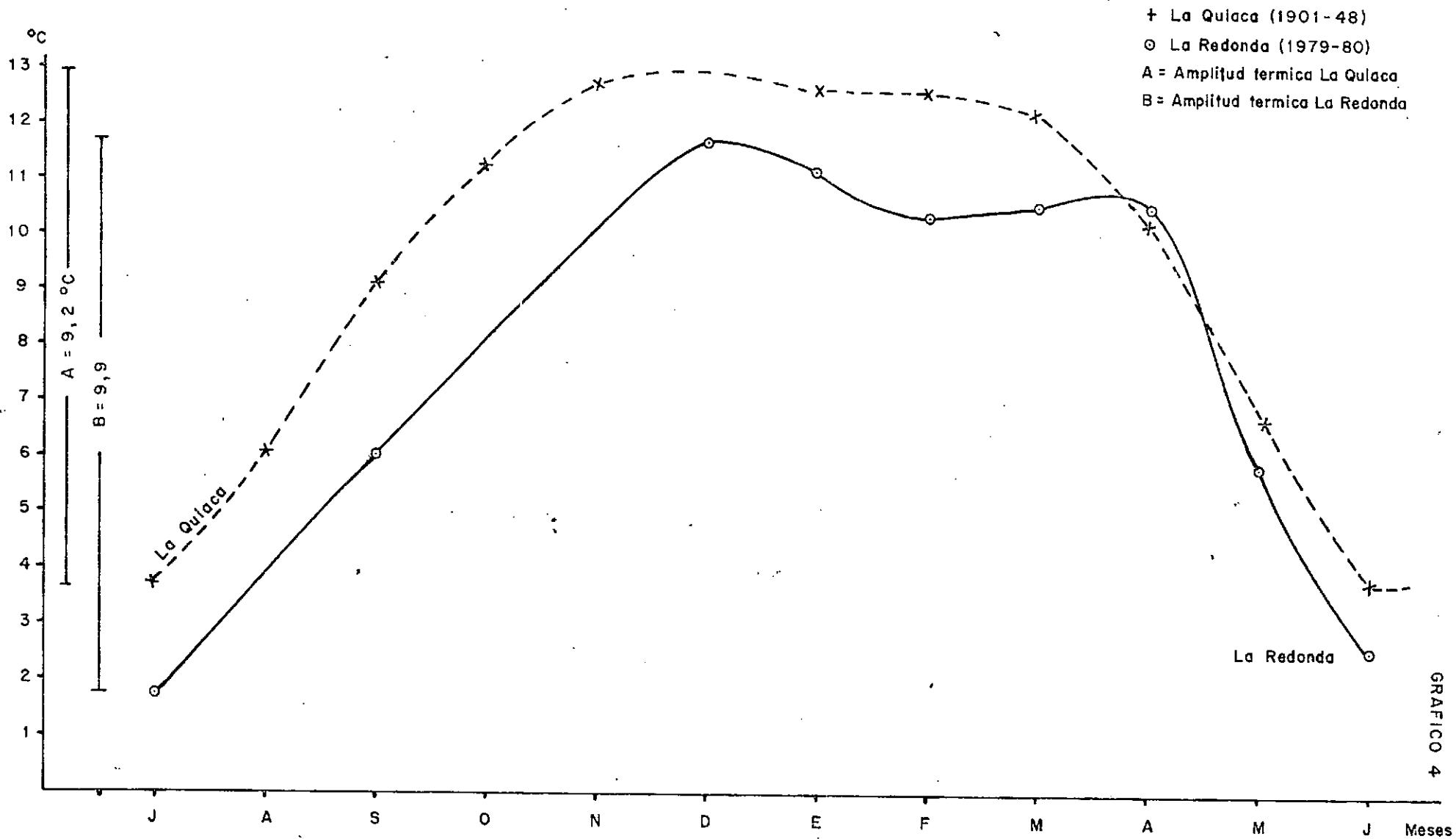


GRAFICO 4

régimen térmico climático del área.

Evaporación

La evaporación registrada en La Redonda para ser considerada como valor climático se la comparó con la información obtenida en Abra Pampa (INTA).

Con tal fin se graficaron las dos series (Gráfico No.5) observándose que ambas curvas son similares en valores y características, lo que indica que las mismas corresponden al mismo régimen de evaporación. Lo que es de esperar, ya que los factores de evaporación que actúan tienen intensidad similar en toda el área.

La evaporación medida en el tanque se la ajustó teniendo en cuenta la velocidad de los vientos y la humedad relativa media.

