

Resultados de algunas experiencias realizadas en la: Estación Experimental de Riego desde 1932 a 1937

Ing. Agr. LUIS A. ZUNINO

Director de la Estación Experi-
mental de Riego

Ing. Agr. JOSE TISCORNIA

Ayudante Técnico, Jefe de la
Sección Fito-Meteorológica,
Profesor de Meteorología

INTRODUCCION

Este trabajo obedece al propósito de informar sobre los resultados obtenidos en los ensayos de irrigación efectuados en la Estación Experimental de Riego de la Facultad de Agronomía, creada por Ley del 12 de Setiembre de 1929, concretándonos especialmente al quinquenio 1932-36, por ser éste el período que podríamos llamar de ensayos preliminares y en atención a que desde 1937 y como resultado de las experiencias recogidas, se modificaron no sólo en cierto grado las características de la técnica experimental, sino también y esto es lo más importante, las especies de cultivo sometidas a ensayos.

En 1930 y parte del 31, se procedió a la instalación y organización del establecimiento; pues no debe olvidarse que el predio que ocupa la Estación era un campo de pastoreo, que habíase dedicado parcialmente en algunas oportunidades a la producción de forrajes, lo que quiere decir, que de una extensión virgen y de cultivos extensivos había que pasar, en una forma paulatina, a darle el carácter de una explotación eminentemente intensiva, como sin duda debe ser la destinada a cultivos con regadío, máxime cuando éstos tienen carácter experimental.

De las 11 hectáreas destinadas a este fin, fueron puestas en cultivo 6 en sus comienzos, pero la falta de mano de obra suficiente, nos obligó a reducir aún ese número a 4 Há. que es la extensión actual explotada. De esas cuatro Há. 1 y $\frac{1}{2}$ fueron dedicadas a monte frutal, $\frac{1}{2}$ a cultivos forrajeros y de grano, $\frac{1}{2}$ a cultivos industriales y extensivos de huerta, y la superficie restante fué ocupada por caminos, poblaciones y cultivos intensivos de huerta.

La tierra pobre, en general, por encontrarse agotada en ciertas partes, debido a los prolongados años que se destinó a la producción de forrajes, y en otras por sus características físico-químicas, puede clasificarse entre las medianamente arcillosas. Su topografía, sin ser la más indicada para hacer regadío; con prescindencia de la sistematización del terreno —lo que debía ser condición esencialísima— se presta sin mayores dificultades para el destino elegido, estando dividida la superficie total por una zona alta que la corta casi en dos partes iguales en la direc-



Vista general del establecimiento tomada en 1931

ción NW-SE, dejando dos vertientes a ambos lados, cuyas pendientes, a pesar de ser algo exageradas, no crearon inconvenientes para la instalación de las acequias secundarias y los surcos de irrigación, ya que ellos pueden tener una dirección más o menos normal a la línea de máxima pendiente, por donde se ha trazado el canal principal.

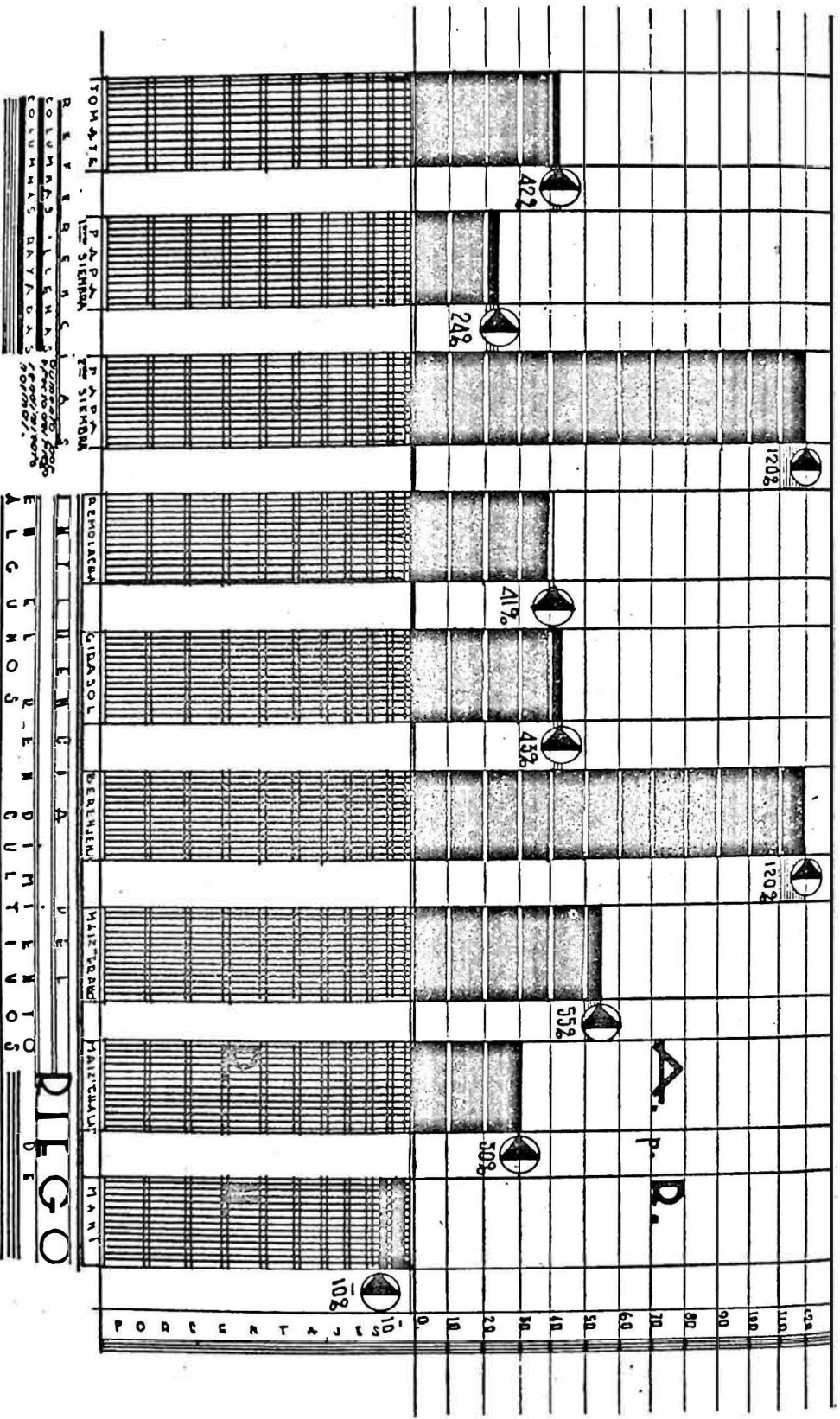
La cantidad de agua disponible, obtenida por intermedio de dos pozos semi-surgentes cuyas bombas son accionadas una por un molino a viento y otra por un motor eléctrico, llega aproximadamente a 10.000 litros por hora, cantidad que se acumula en un tanque australiano de 300.000 litros de capacidad que al estar ubicado en uno de los lugares más elevados, envía su contenido por simple gravitación, a todos los puntos del predio que equidistan del mismo, dado que su ubicación corresponde casi al centro del terreno.

El primer año se destinó, como ya se dijo, a completar las instalaciones y poner en condiciones las tierras por medio de cultivos comunes, y efectuar la plantación de los montes frutales, así como la de cercos de abrigo necesarios. Con referencia a estos últimos, nos interesa destacar que el predio de la Estación Experimental de Riego está a una altura superior a los 40 metros sobre el nivel del mar, y rodeado por campos de altitud inferior, lo que lo expone en demasía a la influencia de los vientos. Tan es así, que antes de hacerse las plantaciones de abrigo era sumamente difícil cultivar con cierto margen de garantía, las especies, hasta de menor porte, como son las de huerta. Calcúlese los riesgos que existirían para los montes frutales y otros cultivos de cierta altura; que desde luego imponían como condición previa, la instalación de los cercos de abrigo.

Recién a fines del año 1931 pudo llegarse a encarar la experimentación más o menos sistematizada, empezando por hacerse cultivos de distintas especies, a los cuales se le aplicaron riegos con el sólo objeto de determinar el índice de reacción de cada uno ante el suministro de distintos caudales de agua. En una palabra, configuraban ensayos preparatorios para la elección de las especies vegetales que demostrasen, dentro de nuestras condiciones ecológicas, que la aplicación del riego en su cultivo, reportaría ventajas apreciables sobre el realizado en seco.

Los resultados obtenidos, fueron, como lo expresa el gráfico adjunto, de gran utilidad; pues permitieron formar criterio sobre la labor a emprender, la que recién se inició con carácter verdaderamente experimental en las postrimerías del año 1932. Esta se prolongó hasta 1937, produciéndose luego como consecuencia del acervo experimental acumulado, un cambio de orientación, de cuyos resultados podremos hablar dentro de algunos años. Cabe destacar ya como premisa que tales resultados experimentales están pendientes pueden decirse, en un 80 % de la modalidad verdaderamente caprichosa de nuestro régimen pluviométrico, que obedeciendo, en general, al de una zona clasificada como templado-húmeda, no presenta "a priori" muy halagüeñas perspectivas para confiar demasiado en los beneficios del riego. Tales circunstancias obligan a que la irrigación deba ser encarada en nuestro ambiente, como diremos más adelante, en una forma muy distinta a la observada en zonas semi-áridas y mismo en regiones templadas secas, es decir con lluvias inferiores a los 500 m|n. anuales. Dado la importancia del tópico nos detendremos algo en analizar nuestra modalidad climática.

La cifra de precipitación anual media que está por encima de los 960 m|m da una impresión de suficiencia udométrica que



R E V I S T A
 C O L U M N A S
 C O L U M N A S D I A R I A S
 P U B L I C A D A S
 P E R I O D I C A M E N T E
 E N L A C I U D A D
 D E L P O R T O

M I S M O S
 A L G U N O S
 B E N E F I C I O S
 U L T I M O S
 D I E G O
 D E

A. P. D.

por si sola nos aleja del pensamiento, las posibles ventajas de la aplicación del riego. Pero el total anual dice lógicamente muy poco y si recurrimos a los estacionales, la idea, en lo que se refiere a posibilidades de seca, queda también completamente desvirtuada. pues analizando estos valores nos encontramos con cifras que redondeadas son las siguientes:

Verano	242 m m
Otoño	256 "
Invierno	236 "
Primavera	225 "

Como se vé, todos ellos por encima de los 220 m|m, cantidad que al caer en un período de 90 días nos hace pensar también en una suficiencia udométrica estacional.

