

Cantidad de agua necesaria para el riego

POR

MANUEL OSSA COVARRUBIAS

(Informe pericial elevado a la Ilma. Corte en Enero de 1920 en juicio relativo al riego de las Haciendas de Llay-Llay).

a) Observaciones Generales.

Con respecto a las cifras representativas de esta cantidad, cifras de tanta importancia en el problema que nos preocupa, hay que fijarlas por experiencias de verdadero consumo de agua en terrenos regados con inteligencia y con esmero. Esta cifra varía mucho según la estructura de los terrenos, temperatura media del lugar, vientos, estados higrométrico, repartición de las lluvias, y es muy difícil establecerla por comparación con las que proponen los tratadistas y por esto ha cierto desacuerdo entre las cifras que se dan.

Se dice aquí que es una buena dotación 0,75 litros por segundo y por hectárea durante la temporada de riegos; pero no es lo más corriente tener esas dotaciones en la época en que podría necesitarse y cuando después se alcanza y sobrepasa los riegos se ejercitan con derroche de agua como se vé en la gran cantidad perdida en derrames superficiales muchas veces hasta con perjuicio de los cultivos.

Entre los datos más interesantes están los proporcionados por el distinguido ingeniero argentino Sr. Carlos Wauters que dice que los ensayos practicados en la chacra experimental del "Partido de Patagones" (Provincia de Buenos Aires) le inducen a asegurar que 0,18 litros por segundo y por hectárea es un promedio aceptable de dotación de agua de riego en un territorio donde las lluvias anuales varían de 200 a 400 milímetros. (En la República Argentina tienen mu

detallados estudios sobre el regadío y he tomado el caso anterior por tratarse del terreno y climatología mas similar).

Para dar cifras extremas citaremos entre los autores mas creditados a Mr. Nadault de Buffon que resume en un cuadro la cantidad de agua consumida por el riego en varias comarcas de Francia que corresponden a un gasto continuo que varía entre 0,169 y 1.66 ltrs. por segundo y por hectárea durante 6 meses y que según costumbre ya muy generalizada aquí, de suspender los riegos solo por 3 meses o menos significa durante nuestra temporada de riego consumos por hectáreas y por segundo de 0.113 ltrs. a 1,11 litros.

El ingeniero don Miguel Letelier muy dedicado a esta clase de estudios ha constatado con proligidad lo que puede hacerse con un buen aprovechamiento del agua: entre otros proporciona el caso de 61 hectáreas arrendadas a varios cultivadores de legumbres—propiedad de don Alberto Llona en el camino de “Los Pajaritos”, que tuvo durante toda la temporada de riego de 1908 veintidos litros por segundo pudiendo hacerse a juicio de los mismos interesados los riegos en muy buenas condiciones: como se vé la dotación por hectárea era de $\frac{22}{61} = 0.36$

Aquí en los terrenos vecinos al valle de Rangue (Aculeo) donde la elevada proporción de arena exige mas agua que en el valle de Aconcagua se ha cultivado trigo, frutas, legumbres y pastos con una dotación de 0,47 ltrs. por segundo y por hectárea.

Puede decirse que ya se ha iniciado en el país para la zona de Santiago el estudio de la cantidad de agua que necesita cada cultivo y por esto los datos que de aquí se toman hay que completarlos con los de trabajos de otros países y de la práctica de algunas de nuestras regiones donde actualmente se riega.

Los datos deducidos de estos estudios podrían resumirse diciendo que cada riego por hectárea consume un promedio de 650 metros cúbicos de agua y que si se considera que para un cultivo corriente para los cereales bastaría con cinco riegos en la temporada, para el trébol con veintidós, uno cada once días en el período de Octubre a Abril y todavía otros seis riegos fuera de la época ordinaria; para las chacras con veinticuatro riegos o sea uno durante ocho días en el período de la maduración podemos calcular que el agua que se necesita al año para regar cien hectáreas de terrenos sometidos a diversos cultivos en la forma rotativa que se puede suponer han de efectuarse sería la siguiente:

30 hect. de cereales $30 \times 5 \times 650$	96,500 m ³
30 hect. de trébol (Las mismas anteriores) $30 \times 10 \times 650$	195,000 "
50 hect. de trébol $50 \times 22 \times 650$	715,000 "
20 hect. de chacras $20 \times 24 \times 650$	312,000 "
	<hr/>
	1.318,500 "
Aumentando en 15% por las pérdidas en la práctica	197,925 "
	<hr/>
Total de agua necesaria a 100 hect.	<u>1.516,425 "</u>

Cantidad que corresponde a poco menos de 1 litro por segundo y por hectárea.

