

**CORPORACIÓN DE FOMENTO DEL VALLE  
BONAERENSE DEL RÍO COLORADO.**

**EFECTO DEL RIEGO POR  
ASPERSIÓN Y LA  
FERTILIZACIÓN  
NITROGENADA SOBRE EL  
RENDIMIENTO DE CEBOLLA  
DE SIEMBRA EN PLANO.**

Autor:

Ing. Agr. Mariano Pla.

Julio de 1997.

## **EFECTO DEL RIEGO POR ASPERSIÓN Y LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA SOBRE EL RENDIMIENTO DE CEBOLLA DE SIEMBRA EN PLANO.**

**Pla, Mariano. (1)**

### **RESUMEN.**

La cebolla es un cultivo tradicional del valle Bonaerense del Río Colorado, bajo el sistema de riego gravitatorio por surcos. La aparición en el mercado de distintos sistemas de riego presurizado y la inquietud por parte de algunos productores en conocer el manejo del cultivo bajo este sistema, llevó a CORFO - Río Colorado a plantear una experiencia de producción de cebolla con riego por aspersión.

El objetivo principal fue determinar el potencial de rendimiento del cultivo bajo un sistema de riego por aspersión y con altas dosis de fertilización nitrogenada.

El ensayo se realizó en el ciclo 1996-97, en el Campo Piloto San Adolfo de CORFO - Río Colorado. Los suelos utilizados fueron de textura franco arenosa, con bajo contenido de sal.

Para determinar los requerimientos de agua del cultivo se utilizó el tanque de evaporación tipo A. Además se colocaron sensores de humedad Watermark, en varios puntos y a diferentes profundidades. El sistema de siembra se realizó en plano, con camellones de 1,60 m. de ancho con 6 hileras dobles (12 hileras en total). El manejo fue similar al de un cultivo tradicional.

El cultivo tuvo muy buena emergencia y buen desarrollo durante todo el ciclo. Se llegó a cosecha con aproximadamente 700.000 pl/ha.

En el ensayo se estudiaron dos factores:

- 1) cantidad de agua aplicada, con dos niveles.
- 2) fertilización nitrogenada (en base a urea), con tres niveles.

No se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas (rendimiento total, comercial y densidad de plantas) para ninguno de los dos factores.

El rendimiento comercial promedio (bulbos mayores de 35 mm. de diámetro) de todas las parcelas estudiadas fue de 2.874 bls/ha, superando a la media del valle para este año, en aproximadamente 1500 bolsas/ha.

### **PALABRAS CLAVES.**

Riego, aspersión, dosis de riego, dosis de fertilizante, tanque A, cebolla, siembra en plano, Valle Bonaerense del Río Colorado.

1) Ing. Agrónomo UNS. Master en Ingeniería de Regadíos. CORFO-Río Colorado.

## **INTRODUCCIÓN.**

El cultivo de cebolla en Argentina y particularmente en el Valle Bonaerense del Río Colorado se caracteriza por ser regado por gravedad y en surco. En los últimos diez años el cultivo ha evolucionado considerablemente, con incorporación de tecnología en muchos aspectos, pero en el tema del riego prácticamente no ha variado, más allá de la sistematización de tierras con emparejamiento utilizando equipo de rayo laser.

Desde los años 1994-95, existe en el valle, un interés creciente de los productores, por el riego por aspersión. También había muchas reservas, debido a que no se contaba en el país con experiencia sobre esta técnica en un cultivo hortícola como la cebolla. A partir de 1995, se inicia una experiencia con un pequeño lote de producción (ensayo exploratorio) para estudiar el comportamiento del cultivo y determinar la posibilidad de incorporar esta técnica. En 1996 se realiza el presente ensayo, con el objetivo de evaluar el sistema de riego por aspersión sobre un cultivo de cebolla en el Valle Bonaerense del Río Colorado.