Prosiguiendo en esta forma el análisis, llegamos a los valores mensuales, todos superiores a los 70 m|m, salvo los de Junio y Febrero que estuvo muy poco por debajo de éste; y dos que se colocan bastante por encima, Marzo y Abril, cuyas cifras superiores a los 100 m|m hacen que el Otoño lleve una pequeña ventaja sobre las otras tres estaciones.

De todo ello deducimos, que los valores medios mensuales nos hablan de una suficiencia udométrica, y que sólo los meses de Enero y Febrero, sobre todo este último, por ocupar ambos el corazón del verano, pueden infundirnos el temor de que la cantidad que normalmente debe caer de lluvia, sea insuficiente para los cultivos, comprometiendo en consecuencia sus cosechas.

Tales serían las conclusiones a que nos llevaría un análisis simple. Pero si tenemos en cuenta la constitución media de nuestros suelos, con su porcentaje elevado de arcilla, y su perfil topográfico, quebrado y con pendientes pronunciadas, unido a la irregularidad manifiesta de nuestro régimen pluviométrico (suele llover en 24 horas lo que debería llover en un mes, o en este espacio de tiempo lo que corresponde a la estación) nuestro criterio tiene forzosamente que modificarse y encarar "en principio" la utilidad de la irrigación.

**CARACTERISTICAS PLUVIOMETRICAS DEL VERANO
Y PRIMAVERA DE LOS AÑOS QUE FORMAN
EL QUINQUENIO 1932-36**

Año 1932

	Norm. Mont.	En 1932	Estaciones	Norm. Mont.	En 1932
Enero	78.2	118.4			
Febrero ...	63.2	42.4	Verano ...	242.9	183.6
Marzo	101.5	22.8			
Octubre ..	72.9	59.6			
Noviembre.	73.8	51.9	Primavera .	225.7	228.2
Diciembre .	79.0	116.7			

Año 1933

	Norm. Mont.	En 1933	Estaciones	Norm. Mont.	En 1933
Enero	78.2	36.4			
Febrero ...	63.2	80.9	Verano ...	242.9	159.6
Marzo	101.5	42.3			
Octubre ..	72.9	56.9			
Noviembre.	73.8	105.8	Primavera .	225.7	225.7
Diciembre .	79.0	63.0			

Año 1934

	Norm. Mont.	En 1934	Estaciones	Norm. Mont.	En 1934
Enero	78.2	48.6			
Febrero ...	63.2	67.3	Verano ...	242.9	250.9
Marzo	101.5	135.0			
Octubre ..	72.9	81.0			
Noviembre.	73.8	66.2	Primavera	225.7	200.1
Diciembre .	79.0	52.9			

Año 1935

	Norm. Mont.	En 1935	Estaciones	Norm. Mont.	En 1935
Enero	78.2	58.1			
Febrero ...	63.2	35.8	Verano ...	242.9	135.2
Marzo	101.5	41.3			
Octubre ..	72.9	82.1			
Noviembre.	73.8	63.5	Primavera .	225.7	281.3
Diciembre .	79.0	135.7			

Año 1936

	Norm. Mont.	En 1936	Estaciones	Norm. Mont.	En 1936
Enero	78.2	103.6			
Febrero ...	63.2	33.4	Verano ...	242.9	395.0
Marzo	101.5	258.0			
Octubre ..	72.9	45.2			
Noviembre.	73.8	31.7	Primavera .	225.7	206.1
Diciembre .	79.0	129.2			

Para corroborar lo expuesto analizaremos el quinquenio 1932-36, desde el punto de vista de su comportamiento en lo referente a lluvia.

En primer lugar y luego de inspeccionar los valores del cuadro anterior y partiendo de la base, establecida expofeso, de llamar meses relativamente secos (o con posibilidad de aplicación de riego) a los que no llegaran a los 50 m|m de precipitación, y estaciones de escasos valores udométricos a las que tuviesen cifras inferiores a los 150 m|m, tenemos que de los treinta meses analizados, 10 están catalogados como secos y de las 10 estaciones hay apenas dos que puedan llamarse pobres en precipitación. En lo que se refiere a estas últimas, puede asegurarse que ninguna demuestra una escasez como para denominarse seca, no pudiéndose decir lo mismo de los valores mensuales, dado que 10 en 30 significan más de un 33 % de casos. Pero esto no es todo; tenemos necesidad de entrar a analizar la distribución de cada uno de esos totales mensuales para recién poder asegurar que en realidad los meses considerados por el análisis previo anterior fueran secos desde el punto de vista de las necesidades sentidas por los cultivos o si los que no consideramos como tales responden efectivamente a esa clasificación. Para tal fin se insertan los cuadros correspondientes a los meses de Enero, Febrero, Marzo, Octubre, Noviembre y Diciembre con indicación de la distribución total de lluvia caída en cada uno de ellos y en los diferentes años del quinquenio 1932-36.

Mes de Enero	1932	—	1933	—	1934	—	1935	—	1936
1							3.0		
2	12.0				0.8		1.4		
3					2.2				
4					0.2		0.4		
5									
6							0.2		6.0
7									6.5
8									9.0
9									4.6
10							8.4		2.4
D - I	12.0		0.0		3.2		13.4		28.5
11					6.8		11.5		0.8
12							1.3		
13	4.0						10.7		
14	6.0		6.2						3.7
15			21.0						
16									
17	0.6								
18									
19									8.4
20									1.3
D - II	10.6		27.2		6.8		23.5		14.2
21									
22					37.3		2.7		
23									
24	36.0				1.3				
25	3.8		0.1						5.3
26							18.5		
27									50.1
28	10.0		5.3						
29	46.0		3.8						
30									
31									5.5
D - III	95.8		9.2		38.6		21.2		60.9
Total del Mes	118.4		36.4		48.6		58.1		103.6

Normal: 78.2 mm.

Mes de Febrero	1932	1933	1934	1935	1936
1		1.8			
2	16.0	54.4			
3	2.4				
4					
5			23.8		
6					
7			6.0	0.3	
8			3.5	12.5	2.9
9					0.6
10	16.4				0.4
D - I	34.8	56.2	33.3	12.8	3.9
11	0.6	11.4			
12		1.8			
13					
14					2.6
15			20.0	0.5	
16	2.6		14.0	0.2	
17					
18					13.4
19					
20					
D - II	3.2	13.2	34.0	0.7	16.0
21	2.8	0.4			
22					
23					
24					13.5
25		11.1			
26				22.3	
27					
28	1.4				
29	0.2				
30					
31					
D - III	4.4	11.5	0.0	22.3	13.5
Total del Mes	42.4	80.9	67.3	35.8	33.4

Mes de Marzo	1932	—	1933	—	1934	—	1935	—	1936
1	0.3		2.5						1.0
2									
3	0.6						0.5		
4									
5	8.6				4.5				
6									
7	0.2				0.5				
8					1.0				
9			6.7		0.2				
10			7.1						
D-I	9.7		16.3		6.2		0.5		1.0
11					3.5		4.2		
12					16.6				
13					4.0				
14					30.2		21.0		
15					0.1				79.0
16					8.2				50.7
17									1.0
18					3.5				11.4
19	0.4						5.8		17.1
20	2.8		2.2						70.2
D-II	3.2		2.2		66.1		31.0		229.4
21					1.2				
22			4.3						
23					0.5				
24					3.7		7.0		
25	0.1				35.5				1.6
26									
27	9.8								
28			6.5						
29									
30			13.0						
31					21.8		2.8		26.0
D-III	9.9		23.8		62.7		9.8		27.6
Total del Mes	22.8		42.3		135.0		41.3		258.0

