

VERSION PRELIMINAR
SUJETA A CORRECCION

25562

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO

Area: ARROYO COLORADO

(Provincia de Jujuy)

959

X. 12
H. 1112

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

Realizado por: César M. Abdo
Ingeniero Civil

Pedro J.V. Romagnoli
Ingeniero Civil

Topógrafos: Héctor A. Aguilera
Rolando Marquestó

A Ñ O : 1980

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. <u>Introducción</u>	1
2. <u>Objetivos</u>	1
3. <u>Recopilación de antecedentes</u>	3
4. <u>Desarrollo del Estudio</u>	3
4.1. Levantamiento topográfico aguas arriba del muro aflorador	3
4.2. Levantamiento topográfico aguas abajo del muro de afloramiento	5
4.3. Levantamiento de perfiles de apoyo para los Estudios de Suelos	7

INDICE DE PLANOS

	<u>Pág.</u>
Plano No.1 - Plano de Ubicación	2
Plano No.2 - Relevamiento Topográfico. Planialtimetría aguas arriba del muro de afloramiento	4
Plano No.3 - Levantamiento Topográfico. Aguas abajo del muro de afloramiento	6
Plano No.4 - Perfiles Longitudinales	8

INDICE DE ANEXOS

Anexo "Topografía del Río Colorado (La Puna - Provincia de Jujuy)",
Hans y Christine Weyns, Proyecto NOA Hídrico.

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO

Area: ARROYO COLORADO

(Provincia de Jujuy)

1. Introducción

El Arroyo Colorado -- ubicado al norte de la Puna Jujeña --, luego de su confluencia con el Arroyo Tolamayo, atraviesa de este a oeste un cordón montañoso integrado por los cerros de Cajones, Mulloc y Puerta de Cangrejos.

En la quebrada del mencionado arroyo está emplazado un muro de afloramiento que deriva sus aguas a dos canales de riego, situados en ambas márgenes, utilizadas en pequeñas áreas. (Plano No.1).

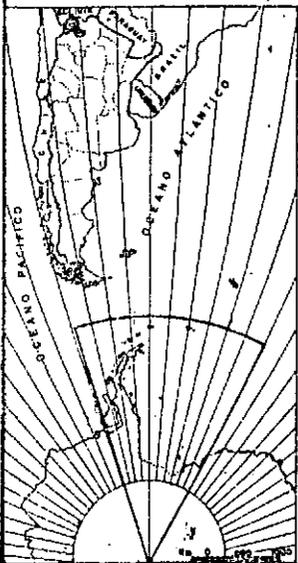
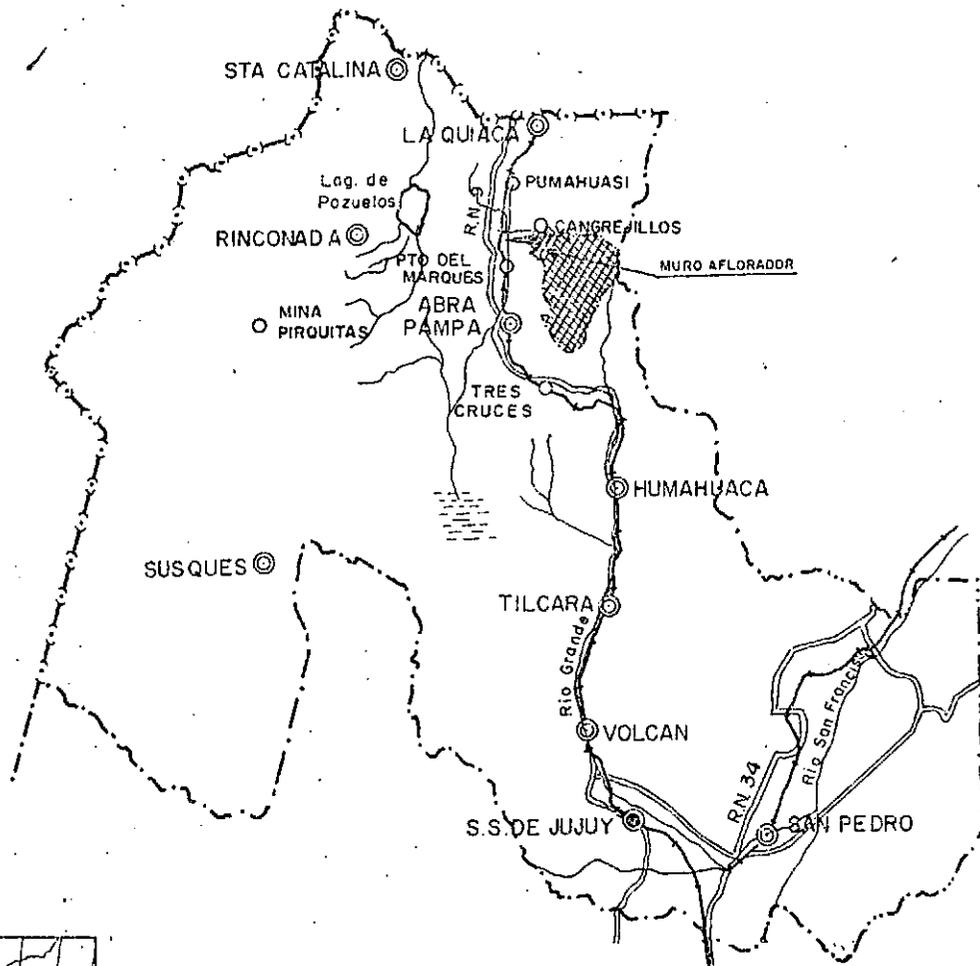
Debido a la subutilización del recurso hídrico, el Proyecto NOA Hídrico está abocado a la tarea del análisis hidrológico de la cuenca del Arroyo Colorado en una primera etapa, para con estudios complementarios -- como suelos y topografía --, llegar posteriormente a la elaboración de un anteproyecto de obras que permitan el uso racional del agua.

