

918.



25157

**CATALOGADO**

DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HIDRICO

Y CONSUMO TOTAL DE AGUA PARA RIEGO

Area: COPACABANA-BANDA DE LUCERO

(Provincia de Catamarca)

PROYECTO NOA HIDRICO

SEGUNDA FASE

Coordinador : César Marcelo Abdo  
Ingeniero Civil

Realizado por : César Marcelo Abdo  
Ingeniero Civil

Héctor Pacífico Paoli  
Ingeniero Agrónomo

Pedro Valentín Romagnoli  
Ingeniero Civil

X. 12

H. 1112

Catamarca

AÑO : 1980

# I N D I C E

	<u>Pág. N°</u>
1. <u>Recurso Superficial</u>	1
1.1 Información utilizada.	1
1.2 Cálculo de la Disponibilidad.	2
1.2.1 Evaluación de Antecedentes.	2
1.2.2 Determinación de Caudales.	2
- Caudales en Tinogasta - Dique San José.	6
- Caudales del Río de La Costa a Colorado.	6
- Caudales en Río de Zapata o de Las Lajas.	6
- Caudales en el Dique La Puntilla.	6
1.3 Cálculo del Consumo Actual de los Cultivos.	8
1.3.1 Objetivo.	8
1.3.2 Antecedentes.	8
1.3.3 Superficie Cultivada.	9
1.3.4 Método Desarrollado para el Cálculo del Consumo.	10
1.3.5 Volúmenes Demandados.	10
1.4 Conclusiones y Recomendaciones.	12
1.5 Bibliografía.	15

INDICE DE CUADROS

	<u>Pág. N°</u>
N° I      -      Río Abaucán-Colorado. "Dique La Puntilla" Caudal Medio Diario - Mes: Diciembre 1979.	3
N° II     -      Río Abaucán-Colorado. "Dique La Puntilla" Caudal Medio Diario - Mes: Enero 1980.	4
N° III    -      Aforos Puntuales en Copacabana-Banda de Lucero.	5
N° IV     -      Distribución Porcentual de Superficie.	10
N° V      -      Valores Mensuales Medios de Consumo. Expresados en mm. de Lámina de Reposición.	11
N° VI     -      Volúmenes y Caudales de Agua Demandado en Hm <sup>3</sup> /mes y m <sup>3</sup> /seg.	13
N° VII    -      Requerimiento de Riego para la Curva de Demanda.	14

INDICE DE PLANO Y GRAFICOS

	<u>Pág. N°</u>
Plano N° 1 - Sub-Cuenca del Río Abaucán-Colorado.	7
Gráfico N° 2 - Curva de Demanda Mensual para el Area de Cultivo en Copacabana-Banda de Lucero.	16
Gráfico N° 3 - Diagrama de Caudales Medios en "La Puntilla. Meses Diciembre/79 y Enero/80.	17

INDICE DE ANEXOS

- I - Planilla de Cálculo de Consumo.
  - I.1 - Vid
  - I.2 - Olivo
  - I.3 - Alfalfa y Forrajeras.
  - I.4 - Cereales de Invierno.
  - I.5 - Maiz
  - I.6 - Algodón

DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HIDRICO

Y CONSUMO TOTAL DE AGUA PARA RIEGO

Area: COPACABANA--BANDA DE LUCERO

( Provincia de Catamarca)

El área de riego de Copacabana-Banda de Lucero, se ubica en el Departamento Tinogasta, en el Valle del Río Abaucán, entre las Sierras de Copacabana y la falda occidental de la Sierra de Zapata.

El riego en la zona se realizaba con tomas directas del río hasta la construcción del dique derivador "La Puntilla".

Dicha obra, que se encuentra emplazada sobre el Río Abaucán, en la localidad de La Puntilla, se complementa con los canales maestros que se extienden, sobre margen izquierda hasta el comienzo de la zona de riego de Banda de Lucero y sobre margen derecha hasta la localidad de El Alto; comienzo de la zona de riego de Copacabana ambas pertenecientes al distrito de Copacabana, Departamento de Tinogasta; los canales principales se han proyectado y construidos de hormigón, con capacidad de conducción para un caudal de 1,5 m<sup>3</sup>/s., con lo cual se encuentran en condiciones de servir a la actual área de riego que cubre una superficie aproximada de 850 Has., y a una eventual ampliación. A partir de los puntos terminales de estos canales, desarrolla sus acciones el Proyecto NOA HIDRICO con miras a la remodelación del área de riego.

1. Recurso Superficial

1.1 Información utilizada

Con el fin de evaluar el recurso superficial en el área, se ha consultado la información disponible que se detalla a continuación:

- (1) - "La Cuenca del Río Abaucán-Colorado-Salado. Características Generales". (1974). Comité de Cuenca Abaucán-Colorado-Salado. Ing. Mario A. Folquer.

/..

- (2) Memoria Técnica de la Obra de Toma, Canal Maestro y Obras Complementarias en el dique "La Puntilla". Ing. Mario A. Folquer.
- (3) Aforos Puntuales efectuados por la Dirección Provincial del Agua en el Departamento Tinogasta (Provincia de Catamarca).
- (4) Aforos continuos de caudales en Copacabana-Banda de Lucero; Canal Margen izquierda y derecha para los meses de Diciembre/79 y Enero/80. Comité de Cuenca Río Abaucán-Colorado-Salado y Dirección Provincial del Agua.

## 1.2 Cálculo de la disponibilidad

### 1.2.1 Evaluación de antecedentes

Los antecedentes consultados no permiten realizar un cálculo riguroso de la disponibilidad del recurso, ya que los aforos continuos de caudales derivados hacia los canales matrices se realizan recién desde el mes de Diciembre de 1979.

Estos registros son ejecutados por el Comité de Cuenca del Río Abaucán-Colorado-Salado con la colaboración de la Dirección Provincial del Agua (Provincia de Catamarca). En el Cuadro N° I y II figuran los valores diarios aforados en los meses de Diciembre/79 y Enero de 1980.

