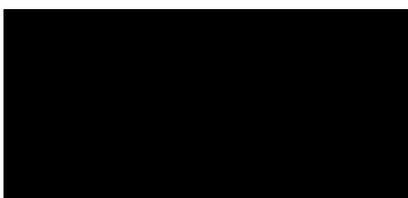


RIEGO POR GOTEO SUBTERRÁNEO EN FINCA DE MAÍZ  
CASTELLNOU DE SEANA, LLEIDA



Riego por goteo subterráneo en finca de maíz con el objetivo de comprobar los beneficios del riego por goteo subterráneo y verificar la posibilidad de germinación sin sistemas adicionales.

Instalación realizada por el instalador Regs del Segriá y el cliente final Arenas Bellpuig.

La finca es propiedad de Arenas Bellpuig que explota una cantera de áridos de la zona. Esta finca es resultante de la recuperación de una parte de la cantera.

Terminada la explotación de áridos se ha realizado la aportación de un perfil de tierra vegetal para su explotación agrícola.

#### **Datos de parcela**

Situación: Castellnou de Seana (Lleida)  
Superficie: 7 ha. Se ampliará a 13 Has en próximas campañas.

#### **Datos de cultivo**

Varietades: Atlas, ciclo 450. Semillas Fitó  
Densidad siembra: 90.000 plantas/ha  
Separación líneas: 50cm.  
Fecha de siembra: Finales de junio.

#### **Sistema de riego**

Tubería de Goteo: Tody 16/40. Diámetro 16mm y espesor de pared 0,4mm.  
Presión máxima, 22 m.c.a.  
Gotero: Turbonet de 1 l/h.  
Separación goteros: 40 cm.  
Separación laterales: 1.0 m.  
Profundidad de enterrado: 30 cm, uniforme.  
Pluviometría de riego: 2.75 mm/h.  
Sectores: 6 sectores. Laterales de 100 metros.  
Caudal por sector: 32.0 m<sup>3</sup>/h.  
Presión necesaria: 1.5 bar.  
Filtración: Arena 2" x 48". Filtro reutilizado de otra instalación.  
Control: Contador + válvula reductora.

### Instalación del sistema



La extensión de la tubería de gotero se realizó a lo largo de una semana.

Una vez realizada la extensión de la tubería se conectó a la tubería de alimentación y se purgó y comprobó el sistema. La tubería tardó de 8 a 10 minutos en abrirse y llegar el agua al final de los laterales.

La instalación de las líneas es a través, perpendicular a la dirección de siembra.

La instalación se realizó con una sola inyectora y controlando muy bien la profundidad.

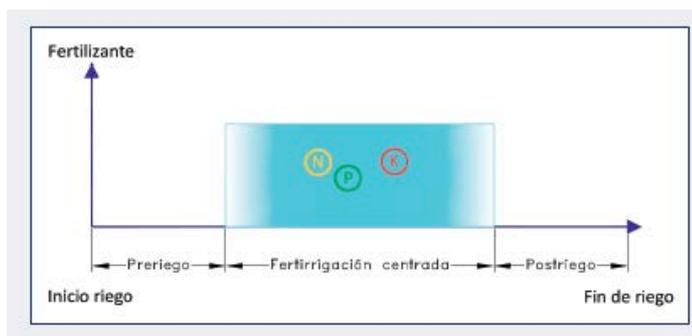
Se detectó alguna fuga por desajuste de algunos manguitos que fue detectado y solucionado inmediatamente.



### Abonos aplicados con fertirrigación

Se prevé que todo el abonado se realice mediante fertirriego.

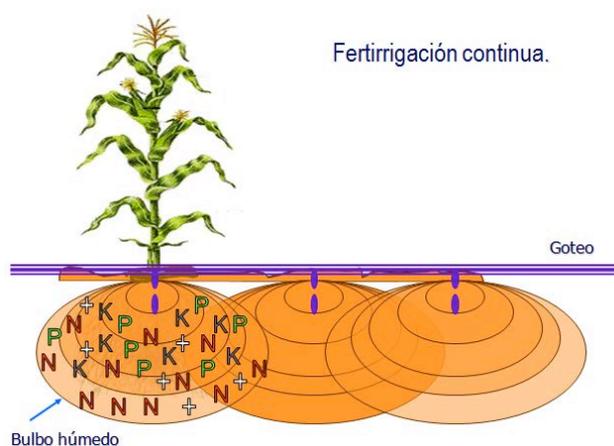
La intención es aplicar todo el abonado de la forma más continua posible, inyectando abono en todos los riegos y respetando los tiempos de pre-riego y post-riego.