Las principales ventajas del riego por aspersión son:

- Ahorro de agua, permitiendo realizar riegos con mayor frecuencia y menores láminas respecto al riego gravitatorio por surcos.
- Condiciones de humedad de suelo próximas a capacidad de campo durante todo el ciclo del cultivo, favoreciendo de ésta manera el desarrollo radicular y la absorción de nutrientes.
- Permite la siembra en plano, pues no se necesita un canal de conducción de agua como en riego por surco. Es así que la superficie anteriormente utilizada para conducir el agua, es ahora aprovechada por más líneas de siembra de cebolla, aumentandose la densidad de plantas en un 50 % respecto de un cultivo convencional, sin disminuir el distanciamiento entre plantas.

## **OBJETIVO.**

Determinar el potencial de rendimiento para el cultivo de cebolla de alta producción bajo riego por aspersión en siembra en plano, con distintos tratamientos de dosis de agua y dosis de fertilizante.

## **MATERIALES Y MÉTODOS.**

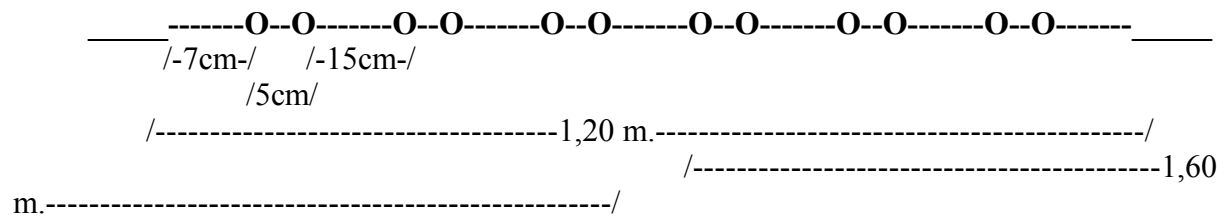
El ensayo se realizó en el Campo Piloto San Adolfo, de CORFO-Río Colorado en un lote de producción de cebolla de aproximadamente una hectárea. El cultivar utilizado fue Valcatorce INTA. Todas las labores se realizaron con maquinaria.

El suelo cultivado fue un Hapludol éntico, franco grueso, Serie Ea. La Estela. Las características fisicoquímicas del suelo se consignan en la siguiente tabla:

Prof.	Salinidad (dS.m-1)	M.O.(%)	Fósforo (ppm).
0-20	2,3	1,96	18,24
20-40	2,4		
40-60	2,7		

El cultivo se sembró el 21 de Septiembre de 1996, con 8,5 kg/ha. de semilla con un 76 % de energía germinativa. Se fertilizó a la siembra con 250 kg/ha. de 18-46-0 en todos los tratamientos. La siembra se realizó en plano, sobre camellones separados a 1,60 m.

El esquema de siembra fue el siguiente:



La cosecha se llevó a cabo el 18 de Febrero de 1997.

Para el riego se empleó un equipo de tuberías móviles de PVC de enchufe rápido con aspersores de 1,76 m<sup>3</sup>/h. de caudal, distanciados a 12 m. y líneas de riego separadas a 18 m. La intensidad de lluvia del sistema fue de 8 mm/h.

El diseño experimental fue de parcela dividida con factor principal en bloque, con tres réplicas de bloque.

Los factores estudiados fueron dos: dosis de agua y dosis de fertilizante nitrogenado. Las parcelas sobre las cuales se aplicaron los tratamientos fueron de 18 m. por 4,8 m. y de 6 m. por 1,6 m. las parcelas de cosecha.

El factor principal fue la dosis de agua. Para definir el requerimiento de agua del cultivo se utilizó el tanque de evaporación tipo A, usando como factor de corrección de tanque  $kt=0,7$ . Luego corregido por la constante  $kc$  del cultivo de cebolla (según FAO), y finalmente por la eficiencia del sistema de riego ( $ef.=70\%$ ).