Asimismo como base del presente informe, se consideraron los aforos puntuales registrados hasta la fecha, tanto en los canales matrices como en canales de riego que abastecen el área de Copacabana y Banda de Lucero (Cuadro N° III)

### 1.2.2 Determinación de caudales

/..

## CUADRO N° I

Caudal Medio Diario-Rfo Abaucán-Colorado. Dique "La Puntilla" -- Mes: Diciembre/79

Días	Q (md) Caudales medios diarios derivados			Observaciones
	Canal M.I	Canal M.D.	Total	
1	-	-	-	Sábado
2	-	-	-	Domingo
3	0,5046	0,4415	0,9461	
4	0,4822	0,4219	0,9041	
5	0,5175	0,4528	0,9703	
6	0,5046	0,4415	0,9461	
7	0,5408	0,4732	1,0140	
8	-	-	-	Sábado
9	-	-	-	Domingo
10	-	-	-	Creciente
11	0,5157	0,4513	0,9670	
12	0,5273	0,4614	0,9871	
13	-	-	-	Creciente
14	0,5198	0,4549	0,9747	
15	-	-	-	Sábado
16	-	-	-	Domingo
17	0,6434	0,5630	1,2064	
18	0,5273	0,4614	0,9887	
19	0,6432	0,5627	0,2059	
20	0,5873	0,5139	1,1012	
21	0,5873	0,5139	1,1012	
22	-	-	-	Sábado
23	-	-	-	Domingo
24	0,5158	0,4513	0,9671	
25	0,6317	0,5527	1,1844	
26	0,5757	0,5038	1,0795	
27	-	-	-	Creciente
28	-	-	-	Creciente
29	-	-	-	Sábado
30	-	-	-	Domingo
31	-	-	-	Creciente



C U A D R O N° IICaudal Medio Diario-Río Abaucán-Colorado. Dique "La Puntilla" - Mes: Enero 1980

Días	Q (md) Caudales medios diarios derivados			Observaciones
	Canal M.I.	Canal M.D.	Total	
1	-	-	-	Creciente
2	0,5273	0,4614	0,9887	
3	0,5889	0,5153	1,1042	
4	0,5158	0,4513	0,9671	
5	-	-	-	Sábado
6	-	-	-	Domingo
7	0,6572	0,5750	1,2322	
8	-	-	-	Creciente
9	0,5581	0,4883	1,0464	
10	-	-	-	Creciente
11	-	-	-	Creciente
12	-	-	-	Sábado
13	-	-	-	Domingo
14	-	-	-	Creciente
15	-	-	-	Creciente
16	0,8357	0,7313	1,5670	
17	-	-	-	Creciente
18	0,5840	0,5110	1,0950	
19	-	-	-	Sábado
20	-	-	-	Domingo
21	0,5158	0,4513	0,9671	
22	0,7313	0,6399	1,3712	
23	0,6073	0,5314	1,1387	
24	-	-	-	Creciente
25	0,8357	0,7313	1,5670	
26	-	-	-	Sábado
27	-	-	-	Domingo
28	0,7313	0,6399	1,3712	
29	0,5158	0,4513	0,9671	
30	0,5840	0,5110	1,0950	
31	0,7313	0,6399	1,3712	

C U A D R O N° IIIAforos Puntuales en Copacabana - Banda de Lucero

<u>Lugar</u>	<u>Fecha</u>	<u>Q</u>
Acequia El Alto	31-10-72	0,334 m3/s.
Acequia El Común	31-10-72	0,120 "
Acequia Bda.de Lucero	31-10-72	<u>0,209 "</u>
	<u>Total</u>	<u>0,663 m3/s.</u>
Acequia El Alto	6-12-72	0,338 m3/s.
Acequia El Común	6-12-72	0,103 "
Acequia Bda.de Lucero	6-12-72	<u>0,249 "</u>
	<u>Total</u>	<u>0,690 m3/s.</u>
Acequia El Alto	11-1-73	0,317 m3/s.
Acequia El Común	11-1-73	0,111 "
Acequia Bda.de Lucero	11-1-73	<u>0,210 "</u>
	<u>Total</u>	<u>0,638 m3/s.</u>
<u>Dique La Puntilla</u>		
a) Canal Margen Derecha	10-10-78	0,464 m3/s.
b) Canal Margen izquierda	10-10-78	<u>0,330 "</u>
	<u>Total</u>	<u>0,794 m3/s.</u>

### Caudales en Tinogasta (Dique San José)

Para la determinación de la disponibilidad de caudales en el Dique La Puntilla, se consideró que los caudales en épocas normales para Tinogasta son derivados por el dique San José totalmente hacia dicha zona, tanto para riego como para consumo poblacional. Unicamente los caudales de crecidas alimentan al río Abaucán-Colorado aguas abajo del mencionado dique (Plano N° 1).