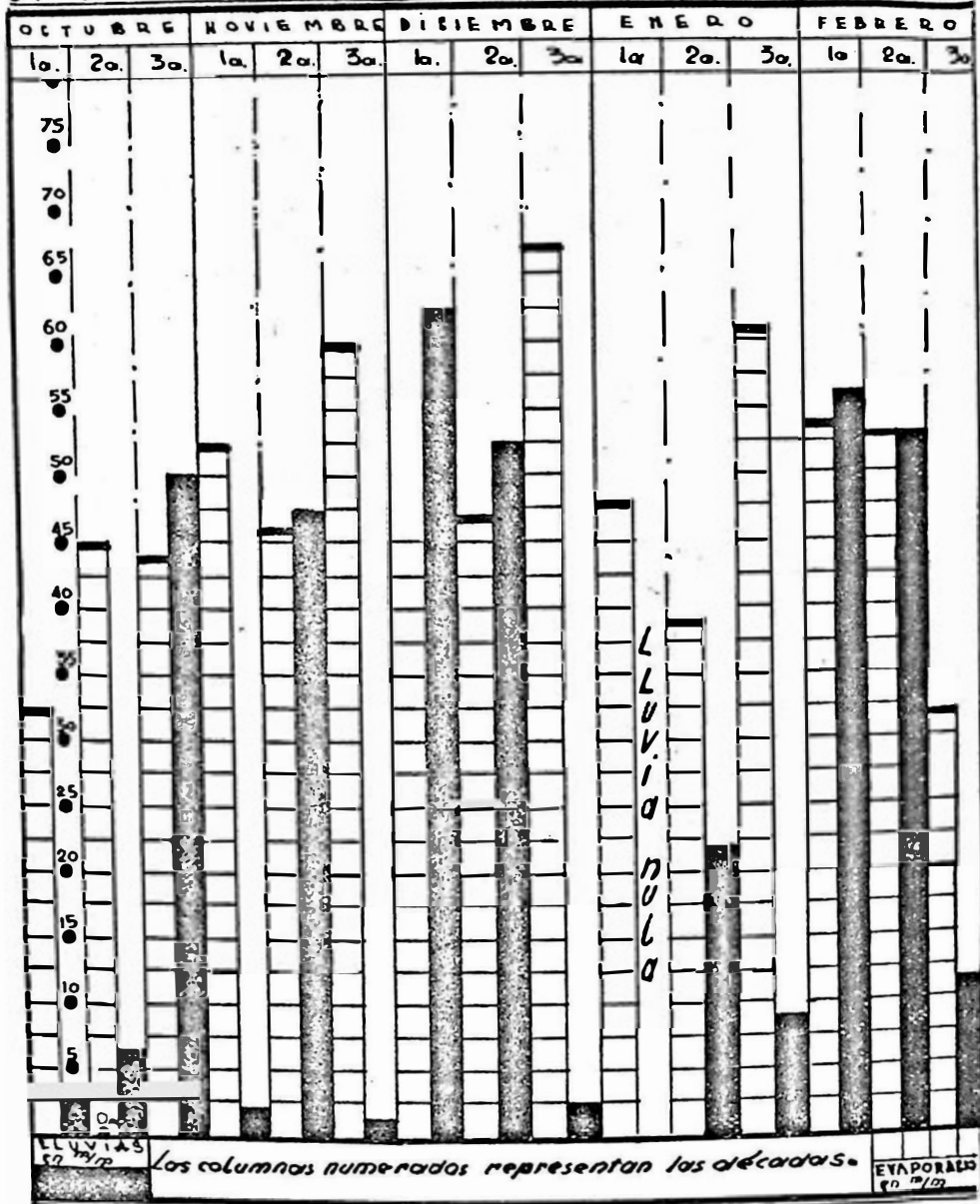
Mes de Octubre	1932	1933	1934	1935	1936
1			1.3		1.9
2	3.0			10.6	
3			30.2		0.5
4	0.1				
5		0.3	1.9		
6		1.7	3.5		
7					25.8
8		8.7			
9		0.1	2.0		1.7
10		2.8	7.0		
D - I	3.1	13.6	45.9	10.6	20.9
11					
12					
13	6.2				
14				1.2	
15					
16				12.2	
17				14.7	
18			8.3		
19			9.4		13.8
20	0.2			1.8	1.5
D - II	6.4	0.0	17.7	59.9	15.3
21		11.6			
22				10.7	
23			16.0	0.3	
24	1.0				
25			1.4		
26	5.0				
27	41.6				
28	2.5	23.4		0.6	
29					
30		8.3			
31					
D - III	50.1	43.3	17.4	11.6	0.0
Total del Mes	59.6	56.9	81.0	82.1	45.2

Mes de Noviembre	1932	—	1933	—	1934	—	1935	—	1936
1			2.0						
2							21.3		
3	2.3				2.0		4.2		
4									
5					6.6				
6			21.0		23.0				
7									
8					14.9				6.7
9					2.0				
10			3.7		1.4				1.0
D-I	2.3		26.7		49.9		28.5		7.7
11					2.0				
12							23.1		
13	2.0								
14									
15	19.9								
16									0.9
17	0.1						4.5		2.0
18			0.2						1.0
19	21.6				0.8				
20	1.8						4.4		
D-II	48.4		0.2		2.8		32.0		3.9
21									
22							1.2		15.7
23			37.5				0.2		
24									
25									4.4
26									
27			41.4						
28					12.0				
29					1.5				
30	1.2						1.6		
D-III	1.2		78.9		13.5		3.0		20.1
Total del Mes	51.9		105.8		65.2		63.5		31.7

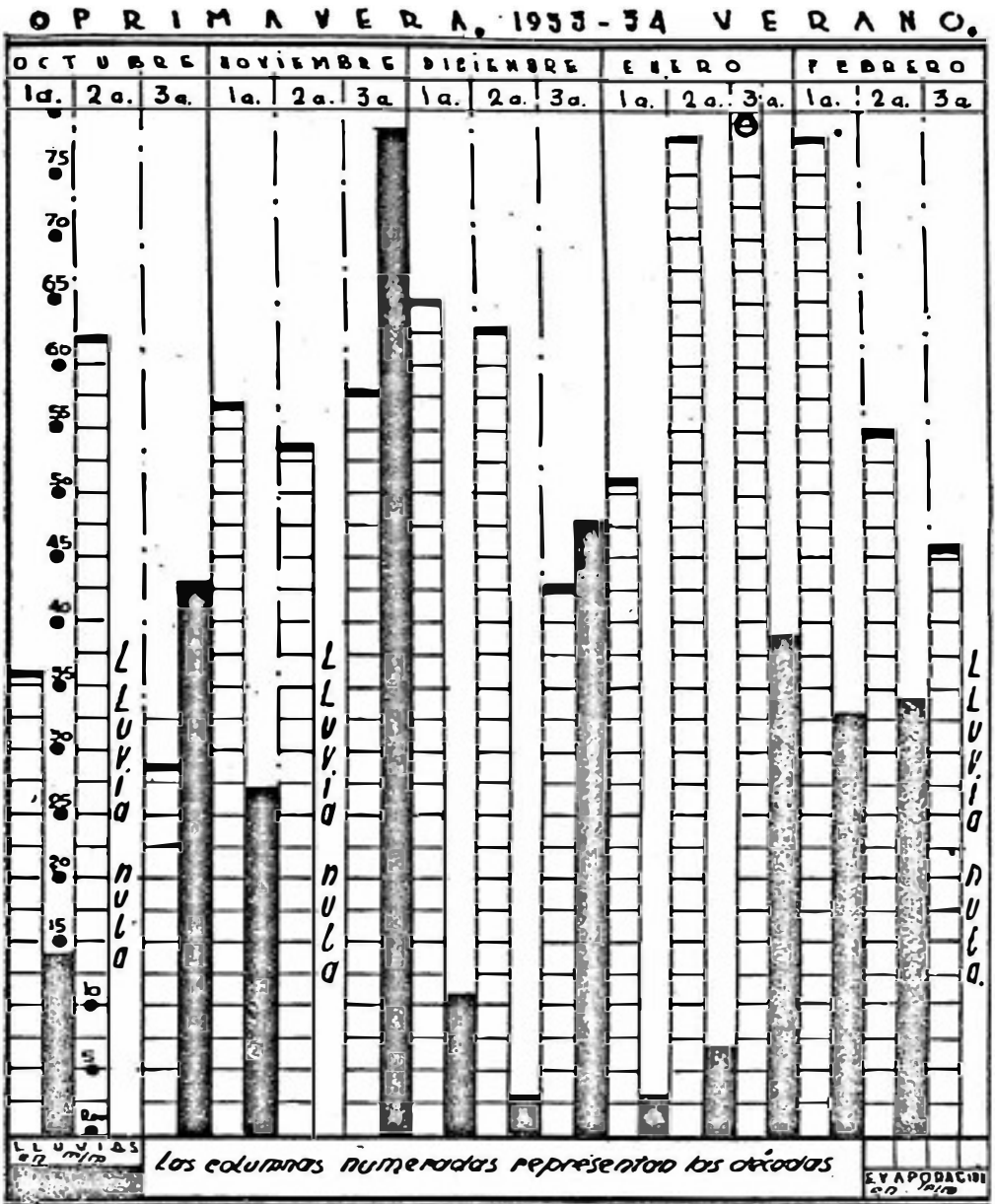
Mes de Diciembre	1932	1933	1934	1935	1936
1				17.0	11.3
2	16.0	1.7		1.2	10.0
3	2.6			8.3	0.6
4			3.1		
5	43.0		4.3	10.0	
6		0.4			
7		4.0		10.4	22.5
8					
9		2.2			
10					
D - I	61.6	11.3	7.4	46.9	44.4
11	0.6		2.5		
12	7.2				
13		3.3			
14					20.8
15	7.0			9.4	
16					
17					
18	17.5				
19	13.0				
20	7.0				
D - II	52.3	3.3	2.5	9.4	20.8
21		1.2			23.5
22					
23		2.8		14.1	
24				48.7	
25		12.8	18.0		
26	2.8	7.8	23.2		12.5
27		12.2			
28		4.3		5.3	2.5
29				9.5	25.5
30		7.3		1.5	
31			1.8		
D - III	2.8	48.4	43.0	79.4	64.0
Total del Mes	116.7	63.0	52.9	135.7	129.2

Normal: 79 mm.

