CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
Dr. Manuel Belgrano

25147

908

CATALOGADO

CONSUMO, DOTACION Y SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA PARA RIEGO

Area: CANAL DE DIOS

(Provincia de Santiago del Estero)

P R O Y E C T O N O A - H I D R I C O

S E G U N D A F A S E

H. 1112
X. 12
Sgo del Estero

Realizado por: Ing.Agr. Héctor Pacífico Paoli
Ing.Agr. Wilfredo Bernal

Con el asesoramiento técnico del Ing.Agr. Salomón Lafi. Convenio C.F.I. - Agua y Energía Eléctrica - Dique Las Maderas.

A Ñ O : 1979

I N D I C E

	Pág.Nº
1. Cultivos	1
1.1 Cultivos posibles.	1
1.2 Cultivos determinados para el área.	2
1.2.1 Determinación porcentual.	2
1.2.2 Prácticas de cultivo.	2
2. Estimación del consumo de agua por los cultivos.	4
2.1 Cálculo de las necesidades de riego para cada cultivo.	4
2.1.1 Uso consuntivo.	4
2.1.2 Precipitación efectiva.	8
2.1.3 Necesidad de riego neta de los cultivos.	8
2.1.4 Eficiencia de aplicación y manejo.	9
2.2 Dotación	9
2.2.1 Lámina de reposición.	9
2.2.2 Infiltración.	11
2.2.3 Caudal de manejo y tiempo de riego.	12
2.2.4 Método de riego aconsejado.	13
2.2.5 Frecuencia de riego.	13
2.2.6 Esquema de riego simplificado.	14
2.3 Conclusiones	14

/...

/...

	Pág.Nº
3. Turnado de riego	17
3.1 Distribución a nivel de parcela.	17
3.1.1 Caudal de manejo adoptado.	17
3.2 Distribución a nivel de bloque.	17
3.2.1 Tiempo de demoras.	17
3.2.2 Tiempo de riego total.	18
3.3 Caudales de operatividad del canal para la administración del turnado de riego.	21
3.3.1 Caudal total.	22
4. Bibliografía.	22

C U A D R O S

			Pág.
Nº 1	-	Superficie y porcentaje de cultivo.	3
Nº 2	-	Prácticas de cultivo.	5
Nº 3	-	Valores de uso consuntivo en mm. de lámina.	7
Nº 4	-	Valores de lámina de reposición para las diferentes series de suelo.	10
Nº 5	-	Tiempo de riego y caudal operativo.	20

A N E X O S

I. - Planillas de uso consuntivo de los cultivos.

I.1 - Maíz.

I.2 - Maíz (Abono verde).

I.3 - Hortalizas menores de primavera.

I.4 - Papa.

I.5 - Trigo

I.6 - Hortalizas menores de otoño.

I.7 - Alfalfa implantada.

I.8 - Alfalfa nueva/implantación.

I.9 - Poroto grano seco.

I.10 - Tomate.

I.11 - Pimiento.

I.12 - Frutales menor distancia (Citrus).

II. - Planillas de Balance Hídrico de los cultivos.

II.1 - Maíz.

II.2 - Maíz (Abono Verde).

II.3 - Hortalizas menores de primavera.

II.4 - Papa.

II.5 - Trigo

II.6 - Hortalizas menores de otoño.

II.7 - Alfalfa implantada.

II.8 - Alfalfa nueva/implantación.

II.9 - Poroto grano seco.

/...

/...

II.10 - Tomate.

II.11 - Pimiento.

II.12 - Frutales menor distancia (Citrus).

III. - Uso consuntivo, dotación y esquema de riego de la célula de cultivos.

1. CULTIVOS

1.1 Cultivos Posibles.

1.2 Cultivos determinados para el área.

1.2.1 Determinación porcentual

1.2.2 Prácticas de cultivo.

1.1 CULTIVOS POSIBLES.

Teniendo en cuenta el estudio realizado por el Ing. L.DE FINA en su publicación denominada cultivos posibles en las diversas áreas de la República Argentina, surge para el área del Canal de Dios una lista de cultivos factibles comprendidos dentro de los rubros CEREALES-FORRAJERAS-FRUTALES-HORTALIZAS y CULTIVOS industriales.

En cada uno de los rubros las especies más comunes se detallan a continuación:

Dentro del grupo de los CEREALES es posible cultivar maíz - sorgo granífero y trigo. Para los primeros cultivos se necesita riego complementario, las aplicaciones se efectuarán en Presiembra, durante el estado vegetativo y floración para lograr buenos rendimientos en cosecha, para el trigo se necesita agua para riego en Presiembra, Premacollaje y Prefloración.

En el grupo de cultivos destinados a forraje, la ALFALFA se desarrolla bien en el área, con el correspondiente suministro de riego, también es posible cultivar sorgo azucarado para usar como forraje en planta o ensilado.

En frutales se considera factible realizar plantaciones de citrus (naranjo dulce y mandarino), membrillo, higuera y ciruelo japonés, prácticamente todos estos frutales tienen déficit de agua desde julio hasta abril, motivo por el cual hay que suministrar riego en esa época.

/...

En hortalizas, tanto de estación otoñal como primaveral, es posible cultivar una gama bastante amplia de especies, teniendo presente el suministro de agua para riego en los meses en que existe déficit hídrico, como ejemplos de cultivos hortícolas se menciona a: cebolla, ajo, papa, batata, melón, sandía, pepino, anco, calabaza, zapallo criollo, zapallito de tronco, lechuga, acelga, zanahoria, repollo, poroto chaucha, grano tierno, tomate, pimiento y otros.

Para el caso de cultivos industriales, se menciona el algodón que puede cultivarse a secano, así también el maíz de guinea o sorgo de escobas.

1.2 CULTIVOS DETERMINADOS PARA EL AREA

1.2.1 DETERMINACION PORCENTUAL

En el área de influencia del Canal de Dios, se determinó en base a las necesidades de consumo de la población, la realización de los cultivos que se mencionan en el Cuadro N° 1, en donde se indica el porcentaje que ocupa cada especie en particular o grupo de éstos según el caso:

1.2.2 PRACTICAS DE CULTIVOS

Correspondiendo el área a una de las zonas de la Provincia de Santiago del Estero dedicados a la explotación forestal, no se cuenta con experiencias de cultivos realizados en años anteriores, no obstante se han hecho pruebas con diferentes cultivos en los años 77/78 y 78/79 en la Estación Experimental LOS TIGRES, EN LOS PIRPIN

/...

C U A D R O Nº 1

SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE CULTIVO

CULTIVO	Superficie a Cultivar (en Has.)	PORCIENTO	Proporción Unitaria
Papa	84	12	0,12
Batata	84	12	0,12
Tomate	14	2	0,02
Pimiento	14	2	0,02
Maíz	140	20	0,20
Poroto grano seco	14	2	0,02
Trigo	84	12	0,12
Alfalfa	56	8	0,08
Hortalizas menores de Primavera	119	17	0,17
Zapallo			
Melón			
Sandía			
Poroto grano tierno			
Poroto chaucha			
Anco			
Hortalizas menores de Otoño	77	11	0,11
Ajo			
Cebolla			
Lechuga			
Acelga			
Perejil			
Zanahoria			
Repollo			
Frutales menor distancia	14	2	0,02
Citrus			
y			
Otros			
	700	100	1,00

TOS y PAMPA DE LOS GUANACOS, en dichos ensayos han intervenido entes oficiales de la Provincia de Santiago del Estero.

Teniendo presente los diferentes ensayos realizados en el área por entes oficiales, la información de particulares que residen en la zona y conociendo el ciclo que asume cada cultivo de acuerdo a la zona agroecológica donde se ubica, se resumen las "Prácticas de Cultivo" para el área, donde están representados los ciclos completos de cada cultivo (Ver cuadro N° 2).

En los casos de cultivos anuales de época estival, se siembra como complemento un cereal de invierno siendo incorporado al suelo como abono verde, manteniendo buena estructura en los agregados y dejando el suelo descubierto el menor tiempo posible.

En la superficie ocupada por el cultivo de trigo para grano, se siembra durante el verano maíz o sorgo que es incorporado como abono verde, cumpliendo igual finalidad que la planteada anteriormente.