### Caudales del río de la Costa o Colorado

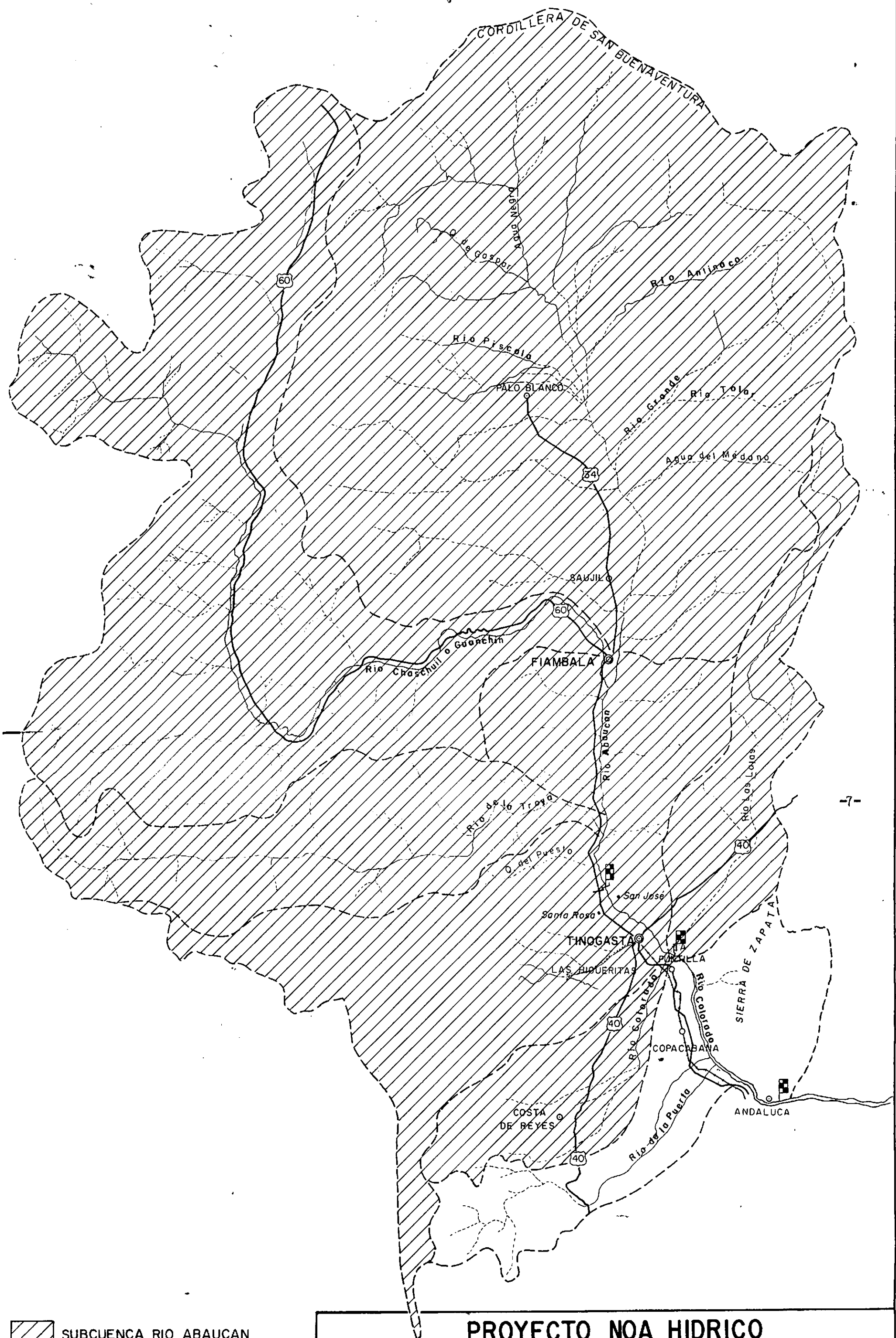
Tiene este curso de agua relevada importancia como afluente del río Abaucán-Colorado en épocas de crecidas, aunque para épocas normales el caudal es de aproximadamente 300 Lts/seg. de los cuales un 65% es tomado para riego por dos tomas libres que abastecen exclusivamente al área ocupada por "La Puntilla". El 35% restante y las crecidas aportan el río Abaucán-Colorado (1).

### Caudales en Río de Zapata o de Las Lajas


Sin importancia como fuente de provisión de agua para épocas normales.

### Caudales en el Dique La Puntilla

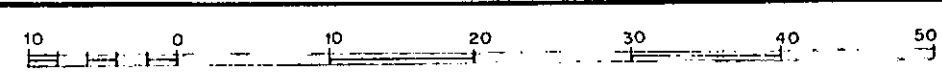
De acuerdo a (2) existen en toda la zona norte de "La Puntilla" afloramientos o manantiales de agua tanto en las márgenes del Río Colorado como en el lecho del Río Abaucán que conforman un caudal de 2 m<sup>3</sup>/seg. aproximadamente.

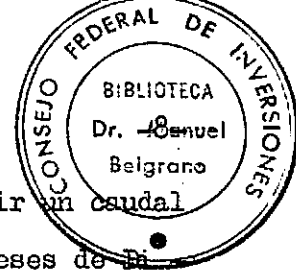


 SUBCUENCA RIO ABAUCAN COLORADO

 ESTACION DE AFORO

 DIQUE DERIVADOR

<b>PROYECTO NOA HIDRICO SEGUNDA FASE</b>	
SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS- CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES- INCYTH	
ESCALA 1: 500.000	
AUTOR	<b>SUBCUENCA RIO ABAUCAN-COLORADO EN LA PUNTILLA</b>  <b>Area: COPACABANA BANDA DE LUCERO Prov.: CATAMARCA</b>
DIBUJO A. QUATTROCCHI	
REVISO ING C. ABDO	
VºBº ING E. LOPEZ	
Nº DE ARCHIVO	
FECHA MARZO, 1980	PLANO ORIGINAL DEL ING. M. FOLQUER.



Los canales matrices fueron calculados para conducir un caudal de 1,5 m<sup>3</sup>/seg. Los caudales medios derivados para los meses de Diciembre/79 - Enero/80 son según registros:

Diciembre/79 .....	1,033 m <sup>3</sup> /s.
Enero/80 .....	1,189 m <sup>3</sup> /s.

Es de destacar que los caudales correspondientes a los días sábados, domingos y las crecidas no son retenidas por el dique pasando a abastecer las zonas de riego del campo de Andaluca.

### 1.3 Cálculo del consumo actual de los cultivos

#### 1.3.1 Objetivo

El objetivo de este aspecto es conocer la demanda mensual de agua para los cultivos implantados en el área, requerimiento que comparado con la disponibilidad de caudales, nos permitirá evaluar la posibilidad de una eventual ampliación del área bajo riego.