Los dos tratamientos están definidos como siguen:

- Riego Bajo (RB): aplicación de agua según la lectura de tanque corregida por los factores correspondientes.
- Riego Alto (RA): al valor anterior se le suma un 40 % más, acercándose así al valor de Penman modificado.

Se establecieron dos riegos semanales en días fijos, y se aplicaba una lámina de riego variable según lo indicara la metodología antes descrita. En todo el ciclo se realizaron 39 riegos, más 7 lluvias, dando como resultado un total de 46 aplicaciones de agua.

Para tener un control continuo de la humedad del suelo se colocaron sensores de humedad Watermark en los dos tratamientos de alto y bajo riego.

El factor secundario es la dosis de fertilizante. Para la determinación de la dosis menor se utilizó como criterio aumentar en un 50 % lo aplicado en un cultivo convencional, y otras dos dosis superiores.

- Fertilizante Bajo (FB): 540 kg/ha. de urea (46-0-0). Corresponde a un 150 % del nivel aplicado a un cultivo convencional. Equivalente al consumo de nitrógeno de un cultivo con un rendimiento de 2834 bls/ha., sin tener en cuenta la eficiencia de absorción.
- Fertilizante Medio (FM): 720 kg/ha. de urea (46-0-0). Corresponde a un 200 % del nivel aplicado a un cultivo convencional. Equivalente al consumo de nitrógeno de un cultivo con un rendimiento de 2834 bls/ha., sin tener en cuenta la eficiencia de absorción.
- Fertilizante Alto (FA): 900 kg/ha. de urea (46-0-0). Corresponde a un 250 % del nivel aplicado a un cultivo convencional. Equivalente al consumo de nitrógeno de un cultivo con un rendimiento de 2834 bls/ha., sin tener en cuenta la eficiencia de absorción.

La aplicación de urea se fraccionó en cinco veces, de tal modo que para la mayor dosis, cada aplicación fue de 180 kg/ha., para la intermedia de 144 kg/ha. y para la menor de 108 kg/ha.

No se vieron problemas sanitario en el cultivo, llegando a cosecha en excelente estado.

## **RESULTADOS y DISCUSIÓN.**

La humedad de suelo medida por los sensores Watermark indicaron que el cultivo se mantuvo en condiciones de capacidad de campo o muy próximas a ella, salvo en periodos puntuales y muy cortos, (fig. 1). Esto, es válido tanto para el tratamiento de “riego alto” como para el de “riego bajo”. Por esta razón, se puede decir que los datos de ETo del tanque tipo A se ajustan con la demanda del cultivo.

La evapotranspiración potencial del cultivo (ETc) se utilizó para determinar la cantidad de agua a aplicar en cada riego (fig. 2). El agua aportada al cultivo durante el ciclo fue de 257 mm. de lluvia. Se debe sumar a esto 730 mm. para la dosis de riego baja y de 1012 mm. para la dosis alta (fig. 3).

Comparado con un cultivo convencional, se debe tener en cuenta que con el sistema de riego por aspersión se aumenta en más de un 100 % la cantidad total de riegos, y se reduce a menos de la mitad el consumo de agua. Una reducción de agua tan significativa permitiría, con la misma concesión de riego, duplicar la superficie sembrada del mismo cultivo.

El rendimiento comercial promedio (bulbos mayores de 35 mm. de diámetro) fue de 2874 bls/ha. No se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas (rendimientos total, comercial o densidad), debido a los tratamientos de riego y dosis de fertilizante (cuadro 1 y fig. 4). En el caso de los efectos de la fertilización, esta conclusión, desde el punto de vista estadístico, es confiable. No así la conclusión sobre los efectos del riego, ya que la prueba tiene solo dos grados de libertad en el denominador. Este ensayo se va a repetir en el ciclo 1997-98, corrigiendo estos problemas y otros de manejo del cultivo.