2. ESTIMACION DEL CONSUMO DE AGUA POR LOS CULTIVOS.

2.1 CALCULO DE LAS NECESIDADES DE RIEGO PARA CADA CULTIVO.

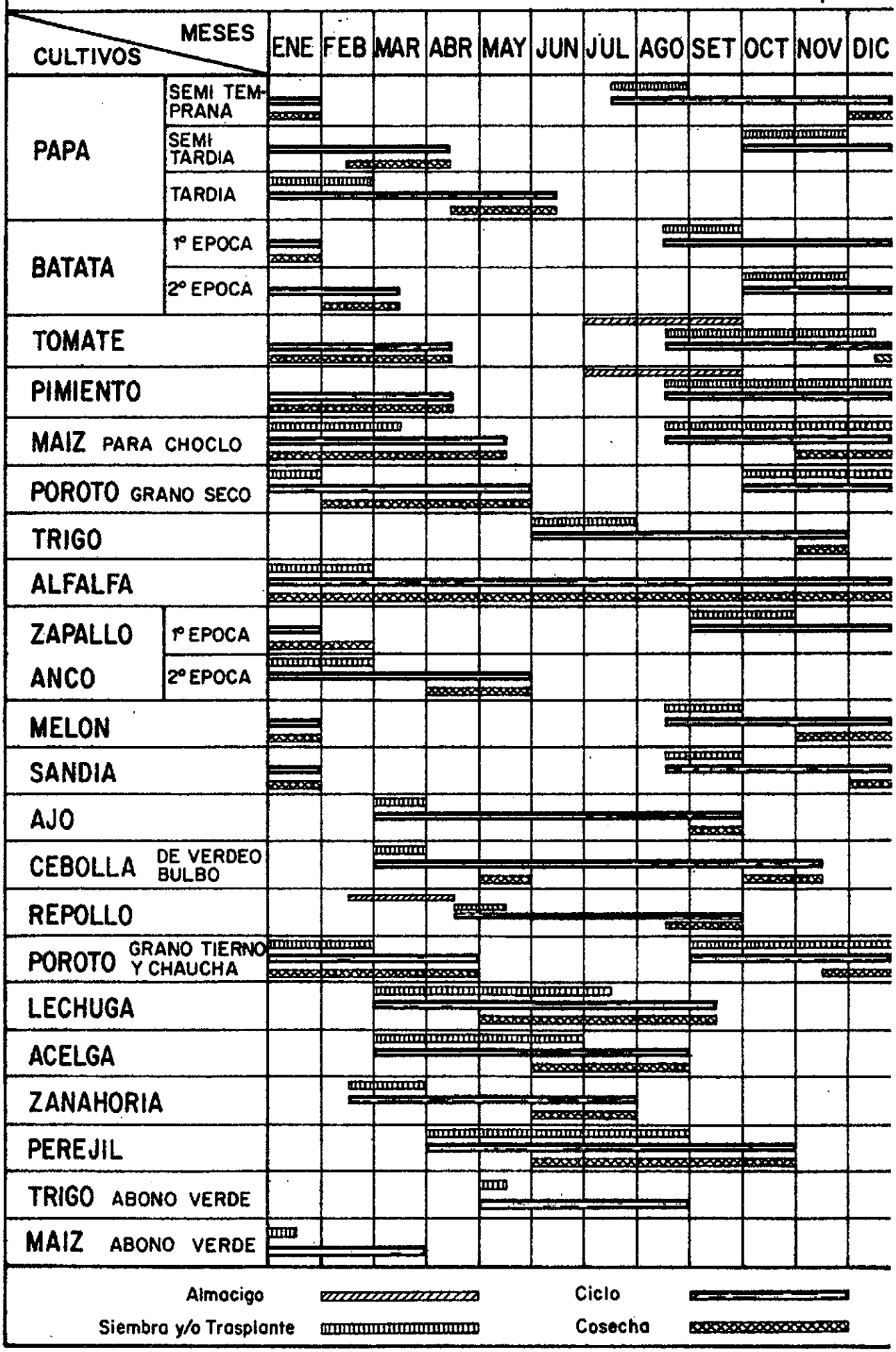
2.1.1 USO CONSUNTIVO

Para el cálculo del uso consuntivo se aplicó el método desarrollado por BLANEY y CRIDLLE, ajustado por Luque y Paoloni para la República Argentina. Dicho método se ajusta perfectamente al clima del área, utilizando para su desarrollo, datos de temperatura media mensual para Pampa de los Guanacos, (registro suministrado por el Servicio Metereológico Nacional, período 1945-1950), siendo dichos registros representativos para toda el área de influencia del Canal de Dios, comprendida entre Urutaú y Pampa de los Guanacos.

/...

CUADRO 2

PRACTICAS DE CULTIVO



Los valores de precipitación media mensual se obtuvieron de Ferrocarriles del Estado, período 1932-1978, tomando la localidad de URUTAU como media para toda el área.

Dentro de los cultivos propuestos, se agruparon aquellos, que poseen similar requerimiento, con el fin de afectar con igual coeficiente K de consumo mensual. Ejemplo:

Hortalizas menores de Primavera	Hortalizas menores de Otoño	Frutales menor distancia
Zapallo	Ajo	Citrus
Melón	Repollo	
Sandía	Lechuga	y
Poroto grano tierno	Acelga	
Poroto chaucha	Perejil	
Anco	Zanahoria	Otros

Para batata se tomó el coeficiente de consumo utilizado en papa.

En alfalfa, se consideró un determinado porcentaje de cultivos ya implantado, siendo afectado con igual K mensual para todos los meses del año, obteniéndose este valor del promedio entre el coeficiente máximo (época de mayor desarrollo) y el K mínimo (época de corte).

Para el resto del cultivo de alfalfa, se tomaron los coeficientes de consumo mensual normal que van desde época de siembra hasta primer corte.

El requerimiento de los cultivos implantados como abono verde, fué calculado teniendo en cuenta los coeficientes K mensuales que corresponden al cultivo de trigo, ya que la mayor parte de estas siembras comprenden a cereales de Invierno utilizado como abono verde.

En el caso de abono verde para el período estival se consideró el cultivo de maíz, calculándose el consumo en base al coeficiente K de cultivo para la época establecida.

Los valores mensuales y anuales de uso consuntivo en mm. de lámina para cada cultivo, figuran en el Cuadro N° 3.

Las planillas utilizadas en el cuadro, se ubican dentro de este capítulo como Anexo N° I.

/...

C U A D R O Nº 3

VALORES DE USO CONSUNTIVO EN MM. DE LAMINA

	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
Maíz	202,2	167,4	131,5							86,5	123,9	185,8	897,3
Maíz (a.v.)	108,9	120,1	126,9										355,9
Hort.menores de primavera	226,7	182,0	143,9	110,7						109,5	152,1	215,2	1140,1
Papa y Batata	206,7	182,0	131,5							67,1	108,9	185,8	882,0
Trigo						68,6	70,7	96,3	107,6	150,2	159,6		653,0
Trigo (a.v.)					68,6	68,6	70,7						207,9
Hortalizas menores de Otoño			95,9	106,7	99,4	82,4	83,2	105,2	106,3				679,1
Alfalfa (Impl.)	197,8	161,9	137,7	117,3	93,1	71,9	74,0	100,7	112,6	157,2	167,1	201,6	1592,9
Alfalfa (nueva)			102,1	109,3	99,4	83,2	89,8	119,9	126,6	160,7	142,7	135,9	1169,6
Poroto (grano seco)	231,0	171,0	119,0							84,8	150,2	210,7	966,9
Tomate	206,7	176,5	119,2	85,3						70,6	75,1	133,6	867,0
Pimiento	175,6	149,2	108,3	69,8						72,4	77,0	113,3	765,6

2.1.2 PRECIPITACION EFECTIVA

A los fines del cálculo del balance hídrico de los cultivos, se tomó el 80% de la lluvia real para años de precipitación normal, obteniéndose así la lluvia mensual que se almacena en el suelo a disposición de las plantas y el 50% de la precipitación efectiva para el caso en que la precipitación anual es muy inferior a años normales.

Como no se han realizado ensayos de infiltración, se estimó la precipitación efectiva antes mencionada, teniendo en cuenta la textura más común en los suelos del área.

2.1.3 NECESIDAD DE RIEGO NETA DE LOS CULTIVOS

Corresponde esta denominación, a las cantidades de agua neta que hay que reponer mediante el riego para satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos, o sea la diferencia entre el uso consuntivo y la precipitación efectiva.

En nuestro estudio, se utilizaron los valores de uso consuntivo calculado por el método de Blaney y Criddle para los diferentes cultivos, considerando la precipitación ofectiva, y el 50% de ésta, obteniéndose así una necesidad de riego neta normal y una necesidad de riego neta máxima respectivamente.

Estos valores, si bien corresponden a la localidad de Los Pirpintos, son aplicables a toda el área de influencia del Canal de Dios.

Los requerimientos de riego, han sido ponderados en base a los cultivos propuestos en el área, teniendo en cuenta además, los consumos requeridos por los cereales de invierno utilizados como abono verde y aquellas necesidades de riego para algunas prácticas de cultivo, como ser la preparación de almácigo y de la cama de siembra o plantación.

Ver Anexo N°II "Planillas de cálculo del balance hídrico de los cultivos".

/...

2.1.4 EFICIENCIA DE APLICACION Y MANEJO

La necesidad neta de riego, debe ser afectada por un índice que representa el porcentaje de pérdidas ocasionadas por una serie de factores relativos al manejo del agua, tipo de suelo y lámina a reponer, este índice es estimado en un 30%, correspondiendo una eficiencia de uso en finca de 70%, teniendo presente que este valor es considerablemente alto, ya que se trata de una zona nueva en el uso de agua para riego, no obstante, debe aspirarse este valor a través de la experiencia en el uso del agua, dado que el recurso hídrico tiene limitaciones, sobre todo considerando la gran distancia que debe recorrer el agua.

Afectando con este índice la necesidad neta, obtenemos la dotación mensual de riego o necesidad bruta.

2.2 DOTACION

2.2.1 LAMINA DE REPOSICION

Para la determinación de la lámina de reposición, se ha tenido en cuenta el factor edafológico o capacidad hídrica de los suelos. En el caso del área correspondiente al Canal de Dios, la clase textural de los suelos varían dentro del rango FRANCO-FRANCO ARCILLOSO-FRANCO LIMOSO, correspondiendo nuestros cálculos a valores que están fijados entre 178 y 168 mm. (milímetros) de agua útil (Wu) en 100 cm. de espesor de suelo, considerando que la lámina de reposición representa el 50% del agua útil, en consecuencia, la misma variará entre valores de 89 y 84 mm. (milímetros) de espesor de lámina neta a reponer, según el tipo de suelo, siendo estrecho el rango de variación entre los tipos de lámina, es factible utilizar un promedio de lámina a reponer, que para el caso es de 86 mm., valor que afectado con una eficiencia mínima de uso en finca estimada para el área en un 70%, se transforma en 122,8 mm. 1.228 m3/Ha., que representa el volumen de riego por hectárea en cabecera de finca. (Cuadro N° 4).

/...

CUADRO N° 4

VALORES DE LAMINA DE REPOSICION PARA LAS DIFERENTES SERIES DE SUELOS

Area	Serie de suelo	agua útil (mm)	Lám.a reponer(mm)	Volum.neto p/Ha.(m3/Ha)	Volum.bruto (Ef.0,70)m3/Ha.
URUTAU	Ur_1	168	84	840	1.200
	Ur_2	160	80	800	1.143
MONTE QUEMADO	Mq_1	168	84	840	1.200
	Mq_2	178	89	890	1.271
I.F.I.A.	Elt_1	168	84	840	1.200
	Elt_2	178	89	890	1.271
LOS TIGRES	Lt_1	168	84	840	1.200
	Lt_2	178	89	890	1.271
EL CABURE	Ec_1	168	84	840	1.200
	Ec_2	178	89	890	1.271
LOS PIRPINTOS	Lp_1	168	84	840	1.200
	Lp_2	178	89	890	1.271
PAMPA DE LOS GUANACOS	Pg_1	164	82	820	1.171
	Pg_2	178	89	890	1.271

2.2.2 INFILTRACION

En el área de riego del Canal de Dios, no se han realizado ensayos de infiltración, en consecuencia, se tomó en cuenta las diferentes series de suelo, considerando las texturas correspondientes y relacionando estas clases texturales con series similares de otras áreas en donde se han realizado ensayo de infiltración, se obtuvieron los valores de constantes y parámetros que nos permiten calcular la ecuación de Kostiacov para la infiltración básica.