#### 1.3.2 Recopilación de antecedentes

La información utilizada para el desarrollo del método que permite calcular los requerimientos de los cultivos, se ha obtenido de los registros llevados por el Servicio Meteorológico Nacional, para la localidad de Tinogasta.

Como datos de precipitación y temperatura media mensual, se tomaron los valores comprendidos en el período 1941-50.

##### a) Temperatura media mensual

Período 1941-50.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
25.1	24.1	21.3	17.5	12.6	9.1	8.9	12.8	15.9	19.7	22.5	25.5	17.9

b) Precipitación media mensual

Periodo 1941-50

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
45.3	38.0	16.9	3.0	1.0	1.1	1.8	1.0	3.2	4.1	17.2	12.7	145.3

1.3.3 Superficie cultivada

La superficie actualmente regada alcanza 850 Has. (según datos suministrados por la Dirección Provincial del Agua-Provincia de Catamarca).

Los cultivos de vid, olivo, alfalfa y forrajeras conforman el grupo de especies cultivadas permanentes que ocupan el mayor porcentaje de superficie plantada; las especies anuales, tales como: Cereales de invierno, maíz y algodón alcanzan a cubrir un 10,2% del total.

El relevamiento del área cultivada fue ejecutado usando como antecedente las declaraciones juradas de los regantes, en las que queda un remanente de área del 11% para el cual no se declara cultivo alguno; asumiéndose para la misma un requerimiento medio de lámina de reposición idéntico al utilizado en el rubro alfalfa y forrajeras (el más alto), asegurando de esta manera cubrir los requerimientos de esta gama de cultivos desconocidos, en casi todos los meses del año, (Cuadro N° IV).

/..

CUADRO N° IVDistribución porcentual de superficies cultivadas

Cultivos	Total Has.	Porcentajes
Vid	275	32,2
Olivos	212	24,9
Alfalfa y Forrajeras	184	21,6
Cereales de Invierno	50	5,8
Maiz	23	2,7
Algodón	15	11,7
Otros cultivos	91	1,1
<b>TOTAL</b>	<b>849</b>	<b>100,0</b>

1.3.4 Método desarrollado para el cálculo del consumo

El método aplicado para calcular el consumo es el de Blaney y Griddle ajustado con valores de coeficientes K mensuales para cada cultivo; se ha estimado como eficiencia media de aplicación un 60%, descartándose en este cálculo las pérdidas ocurridas en la conducción, como así también los requerimientos de lixiviación.

Con estas consideraciones se calcula el valor de consumo en lámina de reposición mensual para cada cultivo, expresando así diferentes valores que indican en cada uno de los meses los mm. de lámina a reponer, (Cuadro N° V y Planillas de uso consuntivo Anexo I).

1.3.5 Volúmenes demandados

/..

C U A D R O N º V

Valores Mensuales Medios de Consumo Expresados en mm. de Lámina de Reposición

Cultivo	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AÑO
Vid			60,0	102,2	174,0	279,3	229,3	165,3	140,1	78,3	60,0		1.288,3
Olivo				60,0	62,1	176,0	184,3	160,0	144,6	81,6	60,0		928,6
Alfalfa y Forrajeras		60,0	104,3	174,3	213,8	286,0	235,8	186,3	177,1	124,5	72,0		1.634,2
Cereales de Invierno	60,0	60,0	84,5	161,1	94,0	60,0						60,0	579,6
Maíz				101,8	152,6	256,0	232,6	191,6	174,8				1.109,4
Algodón				69,0	99,3	189,3	258,3	199,5	149,3	111,3			1.076,0
Otros (*) Cultivos		60,0	104,3	174,3	213,8	286,0	235,8	186,3	177,1	124,5	72,1		1.634,2
TOTALES	60,0	180,0	353,1	842,5	1009,6	1532,6	1376,1	1089,0	963,0	520,2	264,2	60,0	8.250,3

(\*) Valor de lámina de reposición correspondiente al rubro alfalfa y forrajeras.



Relacionando los valores de consumo en mm. de lámina de reposición, con el total de superficie ocupada por los cultivos, se obtienen los volúmenes y caudales mensuales-anuales, demandados por las 850 Has. declaradas bajo riego (Cuadro N° VI).

Afectando por el factor (segundos/mes) a los requerimientos en volúmenes, obtenemos los caudales continuos requeridos en el mes, así como también las dotaciones mensuales cuando interviene el factor superficie (850 Has.), (Cuadro N° VII y Gráfico N° 2).

#### 1.4 Conclusiones y recomendaciones

En el diagrama de caudales medios mensuales del río Abaucán-Colorado (Gráfico N° 3) se muestran los gráficos de los caudales medios mensuales para Diciembre/79 y Enero/80, los aforos puntuales realizados y los caudales medios mensuales de la demanda calculada. Del mismo surge que:

- El caudal continuo requerido por los cultivos alcanza un pico máximo en el mes de Diciembre con un valor de 0,762 m<sup>3</sup>/s., en orden decreciente de demanda, pero componiendo junto al mes anterior el trimestre de mayor consumo mensual, se ubican los meses de Enero y Febrero con 0,657 m<sup>3</sup>/s. y 0,570 m<sup>3</sup>/s.
- El caudal continuo estimado Q(e) según (2), en el lugar de emplazamiento del dique es 2 m<sup>3</sup>/s. cubriendo de esta manera la demanda calculada para las 850 Has. (actual área de riego).
- Los valores de aforo continuos registrados en el dique derivador "La Puntilla" en los meses de Diciembre/79 y Enero/80 alcanzan un caudal medio mensual de 1,033 y 1,189 m<sup>3</sup>/s. Valores obtenidos promediando los registros diarios de caudales derivados en el dique, en cada uno de los meses, (excluido sábado, domingo y creciente).

C U A D R O N° VI

Volumen de Agua Demandado en Hm<sup>3</sup>.