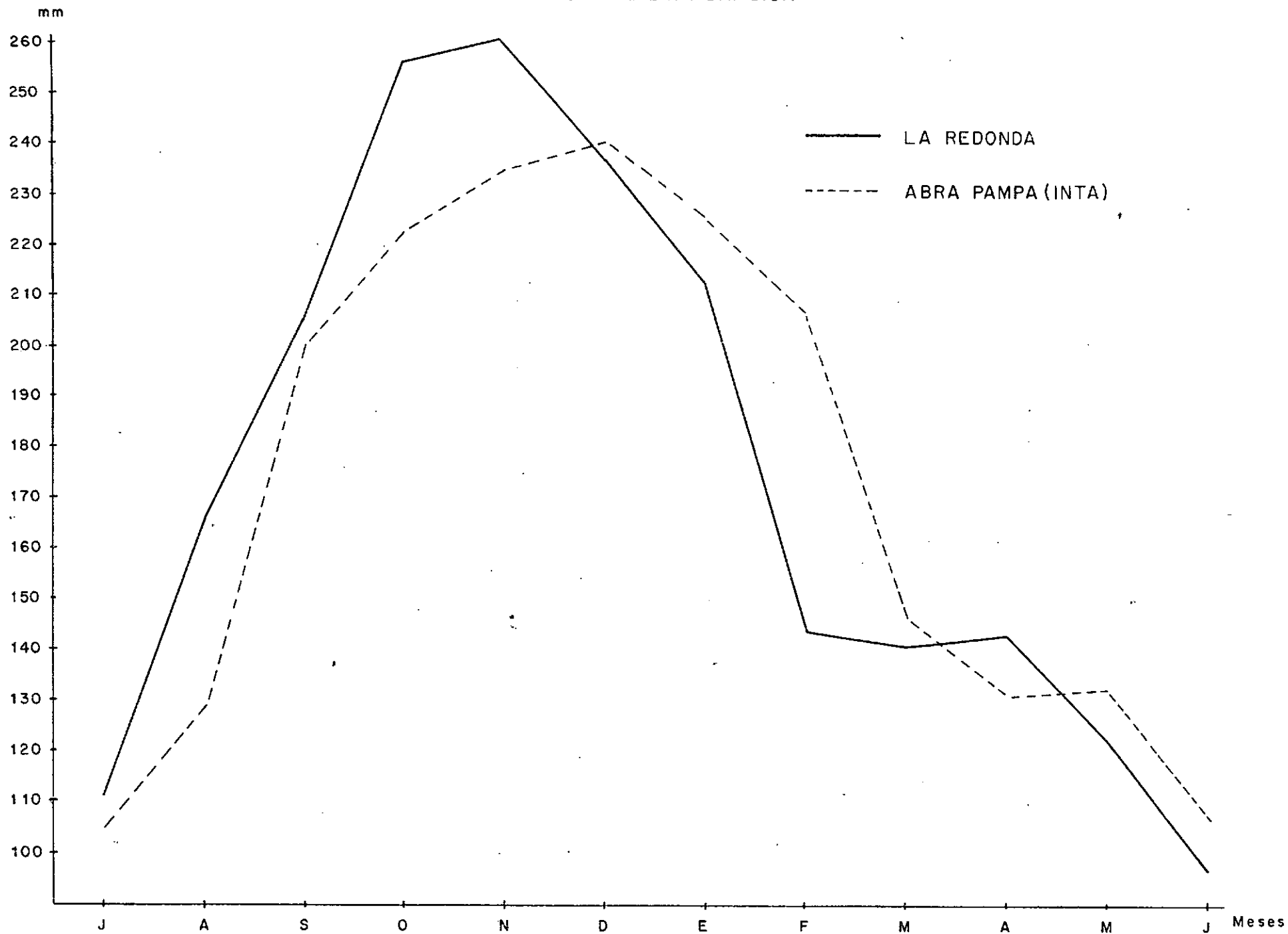
Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial y real fueron estimadas por varios métodos tales como Penman, Thornthwaite, Blaney, siendo no satisfactorios los resultados de los mismos; el primer método sólo pudo aplicarse para La Quiaca por ser la única localidad del área que posee información para poder realizarlo, el valor de evapotranspiración potencial anual es similar al obtenido en el tanque; con el segundo método se obtuvieron valores de evapotranspiración potencial muy bajos, resultando los de la evapotranspiración real con mayor ajuste, debido a que el método en sí no es de aplicación en áreas áridas y semiáridas.

Además de los métodos indicados se estimó la evapotranspiración por los métodos de L. Turc y Coutagne que se desarrollan en el tema balance hídrico.

EVAPORACION MENSUAL (mm)

TANQUE DE EVAPORACION



3. Escurrimiento Superficial

El escurrimiento superficial del agua en una cuenca es uno de los términos del balance hídrico susceptibles de ser medidos con una buena precisión teórica.

La medida del escurrimiento sirve además para poder apreciar la disponibilidad del recurso agua en la zona.

Con los fines antes mencionados se dispuso la realización de mediciones de caudal en el Arroyo Colorado en las proximidades del muro aflorador.