Se procedió a realizar un análisis del agua de riego y suelo de la finca con el fin de realizar un plan de fertilización adaptado a las necesidades de la finca. Se constató que el agua de riego presentaba una conductividad eléctrica media-alta que podía llegar a condicionar el desarrollo del cultivo. Éste hecho condicionó que se hiciera un seguimiento de la evolución de la salinidad del agua de riego a lo largo del ciclo del cultivo. Sin embargo, posteriormente se constató que la conductividad eléctrica (salinidad) bajó significativamente en los meses posteriores al primer análisis hasta niveles que no representaban riesgo alguno para el correcto desarrollo del cultivo.

El plan de fertilización constó de una primera aplicación de fosfato monoamónico (MAP) durante los primeros 10 días de desarrollo del cultivo a razón de  $20 \text{ kg ha}^{-1}$ . El cultivo de maíz puede experimentar deficiencias de fósforo durante los primeros estadios de desarrollo, dado que el cultivo dispone de un bulbo radicular de pequeñas dimensiones y el volumen de suelo explorado es reducido. Las deficiencias de fósforo durante los primeros estadios de desarrollo del cultivo pueden llegar a comprometer la producción final del cultivo. Este factor junto con el conocimiento de las propiedades físicas y químicas del suelo motivaron a la aplicación de una fertilización rica en fósforo.

Asimismo, se aplicó una solución nutritiva rica en nitrógeno durante los primeros 50 días de desarrollo del cultivo, el período de máxima necesidad de nitrógeno del cultivo. La solución nutritiva se formuló en base a UAN-32 a razón de 200 kg N ha<sup>-1</sup> y aplicada de forma continua. La fertirrigación continua maximiza el aprovechamiento de nutrientes por parte del cultivo, ya que provee el bulbo radicular de nutrientes de una forma continua con unos niveles adecuados a su necesidad, minimizando las posibles pérdidas asociadas a su aplicación.



Para la siguiente campaña se prevé una reducción significativa de la dosis de nitrógeno ya que se constató que el agua de riego presentaba unos valores altos de nitratos. En cuanto a la salinidad del agua de riego, se recomienda realizar un seguimiento de la conductividad eléctrica con el fin de evitar posibles problemas.

### Aplicación de agua

La calidad del agua es regular, con un pH de 7,8 y 1,00 dS/m de conductividad. El cálculo de la dosis de riego se ha calculado semanalmente a partir de los datos meteorológicos proporcionados por la estación meteorológica más cercana y controlando la humedad del suelo para ir corrigiendo. Para la adaptación al cultivo se han utilizado los siguientes factores Kc según el periodo vegetativo.

El sistema permite el riego a pulsos de 1 hora o menores. Para la germinación se realizó la aplicación por pulsos de riego de 1 hora y descansos de 2 horas. De esta forma se consigue humedecer el suelo sin pérdidas de agua por percolación.

Se consiguió germinar el maíz con la aplicación de 40 l/m<sup>2</sup>, 400 m<sup>3</sup>/ha. El suelo estaba totalmente seco debido al movimiento de tierra durante la instalación.

Hay que tener en cuenta que el suelo de la finca es resultante de la aportación de tierra vegetal, pues la finca era anteriormente una cantera de extracción de áridos. Es por este motivo que el suelo presentaba una estructura deficiente por lo que condicionaba el comportamiento hidráulico del suelo, que se caracterizaba por una formación de bulbos húmedos predominantemente verticales, en lugar de bulbos horizontales. Éste hecho condicionó la forma de aplicar la dosis de riego durante la germinación y las primeras fases de desarrollo del cultivo.

Durante las primeras fases de desarrollo del cultivo pues, la dosis de riego se aplicaba de forma pulsada, repartiendo la dosis en 4 o 5 pulsos diarios con el fin de forzar la formación de bulbos horizontales i minimizar las pérdidas de agua por percolación. La formación de bulbos horizontales facilitó una germinación rápida y uniforme, aumentando asimismo el uso eficiente el agua de riego.