CULTIVO	HAS.	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	TOTAL
Vid	274			0,164	0,279	0,477	0,765	0,628	0,453	0,384	0,215	0,164		3,529
Olivo	212				0,127	0,132	0,373	0,391	0,339	0,307	0,173	0,127		1,969
Alfalfa y Forrajeras	184		0,110	0,192	0,321	0,393	0,526	0,434	0,343	0,325	0,229	0,133		3,006
Cereales de Invierno	50	0,030	0,030	0,042	0,081	0,047	0,030						0,030	0,290
Maíz	23				0,023	0,035	0,059	0,053	0,044	0,040				0,254
Algodón	15				0,010	0,015	0,028	0,039	0,030	0,022	0,017			0,161
Otros Cultivos	91		0,055	0,095	0,159	0,195	0,260	0,215	0,170	0,161	0,113	0,066		1,487
TOTAL	849	0,030	0,195	0,493	1,000	1,294	2,041	1,760	1,379	1,239	0,747	0,490	0,030	10,696
(Q) Mensual y Anual (m <sup>3</sup> /seg.)		0,011	0,073	0,190	0,373	0,499	0,762	0,657	0,570	0,462	0,288	0,182	0,011	0,340

C U A D R O N° VIIREQUERIMIENTO DE RIEGO PARA LA CURVA DE DEMANDASUPERFICIE : 850 Has.

MESES	Requerimiento m <sup>3</sup> /mes	Factor segundos del mes	Caudal conti- nuo Lt/seg.	Dotación Men- sual Lt/Seg/Ha
Julio	30.000	2.678.400	11	-
Agosto	195.000	2.678.400	73	0,08
Setiembre	493.475	2.592.000	190	0,22
Octubre	1.000.319	2.678.400	373	0,44
Noviembre	1.293.355	2.592.000	498	0,59
Diciembre	2.042.177	2.678.400	762	0,90
Enero	1.759.692	2.678.400	657	0,77
Febrero	1.378.440	2.419.200	570	0,67
Marzo	1.240.050	2.678.400	462	0,54
Abril	746.604	2.592.000	288	0,34
Mayo	489.875	2.678.400	182	0,21
Junio	30.000	2.592.000	11	-

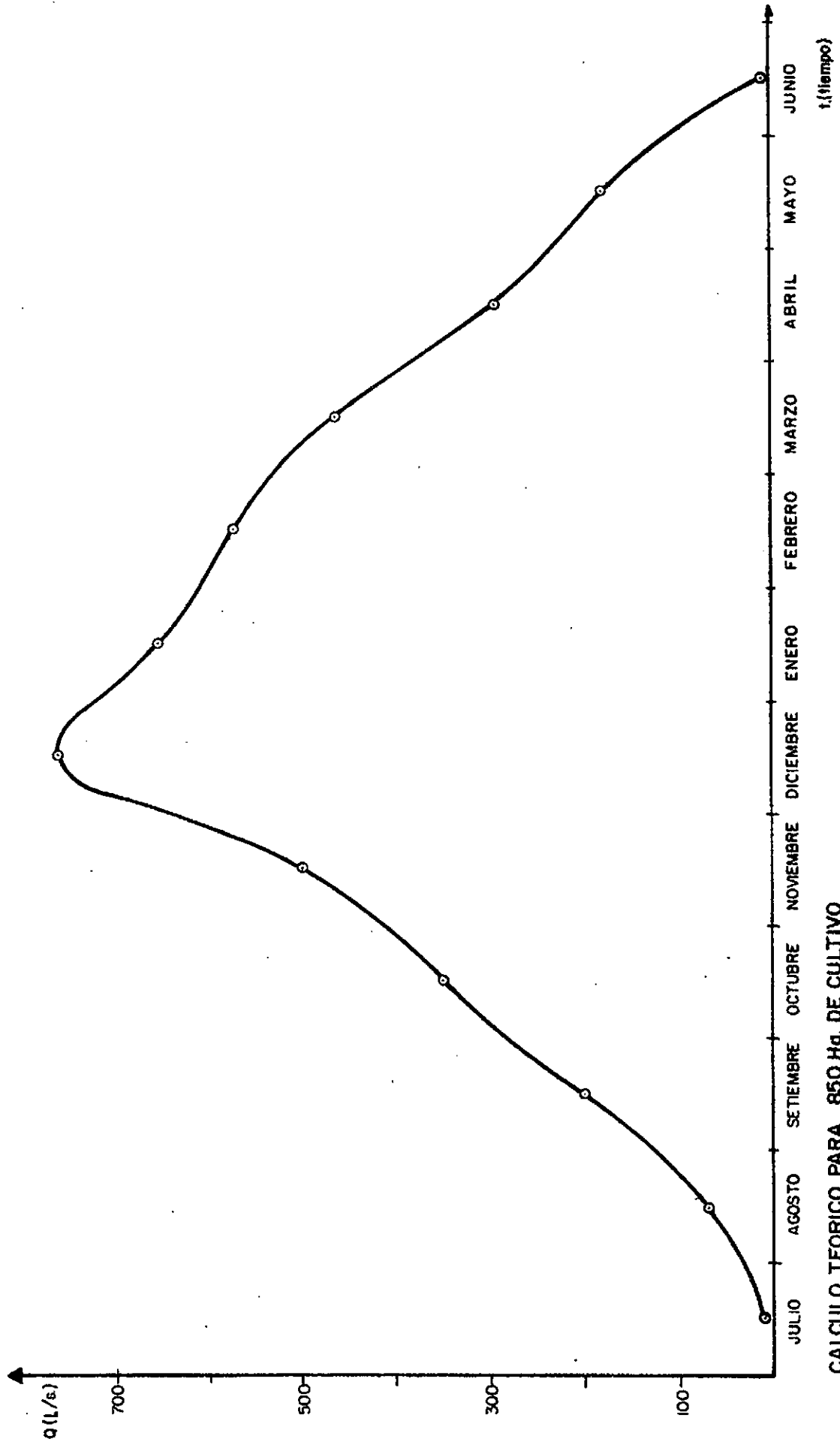
- No existiendo información respecto a las fluctuaciones de los caudales en los manantiales y subálveo (según 2) ni registros periódicos en el río Colorado, el Proyecto NOA HIDRICO considera prudente no ampliar el área regada en Copacabana-Banda de Lucero; mientras a) no se disponga de la cantidad suficiente de registros que hagan históricamente confiable su distribución mensual; b) se mantenga la disposición administrativa de dejar pasar los caudales de creciente y los correspondientes a los días sábados y domingos con destino a Andalucía y c) no se defina el cupo que corresponderá a la Provincia de La Rioja. En consecuencia, este Proyecto programará los estudios tomando en consideración únicamente el área de riego existente; salvo mejor criterio de las autoridades provinciales. En tal caso, la Provincia de Catamarca definirá a través de los organismos técnicos pertinentes la ubicación del área a ampliar, suministrando además el Proyecto NOA HIDRICO los datos necesarios que posibiliten su cuantificación.