2. Objetivos

En el presente informe se describen las tareas topográficas realizadas en el área con el objeto de contar con la cartografía básica de la zona de estudio y el relevamiento de la infraestructura actual de riego. El mismo se efectuó desde la confluencia del Arroyo Tolamayo con el Colorado, aguas arriba del muro de afloramiento existente, hasta los últimos predios con riego, cubriendo en su desarrollo toda el área actualmente servida.

MAPA DE UBICACION AREA ARROYO COLORADO

Escala 1:2500000



3. Recopilación de antecedentes

Como antecedente de estudios topográficos efectuados en el área de estudio se cita el informe que bajo el título de "Topografía del Río Colorado (La Puna - Provincia de Jujuy)" (Ver Anexo), realizaron los fotointérpretes de Naciones Unidas, Hans y Christine Weyns, en la Primera Fase del Proyecto NOA Hídrico.

4. Desarrollo del Estudio

El levantamiento topográfico del área de estudio desarrollado se divide en tres partes, de acuerdo a los objetivos perseguidos:

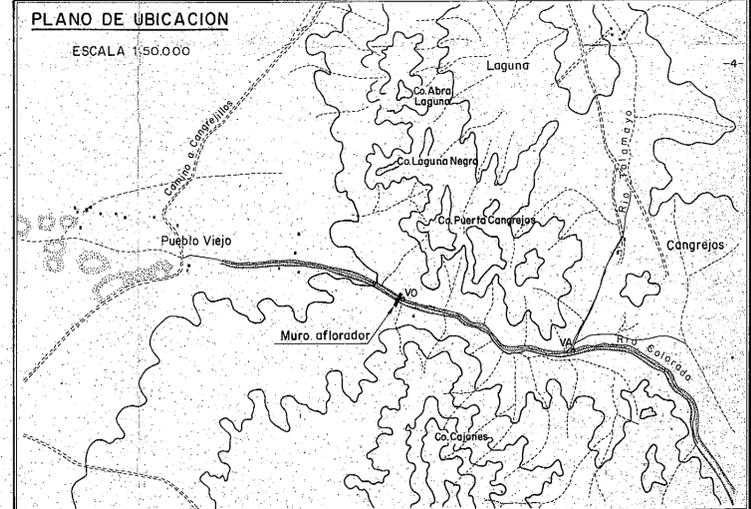
4.1. Levantamiento topográfico aguas arriba del muro aflorador (Plano No.2)

El levantamiento taquimétrico realizado tiene por base el itinerario poligonal señalado en plano, que tiene su punto de arranque en el vértice V_A (ubicado en la confluencia del Arroyo Colorado y el Tolamayo), y que se desarrolla por las márgenes del Arroyo Colorado.

Tanto los ángulos verticales como los horizontales de la poligonal base fueron medidos con teodolito y las distancias estadimétricamente.

Haciendo estación en los vértices poligonales se procedió al levantamiento de los puntos de relleno necesarios para representar los detalles del terreno. Se relevaron así 470 puntos a lo largo de los 2.754 m de desarrollo poligonal de 11 vértices, que fueron numerados con letras (desde V_A hasta V_O). El último vértice de la poligonal abierta V_O , materializado con estacones de madera pintados de 0,10 x 0,10 m como todos los vértices poligonales, se ubicó sobre la

PLANIAlTIMETRIA AGUAS ARRIBA DEL MURO AFLORADOR Esc. 1:2.500



VERTICES	ANGULOS			DISTANCIAS	COTAS
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS		
A'	—	—	—	80 ^m	
A	248	48	51	253 ^m	100,000
B	183	31	16	319 ^m	99,241
C	234	11	57	354 ^m	98,316
D	146	15	48	248,50	96,556
E	183	13	12	200 ^m	95,190
F	245	40	20	203,50	91,120
G	133	25	42	275 ^m	91,840
H	153	49	52	138 ^m	89,750
I	243	17	43	213 ^m	89,670
J	98	27	27	196,50	87,881
K	229	34	36	345,50	87,865
O	—	—	—		85,551

REPUBLICA ARGENTINA

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
COMISIÓN FEDERAL DE INVERSIÓN
INSTITUTO NACIONAL
DE CIENCIA Y TÉCNICA HÍDRICAS

PROYECTO NOA HÍDRICO
SEGUNDA FASE

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO
AGRICOLA Y RÚRICO

ESCALA 1:2.500

AUTOR R. MARQUESTO	RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO	PLANO N°
DIBUJO SANTIAGO VISTAS		2
REVISOR ING. C. ABDO	Área: ARROYO COLORADO	
V* B* ING. E. A. LOPEZ	Prov.: JUJUY	
Nº DE ARCHIVO		
FECHA JULIO DE 1980		

margen derecha del Arroyo a 78 m aguas arriba del muro de afloramiento.

La información recogida en el campo, el procesamiento en gabinete y el volcamiento en plano de la misma permite disponer del relevamiento planialtimétrico de la quebrada del Arroyo Colorado, entre los límites arriba citados, a Escala 1:2.500 con curvas de nivel cada metro.