OP R I M A Y E R A . 1932 - 33 V E R A N O

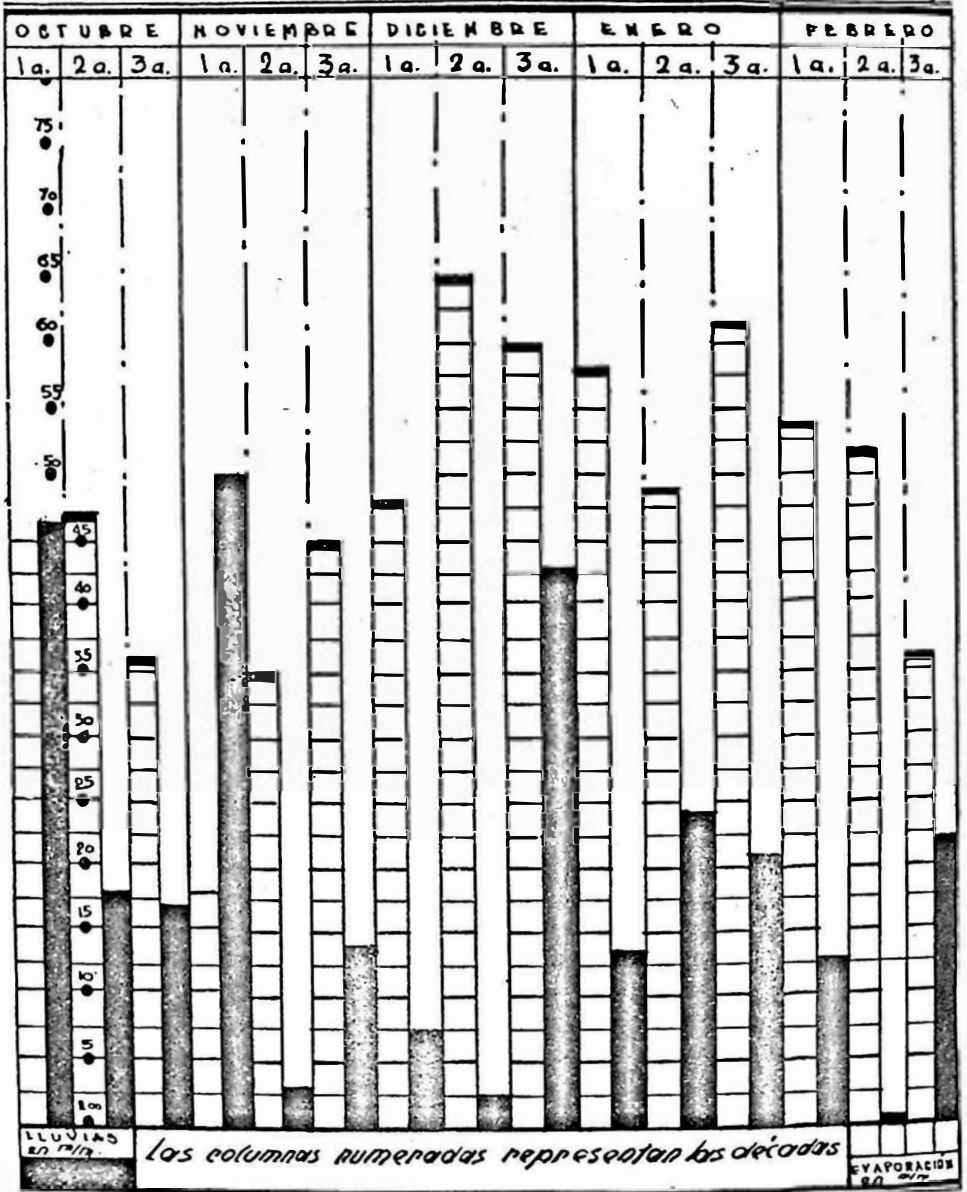


Nótese como en Octubre y Noviembre existe una década netamente recargada en lluvia y como en Diciembre y Febrero ha llovido exageradamente. Por el contrario, Enero muy seco, con una década sin una gota de agua.



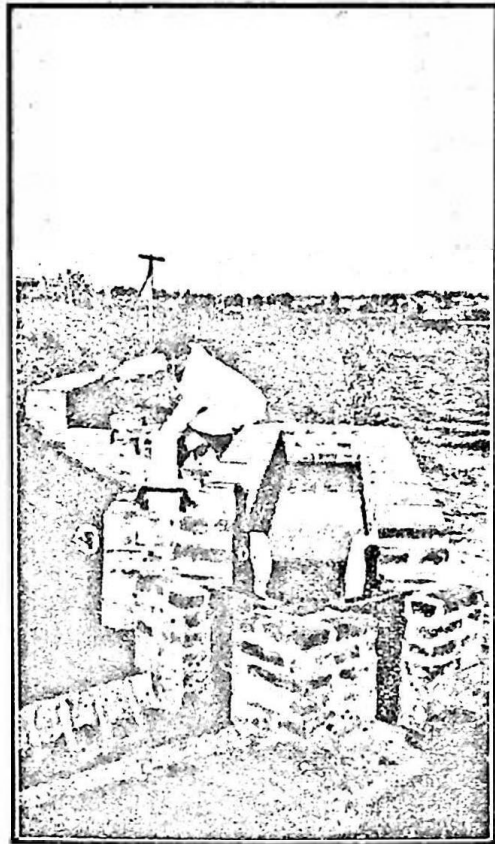
Obsérvese como Octubre, Noviembre y Febrero tienen una década cada uno con lluvia nula, así como Noviembre presenta la tercera década con una lluvia que corresponde aproximadamente a la normal del mes. Así mismo nótese la pronunciada evaporación de Enero en la segunda y tercer década.

OP R I M A V E R A . 1934 - 35 V E R A N O .



Nótese el pronunciado contraste entre lluvia y evaporacion en Diciembre, Enero y Febrero; trimestre evidentemente seco, sobre todo si se tiene en cuenta ese contraste. Sin embargo, la buena repartición de las lluvias disimuló en algo esa deficiencia.

De su inspección se infiere como confirmación del análisis previo a que habíamos arribado, de que el problema de la irrigación en nuestro país está fundamentalmente supeditado al régimen pluviométrico; y si bien es cierto que esto implica una norma de carácter general, no debe olvidarse su modalidad ambiental que hace de un problema fácil a primera vista, un asunto complejo, que desvirtúa con harta frecuencia lo que suele repetirse a diario, hablando de duplicación o triplicación de cosechas como si pertenciéramos a alguna región semi-árida o poco menos. En nuestro



Vista del medidor Cippolletti funcionando

caso el riego debe encararse, en términos generales, como un seguro de cosecha, y en tal carácter es como debe aplicarse, salvo en cultivos especiales como los de huerta, y en algunos otros de los que hablaremos luego, a medida que se vayan comentando.

Habiendo destacado ya la intervención fundamental que tuvo nuestro régimen pluviométrico en los ensayos realizados, consignaremos que el sistema de irrigación empleado fué el llamado

de infiltración, que utiliza surcos entre las líneas de los cultivos, para el suministro del agua.

Desde un principio se puso el mayor cuidado en invertir la menor cantidad posible de dinero en instalaciones para el transporte del agua, pues no necesitábamos esperar el resultado de las experiencias para tener el convencimiento, que por el rol que podría desempeñar la irrigación, como factor de plus-producción, la distribución debería ser francamente económica, pues de lo contrario la aplicación lucrativa del regadío sería muy discutible. De manera que con el lema de "riego con agua a poco costo" encaróse la experimentación, a la que en este sentido no puede oponérsele reparos, pues, salvo el gravamen de los pozos, bombas y tanque no se invirtieron más capitales, dado que la distribución del agua se ha hecho por simples acequias de tierra, las que por sus características han demandado escasísima mano de obra. No se hicieron movimientos de tierra alguno, siguiendo el sistema de irrigación más empleado que abandona casi por completo la sistematización del suelo por encarecer ésta mucho el riego. Se aminoran las pendientes excesivas por medios indirectos como ser la reducción de los caudales de agua que se transportan. Si la pendiente llegase a ser muy pronunciada, existe el recurso de los saltos para atenuarla y además siempre (salvo casos no muy comunes) las parcelas de cultivo, las podremos disponer de manera que los surcos de irrigación lleven una dirección más o menos normal a la pendiente máxima, lo que hace que ésta no nos pueda preocupar.

En este sentido podemos asegurar que en terrenos que no sean exageradamente quebrados, la irrigación por el sistema empleado, no puede representar mayores dificultades.

Composición de los suelos irrigados. —

En lo que se refiere a la tierra, ya dejamos algo dicho en la parte general, que ampliaremos al comentar los análisis que a continuación se exponen:

REFERIDO A 1000 GRAMOS DE TIERRA SECA (a 105°)

Muestra de Tierra	Agua %	Arena Gruesa ‰	Co-loides ‰	Calcáreo (CaCO ₃) ‰		Fosfórico (P ₂ O ₅) ‰	Humus ‰	pH actual	pH pot.
				Total	De Cambio				
1 S (1)	4.37	472.02	194.37	7.58	6.79	0.21	29.82	6.—	6.—
1 SB (2)	5.59	386.52	296.52	5.56	5.56	0.33	25.70	5.—	5.—
2 S	3.48	419.79	269.36	6.73	6.73	0.63	39.00	6.—	6.—
2 SB	3.51	439.51	248.64	6.21	4.92	0.36	24.42	5.—	5.—
3 S	4.40	481.42	219.66	8.10	6.53	0.65	28.84	6.75	6.50
3 SB	5.22	410.03	291.18	8.70	6.85	0.24	19.63	6.75	6.25
4 S	3.39	439.95	269.10	6.72	5.17	0.51	36.53	5.—	5.—
4 SB	7.61	342.95	352.73	9.33	6.71	0.35	17.60	5.5	5.25
5 S	2.61	567.48	255.98	4.10	3.71	0.22	21.21	5.5	5.50
5 SB	6.06	426.91	287.28	6.24	5.85	0.20	18.92	6.—	5.25
6 S	7.31	184.96	226.38	11.05	8.36	0.39	31.06	6.—	5.25
6 SB	7.90	178.42	362.39	10.71	8.41	0.21	20.64	5.5	5.25
Promedios	5.12 %	395.83 ‰	272.96 ‰	7.59 ‰	6.30 ‰	0.36 ‰	26.11 ‰	5.75	5.50

(1) S = suelo de 0—0.25 mts. de profundidad.

(2) SB = subsuelo de 0.25—0.50 mts. de profundidad.

De la inspección del cuadro se infiere que son tierras algo arcillosas, débilmente ácidas, y pobres en fosfórico y calcáreo como también en humus. Tales resultados nos indican, desde ya, que sería menester aplicar conjuntamente con el riego, fertilizantes fosfatados y abono orgánico, para obtener el máximo de rendimientos como consecuencia de la aplicación del regadío.