### 1.5 Bibliografía

- FOLQUER, Mario; Cuenca del Río Abaucán-Colorado-Salado; Características Generales. (1974).  
Cuenca del Río Abaucán-Colorado-Salado; Informe Complementario N° 1 (Marzo 1975).
- ISRAELSEN, O.W. y V. HANSEN - Principios y Aplicaciones de Riego. Editorial Reverté S.A. España. (1973).
- LUQUE y PAOLONI; Manual de Operación de Riego 2da. Edición. Editorial Hemisferio Sur S.R.L. (1974).
- TRUEBA CORONEL, Samuel; Hidráulica. Compañía Editorial Continental S.A. México. (1974).

# CURVA DE DEMANDA DE CAUDAL CONTINUO REQUERIDO

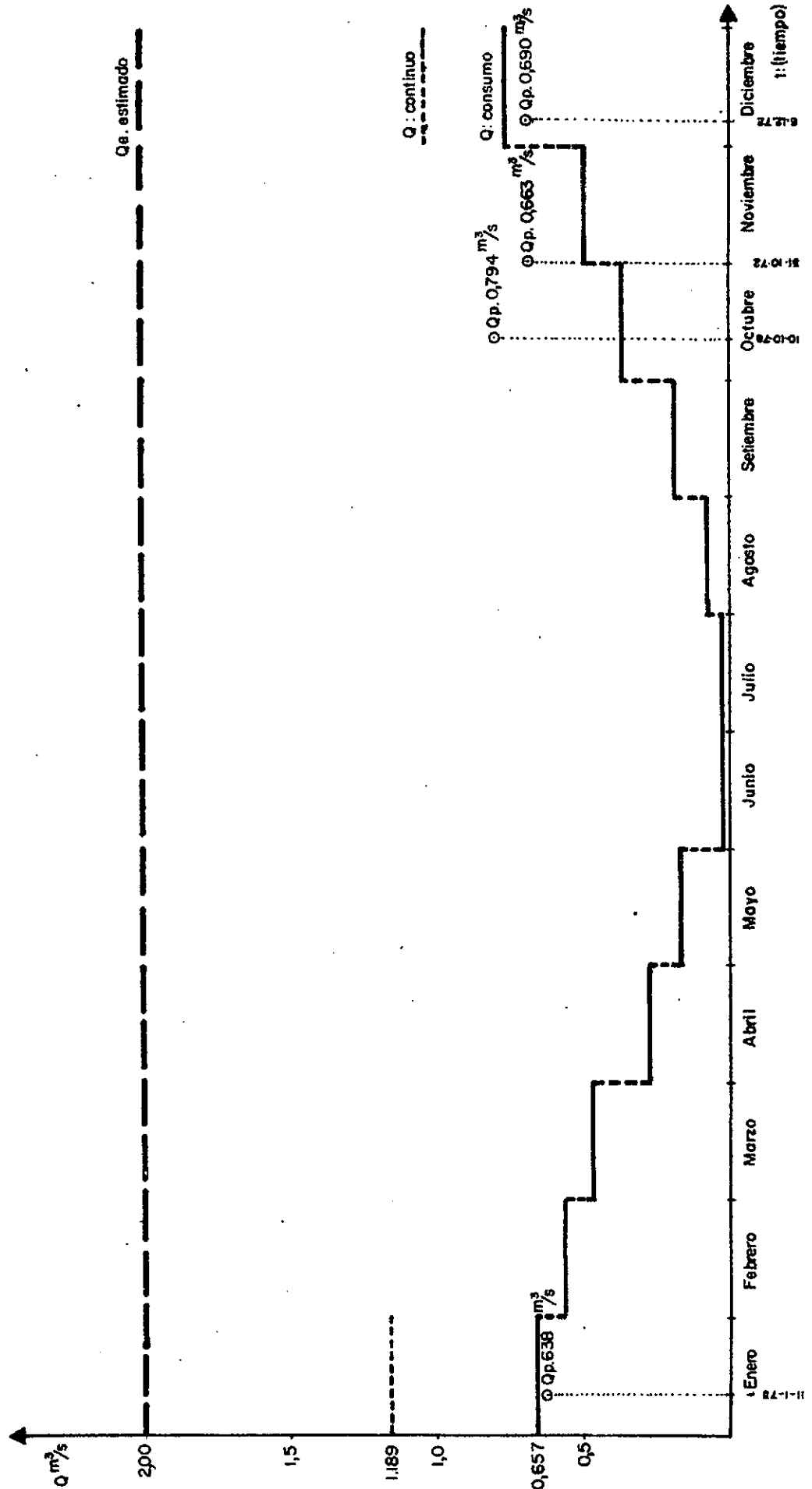
GRAFICO N° 2  
PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE



CALCULO TEORICO PARA 850 Ha. DE CULTIVO

# Diagrama de Caudales medios del Rio Abaucan Colorado en "La Puntilla "

GRAFICO Nº 3  
PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE



ANEXOS

PROYECTO NOA HIDRICO

USO CONSUNTIVO, LAMINA NETA Y CONSUMO TOTAL DE RIEGO

Zona: Copacabana-Banda de Lucero

Latitud: 28° 04'

Longitud: 67° 34'

Cultivo: VID

Altura: 1.204 m.