3.1. Instalación de Estaciones de Aforo

a) Ubicación

La ubicación de la estación se muestra en Plano No.6.

b) Descripción

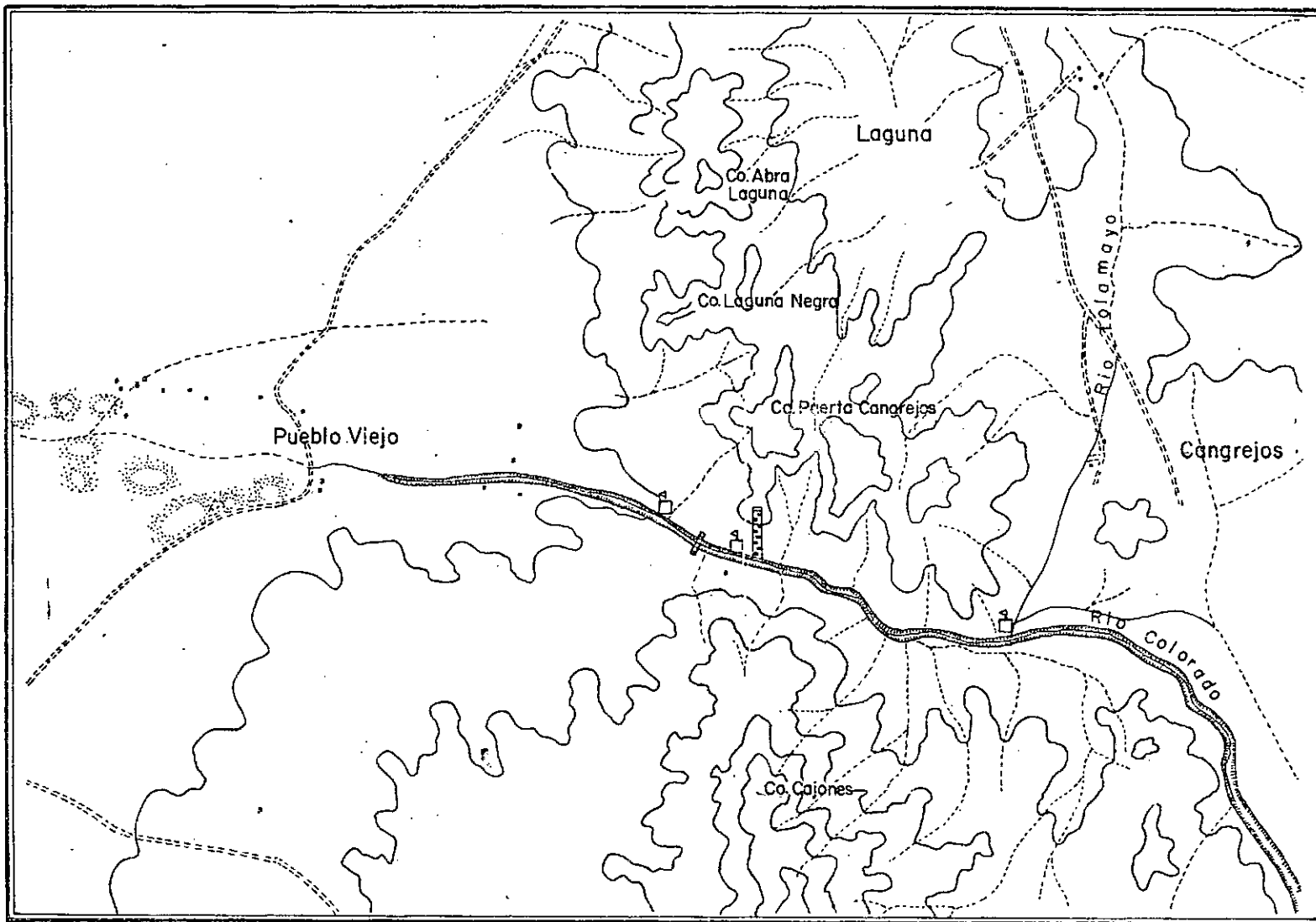
Con el objeto de registrar las variaciones de nivel del Arroyo Colorado y de ese modo cuantificar los caudales del escurrimiento superficial en la zona del muro de afloramiento, se procedió a instalar una escala limnimétrica a unos 200 m. aguas arriba del mismo. En la escala mencionada se realizan dos lecturas diarias a 8 hs. y 18 hs. (Anexo III).

En correspondencia con la escala se dispuso una sección de control, donde se realizó determinación de velocidades con el método del molinote hidrométrico, comparando con valores de velocidades superficiales tomadas con flotadores (Anexo IV).

En el momento de la realización de cada aforo se efectuaba un relevamiento de la sección (Anexo V).

Durante el mes de Octubre de 1979, se instaló un limnógrafo para el registro continuo de los niveles a 300 m. aguas arriba

AFOROS EN EL ARROYO COLORADO



REFERENCIAS

----- Ruta

☐ Aforos con molinete hidrométrico

▬ Muro aflorador

▬ Escaia limnimétrica

— Cursos continuos

- - - Cursos Discontinuos

ESCALA: 1:50.000

Base: Hoja Cangrejillos I.G.M.