Las constantes consideradas son las siguientes:

$k = 9,733$

$m = 0,40$

$K = 60 x K x m = 233,545$

$d = k\, T^{m}$

$Ti = \left(\frac{d}{k} \right) 1/m$

$Ti = \left(\frac{86}{9,733} \right) 1/0,40 = 232$ minutos

$Ib = 15,43$

$Imdr = \frac{dr}{Ti} = \frac{86 \text{ mm}}{232 \text{ min.}} \times 60$ minutos/hora $= 22,2$ mm/hora

K, m, k = Constantes

Ti = Tiempo de infiltración

dr = Lámina de reposición

Imdr = Infiltración media de riego

Ib = Infiltración básica

FUENTE

Estudio para el desarrollo agropecuario del área de influencia dique Las Maderas y río Grande.

Convenio C.F.I. - Provincia de Jujuy

/...

2.2.3 CAUDAL DE MANEJO Y TIEMPO DE RIEGO

El caudal de entrega o manejo se determinó relacionando el volumen de riego requerido en metros cúbicos por hectárea (m3/Ha.), con el tiempo de riego por hectárea (seg/Ha.).

$$\text{Caudal de entrega} = \frac{\text{volumen de riego requerido por Ha.}}{\text{tiempo de riego}} = \frac{1.228 \text{ m3/Ha}}{60 \text{ minut. x } 60 \text{ seg.}} =$$

$$= 0{,}341 \text{ m3/seg.}$$

Habiéndose determinado el caudal de manejo en 0,340 m3/seg. y teniendo presente que dicho caudal es lo suficientemente grande como para ser manejado con facilidad, trayendo como consecuencia posibles problemas de erosión, mayor demanda de mano de obra regante y menor eficiencia, se aconseja usar como caudal de entrega en cabecera de finca 200 lt/seg., dividiendo el caudal en dos por cada elemento de riego, en caso de posible erosión.

El tiempo de riego está determinado teniendo en cuenta la infiltración básica, siendo el mismo un cuarto del tiempo de infiltración de la lámina establecida. Para el caso del Canal de Dios, el tiempo calculado es cien minutos por hectárea (100 min./Ha) utilizando este tiempo en los meses con mayor intervalo de riego y el 55% del tiempo fijado cuando el intervalo de riego se reduce a la mitad.

$$\text{Tiempo de riego} = 1/4 \text{ Tidr} =$$

$$= 1/4 \text{ x } 232 \text{ minutos} = 60 \text{ minutos/Ha.}$$

$$\text{Tidr} = \text{Tiempo de infiltración de la lámina.}$$

/...

2.2.4 METODO DE RIEGO ACONSEJADO

En general los métodos de riego utilizados actualmente pueden agruparse así:

a) Por superficie sin pendiente

b) Por superficie con pendiente

c) Por aspersión

d) Por goteo

e) Por debajo de la superficie del suelo (sub-irrigación)

Teniendo en cuenta las caracteristicas topográficas y clases texturales de los suelos del área, se aconseja la aplicación del método de riego por "superficie sin pendiente" y dentro de esta agrupación, el tipo de riego en pileta rectangular o melga a cero. El mismo consiste en cubrir el suelo con una capa de agua cuyo espesor está en relación con la lámina de riego que se desea aplicar, quedando el agua embalsada por bordos que rodean las unidades de riego, siendo el número de bordos el mínimo posible por hectáreas, llevando la unidad de riego forma y tamaño de acuerdo a la topografía, textura del suelo y mecanización utilizada.

Las dimensiones de los elementos de riego, están en relación con el caudal de manejo y el tiempo de riego establecido para el área. Para nuestro caso, con un caudal de entrega de 200 Lt/Seg.; un tiempo de riego de 100 min/Ha., la dimensión aconsejada es de 6.000 m2.

2.2.5 FRECUENCIA DE RIEGO

Está determinada por la relación existente entre la lámina a aplicar y la necesidad de riego diaria o mensual. Para el área del Canal de Dios la frecuencia de riego se ha determinado teniendo en cuen

/...

ta el requerimiento de la célula de cultivo y el consumo del cultivo más exigente. En ambos casos se calculó el intervalo para dos situaciones:

a) años con precipitación normal

b) años de muy escasa precipitación

2.2.6 ESQUEMA DE RIEGO SIMPLIFICADO

Consiste en la manera de distribuir el agua para riego a lo largo de todo el año. Observando el número é intervalos de riego para cada uno de los meses, se observan valores máximo de intervalo y mínimo en números de riego que varían dentro de un rango estrecho, para los meses que van de marzo a setiembre, hallándose valores mínimos de intervalos y máximo en número de riego desde setiembre a marzo, promediando esos valores obtenemos un valor medio que usamos como frecuencia do riego a lo largo de todo el año.

Como en este estudio se trabajó con promedio ponderado de consumo para cada cultivo y consumo de acuerdo a cultivo más exigente, surgen así dos esquemas tentativos de riego, cada uno de ellos contempla años con precipitación normal y años de precipitación muy escasa,(Anexo III).

2.3 CONCLUSIONES

a) Teniendo en cuenta los porcentajes de superficie de cultivo a establecer en el área, se observa que el mayor valor corresponde al cultivo de maíz (20%), siguiendo en orden decreciente las hortalizas menores de primavera con 17%, papa con 12%, al igual que batata y trigo, correspondiendo a las hortalizas de otoño el 11%. Los porcentajes del resto de los cultivos son sensiblemente menores.

/...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
Dr. Manuel

b) Observando los valores de uso consuntivo (Cuadro punto 2.1.9) en mm. de lámina, el mayor requerimiento corresponde al cultivo de Alfalfa (im - plantada) con 1.592,9 mm. de lámina por año, le sigue Alfalfa nueva o recién sembrada con 1.169,6 mm. anuales, hortalizas menores de primavera con 1.140,1 mm. Poroto grano seco con 966,9 mm., correspondiendo a los cultivos restantes valores apreciablemente menores.

c) Considerando los valores de requerimiento en mm. de lámina por los cultivos, expresándolo luego en volumen m3/Ha. y haciendo promedio ponderado de los consumos de acuerdo al % de la superficie que ocupa cada cultivo, se destaca el mayor consumo anual para el cultivo de maíz, más el abono verde que ocupa el 20% de superficie, con 1.687,0 m3/Ha. en años con precipitación normal y 2.057,2 m3/Ha. en años de escasa precipitación (Anexo N° III).

d) Desde Octubre a Febrero la relación de cultivo expresa su mayor requerimiento mensual, siendo los meses de Diciembre y Enero los críticos en cuanto a consumo neto con 991,9 m3/Ha. y 1.054,2 m3/Ha. para años de precipitación normal; 1.330,4 y 1.473,5 para años de escasa precipitación.

De Marzo a Diciembre se encuentran valores de menor consumo neto mensual, estableciendo al mes de Abril como aquel de menor consumo neto de agua de la célula de cultivo, siendo los valores de 160,8 m3/Ha.mes, para años de precipitación normal y de 194,8 m3/Ha.mes, para años de escasa precipitación (Anexo N° III).

e) Las dotaciones expresadas en m3/Ha/mes ó lt/seg/Ha. durante el mes, son calculadas teniendo en cuenta una eficiencia de aplicación y manejo del 70%, correspondiendo al mes de Enero la mayor dotación con 0,56 lt/seg/Ha. para años de precipitación normal y 0,78 lt/seg/Ha. para aquellos años de escasa precipitación. La dotación anual es de 12.516,0 m3/Ha.

/...

y 15.174,2 m3/Ha. para años con precipitación normal y escasa respectivamente.

f) A Enero, no obstante de tratarse de un mes con precipitación considerable, con nuestra relación de cultivos le corresponde el mayor número de riego y representa el mes de menor intervalo de entrega de agua; se demuestra este hecho teniendo presente que a Enero le corresponde mayor coeficiente K de acuerdo a nuestra distribución de cultivo a lo largo del año, coincidiendo también las altas temperaturas registradas en este mes, de esta manera las lluvias están lejos de equilibrar el déficit hídrico ocurrente(Anexo Nº

g) Los esquemas de riego propuestos para el área son los siguientes:

a' - Promedio Ponderado

1) Año con precipitación normal

- Un Riego c/40 días período Marzo a Setiembre
- Un Riego c/28 días periodo Octubre a Febrero

2) Años con escasa precipitación

- Un Riego cada 35 días período Marzo a Setiembre
- Un Riego cada 22 días período Octubre a Febrero

b' - Cultivo más exigente

1) Año con precipitación normal

- Un Riego c/28 días período Marzo a Setiembre
- Un Riego c/19 días período Octubre a Febrero

2) Años con escasa precipitación

- Un Riego c/26 días período Marzo a Setiembre
- Un Riego c/15 días período Octubre a Febrero

h) Debido a que al mes de Abril le corresponde el menor consumo de agua, se aconseja la descarga del canal para realizar operaciones de conservación y mantenimiento.

/...

3. TURNADO DE RIEGO

3.1 Distribución de agua a nivel de parcela.

3.1.1 Caudal de manejo adoptado.

El sistema de distribución de agua propuesto para el área del Canal de Dios, es el de caudal constante y tiempo variable.

El caudal de manejo para riego en el total de las parcelas (excepto I.F.I.A.), está determinado en 200 Lt/Seg.

Para I.F.I.A., dicho caudal se estableció en 220 Lt/Seg., continuo, y rotando dentro de las 19 parcelas que compone el bloque.