MES	Temperatura media (°C)	$t_b = Kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	F. consumo = p.tb	Coefficiente de ajuste K	U.C. (en mm) $f_{com} \times K \times 10$	Precipitación ajustada = 0.80 x P (mm)	Lámina de reposición = U.C. - 0.80 x P	Consumo total Lámina/Ef = D (mm)	Número tentativo de riegos	Observaciones
JULIO	8,9										
AGOSTO	12,8										
SEPTIEMBRE	15,9	1,135	8,10	9,19	0,35	32,2	2,6	29,6	60,0		
OCTUBRE	19,7	1,467	8,97	13,16	0,49	64,5	3,3	61,2	102,0		
NOVIEMBRE	22,5	1,738	9,19	15,97	0,74	118,2	13,8	104,4	174,0		
DICIEMBRE	25,5	2,053	9,73	19,98	0,89	177,8	10,2	167,6	279,3		
ENERO	25,1	2,010	9,61	19,32	0,90	173,8	36,2	137,6	229,3		
FEBRERO	24,1	1,903	8,31	15,81	0,82	129,6	30,4	99,2	165,3		
MARZO	21,3	1,619	8,61	13,94	0,70	97,6	13,5	84,1	140,1		
ABRIL	17,5	1,270	7,79	9,89	0,50	49,4	2,4	47,0	78,3		
MAYO	12,6	0,880	7,49	6,59	0,50	32,9	0,8	32,1	60,0		
JUNIO	9,1										
AÑO	17,9				0,61		113,2	762,8	1.288,3		

$K1 = 0,031xt + 0,24$

Procedimiento BLANEY y CRIDDLE ajustado



PROYECTO NOA HIDRICO

USO CONSUNTIVO, LAMINA NETA Y CONSUMO TOTAL DE RIEGO

Zona: Copacabana-Banda de Lucero

Cultivo: OLLIVO

Latitud: 28° 04'

Longitud: 67° 34'

Altura: 1.204 m.

MES	Temperatura media (°C)	$t_b = Kt \left( \frac{t + 17,8}{21,8} \right)$	P	F. consumo = p.tb	Coefficiente de ajuste K	U.C. (en mm) $f_{com} K \times 10$	Precipitación ajustada = 0.80.P (mm)	Lámina de reposición = U.C. - 0.80.P	Consumo total Lam/Ef = D (mm)	Número tentativo de riegos	Observaciones
JULIO	8,9										
AGOSTO	12,8										
SEPTIEMBRE	15,9										
OCTUBRE	19,7	1,467	8,97	13,16	0,18	23,6	3,3	20,3	60,0		
NOVIEMBRE	22,5	1,738	9,19	15,97	0,32	51,1	13,8	37,3	62,1		
DICIEMBRE	25,5	2,053	9,73	19,98	0,58	115,8	10,2	105,6	176,0		
ENERO	25,1	2,010	9,61	19,32	0,76	146,8	36,2	110,6	184,3		
FEBRERO	24,1	1,903	8,31	15,81	0,80	126,4	30,4	96,0	160,0		
MARZO	21,3	1,619	8,61	13,94	0,72	100,3	13,5	86,8	144,6		
ABRIL	17,5	1,270	7,79	9,89	0,52	51,4	2,4	49,0	81,6		
MAYO	12,6	0,880	7,49	6,59	0,34	22,4	0,8	21,6	60,0		
JUNIO	9,1										
ANO	17,9				0,52		110,60	527,2	928,6		

$Kt = 0,031xt + 0,24$

Procedimiento BLANEY y CRIDDLE ajustado

PROYECTO NOA HIDRICO

USO CONSUNTIVO, LAMINA NETA Y CONSUMO TOTAL DE RIEGO

Zona: Copacabana-Banda de Lucero

Cultivo: ALFALFA Y FORRAJERAS

Latitud: 28°04'

Longitud: 67° 34'

Altura: 1.204 m.

MES	Temperatura media (°C)	$t_b = Kt \left( \frac{t + 17.8}{21.8} \right)$	P	F. consumo = p.tb	Coefficiente de ajuste K	U.C. (en mm) $f_{con} \times K \times 10$	Precipitación ajustada = $0.80 \times P$ (mm)	Lámina de reposición = $U.C. \times 0.80 \times P$	Consumo total $L_{am}/E_f = D$ (mm)	Número tentativo de riegos	Observaciones
JULIO	8,9										
AGOSTO	12,8	0,895	7,85	7,02	0,52	36,5	0,8	35,7	60,0		
SEPTIEMBRE	15,9	1,135	8,10	9,19	0,71	65,2	2,6	62,6	104,3		
OCTUBRE	19,7	1,467	8,97	13,16	0,82	107,9	3,3	104,6	174,3		
NOVIEMBRE	22,5	1,738	9,19	15,97	0,89	142,1	13,8	128,3	213,8		
DICIEMBRE	25,5	2,053	9,73	19,98	0,91	181,8	10,2	171,6	286,0		
ENERO	25,1	2,010	9,61	19,32	0,92	177,7	36,2	141,5	235,8		
FEBRERO	24,1	1,903	8,31	15,81	0,90	142,2	30,4	111,8	186,3		
MARZO	21,3	1,619	8,61	13,94	0,86	119,8	13,5	106,3	177,1		
ABRIL	17,5	1,270	7,79	9,89	0,78	77,1	2,4	74,7	124,5		
MAYO	12,6	0,880	7,49	6,59	0,67	44,1	0,8	43,3	72,1		
JUNIO	9,1										
AÑO	17,9				0,79		114,00	980,4	1.634,2		

$Kt = 0,031 \times t + 0,24$

Procedimiento BLANEY y CRIDDLE ajustado

PROYECTO NOA HIDRICO

USO CONSUNTIVO, LAMINA NETA Y CONSUMO TOTAL DE RIEGO

Zona: Copacabana-Banda de Lucero

Latitud: 28° 04'

Longitud: 67° 34'

Cultivo: CEREALES DE INVIERNO

Altura: 1.204 m.