4.2. Levantamiento topográfico aguas abajo del muro de afloramiento (Plano No.3)

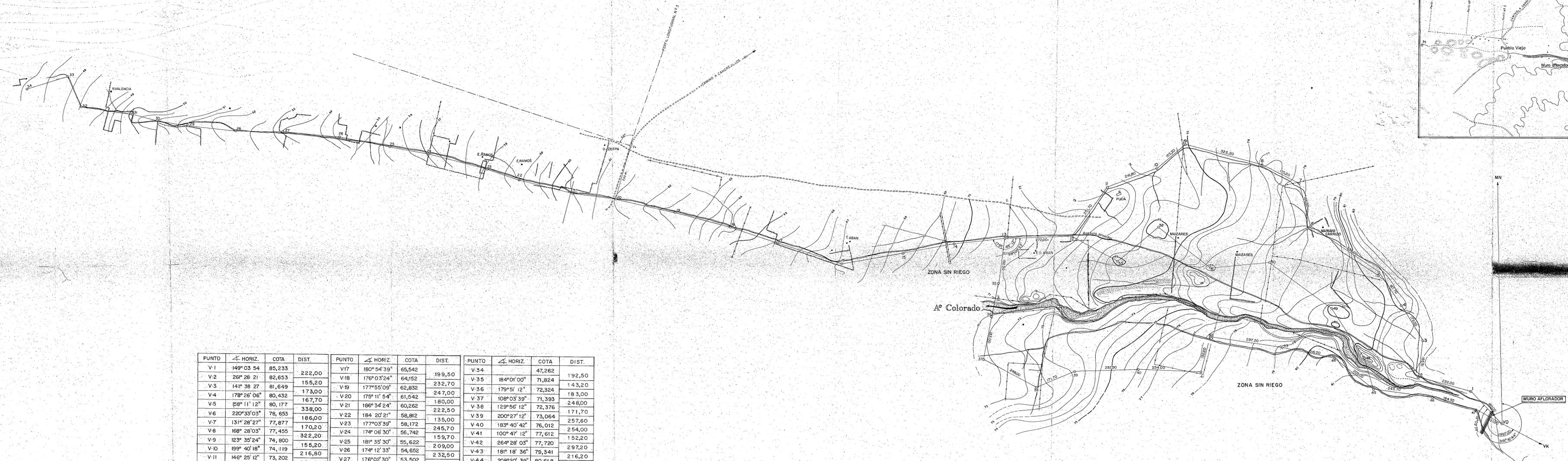
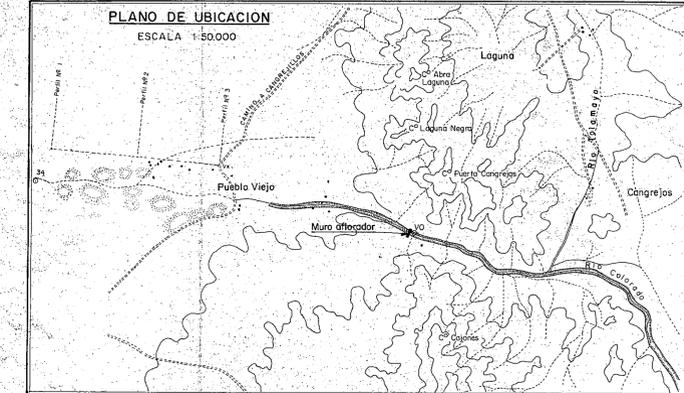
a) A partir del punto V₀ (último vértice de la poligonal base del levantamiento aguas arriba), se desarrolló una poligonal cerrada, nivelada de 30 vértices, que envuelve en su recorrido - 6.287 m de longitud poligonal - la zona actual de riego. Además, a partir del vértice V₁₃ de la misma, se desprende una poligonal abierta que sigue en su recorrido la acequia principal de riego, tal como se muestra en plano, hasta el punto señalado como vértice 34, coincidente con la finalización de dicha conducción. La longitud total del polígono V₁₃ - V₃₄ es de 4.143 m, que tiene 19 vértices.

El levantamiento de las poligonales niveladas, descritas se ha realizado midiendo los ángulos con teodolito - por el método de compensación -, las distancias estadimétricamente y la altimetría de los vértices poligonales mediante nivelación geométrica cerrada.

b) La superficie resultante para la zona de riego, calculada en base a los trabajos efectuados, es de 200 Has aproximadamente, correspondiendo 116 Has para la zona comprendida dentro de la poligonal

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO AGUAS ABAJO DEL MURO AFLORADOR