En la derivación a El Desierto, se utiliza como caudal práctico de riego 140 Lt/Seg. que es el remanente al final del tramo del ramal, permitiendo el riego de 250 Has. en una distribución ideal de 10 parcelas (unidad de explotación 25 Has.), manejadas con un turnado que posibilita la distribución de agua de acuerdo a los tiempos fijados y que se especifican en Cuadro Nº 5.

3.2 Distribución de agua a nivel de bloque

Para realizar dicha distribución, se tuvo en cuenta el número de parcelas que compone cada uno de los bloques, el tiempo de riego por parcela y por bloque, el tiempo de demora en el cargado y vaciado del canal, así como también, la recuperación de cola para cada uno de los tramos comprendido entre uno y otro bloque.

Los tiempos de riego calculados figuran en el Cuadro Nº 5.

3.2.1 Tiempo de demora

Está compuesto por el tiempo de demora calculado para el cargado del canal, como así también en el ocasionado por el manejo de agua en la parcela.

/...

Para el cálculo del cargado del canal se utilizó una velocidad promedio de 0,5 metros por segundo, considerando un caudal neto de 0,200 m3/seg., que corresponde a la cantidad de agua que debe manejarse en la rotación del turno, ya que los demás caudales se mantienen constantes una vez cargado el canal. La distancia considerada es de 137 Km. y comprende el tramo entre Urutaú y Pampa de los Guanacos.

Los tiempos determinados son los siguientes:

Tiempo de llenado por Km.	33,3 minutos
Tiempo de llenado tramo Urutaú-Pampa de los Guanacos	76,03 horas
Tiempo de descarga	75,30 horas
Recuperación de cola (25% del tiempo de descarga)	18,86 horas

Tiempo neto de cargado del canal $\frac{76,03}{24} - \frac{18,86}{24} =$

$3,167 - 0,785 = 2,382$ días =

= 2 días, 9 horas, 10 minutos

En el cálculo de este estudio no se han considerado los tiempos perdidos en el manejo dentro de los elementos de riego que compone cada bloque, ya que es aleatoria su estimación; en consecuencia los tiempos determinados son netos para cada parcela.

3.2.2 Tiempo de riego total

Para realizar dicho cálculo, se utilizó el tiempo de riego establecido por parcela, el número de parcelas por bloque y el total de bloques que componen el área. A este tiempo total se le adi-

/...

cionó el tiempo ocupado en el cargado del canal, obteniéndose así para cada período el intervalo de riego correspondiente (ver Cuadro Nº 5).

Tiempo neto de riego = Tiempo de riego + Tiempo ocupado en el cargado del Canal.

Tiempo de riego total

Bloques: Urutaú-Monte Quemado-Los Tigres-El Caburé-Los Pirpintos-Campo Experimental Pampa de los Guanacos-Pampa de los Guanacos.

Período: Setiembre - Marzo

Tiempo de riego =	15 d. 1 h. 55'
Tiempo de demora=	2 d. 9 h. 10'
Tiempo Total =	17 d.11 h. 5'

Período: Marzo - Setiembre

Tiempo de riego =	27 d.10 h. 9'
Tiempo de demora=	2 d. 9 h. 10'
Tiempo total =	29 d.19 h. 19'

Bloque : I.F.I.A.

Período: Setiembre - Marzo

Tiempo de riego = 16 d. 11 h. 45'

Período: Marzo - Setiembre

Tiempo de riego = 29 d. 16 h. 19'

Para el caso de I.F.I.A. no se considera el tiempo perdido en el llenado del canal, ya que se trabaja con caudal constante.

/...

TIEMPO DE RIEGO Y CAUDAL OPERATIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

Area: CANAL DE DIOS

CUADRO Nº 5

IDENTIFICACION DEL BLOQUE	NUMERO DE PARCELAS POR BLOQUE	CAUDAL PARA RIEGO A DERIVAR EN CADA BLOQUE	CAUDAL DE MANEJO POR RIEGO EN PARCELA	TIEMPO DE RIEGO								
				POR ELEMENTO		POR HECTAREA		POR PARCELA		POR BLOQUE		
				VERANO	INVIERNO	VERANO	INVIERNO	VERANO	INVIERNO	VERANO	INVIERNO	
URUTAU	1	0,200		33'	60'	55'	100'	$22^h54'$	$1^d17^h40'$	$22^h54'$	$1^d17^h40'$	I
MONTE QUEMADO	2	0,200		33'	60'	55'	100'	$22^h54'$	$1^d17^h40'$	$1^d21^h48'$	$3^d11^h19'$	I
RAMAL CAMPO GALLO	2	0,500	* 0,026	—	—	—	—	—	—	—	—	II
I.F.I.A.	19	0,220	** 0,220	30'	54'	50'	90'	$20^h15'$	$1^d13^h26'$	$16^d11^h45'$	$29^d16^h19'$	III
LOS TIGRES	1	0,200		33'	60'	55'	100'	$22^h54'$	$1^d17^h40'$	$22^h54'$	$1^d17^h40'$	I
RAMAL A EL DESIERTO	10	0,300	*** 0,140	47'	86'	79'	143'	$1^d8^h38'$	$2^d11^h31'$	$13^d15^h41'$	$24^d19^h40'$	I
EL CABURE	1	0,200		33'	60'	55'	100'	$22^h54'$	$1^d17^h40'$	$22^h54'$	$1^d17^h40'$	I
LOS PIRPINTOS	2	0,200		33'	60'	55'	100'	$22^h54'$	$1^d17^h40'$	$1^d21^h48'$	$3^d11^h19'$	I
CAMPO EXP. PAMPA DE LOS GUANACOS	7	0,200		33'	60'	55'	100'	$22^h54'$	$1^d17^h40'$	$6^d11^h49'$	$11^d19^h12'$	I
PAMPA DE LOS GUANACOS	2	0,200	**** 0,200	33'	60'	55'	100'	$22^h54'$	$1^d17^h40'$	$1^d21^h48'$	$3^d11^h19'$	I

I – CAUDAL TURNADO EN CANAL Y PARCELA

II – CAUDAL NO MANEJABLE PARA LAS PRACTICAS DE RIEGO POR SUPERFICIE

III – CAUDAL CONSTANTE EN CANAL Y TURNADO EN PARCELA

*– CAUDAL REMANENTE AL FINAL DEL TRAMO DEL CANAL RAMAL CAMPO GALLO

**– CAUDAL DETERMINADO PARA I.F.I.A.

***– CAUDAL REMANENTE AL FINAL DEL TRAMO DEL CANAL RAMAL A EL DESIERTO

****– CAUDAL CALCULADO PARA SER MANEJADO EN EL RESTO DE LAS PARCELAS

3.3 Caudales de operatividad del canal para la administración del turnado del riego

La operatividad del canal será manejada con los caudales que se mencionan a continuación:

a) Caudal de turnado que rota en todos los bloques (excepto I.F.I.A.), determinado en 200 Lt/Seg. y constante a lo largo del año.

b) Caudal correspondiente a I.F.I.A., calculado en 220 Lt/Seg., rotando dentro de las 19 parcelas que compone el bloque, permaneciendo fijo durante el año y cumpliendo la rotación en los tiempos fijados según época.

c) Caudal previsto para derivación Campo Gallo, establecido en 500 Lt/Seg., en toma sobre el Canal de Dios. Dicho caudal será utilizado para:

- Consumo humano
- Bebida para ganado
- Agricultura

Considerando los usos mencionados anteriormente, descontando las pérdidas por infiltración y evaporación, queda un caudal remanente de 26 Lt/Seg., que podría ser utilizado para agricultura, pero que por su valor reducido no resulta práctico para ser manejado en el método de riego por superficie aconsejado para el área.

d) Caudal previsto para la derivación a El Desierto, determinado en 300 Lt/Seg. en toma sobre el Canal de Dios, descontando los consumos y aplicando eficiencia de conducción, queda un remanente de 140 Lt/Seg., que en caso de ser utilizado con fines agrícolas al final del tramo del canal, puede adoptarse como caudal práctico de manejo

/...

para regar 250 Has. (10 parcelas de 25 Has.) determinadas en base a la dotación crítica.

Los tiempos de riego calculados en este caso, determinan un intérvalo menor que en los otros bloques, pudiendo ser ampliado al intérvalo normal mediante la utilización de un menor caudal de manejo, por ejemplo 120 Lt/Seg.

3.3.1 Caudal total

Caudal de Turnado en Bloques (excepto I.F.I.A.)	200 Lt/Seg.
Caudal para I.F.I.A.	220 Lt/Seg.
Caudal Derivación CAMPO GALLO	500 Lt/Seg.
Caudal Derivación EL DESIERTO	300 Lt/Seg.
Caudal TOTAL	1.220 Lt/Seg.

Los caudales para riego utilizados en la operatividad del canal son fijos en todos los meses del año, obedecen al sistema de distribución y esquema de riego propuestos y se mantienen constante debido a la escasa variabilidad que presentan las dotaciones mencuales de la relación de cultivo.

4. Bibliografía

GRASSI, Carlos J.; Estimación de los usos consuntivos de agua y requerimiento de riego con fines de formulación y diseño de proyecto. Publicación Técnica del Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras. Mérida. Venezuela.

/...

ISRAELSEN, O.W. y V.HANSEN (1973). Principios y aplicaciones del riego. Editorial Reverté S.A. España.

LUQUE, J.A. y J.D. PAOLONI (1974) Manual de operación de riego. Editorial Riagro. Buenos Aires.

ROMANELLA, Carlos A.; Sistematización de tierras para riego o por superficie.