Composición del agua de riego. —

El agua utilizada en el riego ha arrojado la siguiente composición:

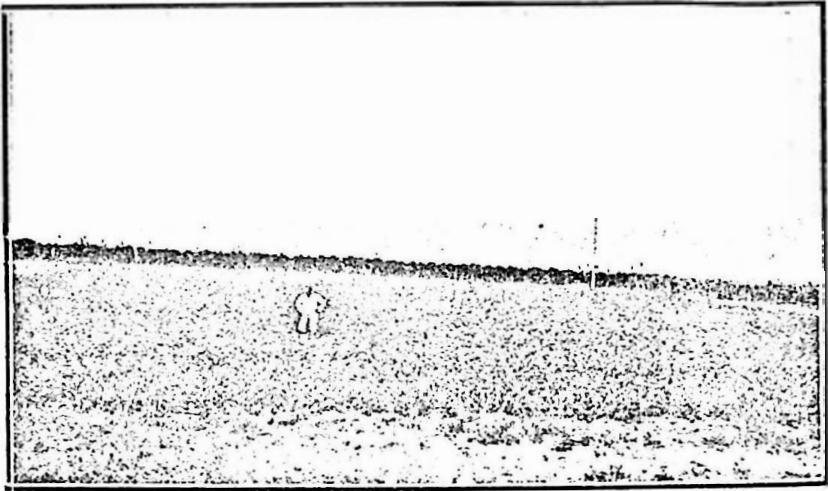
Composición del agua empleada		Una buena composición	
Dureza total	22°		
" permanente	13°		
Calcio en CaO	0.0013 x mil	0.1	x mil
Magnesio en MgO	0.0311 "	0.008	"
Magnesio en Cl	0.0027 "	0.03	"
Carbonatos en CO ²	0.0012 "	0.175	"
Sulfatos en SO ³	0.424 "	0.0030	"
Nitratos en N ² O ⁵	0.0299 "	0.01	"
Materia orgánica	0.0727 "		

Como se vé, MgO—SO³ y N²O⁵ altos. Llamando la atención sobre todo los sulfatos. CaO—Cl y CO³ bajos, especialmente el CaO y CO². La cantidad de sulfatos no es inconveniente, como no lo es tampoco la apreciable cifra correspondiente a la magnesia.

Para terminar esta introducción, nos falta decir algunas palabras referentes a la mano de obra.

Como es sabido no existe en nuestro país, mano de obra hábil para el manejo de aguas. Las quintas llamadas de riego aplican un sistema similar al observado en la Estación, pero sin el control debido del agua usada; se hace en una palabra, irrigación empírica, lo que si bien es cierto que no puede producir daños mayores en cultivos o tierras muy abonadas como son las destinadas a esta clase de explotación, resultaría peligrosa si se tratase de extensiones que no pudiesen recibir abonos en la forma y cantidad como lo hacen las destinadas a la producción de hortalizas. De manera que desde ya puede adelantarse, la necesidad que habría —si la irrigación tomase cierto incremento en el país— en preparar mano de obra apta, capaz de manejar cierto caudal de agua,

pués a un hombre para que produzca determinada calidad de trabajo, no puede exigírsele como máximo más que un rendimiento preestablecido. Por otra parte la aplicación del riego no se debe hacer por tanteos; hay que conocer cuando



Cultivo de papas en experimentación. Experiencia realizada en colaboración con el Servicio O. de Semillas

menos cual es la oportunidad más indicada para su uso provechoso. En este sentido, o sea competencia de mano de obra, comenzamos a trabajar con personal que desconocía por completo esta clase de labor, y podemos asegurar que al poco tiempo de iniciado el aprendizaje, podía dejársele a su cargo la aplicación de riegos con caudales estipulados y medidos por un "Cipolletti" ubicado junto a la toma del tanque australiano.

EXPERIENCIAS REALIZADAS

Detallaremos a continuación los resultados de algunas experiencias y decimos algunas, porque su número fué muy superior al que figura en este trabajo; no publicándose el total de ellas para no incurrir en repeticiones que no pueden interesar y en otras porque se dejaría solo constancia del fracaso obtenido por las circunstancias ya anotadas en párrafos anteriores, como ser fundamentalmente la variabilidad característica de nuestro régimen pluviométrico.

a) **Experiencias con papas. —**

Como era lógico, el de la papa fué uno de los cultivos tenidos en cuenta para hacer ensayos de aplicación de riego, no sólo por coincidir su ciclo vegetativo con los meses más propensos a que se produzcan períodos secos sino porque es un cultivo de los llamados caros, dado el precio muy elevado de la semilla y el costo de la mano de obra también alto por la gran cantidad de labores culturales que demanda y por las inversiones en abonos, que en general, es necesario hacer. Por todo ello y por el riesgo que algunas veces se corre, de una primavera o verano secos, en algunos de los meses o períodos de tiempo más cortos que entran en su formación, los ensayos con el tubérculo nombrado nos preocupó siempre sobre manera, y si bien es cierto que muchas experiencias se vieron anuladas (casi el 50 %) por lluvias suficientes y oportunas, algunos resultados se obtuvieron, de los cuales nos vamos a ocupar.

A fines del año 1932 (Setiembre 22) se inició un ensayo, en colaboración con la cátedra de Industrias Agrícolas, que tenía por objeto determinar la influencia que desde el punto de vista del rendimiento cuanti-cualitativo, había tenido la aplicación de frío, hecho en las cámaras de la Estación Exp. anexada a aquella cátedra, en tubérculos destinados a la siembra de primavera.

La experiencia se planeó con la base de cuatro parcelas: una para semilla conservada en la cámara a la cual no se le aplicaría riego y otra regada; las otras con semilla conservada en el ambiente natural como se hace comunmente, a regarse una y como testigo la otra.

La siembra se efectuó en Setiembre 22 en líneas separadas 0.85 y 0.40 en la línea, ocupándose una extensión de 600 mts. en la cual se emplearon 120 kilos de semillas o sea a razón de 2.000 kilos la hectárea.

Se aplicaron tres riegos de 6.000 litros cada uno (20 m/m) en Noviembre 30, Diciembre 29 y Enero 9. Las lluvias, durante el período vegetativo estuvieron repartidas como indican los cuadros correspondientes (ver planillas del año 1932-33) siendo relativamente abundantes, y destacándose el mes de Diciembre con 116 m/m.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Variedad cultivada Americana blanca

Tierra sin abonar

Conservada en frío	Con riego 110 kilos. —	Sin riego 98 kg. 750
Sin aplicación de frío	" " 102 "	" " 72 ".250

La cosecha se realizó el 25 de Enero de 1933.

Como se ve, las aplicaciones de frío dieron diferencias apreciables en las papas no regadas, no sucediendo lo mismo en las otras, puesto que las cantidades practicamente se equipararon. Lo interesante es constatar que el aumento experimentado en las papas regadas sobre las sin regar fluctuó entre un 12 % y un 45 %; valores muy dispares que no pueden de ninguna manera dar lugar a una deducción seria. Existe en este caso la circunstancia especial de haberse empleado semilla conservada en cámaras frigoríficas, que habian sufrido un proceso especial y que acusaban al sembrarse, lo mismo que las no enfriadas, un aspecto que evidenciaba haber sufrido un agotamiento de reservas pronunciado. También hay que tener en cuenta que la brotación en las parcelas sembradas con tubérculos no enfriados fué muy despareja, no pasando así con las enfriadas, lo que vendria a elevar los rendimientos de aquellas con referencia a éstas, por el hecho de que el número de plantas productoras fué menor en el primer caso.

En cuanto a la calidad se determinó el peso en la balanza de Reimann, dando el peso más elevado las papas enfriadas y regadas y el más bajo las no enfriadas y regadas.

Análisis de fécula en papas del ensayo realizado en Enero de 1933

	P. espec.	Sust. seca	Fécula
Con aplicaciones de frío y sin riego	1.082	20.1 %	14.3 %
Con aplicaciones de frío y con riego	1.082	20.1 "	14.3 "
Sin frío y sin riego	1.080	19.7 "	13.9 "
Sin frío y con riego	1.079	19.3 "	13.5 "

Las oportunidades de riego no fueron muchas y la estación no se presentó muy propicia a su aplicación, lo que revelan por si solas las diferencias de tan escaso significado. — Por otra parte se trataba de papas degeneradas que rindieron menor cosecha que la sembrada.

Otra experiencia realizada con papas y que puede comentarse fué hecha con la variedad Katahdin a fines de 1937. Se sembró el 17 de setiembre, empleando en la parcela que recibiría riego 25 kilos de papas enteras y 60 kilos cortadas y en la parcela sin regar 80 kilos cortadas. Distancia de siembra 0.70 x 0.40; área total 768 mts.²; la mitad con riego y la mitad sin riego.

Area de la parcela regada; semilla entera 100 mts.²

Area de la parcela regada; semilla cortada .. 280 "

Area de la parcela sin riego; semilla cortada .. 380 "

Brotación despareja. Se regó en Noviembre 29 y Diciembre 14, siendo estos riegos de 8.550 lts. (22.5 m/m) y 7.600 lts. (20 m/m) respectivamente.

Se cosechó desde Enero 13 al 15 de 1938. Rendimientos:

16 surcos de semilla entera, regados 245 kilos

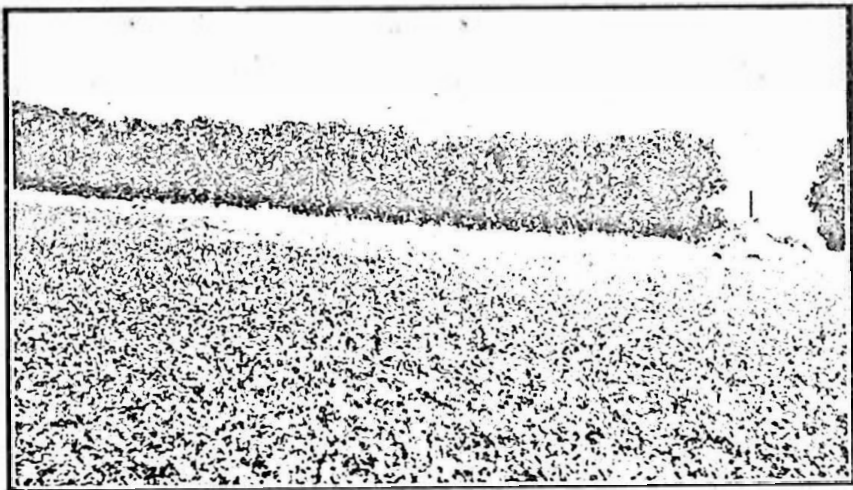
46 surcos de semilla cortada, regados 489 "

62 surcos de semilla cortada, sin riego 588 "

La semilla entera dió mayor número de tubérculos por planta que la cortada, pero el tamaño fué superior en esta última.