De un modo análogo han llegado a determinar en la Inspección General de Riego las cantidades de agua necesarias para diversos tipos de terrenos en el Canal del Maule. Son las siguientes:

- Trumaos 0,7 litros \times seg. \times hect.
- Arcillo-arenosos 0,54 litros. \times seg. \times hect.
- Arcillosos 0,52 litros. \times seg. \times hect.

En el Canal del Laja para el riego de terrenos arenosos la dotación de 1 lt. \times seg. \times hect. ha sido determinada experimentalmente por el ingeniero, que es a la vez propietario de la zona, Don Alfredo Calvo M.

También en los mismos estudios referentes al citado canal del Maule se consiguen datos experimentales obtenidos en Cumpeo por don Luis Correa V. que con la dotación de 15 litros \times seg. se riegan 20 cc². de trébol lo que corresponde a 0,5 lt. \times seg. \times hect.

En el Canal del Melado se ha fijado la dotación de 0,8 lts. \times seg. \times hect.

En el Canal del Mauco se proyecta sacar 5 000 litros por segundo del río Aconcagua para regar 4 990 hect. o sea dotación de 1 lt. \times seg. \times hect. y dada la calidad de los suelos que atraviesa en un largo trayecto se supone una pérdida total de 20%.

Admitiendo esta cifra resultará que la cantidad de agua que recibirán los terrenos regados alcanzará a 0,8 ltrs. \times seg. \times hect. dotación que se estima suficiente

Aunque como se ha dicho la cantidad de agua necesaria para el regadío de una hectárea es variable con una serie de circunstancias el promedio de estas han permitido estimar en la ley de regadío de 9 de Diciembre de 1914, dictada para extender este servicio en diversas provincias del norte y sur del país, la suficiencia de las mercedes de agua sobre la base de un regador de quince litros por segundo para el riego de veinte hectáreas o sean $0,75 \text{ ltrs.} \times \text{seg.} \times \text{hect.}$ ($15:20 = 0,75$).

Esta base de fijación de cantidad de agua necesaria para el regadío tiene bastante importancia por ser la única disposición legal existente sobre la materia y por ser de fecha reciente que ha permitido en su estudio considerar todos los datos que hay sobre el particular.

Creo del mayor interés como dato ilustrativo consignar los referentes al regadío de la Sociedad del Canal de Maipo. Se trata de nuestra mas importante Empresa de este género ideada e iniciada durante el régimen colonial y terminada a principios del siglo pasado y cuya organización y éxito ha servido de estímulo a los poderes públicos para iniciar recientemente las obras de progreso que significan los canales en actual construcción.

Su existencia casi secular, lo valioso de los terrenos que riega y la variedad de estos: desde el terreno arenoso de acarreo de capa muy delgada como los de Puente Alto, Espejo; el mas arcilloso como los de Renca; los terrenos de migajón de la mejor clase como los de Tobalaba etc. hacen que las cifras de promedio del agua utilizada tengan especial valor.

La Sociedad del Canal de Maipo se forma con 2 233 regadores cuyo reparto, según las necesidades, se hace sobre una zona aproximada de 40 000 cuerdas cuadradas correspondiendo así a cada regador una extensión de 28 hectáreas.

Para fijar el valor del regador de la Sociedad del Canal de Maipo sería inoficioso entrar en las consideraciones teóricas que permiten establecer que el regador de ley que corresponde al Senado Consulto de 1819 es el de cuarta por sesma de sección, con velocidad de una vara por segundo, con pendiente de $15''$ por cuadra y que rinde 9 sesmas cúbicas o sean $24\ 344 \text{ lts.} \times \text{seg.}$

Se trata prácticamente de que el regador nombrado es una parte alícuota del río del mismo nombre pues del total de este río la mitad la capta la Sociedad para distribuirla entre los 2 233 regadores de que está constituida.