A N E X O I

PLANILLA DE USO CONSUNTIVO DE LOS CULTIVOS

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO : MAIZ

ZONA: URUTAU

LATITUD: 25°37'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 235 mts.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$tb=kt(\frac{t+17,8}{21,8})$	p	FACTOR CONSUMO p.tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6								
AGOSTO	19,4								
SETIEMBRE	20,7								
OCTUBRE	24,8	1,977	8,94	17,67	0,49	86,5	27,4	13,7	
NOVIEMBRE	25,6	2,064	9,10	18,78	0,66	123,9	41,6	20,8	
DICIEMBRE	28,2	2,358	9,61	22,66	0,82	185,8	76,5	38,3	
ENERO	28,0	2,335	9,52	22,23	0,91	202,2	85,6	42,8	
FEBRERO	26,8	2,198	8,28	18,20	0,92	167,4	83,9	41,9	
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,48	0,85	131,5	61,1	30,6	
ABRIL	22,0								
MAYO	18,8								
JUNIO	16,0								
AÑO	22,5				0,77	897,3			

Kt = 0,0311t + 0,24 – Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO: MAIZ (Abeno Verde)

ZONA: URUTAU

LATITUD: 25°43'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 235

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$tb = kt\left(\frac{t+17,8}{21,8}\right)$	p	FACTOR CONSUMO p.tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6								
AGOSTO	19,4								
SETIEMBRE	20,7								
OCTUBRE	24,8								
NOVIEMBRE	25,6								
DICIEMBRE	28,2								
ENERO	28,0	2,335	9,52	22,23	0,49	108,9	85,6	42,8	
FEBRERO	26,8	2,198	8,28	18,20	0,66	120,1	83,9	41,9	
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,48	0,82	126,9	61,1	30,6	
ABRIL	22,0								
MAYO	18,8								
JUNIO	16,0								
AÑO	22,5				0,65	355,9			

Kt = 0,0311t + 0,24 — Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO : HORTALIZAS Meses de Primavera

ZONA: URUTAU

LATITUD: 25°37'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 237 mts.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$fb=kt(\frac{t+17,8}{21,8})$	p	FACTOR CONSUMO p.fb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C.(en mm) f.cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6								
AGOSTO	19,4								
SETIEMBRE	20,7								
OCTUBRE	24,8	1,977	8,94	17,67	0,62	109,5	27,4	13,7	
NOVIEMBRE	25,6	2,064	9,10	18,78	0,81	152,1	41,6	20,8	
DICIEMBRE	28,2	2,358	9,61	22,66	0,95	215,2	76,5	38,3	
ENERO	28,0	2,335	9,52	22,23	1,02	226,7	85,6	42,8	
FEBRERO	26,8	2,198	8,28	18,20	1,00	182,0	83,9	41,9	
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,48	0,93	143,9	61,1	30,6	
ABRIL	22,0	1,688	7,81	13,18	0,84	110,7	34,3	17,2	
MAYO	18,8								
JUNIO	16,0								
AÑO	22,5				0,88	1140,1			

Kt = 0,0311t + 0,24 – Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO: PAPA

ZONA: URUTAU

LATITUD: 25°43'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 235 mts.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$tb = kt\left(\frac{t+17,8}{21,8}\right)$	p	FACTOR CONSUMO p. tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6								
AGOSTO	19,4								
SETIEMBRE	20,7								
OCTUBRE	24,8	1,977	8,94	17,67	0,38	67,1	27,4	13,7	
NOVIEMBRE	25,6	2,064	9,10	18,78	0,58	108,9	41,6	20,8	
DICIEMBRE	28,2	2,358	9,61	22,66	0,82	185,8	76,5	38,3	
ENERO	28,0	2,335	9,52	22,23	0,93	206,7	85,6	42,8	
FEBRERO	26,8	2,198	8,28	18,20	1,00	182,0	83,9	41,9	
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,48	0,85	131,5	61,1	30,6	
ABRIL	22,0								
MAYO	18,8								
JUNIO	16,0								
AÑO	22,5				0,76	882,0			

$Kt = 0,0311t + 0,24$ – Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO: TRIGO

ZONA: URUPAU

LATITUD: 25°37'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 237 mts.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$tb = kt(\frac{t+17,8}{21,8})$	p	FACTOR CONSUMO p. tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f. cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6	1,111	7,49	8,32	0,85	70,7	4,1	2,1	
AGOSTO	19,4	1,439	7,87	11,32	0,85	96,3	3,5	1,8	
SETIEMBRE	20,7	1,561	8,11	12,65	0,85	107,6	6,1	3,1	
OCTUBRE	24,8	1,977	8,94	17,67	0,85	150,2	27,4	13,7	
NOVIEMBRE	25,6	2,064	9,10	18,78	0,85	159,6	41,6	20,8	
DICIEMBRE	28,2								
ENERO	28,0								
FEBRERO	26,8								
MARZO	24,4								
ABRIL	22,0								
MAYO	18,8								
JUNIO	16,0	1,143	7,07	8,08	0,85	68,6	7,8	3,9	
AÑO	22,5				0,85	653,0			

Kt = 0,0311t + 0,24 – Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO : HORTALIZAS Menores de Otoño

ZONA: URUTAU

LATITUD: 25°43'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 235 mts.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$tb = kt\left(\frac{t+17,8}{21,8}\right)$	p	FACTOR CONSUMO p.tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C.(en mm) f.cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6	1,111	7,49	8,32	1,09	83,2	4,1	2,1	
AGOSTO	19,4	1,439	7,87	11,32	0,93	105,2	3,5	1,8	
SETIEMBRE	20,7	1,561	8,11	12,65	0,84	106,3	6,1	3,1	
OCTUBRE	24,8								
NOVIEMBRE	25,6								
DICIEMBRE	28,2								
ENERO	28,0								
FEBRERO	26,8								
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,48	0,62	95,9	61,1	30,6	
ABRIL	22,0	1,688	7,81	13,18	0,81	106,7	34,3	17,2	
MAYO	18,8	1,385	7,56	10,47	0,95	99,4	11,2	5,6	
JUNIO	16,0	1,143	7,07	8,08	1,02	82,4	7,8	3,9	
AÑO	22,5				0,88	679,1			

Kt = 0,0311t + 0,24 – Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO : ALFALFA (Implantada)

ZONA: URUTAU

LATITUD: 25°37'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 235 mts.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$tb = kt(\frac{t+17,8}{21,8})$	p	FACTOR CONSUMO p.tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C.(en mm) t cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6	1,111	7,49	8,32	0,89	74,04	4,1	2,1	
AGOSTO	19,4	1,439	7,87	11,32	0,89	100,7	3,5	1,8	
SETIEMBRE	20,7	1,561	8,11	12,66	0,89	112,6	6,1	3,1	
OCTUBRE	24,8	1,977	8,94	17,67	0,89	157,2	27,4	13,7	
NOVIEMBRE	25,6	2,064	9,10	18,78	0,89	167,1	41,6	20,8	
DICIEMBRE	28,2	2,358	9,61	22,66	0,89	201,6	76,5	38,3	
ENERO	28,0	2,335	9,52	22,23	0,89	197,8	85,6	42,8	
FEBRERO	26,8	2,198	8,28	18,20	0,89	161,9	83,9	41,9	
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,48	0,89	137,7	61,1	30,6	
ABRIL	22,0	1,688	7,81	13,18	0,89	117,3	34,3	17,2	
MAYO	18,8	1,385	7,56	10,47	0,89	93,1	11,2	5,6	
JUNIO	16,0	1,143	7,07	8,08	0,89	71,9	7,8	3,9	
AÑO	22,5				0,89	1592,9			

Kt = 0,0311t + 0,24 — Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO : ALFALFA (Nueva)

ZONA: URUPAU

LATITUD: 25°37'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 235 mtm.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$fb=kt(\frac{t+17,8}{21,8})$	p	FACTOR CONSUMO p.fb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) Econs.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6	1,111	7,49	8,32	1,08	89,8	4,1	2,1	
AGOSTO	19,4	1,439	7,87	11,32	1,06	119,9	3,5	1,8	
SETIEMBRE	20,7	1,561	8,11	12,66	1,00	126,6	6,1	3,1	
OCTUBRE	24,8	1,977	8,94	17,67	0,91	160,7	27,4	13,7	
NOVIEMBRE	25,6	2,064	9,10	18,78	0,76	142,7	41,6	20,8	
DICIEMBRE	28,2	2,358	9,61	22,66	0,60	135,9	76,5	38,3	
ENERO	28,0	2,335	9,52	22,23					
FEBRERO	26,8	2,198	8,28	18,20					
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,48	0,66	102,1	61,1	30,6	
ABRIL	22,0	1,688	7,81	13,18	0,83	109,3	34,3	17,2	
MAYO	18,8	1,385	7,56	10,47	0,95	99,4	11,2	5,6	
JUNIO	16,0	1,143	7,07	8,08	1,03	83,2	7,8	3,9	
AÑO	22,5				0,89	1169,6			

$Kt = 0,0311t + 0,24$ — Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO : POROTO Grano seco

ZONA: URUTAU

LATITUD: 25°43'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 235

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$tb=kt(\frac{t+17,8}{21,8})$	p	FACTOR CONSUMO p.tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C.(en mm) t.cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6								
AGOSTO	19,4								
SETIEMBRE	20,7								
OCTUBRE	24,8	1,977	8,94	17,67	0,48	84,8	27,4	13,7	
NOVIEMBRE	25,6	2,064	9,10	18,78	0,80	150,2	41,6	20,8	
DICIEMBRE	28,2	2,358	9,61	22,66	0,93	210,7	76,5	38,3	
ENERO	28,0	2,335	9,52	22,22	1,04	231,0	85,6	42,8	
FEBRERO	26,8	2,198	8,28	18,20	0,94	171,0	83,9	41,9	
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,48	0,77	119,2	61,1	30,6	
ABRIL	22,0								
MAYO	18,8								
JUNIO	16,0								
AÑO	22,5				0,83	966,9			

Kt = 0,0311t + 0,24 – Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO: TOMATE

ZONA: URUTAU

LATITUD: 25°43'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 235 mts.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$tb=kt(\frac{t+17,8}{21,8})$	p	FACTOR CONSUMO p.tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6								
AGOSTO	19,4								
SETIEMBRE	20,7								
OCTUBRE	24,8	1,977	8,94	17,67	0,40	70,6	27,4	13,7	
NOVIEMBRE	25,6	2,064	9,10	18,78	0,40	75,1	41,6	20,8	
DICIEMBRE	28,2	2,358	9,61	22,66	0,59	133,6	76,5	38,3	
ENERO	28,0	2,335	9,52	22,23	0,93	206,7	85,6	42,8	
FEBRERO	26,8	2,198	8,28	18,20	0,97	176,5	83,9	41,9	
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,48	0,77	119,2	61,1	30,6	
ABRIL	22,0	1,688	9,36	15,80	0,54	85,3	34,3	17,2	
MAYO	18,8								
JUNIO	16,0								
AÑO	22,5				0,66	867,0			