Se debe destacar el importante aumento del rendimiento comercial del cultivo bajo este nuevo sistema de riego y manejo, ya que en la zona, el promedio de un cultivo convencional fue de 1462 bls/ha. en el ciclo 1995-96. La media más alta fue la de la zona de Villalonga, de 1570 bls/ha.

El valor de rendimiento comercial promedio del ensayo, menos dos desvíos estándar, dió como resultado 2036 bls/ha. Entre los dos valores de la media +/- 2 desvíos estándar, se encuentra el 95 % de los datos de las parcelas del ensayo. Este valor de 2036 bls/ha. es aún superior al rendimiento promedio más alto del ciclo 1995-96, demostrándose así la importancia de esta tecnología.

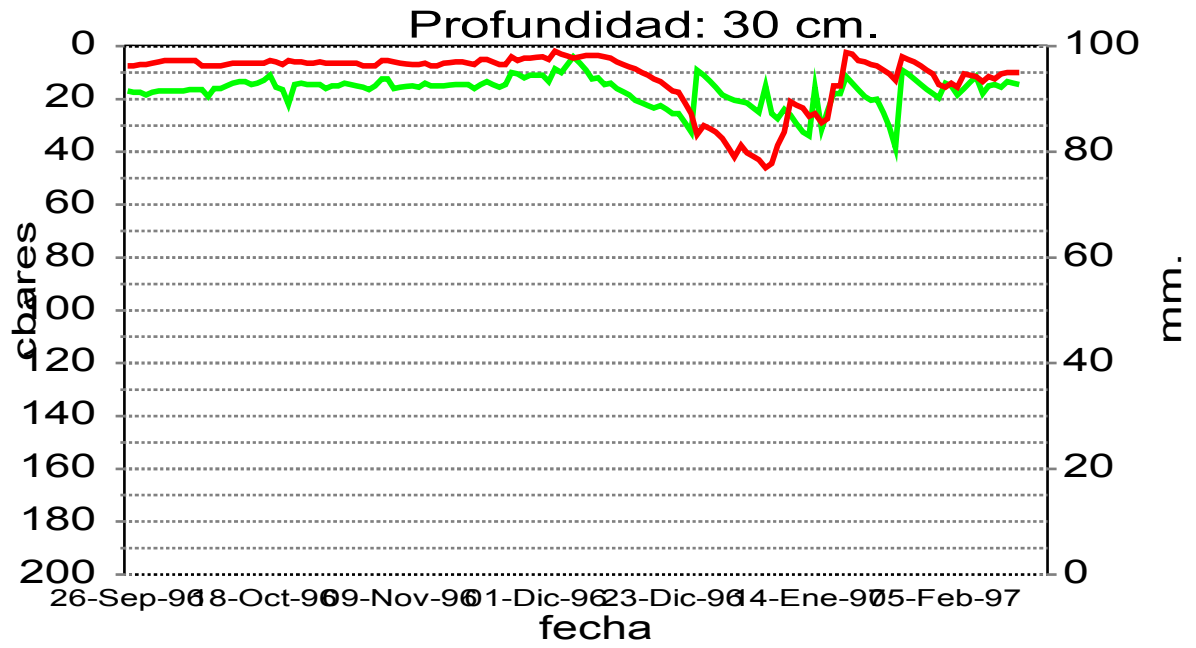
## **CONCLUSIONES.**

El riego por aspersión permite ahorrar más del 50 % del agua respecto a un cultivo convencional regado por surco, y mejorar las condiciones de humedad del suelo, al aumentar la frecuencia de riego (más del 100 %).

El sistema de cultivo bajo riego por aspersión permite elevar significativamente el rendimiento de cebolla, a 2873 bls/ha. en promedio y 2734 bls/ha. como rendimiento mínimo de todos los tratamientos. Esto representa un aumento del 96 % respecto de la media del valle.