MES	Temperatura media (°C)	$t_b = Kt \left( \frac{t + 17.8}{21.8} \right)$	P	F consumo = p.tb	Coefficiente de ajuste K	U.C. (en mm) $f \text{ cons} \times K \times 10$	Precipitación ajustada = $0.80 \times P$ (mm)	Lámina de reposición = $U.C. \times 0.80 \times P$	Consumo total $Lam/Ef = D$ (mm)	Número tentativo de riegos	Observaciones
JULIO	8,9	0,632	7,40	4,68	0,36	16,8	1,4	15,4	60,0		
AGOSTO	12,8	0,895	7,85	7,02	0,44	30,8	0,8	30,0	60,0		
SEPTIEMBRE	15,9	1,135	8,10	9,19	0,58	53,3	2,6	50,7	84,5		
OCTUBRE	19,7	1,467	8,97	13,16	0,76	100,0	3,3	96,7	161,1		
NOVIEMBRE	22,5	1,738	9,19	15,97	0,44	70,2	13,8	56,4	94,0		
DICIEMBRE	25,5	2,053	9,73	19,98	0,20	39,9	10,2	29,7	60,0		
ENERO	25,1										
FEBRERO	24,1										
MARZO	21,3										
ABRIL	17,5										
MAYO	12,6										
JUNIO	9,1	0,645	6,99	4,51	0,30	13,5	1,00	12,5	60,0		
AÑO	17,9				0,53		33,10	291,4	519,6		

$K1 = 0,031 \times 1 + 0,24$

Procedimiento BLANEY y CRIDDLE ajustado

PROYECTO NOA HIDRICO

USO CONSUNTIVO, LAMINA NETA Y CONSUMO TOTAL DE RIEGO

Zona: Copacabana-Banda de Lucreo

Cultivo: MAIZ

Latitud: 28° 04'

Longitud: 67° 34'

Altura: 1.204 m.

MES	Temperatura media (°C)	$t_b = Kt \left( \frac{t + 17.8}{21.8} \right)$	P	F. consumo = p.tb	Coefficiente de ajuste K	U.C. (en mm) $f_{con} K_{x10}$	Precipitación ajustada = $0.80 \times P$ (mm)	Lámina de reposición = $U.C. \times 0.80 \times P$	Consumo total Lam/Ef = D (mm)	Número tentativo de riegos	Observaciones
JULIO	8,9										
AGOSTO	12,8										
SETIEMBRE	15,9										
OCTUBRE	19,7	1,467	8,97	13,16	0,49	64,4	3,3	61,1	101,8		
NOVIEMBRE	22,5	1,738	9,19	15,97	0,66	105,4	13,8	91,6	152,6		
DICIEMBRE	25,5	2,053	9,73	19,98	0,82	163,8	10,2	153,6	256,0		
ENERO	25,7	2,010	9,61	19,32	0,91	175,8	36,2	139,6	232,6		
FEBRERO	24,1	1,903	8,31	15,81	0,92	145,4	30,4	115,0	191,6		
MARZO	21,3	1,619	8,61	13,94	0,85	118,4	13,5	104,9	174,8		
ABRIL	17,5										
MAYO	12,6										
JUNIO	9,1										
AÑO	17,9				0,77		107,4	665,8	1.209,4		

$Kt = 0,031 \times t + 0,24$

Procedimiento BLANEY y CRIDDLE ajustado

PROYECTO NOA HIDRICO

USO CONSUNTIVO, LAMINA NETA Y CONSUMO TOTAL DE RIEGO

Zona: Copacabana -- Bayda de Lucreo

Cultivo: AJGODON

Latitud: 28° 04'

Longitud: 67° 34'

Altura: 1.204 mts.

MES	Temperatura media (°C)	$t_b = K \left( \frac{1 + 17.8}{21.8} \right)$	P	F. consumo = p.tb	Coefficiente de ajuste K	U.C. (en mm) $f_{con} K \times 10$	Precipitación ajustada = $0.80 \times P$ (mm)	Lámina de reposición = $U.C. \times 0.80 \times P$	Consumo total Lam/Ef = D (mm)	Número tentativo de riegos	Observaciones
JULIO	8,9										
AGOSTO	12,8										
SETIEMBRE	15,9										
OCTUBRE	19,7	1,467	8,97	13,16	0,34	44,7	3,3	41,4	69,0		
NOVIEMBRE	22,5	1,738	9,19	15,97	0,46	73,4	13,8	59,6	99,3		
DICIEMBRE	25,5	2,053	9,73	19,98	0,62	123,8	19,2	113,6	189,3		
ENERO	25,1	2,010	9,61	19,32	0,99	191,2	36,2	155,0	258,3		
FEBRERO	24,1	1,903	8,31	15,81	0,95	150,1	30,4	119,7	199,5		
MARZO	21,3	1,619	8,62	13,94	0,74	103,1	13,5	89,6	149,3		
ABRIL	17,5	1,270	7,79	9,89	0,70	69,2	2,4	66,8	111,3		
MAYO	12,6										
JUNIO	9,1										
ANO	17,9				0,68		109,8	645,7	1076,0		

$Kf = 0,031xt + 0,24$

Procedimiento BLANEY y CRIDDLE ajustado