Kt = 0,0311t + 0,24 – Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO: PIMIENTO

ZONA: URUTAU

LATITUD: 25°43'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 235 mts.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$tb = kt\left(\frac{t+17,8}{21,8}\right)$	p	FACTOR CONSUMO p. tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C. (en mm) f.cons. x K x 10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6								
AGOSTO	19,4								
SETIEMBRE	20,7								
OCTUBRE	24,8	1,977	8,94	17,67	0,41	72,4	27,4	13,7	
NOVIEMBRE	25,6	2,064	9,10	18,78	0,41	77,0	41,6	20,8	
DICIEMBRE	28,2	2,358	9,61	22,66	0,50	113,3	76,5	38,3	
ENERO	28,0	2,335	9,52	22,23	0,79	175,6	85,6	42,8	
FEBRERO	26,8	2,198	8,28	18,20	0,82	149,2	83,9	41,9	
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,48	0,70	108,3	61,1	30,6	
ABRIL	22,0	1,688	7,81	13,18	0,53	69,8	34,3	17,2	
MAYO	18,8								
JUNIO	16,0								
AÑO	22,5				0,59	765,6			

Kt = 0,0311t + 0,24 – Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

USO CONSUNTIVO

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

CULTIVO : FRUTALES Menor Distancia

ZONA: URUTAU

LATITUD: 25°37'
LONGITUD: 63°04'
ALTURA: 237 mts.

MESES	TEMPERATURA MEDIA °C	$tb = kt(\frac{t+17,8}{21,8})$	p	FACTOR CONSUMO p.tb	COEFICIENTE DE AJUSTE K	U.C.(en mm) t cons.xKx10	PRECIPITACION EFECTIVA % 80	PRECIPITACION EFECTIVA x 0,50	
JULIO	15,6	1,111	7,49	8,3	0,39	32,4	4,1	2,1	
AGOSTO	19,4	1,439	7,87	11,3	0,62	70,0	3,5	1,8	
SETIEMBRE	20,7	1,561	8,11	12,6	0,87	109,6	6,1	3,1	
OCTUBRE	24,8	1,977	8,94	17,6	0,95	167,2	27,4	13,7	
NOVIEMBRE	25,6	2,064	9,10	18,8	0,94	176,7	41,6	20,8	
DICIEMBRE	28,2	2,358	9,61	22,6	0,81	183,0	76,5	38,3	
ENERO	28,0	2,335	9,52	22,2	0,57	126,5	85,6	42,8	
FEBRERO	26,8	2,198	8,28	18,2	0,32	58,2	83,9	41,9	
MARZO	24,4	1,935	8,00	15,4	0,30	46,2	61,1	30,6	
ABRIL	22,0	1,688	7,81	13,1	0,25	32,7	34,3	17,2	
MAYO	18,8								
JUNIO	16,0								
AÑO	22,5				0,60	1002,5			

Kt = 0,0311t + 0,24 — Procedimiento de BLANEY y CRIDDLE ajustado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
Dr Manuel

A N E X O II

PLANILLA DE BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Maiz %: 20

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos: Lp 1	U.C.	202,2	167,4	131,5							86,5	123,9	185,8	897,3
	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1							27,4	41,6	76,5	376,1
Wu: 168 mm.	n°r.n.	1,38x84	0,99x84	0,83x84							1x84	0,97x84	1,30x84	
dr: 84 mm	n°r.M.	1,89x84	1,49x84	1,14x84							1x84	1,22x84	1,75x84	
Superficie:	V.r.n.	1166	835	704							840	823	1093	
	V.r.M.	1594	1254	959							840	1031	1475	
Suelos: Lp2	U.C.	202,2	167,4	131,5							86,5	123,9	185,8	897,3
	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1							27,4	41,6	76,5	376,1
Wu: 177 mm.	n°r.n.	1,31x89	0,93x89	0,79x89							1x89	0,92x89	1,22x89	
dr: 89 mm.	n°r.M.	1,79x89	1,40x89	1,07x89							1x89	1,15x89	1,65x89	
Superficie:	V.r.n.	1166	835	704							890	823	1093	
	V.r.M.	1594	1254	959							890	1031	1475	
Suelos:	U.C.													
	P.P.ef.													
Wu:	n°r.n.													
dr:	n°r.M.													
Superficie:	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.	233,2	167,0	140,8							168,0	164,6	218,6	1092,2
	V.r.M.	318,8	250,8	191,8							178,0	206,2	295,0	1440,6

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Maiz para abono verde %: 12

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos:	U.C.	108,9	120,1	126,9										355,9
Wu: 168 mm.	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1										230,6
dr: 84 mm.	n°r.n.	0,27x84	0,43x84	0,78x84										
Superficie:	n°r.M.	0,78x84	0,93x84	1,14x84										
	V.r.n.	230	362	658										
	V.r.M.	661	781	963										
Suelos:	U.C.	108,9	120,1	126,9										355,9
Wu: 178	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1										230,6
dr: 89 mm.	n°r.n.	0,25x89	0,40x89	0,73x39										
Superficie:	n°r.M.	0,74x89	0,87x89	1,08x89										
	V.r.n.	230	362	658										
	V.r.M.	661	781	963										
Suelos:	U.C.													
Wu:	P.P.ef.													
dr:	n°r.n.													
Superficie:	n°r.M.													
	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.	27,6	43,4	78,9										149,9
	V.r.M.	79,3	93,7	115,6										288,6

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Hortalizas menores de primavera %: 17

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos: Lp 1	U.C.	226,7	182,0	143,9	110,7						109,5	152,1	215,2	1140,0
	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1	34,3						27,4	41,6	76,5	376,1
Wu: 168 mm	n°r.n.	1,67x84	1,17x84	0,98x84	0,90x84						1x84	1,31x84	1,65x84	
dr: 84 mm	n°r.M.	2,18x84	1,66x84	1,34x84	1,11x84						1x84	1,56x84	2,1x84	
Superficie:	V.r.n.	1411	990	828	764						840	1105	1387	
	V.r.M.	1839	1400	1133	935						840	1313	1772	
Suelos: Lp 2	U.C.	226,7	182,0	143,9	110,7						109,5	152,1	215,2	1140,0
	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1	34,3						27,4	41,6	76,5	376,1
Wu: 177 mm	n°r.n.	1,58x89	1,11x89	0,93x89	0,85x89						1x89	1,24x89	1,55x89	
dr: 89 mm	n°r.M.	2,06x89	1,57x89	1,27x89	1,05x89						1x89	1,47x89	1,99x89	
Superficie:	V.r.n.	1411	990	828	764						890	1105	1387	
	V.r.M.	1839	1400	1133	935						890	1313	1772	
Suelos:	U.C.													
	P.P.ef.													
Wu:	n°r.n.													
dr:	n°r.M.													
Superficie:	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.	239,87	168,3	140,76	129,88						142,8	187,85	235,79	1244,9
	V.r.M.	312,63	238,0	192,61	158,95						185,3	223,21	301,24	1611,8

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: PAPA-BATATA %: 12

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos: Lp1	U.C.	206,7	182,0	131,5							67,1	108,9	185,8	882
	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1							27,4	41,6	76,5	376,1
Wu: 168 mm	n°r.n.	1,44x84	1,16x84	0,83x84							1x84+1x20	0,80x84	1,30x84	
dr: 84 mm	n°r.M.	1,95x84	1,66x84	1,20x84							1x84+1x20	1,05x84	1,73x84	
Superficie:	V.r.n.	1211	981	704							1040	673	1093	
	V.r.M.	1639	1400	1009							1040	881	1475	
Suelos: Lp2	U.C.	206,7	182,0	131,5							67,1	108,9	185,8	882
	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1							27,4	41,6	76,5	376,1
Wu: 177 mm	n°r.n.	1,36x89	1,10x89	0,79x89							1x89+1x20	0,75x89	1,22x89	
dr: 89 mm	n°r.M.	1,84x89	1,57x89	1,13x89							1x89+1x20	0,98x89	1,65x89	
Superficie:	V.r.n.	1211	981	704							1090	673	1093	
	V.r.M.	1639	1400	1009							1090	881	1475	
Suelos:	U.C.													
	P.P.ef.													
Wu:	n°r.n.													
dr:	n°r.M.													
Superficie:	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.	145,32	117,72	84,48							130,8	80,76	131,16	689,8
	V.r.M.	196,68	168,00	121,00							130,8	105,72	177,00	899,2

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Trigo %: 12

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos: Lp 1	U.C.						68,6	70,7	96,3	107,5	150,2	159,6		653,0
	P.P.ef.						7,8	4,1	3,5	6,1	34,2	52,0		107,7
Wu: 168 mm.	n°r.n.					1 x 84	0,72 x 84	0,79 x 84	1,10 x 84	1,20 x 84	1,38 x 84	1,28 x 84		
dr: 84 mm.	n°r.M.					1 x 84	0,77 x 84	0,81 x 84	1,12 x 84	1,24 x 84	1,58 x 84	1,59 x 84		
Superficie:	V.r.n.					840	608	666	928	1.014	1.160	1.076		
	V.r.M.					840	647	686	945	1.044	1.331	1.336		
Suelos: Lp 2	U.C.						68,6	70,7	96,3	107,5	150,2	159,6		653,0
	P.P.ef.						7,8	4,1	3,5	6,1	34,2	52,0		107,7
Wu: 177 mm.	n°r.n.					1 x 89	0,68 x 89	0,74 x 89	1,04 x 89	1,13 x 89	1,30 x 89	1,20 x 89		
dr: 89 mm.	n°r.M.					1 x 89	0,73 x 89	0,77 x 89	1,06 x 89	1,17 x 89	1,49 x 89	1,50 x 89		
Superficie:	V.r.n.					890	608	666	928	1.014	1.160	1.076		
	V.r.M.					890	647	686	945	1.044	1.331	1.336		
Suelos:	U.C.													
	P.P.ef.													
Wu:	n°r.n.													
dr:	n°r.M.													
Superficie:	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.					103,2	72,96	79,92	111,36	121,68	139,2	129,12		757,3
	V.r.M.					103,2	77,64	82,32	113,40	125,28	159,72	160,32		821,8