Escala: 1:5.000



PUNTO	∠ HORIZ.	COTA	DIST.	PUNTO	∠ HORIZ.	COTA	DIST.	PUNTO	∠ HORIZ.	COTA	DIST.
V-1	149° 03' 54"	85,233	222,00	V-17	180° 54' 39"	65,542	199,50	V-34	47,262	47,262	192,50
V-2	261° 28' 21"	82,653	155,20	V-18	176° 03' 24"	64,152	232,70	V-35	184° 01' 00"	71,824	143,20
V-3	141° 38' 27"	81,649	173,00	V-19	177° 55' 09"	62,832	247,00	V-36	179° 51' 12"	72,324	183,00
V-4	178° 26' 06"	80,432	167,70	V-20	175° 11' 54"	61,542	180,00	V-37	108° 03' 39"	71,393	248,00
V-5	158° 11' 12"	80,177	338,00	V-21	186° 34' 24"	60,262	222,50	V-38	129° 56' 12"	72,376	171,70
V-6	220° 33' 03"	78,653	186,00	V-22	184° 20' 21"	58,812	135,00	V-39	200° 27' 12"	73,064	257,60
V-7	131° 28' 27"	77,877	170,20	V-23	177° 03' 39"	58,172	245,70	V-40	183° 40' 42"	76,012	254,00
V-8	168° 28' 03"	77,455	322,20	V-24	174° 08' 30"	56,742	159,70	V-41	100° 47' 12"	77,612	152,20
V-9	123° 35' 24"	74,800	155,20	V-25	181° 35' 30"	55,622	209,00	V-42	264° 28' 03"	77,720	297,20
V-10	199° 40' 18"	74,119	216,80	V-26	174° 12' 33"	54,652	232,50	V-43	181° 18' 36"	79,341	216,20
V-11	146° 25' 12"	73,202	251,70	V-27	176° 02' 30"	53,502	189,00	V-44	208° 20' 39"	80,618	205,00
V-12	233° 01' 54"	72,871	272,00	V-28	184° 41' 18"	52,322	192,50	V-45	148° 02' 39"	83,894	243,70
V-13	175° 45' 42"	70,882	103,50	V-29	182° 57' 48"	51,872	132,20	V-46	189° 28' 30"	84,179	184,50
V-13	99° 05' 33"	70,882	207,70	V-30	187° 25' 36"	51,012	103,50	V-47	192° 17' 48"	84,285	121,00
V-14	175° 31' 24"	69,822	209,20	V-31	172° 49' 18"	50,412	206,50	V-0	18° 09' 39"	85,551	185,00
V-15	180° 13' 00"	68,762	251,50	V-32	237° 53' 15"	48,432	140,50				
V-16	208° 17' 48"	67,222	277,00	V-33	99° 16' 51"	47,662	169,50				

REPUBLICA ARGENTINA

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS Y TECNICAS HIDRICAS

PROYECTO NOA HIDRICO

SEGUNDA FASE

PROGRAMA DE LAS PAIS PARA EL DESARROLLO

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS Y TECNICAS HIDRICAS

ESCALA 1:5000

AUTOR: M. AGUILERA

DIBUJO: S. VISTAS

REVISO: ING. C.M. ABDO

Vº Bº: ING. E.A. LOPEZ

Nº DE ARCHIVO: AREA: ARROYO COLORADO

FECHA: JUNIO 1980

Prov.: Jujuy

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO

PLANO Nº **3**

cerrada y 83 Has, aproximadamente, correspondientes a la zona regada por la acequia principal y ubicada a ambos lados de ella tal como se muestra en plano.