La papa regada y cortada, dió un rendimiento de 17.464 kilos por hectárea.

La papa sin riego y cortada dió un rendimiento de 15.474 kilos por hectárea. Es decir, un aumento de casi el 12 %. También acusa este ensayo, escaso significado, pero hay que tener en cuenta que sólo hubo oportunidad de aplicar dos riegos.



Cuadro de alfalfa en experimentación. Primer plano parte regada, al fondo sin regar (nótese diferencia)

Como se ha visto a través de las experiencias estudiadas, el riego en la papa de la siembra de primavera (lo que fué ratificado en varias otras oportunidades que no entramos a comentar) no da lugar a cifrar mayores esperanzas — salvo casos casi excepcionales — pues esta estación se comporta generalmente bien

en lo que se refiere a lluvias, las que tienen que ser muy escasas para hacerse sentir, debido a la frescura característica del ambiente donde está ubicada la Estación. Quizá con un clima más continental los resultados fuesen distintos.

Para terminar en lo que se refiere a las papas, daremos cuenta de una experiencia realizada a pedido del Servicio Oficial de Semillas, en la primavera de 1937. Dicho instituto solicitó por intermedio del entonces Practicante de Agronomía Sr. Nestor Fernández, la realización de un ensayo en gran escala con seis variedades de papas, a las cuales se les aplicaría riego. La superficie total sembrada fué de 2.500 mts.² o sea 80 surcos separados 0.80 mts. y de una longitud de 40 mts. Se sembró el 21 de Octubre a razón de 1.600 kilos la Ha. en una tierra suelta, pero de escasa fertilidad, sin aplicación de abonos y con una labor preparatoria no muy esmerada por lo avanzado de la estación y la premura en iniciar el ensayo. El cultivo fué rastreado antes de la brotación, el 3 de Noviembre, y recibió la primer carpida el 26 del mismo mes, aporcándose los primeros días de Diciembre, quedando en esta forma en condiciones de regar.

Se aplicaron tres riegos, el primero el 27 de Diciembre con una dotación de agua correspondiente a 225.000 lts. por Ha. o sean 22.5 m/m; el segundo en Enero 3 con una dotación de 175.000 lts. por Ha. o sean 17.5 m/m y el último en Enero 20 con una dotación de 187.000 lts. por Ha. o sean 18.7 m/m.

La cosecha se realizó entre el 25 de Febrero y el 4 de Marzo, dando el siguiente resultado: (se regaron solamente 4 variedades).

Variedad	Con riego	Sin riego	Aumento por riego
Majestic	10.281 k. Há.	7.094 k. Há.	45 %
Rotweissragis	8.750 " "	6.938 " "	25 "
Wekaragis	6.938 " "	5.266 " "	32 "
Bintje	11.188 " "	9.016 " "	28 "

Como podrá notarse, los beneficios del riego fueron evidentes y si bien es cierto que puede parecer a primera vista que este resultado nos rectifica con respecto a lo dicho sobre posibilidad de riegos remuneradores en las papas de primera siembra, sucede todo lo contrario, pues este caso está dentro de las excepciones previstas, dado que además de haberse hecho la siembra tarde, a fines de octubre, lo que significa que tuvo poco de primera época y mucho de segunda, existió además la circunstancia, que no es común, de que los meses de Noviembre y Diciembre se presentaron con un déficit de lluvia de casi un 50 % como veremos en seguida:

	Noviembre	Diciembre
Primera década ..	32.6 m/m	36.8 m/m
Segunda década ..	6.0 "	2.9 "
Tercera década ..	0.0 "	2.2 "
Total	38.6 m/m	41.9 m/m
Normal	73.8 "	79.0 "

Como conclusión (si no definitiva, por lo menos con cierto fundamento de que pueda serlo luego de experiencias futuras) puede decirse respecto a la aplicación del riego en este cultivo:

1) El cultivo de papas, en principio y en términos generales, debe merecer la atención en lo que se refiere a la aplicación de riegos.

2) Esa atención debe fijarse sobre todo en los cultivos de segunda época (verano) o los de la primera, iniciados tarde, es decir, los que hagan coincidir el período de siembra entre Octubre y Febrero.

3) Las experiencias venideras tendrán como finalidad ratificar o rectificar lo dicho y hacer un estudio sobre el momento más conveniente (desde el punto de vista vegetativo del cultivo) para la aplicación de los riegos, tópico ya conocido en términos generales pero que en el caso particular nuestro — casi siempre caracterizado por un número limitado de riegos — debe ser objeto de ratificación.

4) Investigar la acción de los riegos en cultivos con distintas aplicaciones de los diversos abonos empleados.

b) Experiencias sobre la aplicación de riego en el cultivo del tomate. —

Ensayo preliminar. —

Entre los distintos cultivos experimentados, fué elegido el del tomate por su gran difusión en la zona de explotación intensiva del departamento, y por ser su fruto muy rico en agua, lo que significaba a priori, que la planta debería reaccionar enérgicamente ante los caudales que de este elemento se le suministrasen, cosa por otra parte ya probada en infinidad de oportunidades en las explotaciones hortícolas comunes de una manera empírica, pues no se conocía el verdadero valor de ese aumento de rendimiento ante el suministro de determinadas cantidades de agua, que es lo que fundamentalmente interesa.

Para ello se cultivaron 10 variedades importadas directamente de Norte América, que fueron: Golden Dwarf-Penn State-Earliana-Landreth-Dwarf Stone-Marglobe-Dwarf Giant-Sunnybrok Earliana-Truckers Favorite-The Burpee y Ponderossa.

Se planeó la experiencia, haciendo cuadros de igual superficie (400 mts.²) uno para encañar y acompañando otro para cultivo libre, con riego y sin riego uno y otro, a éstos, otra superficie igual destinada a siembra directa o sea sin usar el consabido almacigo bajo vidriera.

Las condiciones climáticas de la primavera y verano del año 1931-32 se caracterizaron por precipitaciones relativamente abundantes pero muy bien repartidas, como indica el cuadro que se inserta a continuación, lo que impidió regar sistemáticamente las parcelas correspondientes, las que sólo recibieron agua en forma esporádica y en oportunidades, en las que la fatalidad hacía que esas aplicaciones coincidiesen con lluvias inmediatas, lo que anulaba por completo su acción. A pesar de ello no todo fué trabajo perdido, pues se pudo estudiar la calidad de las distintas variedades y sus características de comportamiento, con lo cual algo se tuvo ganado para experiencias futuras.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Variedad	Rendimiento por Há.	Promedio peso fruto
Golden Dwarf	22.108 kilos	103 gramos
Penn State Earliana	20.580 "	92 "
Landreth	20.005 "	111 "
Dwarf Stone	19.890 "	91 "
Marglobe	17.514 "	105 "
Dwarf Giant	15.035 "	150 "
Sunnybrok Earliana	14.255 "	107 "
Truckers Favorite	14.150 "	80 "
The Burpee	9.013 "	110 "
Ponderossa	7.563 "	127 "

Para la experiencia del año 1932-33 se eligieron las cuatro variedades que presentaron mejores características en el ensayo del año anterior; Landreth, Marglobe, The Burpee y Ponderossa a las que se agregaron dos ya conocidas, la Norton y la Perfection. Se dispuso que todas las parcelas se encañasen, pues la prueba realizada en la primera oportunidad, con cultivos sin caña, nos hizo ver los inconvenientes que para la aplicación del riego existe en plantas cultivadas en esta forma (se observan muchos frutos en contacto con el suelo que al mojarse luego de aplicarse un riego se pierden con gran facilidad). En lo que res-

pecta a la siembra directa, es indudable que ésta sólo tiene ventajas en los lugares en que puede hacerse temprano, es decir donde no exista el peligro de heladas en los meses de agosto y setiembre, y esto no es precisamente el caso nuestro, por lo que se decidió no insistir con tal procedimiento.

La cantidad de precipitación registrada durante los meses que duró la experiencia, es decir, Setiembre, Octubre, Noviembre, y Diciembre del año 1932 y Enero-Febrero de 1933, fué la siguiente:

Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero	
Día	m/m	Día	m/m	Día	m/m	Día	m/m	Día	m/m	Día	m/m
30	30	2	3.0	3	2.0	2	16.0	14	6.2	1	1.8
		4	0.1	13	2.0	3	2.6	15	21.0	2	54.4
		13	6.2	15	19.9	5	43.0	25	0.1	11	11.4
		20	0.2	17	0.1	11	0.6	28	5.3	12	1.8
		24	1.0	19	24.6	12	7.2	29	3.8	21	0.4
		26	5.0	20	1.8	15	7.0			25	11.1
		27	41.6	30	1.2	18	17.5				
		28	2.5			19	13.0				
						20	7.0				
						26	2.8				
Tot. S. 30 m/m		Oct. 59.6 m/m		Nov. 51.9 m/m		Dic. 116.7 m/m		Ene. 36.4 m/m		Feb. 80.9 m/m	

Lo que revela tres meses pobres en precipitación, octubre, noviembre y enero, cuyas normales son 72.9 m/m, 73.8 y 78.2 respectivamente; sobre todo Enero estuvo por debajo de su valor normal en un 50 %. Si bien es cierto que frente a esta escasez tenemos a Diciembre y Febrero con un exceso sobre sus valores normales (Diciembre 79.0 y Febrero 63.2 m/m) de cierta significación, no debemos olvidar que en cuanto a Octubre y Noviembre, la falta de precipitación tuvo un gran efecto por ser el período de desarrollo de la planta; y en lo que respecta a Enero, esa pobreza udométrica adquiere importancia notable, por ser precisamente este mes, el de mayor producción en los cultivos que se iniciaron en la época en que lo hizo el que estamos comentando y por lo tanto, configurando otro período de gran avidez en esta clase de plantas con frutos de un gran contenido de agua.

Por lo dicho se desprende que si bien no hubo necesidad de aplicar un número elevado de riegos, las características apuntadas, permitieron hacer aplicaciones de agua en los momentos.

en que el cultivo más la necesitaba, lo que al final de la experiencia se tradujo en una diferencia apreciable como veremos, entre lo regado y lo cultivado en seco.