Ahora bien, según los estudios practicados últimamente por el ingeniero Sr. Gerardo M. van Brockman que por encargo del Supremo Gobierno investigó el régimen y caudales del río Maipo para confeccionar el proyecto de regularización

de dicho río tomando observaciones del agua repartida por la Sociedad durante un período de 25 años llega a establecer las cifras del caudal medio del río en los diversos meses de la temporada de riego que dan como valor del regador los siguientes

Septiembre	13	litros.
Octubre	19,5	"
Noviembre	26	"
Diciembre	33	"
Enero	33	"
Febrero	30,5	"
Marzo	24	"
Abril	17	"
	196	"

Tomando el promedio del conjunto de los ocho meses de riego de esta zona resulta que la cantidad de agua entregada por regador de la Sociedad del Canal de Maipo es de $196 : 8 = 24,5$, veinticuatro y medio litros.

De donde se deduce que el agua consumida en promedio en el regadío del Llano de Maipo es de 0,875 litros por segundo y por hectárea ($24,5 : 28 = 0,875$)

b) Observaciones sobre los Canales derivados del río Aconcagua. Regadío del valle.

Las experiencias u observaciones directas del agua consumida tiene todavía mayor valor que las cifras de promedio anotadas. Contribuyen a formar un juicio el más completo sobre esta materia.

Afortunadamente en la inspección de regadío hemos podido recoger las informaciones de aforos practicados en las boca-tomas en tiempo de máxima de los diversos canales que se derivan al sur y al norte del Aconcagua. Estas van resumidas en los cuadros que se copian.

Canales derivados al sur del río Aconcagua

NOMBRE DEL CANAL	Hectáreas que riega	M ³ seg.	Dotacion por hectáreas. lit segi hect.			
Los Quilos	936	0,524	0,56			
Ladera Negra	351	0,350	1,—			
San Vicente	858	0,655	0,76			
Rinconada	5460	5,540	1,—			
Curimón	702	0,328	0,46			
Panquehue	10200	9,541	0,93			
Palomar						
Comuna Llay-Llay						
Estancilla						
Ucúquer						
Las Vegas	625	0,537	0,85			
Ocoa						
Pequenes				1,094	0,870	0,79
Waddington				1,562	1,932	1,2
Candelaria				1,275	1,064	0,83
Sn. Víctor	500	0,586	1,1			

Canales derivados al norte del río Aconcagua.

NOMBRE DEL CANAL	Hectareas que riega	M ³ seg.	Dotacion por hectáreas lit segi hect.
Las Viscachas	94	0,061	0,6
San Regis	1,400	1,250	0,88
San Miguel	2,650	1,695	0,64
Quilpué	1,460	0,500	0,34
Ahumada	1,400	2,070	1,4
Herrera	1,010	0,780	0,77
Montenegro	896	0,790	0,87
Encón	780	0,782	1,—
Pirca	156	0,100	0,63
La Redonda	6,200	8,727	1,4
Comuna Catemu			
Santa Isabel			
Borja			
Las Mercedes			
Huidobro	1,300	1,449	1,1
Los Pedregales			
Romeral de Purehue			
Romeral de la Sombra	4,063	2,675	0,66
Lo Romeral			
Purutín	914	0,852	0,93
Hijuelas	938	0,493	0,52
Rautén	563	0,144	0,25
Colmo			

Como se vé la dotación de los terrenos regados por canales derivados del río Aconcagua es muy variable, siendo el máximo 1,4 litros por segundo y por hectárea y el mínimo 0,25 litros por segundo por hectárea. La dotación media es de 0,83 litros por segundo por hectárea.

Y todavía podríamos agregar que los canales de mayor dotación en la boca-toma que son en la ribera norte los de Catemu tienen un largo recorrido y calculamos que para esa cantidad de agua hay una pérdida en camino de 0,75% por kilómetro y así en los 15 primeros kilómetros recorridos ya tenemos una merma de 10% de caudal.

Si examinamos el cuadro correspondiente a la ribera sur vemos que el canal que podría estimarse de dotación superior, el denominado Waddington que también hemos tenido oportunidad de conocer y que riega la hacienda "La Trinidad de Limache" tiene un desarrollo que aproximadamente se estima en 120 kilómetros de manera que en realidad la cantidad de agua que puede utilizarse en el citado fundo es una cifra inferior al promedio general.