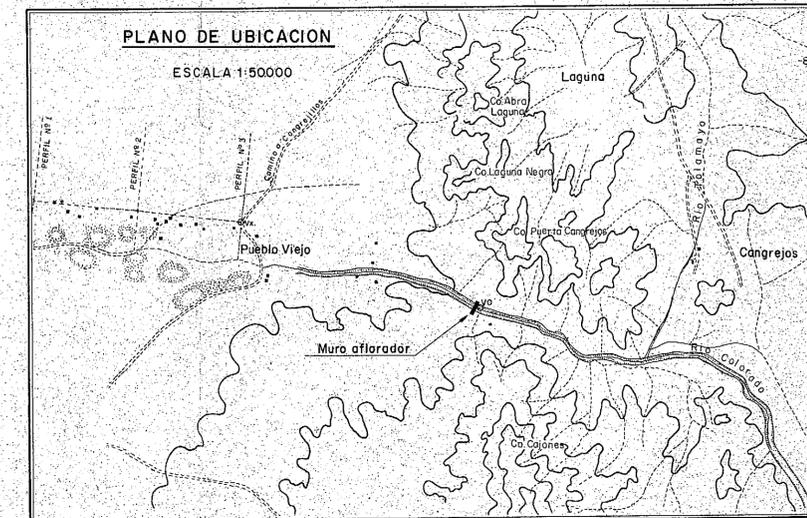
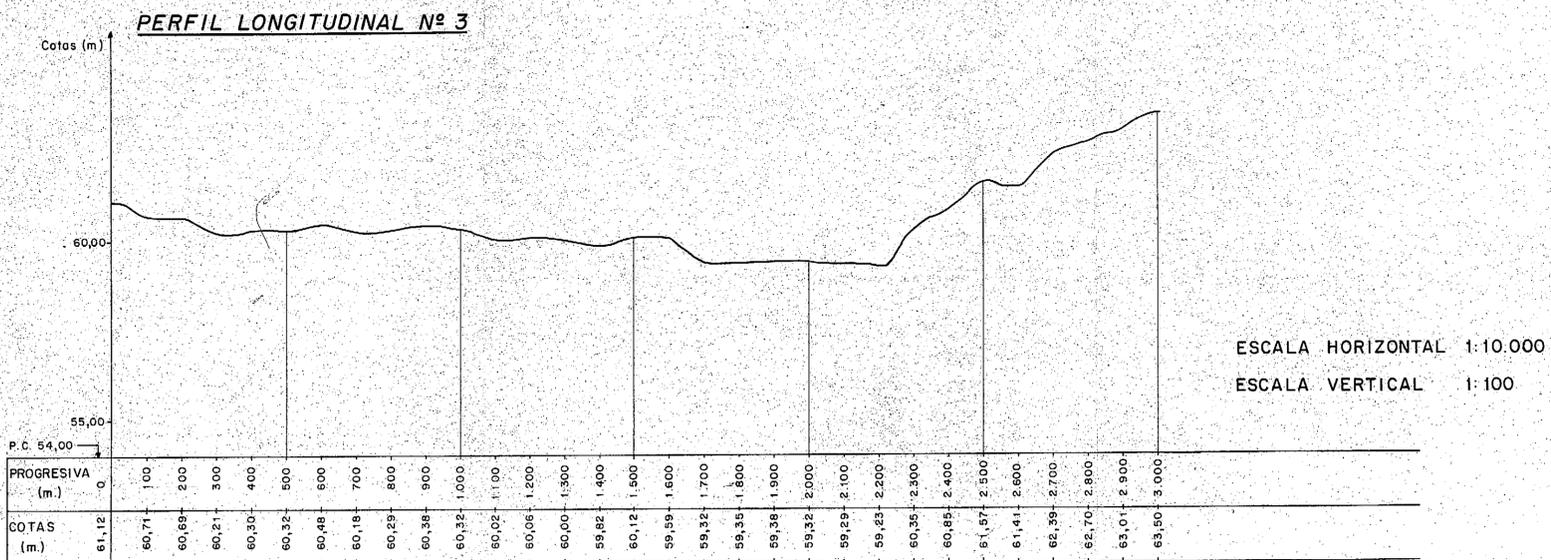
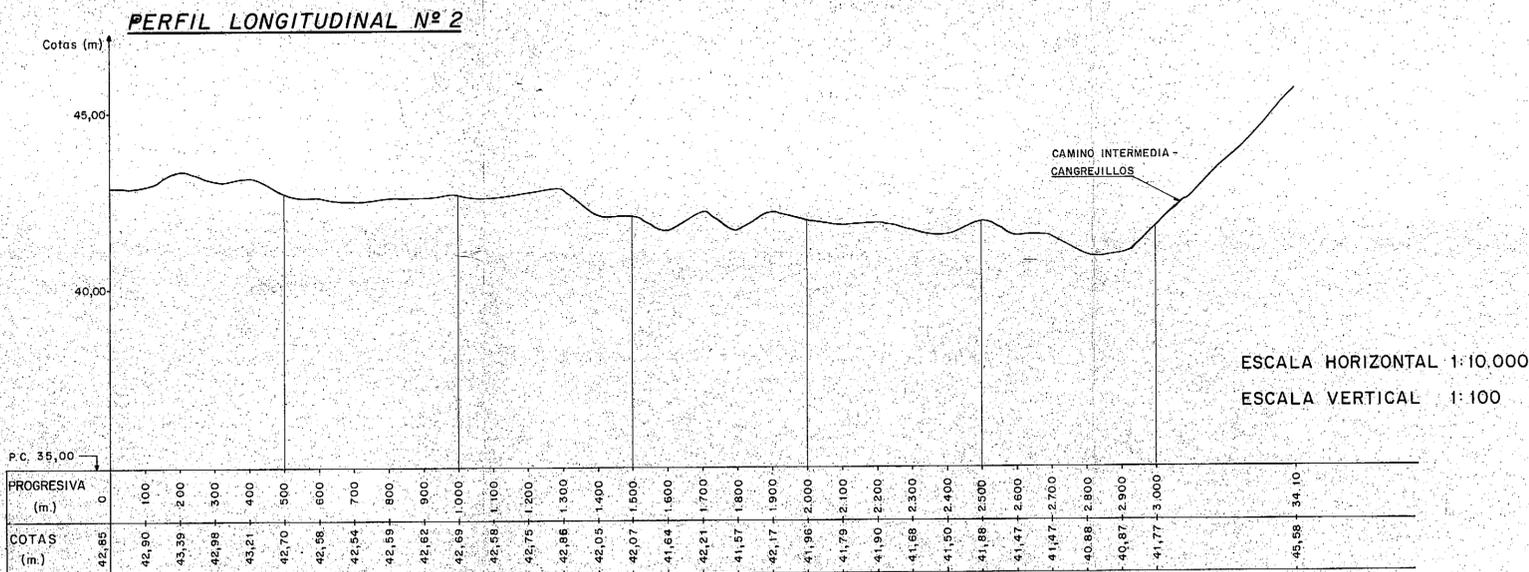
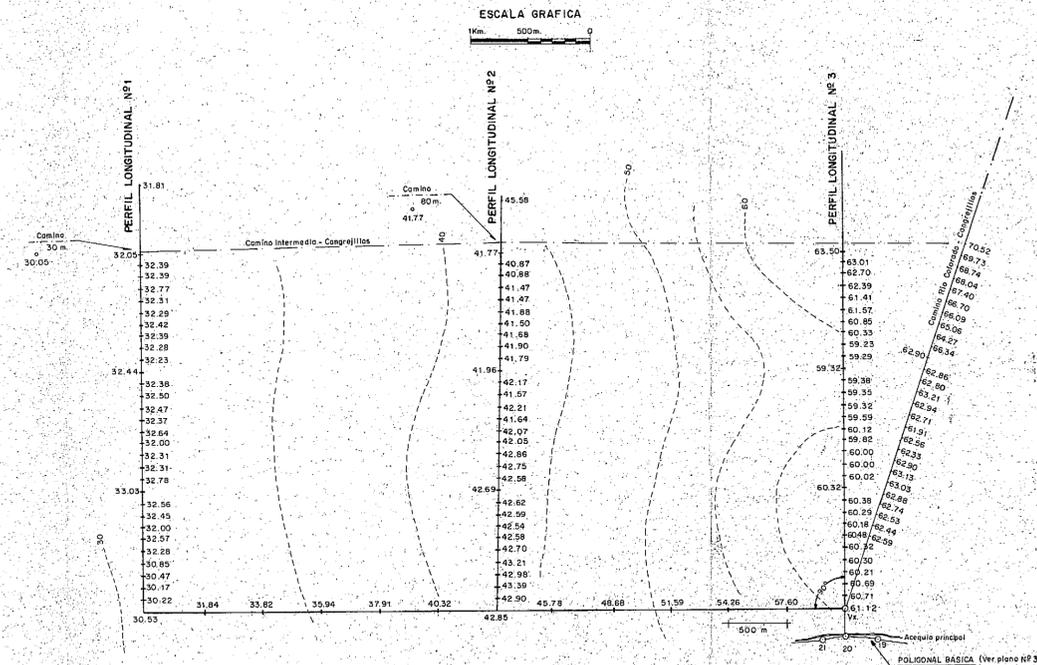
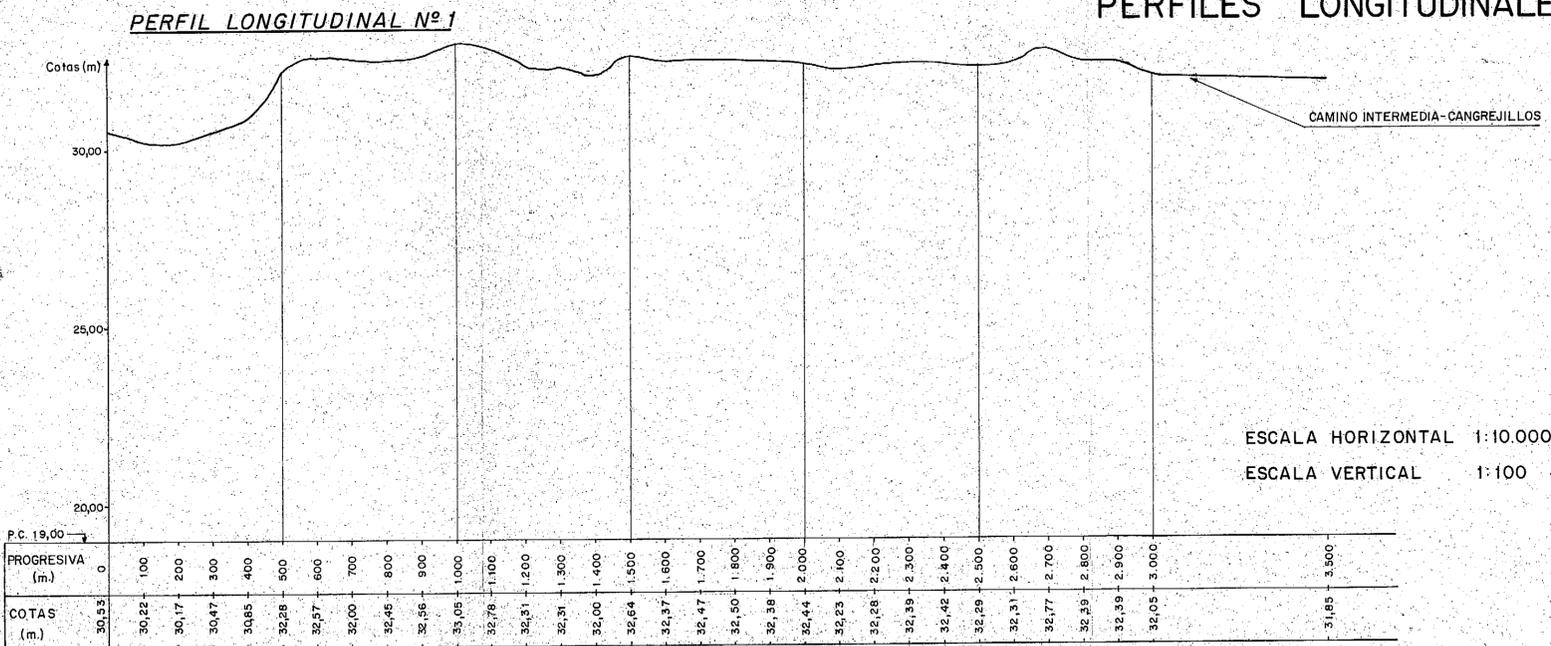
c) Relevamiento taquimétrico de detalles. Dentro de la zona de riego, en ambas márgenes del Arroyo Colorado y a lo largo de la acequia principal, se realizó un relevamiento taquimétrico de detalles. Como apoyo del levantamiento se utilizaron los vértices de la poligonal envolvente, la poligonal abierta y la poligonal auxiliar - señalizada en plano - entre los puntos 12 y 45. El volcamiento de los datos de campo y gabinete efectuado en el plano a Escala 1:5.000, con las trazas de curvas de nivel cada 0,50 m. permite tener la planialtimetría de toda la zona bajo riego, con el relevamiento de los hechos existentes (casas, alambrados, etc.). La pendiente media en la margen derecha del Río Colorado es de 0,65% aproximadamente, en sentido este-oeste, y cercana al 1% en la margen izquierda en el mismo sentido.