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Hortalizas menores de otoño %: 11

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos: Lp 1	U.C.			95,9	106,7	99,4	82,4	83,2	105,2	106,3				679,1
	P.P.ef.			61,1	34,3	8,96	6,2	4,1	3,5	6,1				124,2
Wu: 168 mm.	n°r.n.			0,41 x 84	0,86 x 84	1,07 x 84	0,90 x 84	0,94 x 84	1,21 x 84	1,19 x 84				
dr: 84 mm.	n°r.M.			0,77 x 84	1,06 x 84	1,13 x 84	0,94 x 84	0,96 x 84	1,22 x 84	1,20 x 84				
Superficie:	V.r.n.			348	724	904	762	791	1.017	1.002				
	V.r.M.			653	895	949	793	812	1.020	1.002				
Suelos: Lp 2	U.C.			95,9	106,7	99,4	82,4	83,2	105,2	106,3				679,1
	P.P.ef.			61,1	34,3	8,9	6,2	4,1	3,5	6,1				124,2
Wu: 177 mm.	n°r.n.			0,39 x 89	0,81 x 89	1,01 x 89	0,85 x 89	0,88 x 89	1,14 x 89	1,12 x 89				
dr: 89mm.	n°r.M.			0,73 x 89	1,00 x 89	1,06 x 89	0,89 x 89	0,91 x 89	1,14 x 89	1,12 x 89				
Superficie:	V.r.n.			348	724	904	762	791	1.017	1.002				
	V.r.M.			653	895	949	793	812	1.020	1.002				
Suelos:	U.C.													
	P.P.ef.													
Wu:	n°r.n.													
dr:	n°r.M.													
Superficie:	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.			38,28	79,64	99,44	83,82	87,01	111,87	110,22				610,2
	V.r.M.			71,83	98,45	104,39	87,23	89,32	112,2	110,22				673,6

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Alfalfa (Implantada) %: 6

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos: Lp 1	U.C.	197,8	161,9	137,7	117,3	93,1	71,9	74,0	100,7	112,6	157,2	167,1	201,6	1.592,9
	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1	34,3	11,2	6,2	4,1	3,5	6,1	27,4	41,6	76,5	441,5
Wu: 168 mm.	n°r.n.	1,33 x 84	0,92 x 84	0,91 x 84	0,98 x 84	0,97 x 84	0,78 x 84	0,83 x 84	0,78 x 84	1,26 x 84	1,54 x 84	1,49 x 84	1,48 x 84	
dr: 84 mm.	n°r.M.	1,84 x 84	1,42 x 84	1,27 x 84	1,19 x 84	1,04 x 84	0,81 x 84	0,85 x 84	1,17 x 84	1,30 x 84	1,70 x 84	1,74 x 84	1,94 x 84	
Superficie:	V.r.n.	1.122	780	766	830	819	657	699	657	1065	1298	1255	1251	
	V.r.M.	1.550	1.199	1071	1001	875	688	719	987	1095	1435	1463	1635	
Suelos: Lp 2	U.C.	197,8	161,9	137,7	117,3	93,1	71,9	74,0	100,7	112,6	157,2	167,1	201,6	1592,9
	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1	34,3	11,2	6,2	4,1	3,5	6,1	27,4	41,6	76,5	441,5
Wu: 177 mm.	n°r.n.	1,26 x 89	0,87 x 89	0,86 x 89	0,93 x 89	0,92 x 89	0,73 x 89	0,78 x 89	0,73 x 89	1,19 x 89	1,45 x 89	1,41 x 89	1,40 x 89	
dr: 89 mm.	n°r.M.	1,74 x 89	1,34 x 89	1,20 x 89	1,12 x 89	0,98 x 89	0,77 x 89	0,80 x 89	1,11 x 89	1,23 x 89	1,61 x 89	1,64 x 89	1,85 x 89	
Superficie:	V.r.n.	1.122	780	766	830	819	657	699	657	1065	1.298	1255	1251	
	V.r.M.	1550	1199	1071	1001	875	688	719	989	1095	1435	1463	1635	
Suelos:	U.C.													
	P.P.ef.													
Wu:	n°r.n.													
dr:	n°r.M.													
Superficie:	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.	67,0	46,0	45,0	49,0	49,0	39,0	41,0	39,0	63,0	77,0	75,0	75,0	616,0
	V.r.M.	93,0	71,0	64,0	60,0	52,0	41,0	43,0	59,0	65,0	86,0	87,0	98,0	819,0

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Alfalfa (p/Implantación) % : 2

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos:	U.C.			102,1	109,3	99,4	83,2	89,8	119,9	126,6	160,7	142,7	135,9	1169,6
	P.P.ef.			61,1	34,3	11,2	6,2	4,1	3,5	6,1	27,4	41,6	76,5	272,0
Wu: 168 mm.	n°r.n.			1x84	0,89x84	1,09x84	0,91x84	1,02x84	1,39x84	1,43x84	1,59x84	1,20x84	0,64x84	
dr: 84 mm.	n°r.M.			1x84	1,09x84	1,11x84	0,95x84	1,04x84	1,40x84	1,46x84	1,75x84	1,45x84	1,16x84	
Superficie:	V.r.n.			840	750	882	770	957	1164	1205	1333	1011	544	
	V.r.M.			840	921	938	801	877	1181	1229	1470	1219	976	
Suelos:	U.C.			102,1	109,3	99,4	83,2	89,8	119,9	126,6	160,7	142,7	135,9	1169,6
	P.P.ef.			61,1	34,3	11,2	6,2	4,1	3,5	6,1	27,4	41,6	76,5	272,0
Wu: 177 mm.	n°r.n.			1x89	0,84x89	0,99x89	0,86x89	0,96x89	1,30x89	1,35x89	1,49x89	1,13x89	0,61x89	
dr: 89 mm.	n°r.M.			1x89	1,03x89	1,05x89	0,90x89	0,98x89	1,32x89	1,38x89	1,65x89	1,36x89	1,09x89	
Superficie:	V.r.n.			890	750	882	770	857	1164	1205	1333	1011	544	
	V.r.M.			890	921	938	801	877	1181	1229	1470	1219	976	
Suelos:	U.C.													
	P.P.ef.													
Wu:	n°r.n.													
dr:	n°r.M.													
Superficie:	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.			16,8	15,0	17,6	15,4	17,1	23,2	24,1	26,6	20,2	10,9	186,9
	V.r.M.			17,8	18,4	18,7	16,0	17,5	23,6	24,5	29,4	24,4	19,5	207,8

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Poroto grano seco %: 2

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos: Lp 1	U.C.	231,0	171,0	119,2							84,8	150,2	210,7	966,9
	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1							27,4	41,6	76,5	376,1
Wu: 168 mm.	n°r.n.	1,73x84	1,03x84	0,69x84							1x84	1,29x84	1,59x84	
dr: 84 mm.	n°r.M.	2,24x84	1,53x84	0,94x84							1x84	1,54x84	2,05x84	
Superficie:	V.r.n.	1.460	871	581							840	1.086	1.342	
	V.r.M.	1.882	1.290	886							840	1.294	1.724	
Suelos: Lp 2	U.C.	231,0	171,0	119,2							84,8	150,2	210,7	966,9
	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1							27,4	41,6	76,5	376,1
Wu: 177 mm.	n°r.n.	1,64x89	0,97x89	0,65x89							1x89	1,22x89	1,50x89	
dr: 89 mm.	n°r.M.	2,1x89	1,44x89	0,99x89							1x89	1,45x89	1,93x89	
Superficie:	V.r.n.	1.460	871	581							890	1.086	1.342	
	V.r.M.	1.882	1.290	886							890	1.294	1.724	
Suelos:	U.C.													
	P.P.ef.													
Wu:	n°r.n.													
dr:	n°r.M.													
Superficie:	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.	29,20	17,42	11,62							16,8	21,72	26,84	123,6
	V.r.M.	37,64	25,8	17,72							17,8	25,88	34,48	159,3

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Tomate %: 2

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos: Lp 1	U.C.	206,7	176,5	119,2	85,3						70,6	75,1	133,6	867,0
Wu: 168 mm.	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1	34,3						27,4	41,6	76,5	410,4
dr: 84 mm.	n°r.n.	1,44x84	1,10x84	0,69x84	0,60x84						1x84+1x20	0,39x84	0,67x84	
Superficie:	n°r.M.	1,95x84	1,60x84	1,05x84	0,80x80						1x84+1x20	0,64x84	1,10x84	
	V.r.n.	1211	926	581	510			2,5	2,5	2,5	1040	335	571	
	V.r.M.	1639	1345	886	681			2,5	2,5	2,5	1040	543	953	
Suelos: Lp 2	U.C.	206,7	176,6	119,2	85,3						70,6	75,1	133,6	867,0
Wu: 177 mm.	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1	34,4						27,4	41,6	76,5	410,4
dr: 89 mm.	n°r.n.	1,38x89	1,04x89	0,65x89	0,57x89						1x89+1x20	0,37x89	0,64x89	
Superficie:	n°r.M.	1,84x89	1,51x89	0,99x89	0,76x89						1x89+1x20	0,61x89	1,07x89	
	V.r.n.	1211	926	581	510			2,5	2,5	2,5	1090	335	571	
	V.r.M.	1639	1345	886	681			2,5	2,5	2,5	1090	543	953	
Suelos:	U.C.													
Wu:	P.P.ef.													
dr:	n°r.n.													
Superficie:	n°r.M.													
	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.	24,22	18,52	11,62	10,20			2,5	2,5	2,5	20,8	6,7	11,42	110,98
	V.r.M.	32,78	26,9	17,72	13,62			2,5	2,5	2,5	21,8	10,86	19,06	150,74