Resultado comparativo entre las parcelas regadas y las testigos

Variedad	Con riego		Sin riego	
	Núm. Frut.	Peso Kls.	Núm. Fruts.	Peso kls.
Marglobe	364	40.250 Kgs.	294	31.000 Kgs.
Landreth	383	40.300 "	378	37.500 "
The Burpee	148	18.000 "	119	13.820 "
Ponderossa	162	24.150 "	81	10.000 "
Norton	346	37.800 "	239	24.700 "
Perfection	637	43.500 "	392	27.050 "
TOTAL	2040	204.000 grs.	1503	144.070 grs.
Prom. peso frutos		100 "		96 "

Número de plantas cultivadas por variedad

	Margoble	Landreth	Burpee	Ponderossa	Norton	Perfection
Con riego....	48	45	30	44	45	48
Sin riego	52	63	25	38	46	36
Más con riego	—	—	5	6	—	12 tot.23
Menos con rieg.	4	18	—	—	1	11 tot.23

Como se vé, la casualidad hizo que la diferencia entre el número de plantas de las distintas variedades se compensasen entre las parcelas con riego y las sin riego, y si bien esas diferencias cambian en algo el concepto de rendimiento que por variedad nos da el cuadro anterior, a los efectos del resultado de la experiencia global no tienen ningún valor, solamente podría tener cierta importancia en cuanto a la posible diferencia de reacción entre las distintas variedades ante el agua que se le ha suministrado.

Para concretar el resultado de la experiencia realizada en el año 1932-33 debemos mencionar que se aplicaron cuatro riegos; uno el 30 de Noviembre, otro el 29 de Diciembre; un tercer el 9 de Enero y el último el 10 de Febrero; este último al ser acompañado por la lluvia del 11 hizo que no fuesen necesarios otros riegos posteriores, pues recién a fines de este mes sintieron

los cultivos esa necesidad que fué contemplada con la lluvia del 25.

Los caudales empleados fueron de 5.000 lts. en el riego de Noviembre y 6.000 en los restantes sobre una superficie de 200 mts² lo que corresponde a lluvias de 25 y 30 m/m respectivamente.

El resultado es, como se deduce del cuadro correspondiente, 204 kls. para la parcela regada contra 144 kls. para la sin regar, lo que traducido en porcentaje nos da un 42 % de aumento por la aplicación de riego. Esto en cuanto a cantidad; ahora en lo que se refiere a calidad, el peso medio de los frutos lo dice todo y si bien es cierto que no existen diferencias muy marcadas, 100 gramos contra 96, en un valor promedial, tiene su importancia.



Ensayo con berenjenas (cultivo de la derecha regado, nótese diferencia)

En una experiencia realizada en la primavera de 1934 y verano 1935 con una variedad común de mercado, se obtuvo el siguiente resultado: sobre una superficie total de 400 mts² se regaron 200 mts² quedando como testigo la otra mitad, cosechándose 40 mts.² de cada una de las superficies elegidas dentro del área total, de manera de evitar una posible influencia de la parcela regada sobre la testigo. En esos 80 mts² usados como control de cosecha se obtuvieron: 86 kls. en la parcela regada contra, 45 kls. 750 grs. en la sin regar, es decir un 90 % de aumento en la regada sobre la sin regar.

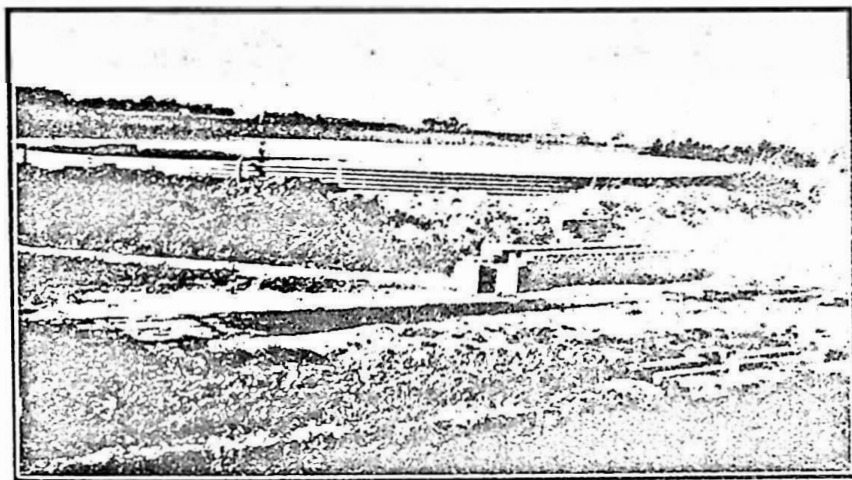
Debido a que, por circunstancias especiales el cultivo fué instalado algo tarde (el trasplante se hizo el 2 de Octubre) y teniendo en cuenta las características pluviométricas de este mes y de Noviembre, los riegos se aplicaron el 10; 15 y 22 de Diciembre; el 9; 3 y 31 de Enero y el 7 de Febrero. Como se vé, siete aplicaciones de agua en total, lo que desde ya significa que estos meses fueron relativamente secos como muy bien lo prueban las cifras estadísticas que van a continuación:

Diciembre		Enero		Febrero	
Día	m/m	Día	m/m	Día	m/m
4	3.1	1	3.0	7	0.3
5	4.3	2	1.4	8	12.5
11	2.5	4	0.4	15	0.5
25	18.0	6	0.2	16	0.2
26	23.2	10	8.4	26	22.3
31	1.8	11	11.5		
		12	1.3		
		13	10.7		
		22	2.7		
		26	18.5		
TOT. 52.9		TOT. 58.1		TOT. 35.8	
Normal 79.0		Normal 78.2		Normal 63.2	

De lo que se deduce que Diciembre hasta el 20 fué muy seco (justamente en ese período se aplicaron los tres riegos correspondientes a este mes). En Enero la lluvia fué escasa pero muy bien repartida. De cualquier manera y dadas las características térmicas de este mes (altos coeficientes de evaporación), se presentaron períodos de 8 a 10 días sin lluvia o marginados por lluvias muy escasas, en los cuales hubo necesidad de regar, haciéndolo en las oportunidades indicadas. Febrero, a pesar de haber sido muy seco, no dió oportunidad nada más que para un riego, el del día 7, que al ser acompañado el 8 por una lluvia de 12 m/m dejó al cultivo en muy buenas condiciones de humedad hasta el fin de la cosecha. Los caudales de agua aplicados en cada oportunidad fueron los siguientes:

Diciembre	1.er riego	13.000 lts.	65 m/m
"	2.º "	8.600 "	43 "
"	3.º "	9.700 "	48.5 "
Enero	4.º "	11.700 "	58.5 "
"	5.º "	6.500 "	32.5 "
"	6.º "	8.600 "	43.0 "
Febrero	7.º "	7.500 "	37.5 "

Como podrá apreciarse, los caudales fueron muy elevados, sobre todo en dos oportunidades, en el primero y cuarto riego, pues dotaciones de agua equivalentes a 65 y 58.5 m/m representan caudales no muy comunes en aplicaciones de esta naturaleza. El resultado expresado en un 90 % de aumento para la parcela regada dice bien a las claras que las condiciones climáticas fueron de lo más favorables para las aplicaciones de riego, y por ende muy desfavorables para el cultivo en secano.



Vista del tanque australiano, medidor Cipolletti acequia principal y partidor conectado al medidor por un sifón.

c) Experiencias realizadas con cultivos generales de Huerta. —
(Berenjena, remolacha, porotos, zapallitos de tronco)

A continuación, daremos cuenta del resultado de ensayos realizados en algunos cultivos generales de huerta, los cuales fueron ejecutados en gran número, habiéndose elegido cuatro de ellos para hacer esta relación.

En primer lugar debemos decir, que contrariamente a lo que hemos oído opinar ocasionalmente, no dejan de tener importancia los ensayos de irrigación realizados con hortalizas generales, pues si bien es cierto que no hay huerta sin riego y que por lo tanto no solamente éstos, son útiles sino necesarios en esta clase de explotación, nada se sabe de la cantidad de agua a suministrar a cada especie hortícola y menos del momento más oportuno para hacerlo. No debemos olvidar que el mismo caudal de agua suministrado de diferente manera a un cultivo, obra de distinta forma, produciendo resultados diversos; esto no lo aprecian por lo menos con un criterio técnico —que es el verdadero— nuestros hortelanos.

Uno de los cultivos elegidos para este fin, fué el de la berenjena con la que se realizaron varios ensayos, uno de los cuales entraremos a comentar:

Cultivo realizado entre la primavera de 1931 y verano de 1932.

Dos parcelas de 40 mts².

Cantidad de riegos empleados: diez de 350.000 lts. Há. (35 m/m). Cosecha obtenida:

Con riego		Sin riego	
N.º de Frutos	Kls.	N.º de Frutos	Kls.
900	138 k. 500	410	54 k. 000
Peso prom. frutos	154 grs.	Peso prom. frutos	134 grs.

El período vegetativo y por lo tanto el productivo, fué en la parcela regada un mes más largo que en la sin riego.

Se registra, pues, un aumento de más del 250 %; que se repite también en otros ensayos.

Experiencia realizada con remolacha de consumo común en parcelas de 35 m.c. dió el siguiente resultado: se aplicaron ocho riegos de 250.000 lts. Ha. (25 m/m).

Se cosecharon 161 kilos en la parcela regada de y 113 en la sin regar con igual área. Aumento de un 42 %. La cosecha se comenzó con un mes de anticipación en la parcela regada.

En variedades de porotos de chaucha y de secar, se obtuvieron los siguientes resultados. A igualdad de superficie y de cuidados culturales: se aplicaron tres riegos de 300.000 lts. Ha. (30 m/m).