4.3. Levantamiento de perfiles de apoyo para los Estudios de Suelos (Plano No.4)

Desde una línea base, estaqueada, de 6 Km. - siguiendo la dirección de la huella que une la zona de viviendas - fueron levantados, a 90° de la misma, tres perfiles longitudinales taquimétricos de una longitud aproximada de 3 Km cada uno - hasta el camino que une las localidades de La Intermedia con Cangrejillos -, relevándose un cuarto perfil que sigue el camino que une la zona con Cangrejillos. La ubicación en planta y la representación gráfica de los perfiles se muestran en plano, vinculándose los mismos al vértice V₂₀ del polígono abierto.

PERFILES LONGITUDINALES

PLANTA - UBICACION DE PERFILES



REPUBLICA ARGENTINA SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS COMISIA FEDERAL DE INVESTIGACIONES INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS		PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE		NACIONES UNIDAS PROGRAMA DE LAS NUJUY PARA EL DESARROLLO	
ESCALA 1:10.000 1:100		ESCALA 1:50.000		PLANO Nº 4	
AUTOR HECTOR AGUILERA		RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO		AREA: ARROYO COLORADO PROV.: JUJUY	
DIBUJO J. F. FLORES		REVISO ING. C. ABDO		Nº DE ARCHIVO	
Vº 8º ING. E. A. LOPEZ		FECHA JULIO DE 1980			

A N E X O

TOPOGRAFIA DEL RIO COLORADO (LA PUNA - PROVINCIA DE JUJUY)

El Río Colorado es el único río en la región de Miraflores en el que se construyó el dique derivador y es el afluente más importante del río Miraflores. Mientras que éste último se seca durante el invierno y durante muchos meses sólo tiene agua estancada, el Río Colorado tiene un flujo permanente que se infiltra en el relleno del valle de la región de Miraflores. Esto es posible pues el Río Colorado capta el agua de un sistema fluvial de un valle intermontañoso cercano y drena un área bastante extensa.

El dique derivador se ha llenado de sedimento; pero, de todas maneras, es utilizado para conducir una buena cantidad de agua a un canal no revestido. En las fotografías aéreas se puede ver este canal, perpendicular al Río Miraflores, pues una cadena de casas y pequeñas fincas fueron aparentemente atraídas por la disponibilidad de agua. Hasta ahora, el agua de ese canal es usada por algunas personas que viven cerca del dique derivador para agricultura marginal (economía de subsistencia). La mayoría de las personas que habitan cerca del canal se dedican a la cría de ganado. Por supuesto que esta agua es usada para beber. De todas maneras, todos los habitantes construyeron pozos someros y utilizan agua subterránea (de baja salinidad) para el uso doméstico. Hasta el presente no se conoce la cantidad de agua subterránea ni superficial disponible.

Se podría medir y calcular la extensión del sistema fluvial y la cantidad de precipitación; también se podría medir durante todo el año el agua que transportan el río y el canal. Asimismo sería de gran utilidad un análisis químico del agua.

En este lugar, solamente se puede esperar una pequeña cantidad de agua, pero de todas formas, un mejor uso de la misma permite un desarrollo importante.

Falta estructura, lo que significa que sólo existen unos pocos canales secundarios en las cercanías del dique. Para averiguar si es posible extender este sistema de canales secundarios, se realizó el presente estudio topográfico al norte del Río Colorado.

Se pretendía que este estudio fuera solamente una prospección y tenía que ser realizado a la mayor brevedad posible. En consecuencia, las distancias entre dos puntos consecutivos eran bastante grandes (de 200 a 300 metros). Los resultados del estudio piloto figuran en los cuadros y mapas a continuación. De todas maneras, el error que se hizo en una distancia de 25.611 metros fue de aproximadamente 0,70%, o sea una diferencia de 19 cm. de nivel, lo cual es aceptable.

Como conclusión tenemos que la pendiente general de esta área a lo largo del canal principal es de aproximadamente 0,51% y perpendicular al mismo (sur-norte) 0,10% a 0,16%. Esto significa que, desde el punto de vista topográfico, no existen inconvenientes para el desarrollo de esta área.

Hacia el sur del Río Colorado las laderas están cubiertas por duna eólica. Los vientos son bastante fuertes y han tenido influencia en algunas grandes zonas del área de Miraflores. Por consiguiente, esta área no tiene posibilidad de ser desarrollada.

Los suelos son de material muy fino, mezclado con pequeños guijarros. Por zonas, el sedimento es más arenoso y aparecen pequeñas dunas. Aunque la vegetación natural es abierta, y bastante baja, (máxima altura 60 cm) se

desarrollar algunos cultivos si los suelos son arados y regados. El riego ocasionará una alta infiltración y alimentará la napa freática. Así, es posible que aumente la actual capacidad de agua subterránea y que pueda ser usada como fuente adicional cuando el agua superficial resulte insuficiente.

Por otro lado, una cantidad de agua se pierde probablemente por evaporación y evapotranspiración, y esa cantidad puede aumentar cuando se extienda el agua sobre la superficie.

Es necesario realizar un estudio hidrológico para dar una solución a todos estos problemas.

Por Hans y Christine Weyns
Fotointérpretes
Naciones Unidas

RIO COLORADO (LA PUNA-PROVINCIA DE JUJUY)

por Hans y Chistine Weyns

	a	d	p	e
	altura relativa	rumbo	pendiente	distancia
0	10.000 cm	N 55° W	0,26 %	230 m
1	9.941 cm	N 55° W	0,93 %	83 m
2	9.864 cm	N 108° W	0,30 %	134 m
3	9.820 cm	N 30° W	0,38 %	268 m
4	9.718 cm	N 25° W	0,55 %	236 m
5	9.588 cm	N 40° W	0,47 %	183 m
6	9.502 cm	N 85° W	0,67 %	240 m
7	9.342 cm	N 80° W	0,40 %	200 m
8	9.263 cm	N 60° W	0,71 %	77 m
9	9.208 cm	N 105° W	0,49 %	205 m
10	9.108 cm	N 75° W	0,43%	272 m
11	8.990 cm	N 85° W	0,79 %	246 m
12	8.842 cm	N 85° W	1,24 %	118 m
13	8.696 cm	N 90° W	0,67 %	300 m
14	8.494 cm	N 100° W	0,61 %	260 m
15	8.336 cm	N 90° W	0,48 %	245 m
16	8.219 cm	N 80° W	0,72 %	230 m
17	8.054 cm	N 85° W	0,69 %	256 m
<hr/>				
18 = (A)	7.877 cm	N 50° W	0,51 %	160 m
19	7.795 cm	N 80° W	0,63 %	290 m
20	7.613 cm	N 82° W	0,61 %	236 m
21	7.470 cm	N 80° W	0,68 %	219 m
22	7.322 cm	N 80° W	0,64 %	280 m