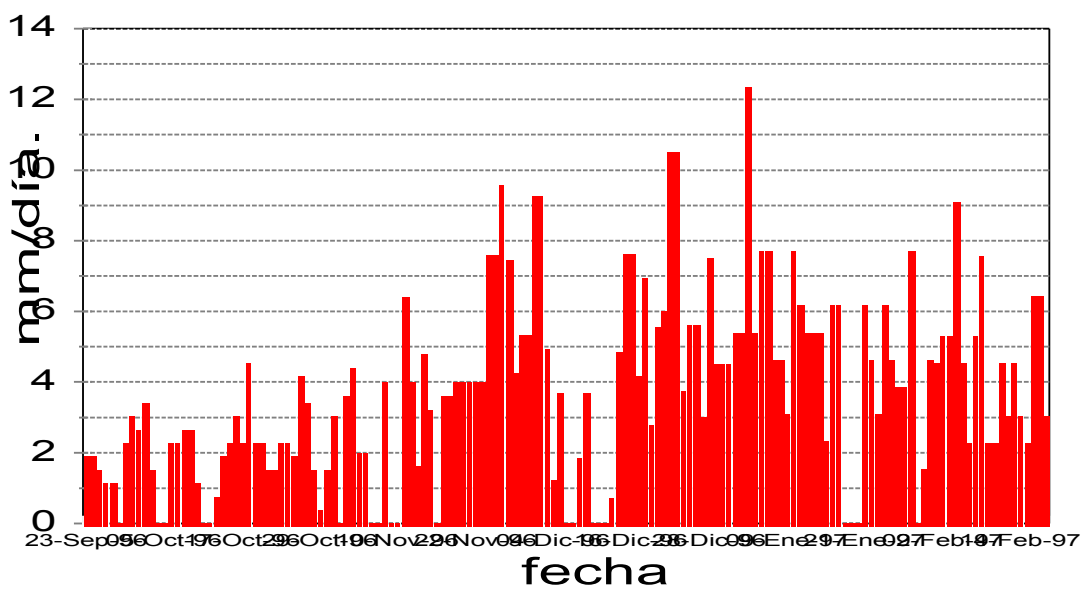
# HUMEDAD DE SUELO

fig. 1

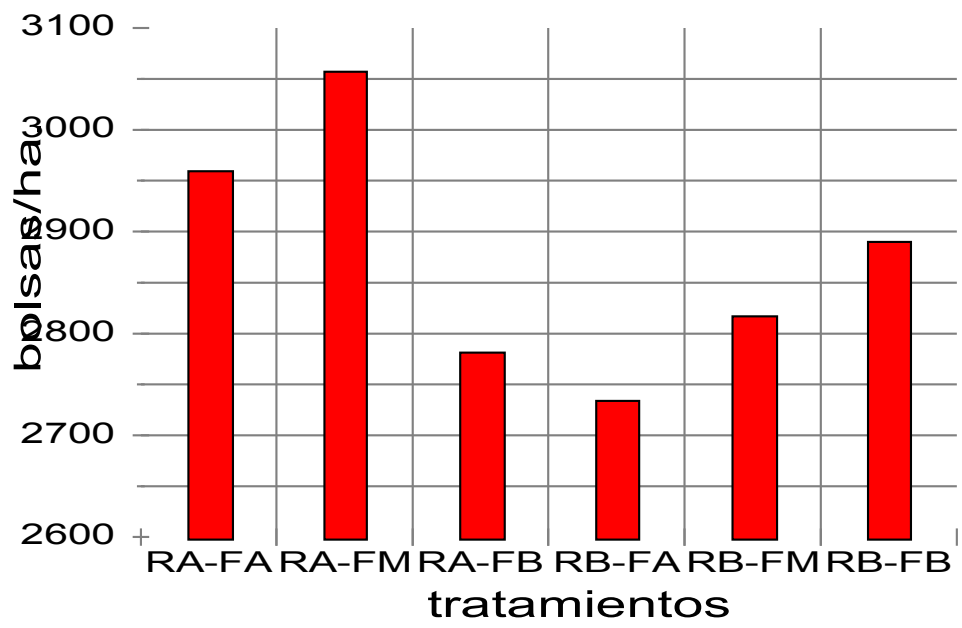


# ETc diaria.

fig. 2

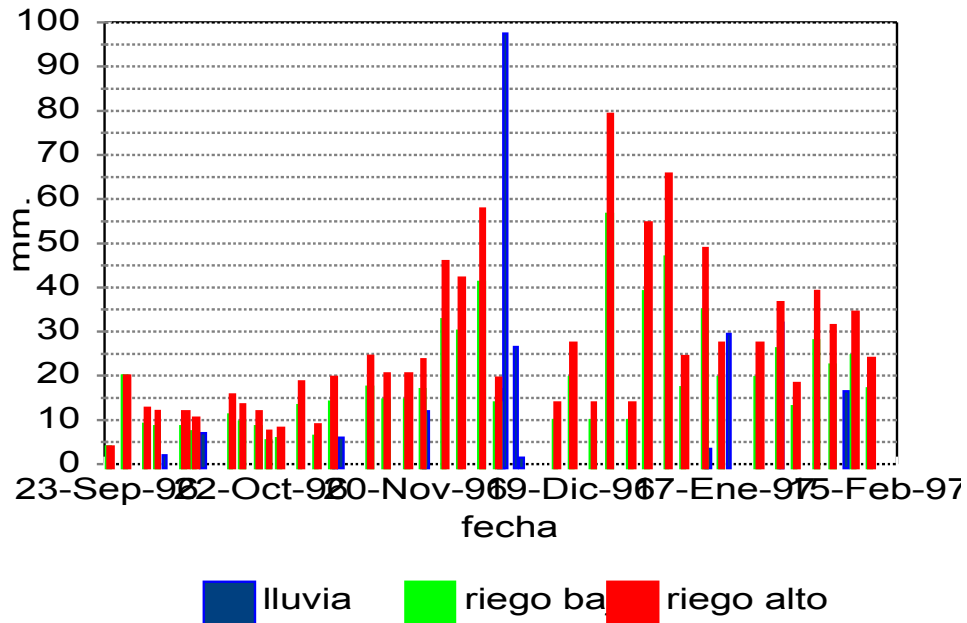


RENDIMIENTO COMERCIAL, fig. 4



## Pluviometría.

fig. 3



## **BIBLIOGRAFÍA.**

Carta Detallada de Suelos del Campo Experimental "San Adolfo", de CORFO-Río Colorado, Prov. de Buenos Aires, por Rubén E. Godagnone, INTA Castelar.  
Malheur County Crop Reserch. Annual Report, 1994. Agricultural Experiment Station. Oregon State University.

Primer Curso Taller de Cebollas. INIA-Estación Experimental La Platina. Serie La Platina N° 37. Santiago de Chile. 1-2-3 de Diciembre de 1992.

2º Jornadas Regionales sobre el Cultivo de Cebolla. CERBAS-INTA. H. Ascasubi.

El Cultivo de la Cebolla en el Valle Bonaerense del Río Colorado. INTA H. Ascasubi.

Suelo, Riego y Fertilización en el Cultivo de Cebolla. Ramón M. Sanchez. INTA H. Ascasubi. Septiembre, 1993.

Tecnología Desarrollada para el Cultivo de Cebolla en el Valle Inferior del Río Negro. Información Técnica N° 2. 1993.

Banco de Datos Socioeconómicos de la Zona de CORFO-Río Colorado. Dpto. de Economía. Univ. Nac. del Sur.



Efecto del riego y la fertilización fosfatada sobre el rendimiento de la cebolla. Lipinsky V. M.  
E.E.A. La Consulta. INTA.

**Trabajo presentado en el XX Congreso Argentino de Horticultura.  
22 al 25 de Septiembre de 2007.  
Bahía Blanca. Buenos Aires. Argentina.**