Se cosecharon en dos parcelas de 20 m.c., que vegetaron desde Setiembre del año 1933 a fines de Enero de 1934, las siguientes cantidades de porotos secos:

Con riego 21 kls. 750	Sin riego 12 kls.
Aumento: 80 %	

En chauchas, y en otro ensayo realizado en la primavera de 1934 y verano de 1935, se obtuvo con el mismo riego y en parcelas de 15 m.c. el siguiente resultado:

Con riego 18 kls. 750	Sin riego 9 kls. 750
Aumento: más del 90 %	

En zapallos de tronco, en la primavera de 1934 y verano de 1935 se obtuvo este resultado:

Con tres aplicaciones de agua, en parcelas de 35 m.c., una en Diciembre y dos en Enero de un caudal correspondiente a 300.000 lts. Há. (30 m/) cada uno, se cosecharon en igual número de casillas:

Con riego 81 kls.	Sin riego 32 kls.
Aumento: 150 %	

d) Experiencias con cultivos forrajeros. —

En lo que se refiere a la aplicación de riegos a cultivos forrajeros, se hicieron ensayos con maíz, calculando rendimientos en grano y chala y con alfalfa, expresando el rendimiento en heno y en verde.

Una experiencia con maíz común realizada a fines del año 1932 y principios de 1933 dió el siguiente resultado:

Fecha de siembra: Diciembre 1 (de expofeso fué sembrado tarde).

Fecha de cosecha: Febrero 25.

Se aplicaron tres riegos a parcelas de 50 m.c. el 5 de Enero, el 13 y el 25 del mismo mes y el último en Febrero 21. Dotaciones de agua correspondientes a 300.000 lts. Ha. (30 m/m) por cada riego.

Rendimiento en grano (a igual superficie)

Con riego 15.3 kls. Sin riego 9.9 kls.

Aumento: 55 %

Rendimiento en chala seca

Con riego 8.3 kls. Sin riego 6.4 kls.

Aumento: 30 %

A la alfalfa se aplicaron tres riegos a manta de 80 m/m en una parcela de 600 mts². cuya mitad fué regada y la otra mitad sirvió de testigo. La diferencia puede expresarse a grosso modo, diciendo que a cada dos cortes de la parte regada, correspondía uno de la no regada, de manera que si calculamos el rendimiento normal de nuestros alfalfares en 4 cortes al año, aplicando el riego puede obtenerse por lo menos 8 o sea un corte cada 15 días.

Rendimiento en verde

Con riego 45.000 kls. Há. Sin riego 25.000 kls. Há.

Aumento: 80 %

Rendimiento en heno

Con riego 16.000 kls. Há. Sin riego 10.000 kls. Há.

Aumento: 60 %

Como se podrá notar, el aumento de verde es mayor que el de seco, lo cual no puede llamar la atención, dado que lógicamente es de suponer que los riegos den lugar a una materia verde más rica en agua y por lo tanto susceptible de una merma mayor al secarse.

Para terminar debemos decir que en lo que se refiere a riego en frutales, solo se puede adelantar que se esperan resultados con cierto optimismo, solamente en lo que atañe a los citrus.

Algunos cálculos económicos referentes al costo del riego en las condiciones que fueron realizadas las experiencias

Capital invertido en la ejecución de los pozos y en la extracción del agua.

Costo de los pozos	\$ 2.500
Motor y bomba	" 660
Molino y tanque	" 795
Medidor Cipolletti y anexos	" 45
<hr/>	
TOTAL	\$ 4.000

Amortización del capital en 20 años;	
cuota anual	\$ 120
Interés del capital al 5 %	" 200
Consumo de energía de la bomba (6 millones* de litros requieren 1142 K.	
a \$ 0.03	" 34.26
<hr/>	

TOTAL CUOTA ANUAL \$ 354.26

Se calcula para usar el riego durante cuatro meses; Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero.

Gasto mensual de agua promedio	1.500.000 lts.
Gasto temporada de riego	6.000.000 "
Caudal continuo disponible para	
dos hectáreas	0.58 lts. seg.
Caudal continuo disponible para	
una hectárea	0.29 " "

Se dispone de 6.000 mts. cúb. para regar dos hectáreas, es decir una cantidad correspondiente a 300 m/m los que podrán estar repartidos así:

Indistintamente	{	12 riegos de	25 m/m
		10 " "	30 "
		8 " "	37 "
		6 " "	50 "

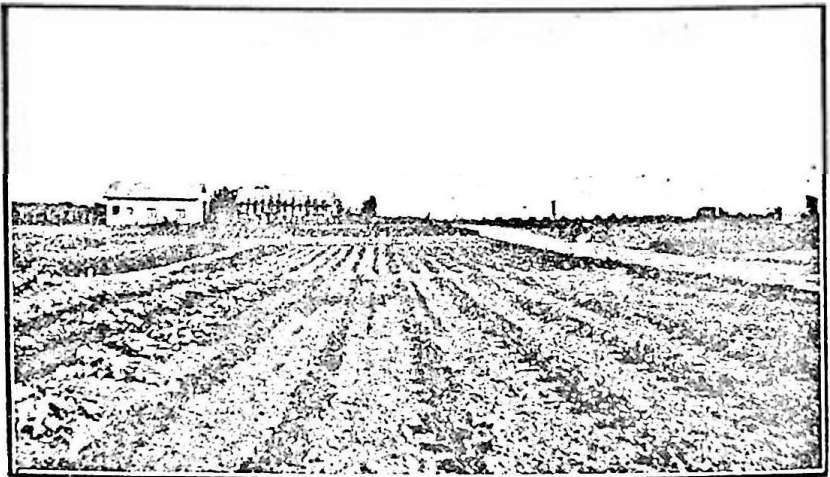
Costo del agua por metro cúbico ..	\$ 0.059
Costo del riego por hectárea	" 177.—

Hay que tener en cuenta que este cálculo fué hecho con la base de cuatro meses de riego, espacio de tiempo que puede llevarse eventualmente a 6 meses, lo que implicaría abatir en forma apreciable el valor calculado para 4 meses de usufructo del agua, reduciéndolo a \$ 0.039 el metro cúbico.

A pesar de que estos cálculos no tienen carácter de definitivos, pudiendo variar en más o menos según las circunstancias,

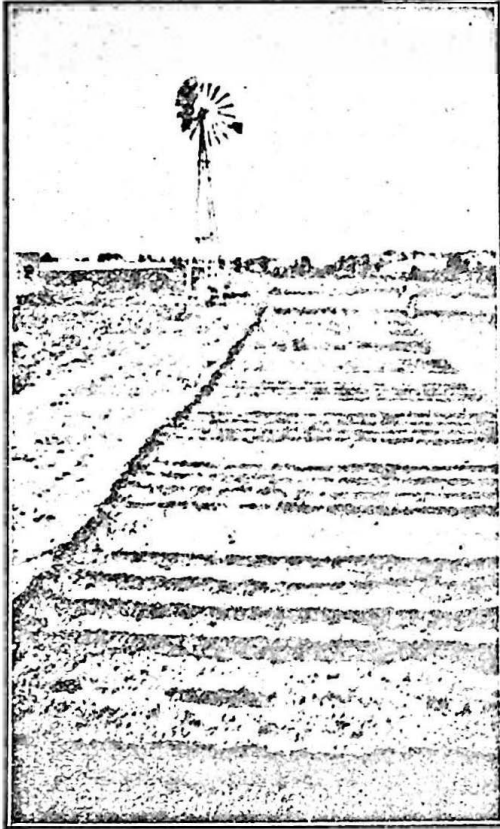


Vista general de las parcelas experimentales de cultivos eminentemente intensivos.



Vista general de experiencias en cultivos más extensivos. Al fondo oficinas, galpón de máquinas, estación meteorológica y casilla de bomba.

puede adelantarse que un costo que no sobrepase los \$ 0.05 el metro cub. es aceptable para el caso de un riego compensador como el que debe aplicarse generalmente en nuestro país a cultivos eminentemente intensivos, es decir un riego que tenga las características de un seguro de cosecha, representado por agua acumulada o capaz de ser empleada con prontitud en cualquier momento, en que la escasez de lluvias pueda hacer peligrar el rendimiento de los cultivos. Esto en términos generales; pero



Como se riegan las parcelas. Sistema de surcos, riego por infiltración. Un sólo hombre puede regar en esta forma una extensión apreciable en poco tiempo.

en el caso particular de cultivos muy bien cotizados, podrá encararse como factor permanente de aumento de rendimientos, lo que fácilmente se conseguiría con el empleo de abonos de gran poder fertilizante.

A continuación resumimos en un cuadro los resultados obtenidos en diversos cultivos con la aplicación del riego, estimando el valor del metro cúbico de agua en \$ 0.059.

CUADRO SINTETICO DE LAS EXPERIENCIAS REALIZADAS

Cultivo	Fecha de Siembra	Rendimiento por Há. sin riego	Rendimiento por Há. con riego	Aumento	Precio 100 Kgs.	Plus valía por Há.	Costo del Riego
Papa	20/11.34	7094 kgs.	10281 kgs.	3187 kgs.	\$ 6.—	\$ 191.22	\$ 35.—
Berenjena	11.32	13500 "	34600 "	21100 "	" 0.15	" 1712.—	" 206.—
(peso promedio fruto)		134 grs.	154 grs.				
Remolacha	6/10.32	35300 kgs.	50300 kgs.	15000 "	" 6.—	" 90.—	" 118.—
Porotos (granos)	20/ 9.31	6000 "	10875 "	4875 "	" 18.—	" 877.50	" 53.—
Porotos (chauchas)	9/10.34	6500 "	12500 "	6000 "	" 20.—	" 1200.—	" 53.—
Zapallos de tronco	15/9.34	9140 "	23140 "	14000 "	" 5.—	" 700.—	" 53.—
Alfalfa		10000 "	16000 "	6000 "	" 4.—	" 240.—	" 142.—
Maíz	25/11.33	1980 "	3060 "	1080 "	" 3.60	" 38.88	" 53.—

NOTA: Todos los cultivos se han referido a los efectos del cotejo a la unidad de superficie o sea la hectárea, estando demás decir que algunos de ellos se siembran en áreas mucho menores.