	a	d	p	e
	altura relativa	rumbo	pendiente	distancia
23	7.143 cm	N 85° W	0,63 %	300 m
24	6.955 cm	N 80° W	0,60 %	296 m
25	6.776 cm	N 75° W	0,61 %	290 m
26	6.598 cm	N 85° W	0,50 %	230 m
27	6.483 cm	N 95° W	0,63 %	215 m
28	6.348 cm	N 75° W	0,59 %	256 m
29	6.197 cm	N 75° W	0,45 %	300 m
30	6.063 cm	N 80° W	0,57 %	178 m
31	5.962 cm	N 60° W	0,54 %	214 m
32	5.847 cm	N 85° W	0,50 %	207 m
33	5.744 cm	N 95° W	0,47 %	225 m
34	5.639 cm	N 98° W	0,47 %	194 m
35 = (B)	5.548 cm	N 80° W	0,46 %	219 m
36	5.447 cm	N 75° W	0,34 %	228 m
37	5.369 cm	N 55° W	0,52 %	230 m
38	5.249 cm	N 75° W	0,26 %	252 m
39	5.183 cm	N 80° W	0,50 %	240 m
40	5.063 cm	N 80° W	0,36 %	246 m
41	4.975 cm	N 80° W	0,07 %	260 m
42	4.957 cm	N 90° W	0,42 %	232 m
43	4.860 cm	N 75° W	0,36 %	149 m
44	4.807 cm	N 85° W	0,29 %	258 m
45	4.733 cm	N 70° W	0,28 %	120 m
46 = (C)	4.700 cm			
35 = (B)	5.548 cm	N	0,19 %	250 m
47	5.501 cm	N	0,06 %	251 m
48	5.485 cm	N	0,17 %	250 m
49	5.442 cm	N	0,11 %	240 m

	a altura relativa	d rumbo	p pendiente	e distancia
50	5.415 cm	N	0,13 %	250 m
51	5.383 cm	N	- 0,01 %	243 m
52	5.384 cm	N	0,03 %	226 m
53	5.378 cm	N	- 0,04 %	266 m
54	5.389 cm	N	0,20 %	266 m
55	5.336 cm	N	0,17 %	253 m
56	5.293 cm	N	0,16 %	246 m
57	5.254 cm	N	0,08 %	252 m
58	5.233 cm	N	0,11 %	230 m
59	5.207 cm	N	0,13 %	254 m
60	5.175 cm	N	0,02%	205 m
61 = (D)	5.170 cm			
<hr/>				
18 = (A)	7.877 cm	N	0,21 %	227 m
62	7.829 cm	N	0,25 %	226 m
63	7.772 cm	N	0,14 %	200 m
64	7.745 cm	N	0,36 %	211 m
65	7.669 cm	N	0 %	208 m
66	7.669 cm	N	0,27 %	200 m
67	7.615 cm	N	0,34 %	206 m
68	7.545 cm	N	0,42 %	193 m
69	7.463 cm	N	0,30 %	222 m
70	7.397 cm	N	0,31 %	244 m
71	7.322 cm	N	0,13 %	196 m
72	7.297 cm	N	- 0,27 %	216 m
73	7.356 cm	N	- 0,11 %	200 m
74	7.378 cm	N	- 0,03 %	200 m
75	7.384 cm	N	0,10 %	230 m

76 = (E)	7.362 cm	N 75° W	0,63 %	185 m
77	7.246 cm	N 75° W	0,88 %	120 m
78	7.141 cm	N 75° W	0,71 %	190 m
79	7.006 cm	N 75° W	0,82 %	180 m
80	6.858 cm	N 75° W	0,74 %	250 m
81	6.673 cm	N 75° W	0,69 %	172 m
82	6.555 cm	N 75° W	0,62 %	204 m
83	6.429 cm	N 75° W	0,58 %	178 m
84	6.326 cm	N 75° W	0,62 %	208 m
85	6.198 cm	N 75° W	0,50 %	182 m
86	6.107 cm	N 75° W	0,39 %	220 m
87	6.021 cm	N 75° W	0,43 %	182 m
88	5.942 cm	N 75° W	0,53 %	222 m
89	5.824 cm	N 75° W	0,31 %	185 m
90	5.766 cm	N 75° W	0,37 %	210 m
91	5.689 cm	N 80° W	0,24 %	200 m
92	5.641 cm	N 85° W	0,43 %	210 m
93	5.550 cm	N 85° W	0,38 %	184 m
94	5.480 cm	N 85° W	0,43 %	208 m
95	5.390 cm	N 85° W	0,27 %	230 m
96	5.328 cm	N 65° W	0,38 %	214 m
97	5.247 cm	N 65° W	0,18 %	195 m
98	5.211 cm	N 65° W	0,27 %	83 m
61 = (D)	5.189 cm			

A° COLORADO - Levantamiento Topográfico

Cuenca Rio Miraflores- Dto Yavi