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Pimiento %: 02

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos: Lp1	U.C.	175,6	149,2	108,3	69,8						72,4	77,0	113,3	765,6
Wu: 168 mm	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1	34,3						27,4	41,6	76,5	410,4
dr: 84 mm	n°r.n.	1,07x84	0,77x84	0,56x84	0,42x84						1x84+1x20	0,42x84	0,43x84	
Superficie:	n°r.M.	1,58x84	1,72x84	0,92x84	0,62x84						1x84+1x20	0,66x84	0,89x84	
	V.r.n.	900	653	472	355			2,5	2,5	2,5	1040	354	368	
	V.r.M.	1328	1450	777	526			2,5	2,5	2,5	1040	562	750	
Suelos: Lp2	U.C.	175,6	149,2	108,3	69,8						72,4	77,0	113,3	765,6
Wu: 177 mm	P.P.ef.	85,6	83,9	61,1	34,3						27,4	41,6	76,5	410,4
dr: 89 mm	n°r.n.	1,01x89	0,73x89	0,53x89	0,39x89						1x89+1x20	0,39x89	0,41x89	
Superficie:	n°r.M.	1,49x89	1,62x89	0,87x89	0,59x89						1x89+1x20	0,63x89	0,84x89	
	V.r.n.	900	653	472	355			2,5	2,5	2,5	1090	354	368	
	V.r.M.	1328	1450	777	526			2,5	2,5	2,5	1090	562	750	
Suelos:	U.C.													
Wu:	P.P.ef.													
dr:	n°r.n.													
Superficie:	n°r.M.													
	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.	18,0	13,06	9,44	7,1			2,5	2,5	2,5	20,8	7,08	7,36	90,34
	V.r.M.	26,56	29,0	15,54	10,52			2,5	2,5	2,5	21,8	11,24	15,0	137,0

BALANCE HIDRICO DE LOS CULTIVOS

SUBZONA: CANAL DE DIOS CULTIVO: Frutales de menor distancia (Citrus) %: 2

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prácticas de cultivo														
Suelos: Lp1	U.C.	126,5					32,4	32,4	70,0	109,6	167,2	176,7	183,0	1.002,5
	P.P.ef.	85,6					6,2	4,1	3,5	6,1	27,4	41,6	76,5	251,0
Wu: 168mm.	n°r.n.	0,48x84					1x84	0,33x84	0,79x84	1,23x84	1,66x84	1,60x84	1,26x84	
dr: 84mm.	n°r.M.	0,99x84					1x84	0,36x84	0,80x84	1,26x84	1,82x84	2,07x84	1,72x84	
Superficie:	V.r.n.	409					840	283	665	1.035	1.398	1.351	1.065	
	V.r.M.	837					840	303	680	1.040	1.535	1.746	1.447	
Suelos: Lp2	U.C.	126,5					32,4	32,4	70,0	109,6	167,2	176,7	183,0	1.002,5
	P.P.ef.	85,6					6,2	4,1	3,5	6,1	27,4	41,6	76,5	251,0
Wu: 177 mm.	n°r.n.	0,45x89					1x89	0,31x89	0,74x89	1,16x89	1,57x89	1,51x89	1,16x89	
dr: 89 mm.	n°r.M.	0,94x89					1x89	0,34x89	0,76x89	1,16x89	1,72x89	1,96x89	1,62x89	
Superficie:	V.r.n.	409					890	283	665	1.035	1.398	1.351	1.065	
	V.r.M.	837					890	303	680	1.040	1.535	1.746	1.447	
Suelos:	U.C.													
	P.P.ef.													
Wu:	n°r.n.													
dr:	n°r.M.													
Superficie:	V.r.n.													
	V.r.M.													
Promedio Ponderado	V.r.n.	8,18					16,8	5,66	13,3	20,7	27,9	27,0	21,3	140,8
	V.r.M.	16,74					17,8	6,06	13,6	20,8	30,7	34,9	28,9	169,5

A N E X O III

USO CONSUNTIVO, DOTACION Y ESQUEMA DE RIEGO DE LA CELULA DE CULTIVOS

USO CONSUNTIVO, DOTACION Y ESQUEMA DE RIEGO DE LA CELULA DE CULTIVO

CULTIVO	%	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MAIZ más CEREALES de INVIERNO como abono verde.	20	223,2 318,8	167,0 250,8	140,8 191,8	– –	172,0 172,0	121,6 129,4	133,2 137,2	– –	168,0 178,0	168,0 178,0	164,6 206,2	218,6 295,0	1687,0 2057,2
HORTALIZAS MENORES de PRIMAVERA (Zapallo, Melón, Sandía, Poroto grano tierno, Poroto chaucha más CEREALES de invierno como abono verde)	17	239,9 312,6	168,3 238,0	140,8 192,6	– –	146,2 146,2	103,3 109,9	113,2 116,6	157,7 160,6	— —	142,8 185,3	187,8 223,2	235,8 301,2	1635,8 1986,2
PAPA más CEREALES DE INVIERNO como abono verde.	12	145,3 196,6	117,3 168,0	84,4 121,0	– –	103,2 103,2	72,9 77,6	79,9 82,3	111,3 113,4	— —	130,8 130,8	80,7 105,7	131,1 177,0	1057,3 1275,6
BATATA más CEREALES de INVIERNO como abono verde.	12	145,3 196,6	117,7 168,0	84,4 121,0	– –	103,2 103,2	72,9 77,6	79,9 82,3	111,3 113,4	— —	130,8 130,8	80,7 105,7	131,1 177,0	1057,3 1275,6
TRIGO más MAIZ o SORGO como abono verde.	12	27,6 79,1	43,4 93,7	78,9 115,6	– –	103,2 103,2	72,9 77,6	79,9 82,3	111,3 113,4	121,6 125,2	139,2 159,7	129,1 160,3	— —	907,1 1110,1
HORTALIZAS MENORES de OTONO (Ajo, Cebolla, Lechuga, Acelga, Perejil, Zanahoria, Repollo)	11	128,2 175,3	– –	38,2 71,8	79,6 98,4	99,4 104,3	83,9 87,2	87,0 89,3	111,8 112,2	110,2 110,2	— —	90,5 113,4	120,2 162,2	948,9 1124,3
ALFALFA IMPLANTADA	6	67,0 93,0	46,0 71,0	45,0 64,0	49,0 60,0	49,0 52,0	39,0 41,0	41,0 43,0	39,0 59,0	63,0 65,0	77,0 86,0	75,0 87,0	75,0 98,0	665,0 819,0
ALFALFA para implantación	2	– –	– –	16,8 17,8	15,0 18,4	17,6 18,7	15,4 16,0	17,1 17,5	23,2 23,6	24,1 24,5	26,6 29,4	20,2 24,4	10,9 19,5	186,9 209,8
POROTO GRANO SECO más CEREALES DE INVIERNO como abono verde.	2	17,4 25,8	11,6 17,7	– –	17,2 17,2	12,1 12,9	13,3 13,7	18,5 18,9	– –	16,8 17,8	21,7 25,8	26,8 34,4	29,2 37,6	184,6 221,8
TOMATE más CEREALES DE INVIERNO como abono verde.	2	24,2 32,7	18,5 26,9	11,6 17,7	– –	17,2 17,2	12,1 12,9	13,3 13,7	18,5 18,9	2,5 2,5	20,8 21,8	6,7 10,8	11,4 19,0	156,8 194,1
PIMIENTO más CEREALES de INVIERNO como abono verde.	2	18,0 26,3	13,0 29,0	9,4 15,5	– –	17,2 17,2	12,1 12,9	13,3 13,7	13,3 13,7	2,5 2,5	20,8 21,8	7,0 11,2	7,3 15,0	133,9 178,8
FRUTALES menor distancia (Cítrus)	2	8,1 16,7	– –	– –	– –	– –	16,8 17,8	5,6 6,0	13,3 13,6	20,7 20,8	27,9 30,7	27,0 34,9	21,3 28,9	140,7 169,4
SUMA	100	1054,2 1473,5	703,2 1063,1	650,3 928,8	160,8 194,8	840,3 850,1	636,1 673,6	681,9 702,8	710,7 741,8	529,4 546,5	906,4 1000,1	896,1 1117,2	991,9 1330,4	8761,3 10622,0
DOTACION en m³ por Ha por mes Eficiencia de aplicación 0,70		1506,0 2104,2	1004,5 1518,7	929,0 1326,8	229,7 278,2	1200,4 1214,4	908,7 962,2	974,1 1004,0	1015,2 1059,7	756,2 780,7	1294,9 1428,7	1280,1 1596,0	1417,0 1900,5	12516,0 15174,2
CAUDAL en lts por seg por Ha		0,56 0,78	0,41 0,62	0,34 0,49	0,08 0,10	0,44 0,45	0,35 0,37	0,36 0,37	0,37 0,39	0,29 0,30	0,48 0,53	0,49 0,61	0,53 0,70	
NUMERO DE RIEGOS Lámina neta 86mm Lámina bruta 122,8mm		1,226 1,713	0,817 1,236	0,756 1,079	0,187 0,226	0,977 1,008	0,739 0,783	0,793 0,817	0,826 0,862	0,615 0,635	1,053 1,162	1,041 1,298	1,153 1,546	
FRECUENCIA DE RIEGO Basada en el Promedio Ponderado		25,2 18,0	34,2 22,6	40,9 28,7	160,3 132,4	31,7 31,3	40,5 38,2	39,0 37,9	37,5 35,9	48,7 47,1	29,4 26,6	28,7 23,0	26,8 20,0	
FRECUENCIA DE RIEGO Basada en el cultivo más exigente		18,2 14,1	25,2 17,8	32,1 23,5	33,7 27,6	29,5 28,1	24,8 24,8	31,7 31,7	22,2 21,6	24,9 24,8	18,9 17,3	19,0 14,7	16,8 15,9	

ESQUEMA DE RIEGO SIMPLIFICADO				
PROMEDIO PONDERADO	Años con precipitación normal	1 Riego cada 40 días	1 Riego cada 28 días
	Años con precipitación escasa	1 Riego cada 35 días	1 Riego cada 22 días
CULTIVO MAS EXIGENTE	Años con precipitación normal	1 Riego cada 28 días	1 Riego cada 19 días
	Años con precipitación escasa	1 Riego cada 26 días	1 Riego cada 15 días

Las cifras superiores de cada cuadro corresponden a valores de años con precipitaciones normales, las inferiores a precipitaciones escasas.