Una vez el cultivo dispuso de un bulbo radicular de dimensiones considerables y la estructura del suelo mejoraba se fueron reduciendo progresivamente los pulsos de riego. En ningún caso se excedió las dosis de 4,5 mm día<sup>-1</sup>, lo que teniendo en cuenta tanto las condiciones edafoclimáticas como de cultivo representa en un gran avance en términos de eficiencia de uso de agua.

En cuanto a las ventajas observadas del sistema de riego se observa sobretudo una mejora de la uniformidad de cultivo, difícil de observar en otros sistemas de riego. Asimismo, cabe mencionar el ahorro energético asociado al sistema de riego por goteo subsuperficial, la presión de funcionamiento en el cabezal de riego fue siempre inferior a 1,9 bar.

Tanto el control de los requerimientos hídricos como la fertirrigación se realizarán con la colaboración de agrónomos de la empresa AKIS International. El objetivo es producir 12 tn/ha con 4000 m<sup>3</sup>/Ha.

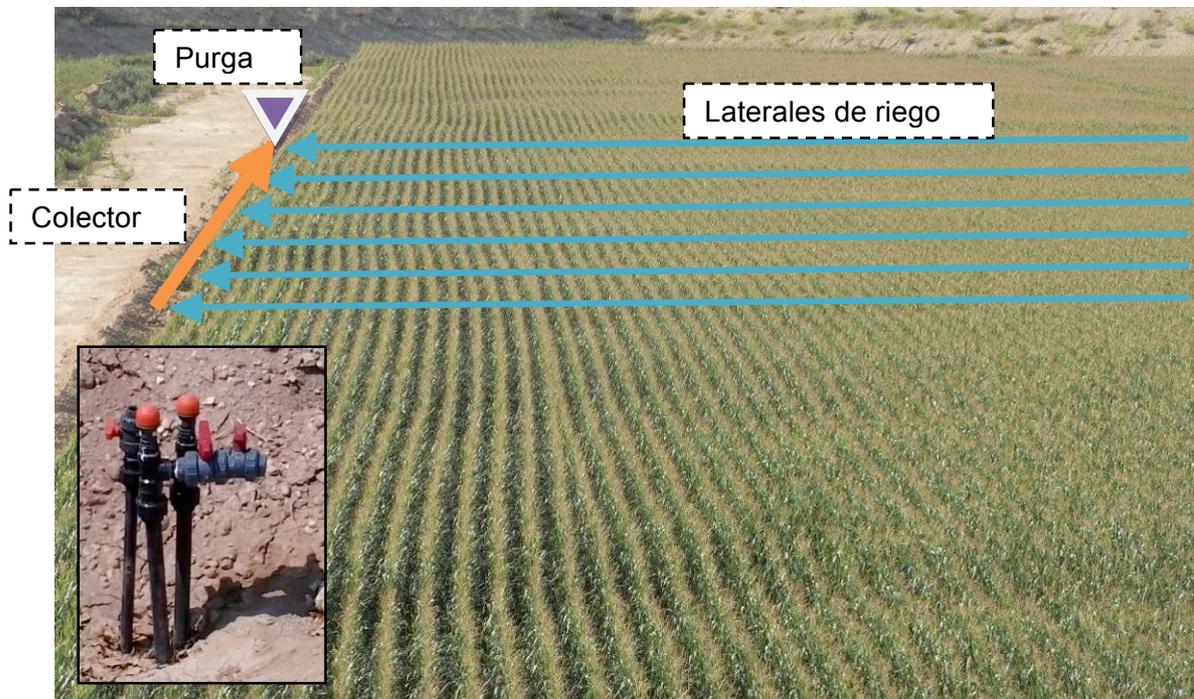
Desde la siembra a día de hoy (10-07-2013) no ha habido ninguna precipitación, esto se puede comprobar con la ausencia total de malas hierbas.



Esta imagen es muy representativa del sistema de riego subterráneo y sus beneficios. La superficie del suelo está totalmente seca y se evita la pérdida de agua por evaporación directa. Por otro lado la planta de maíz encuentra agua a la profundidad donde se encuentran las raíces.

La fotografía fue tomada 4 días después del último riego. En este preciso momento la temperatura era superior a 32°C y la humedad relativa inferior al 40% con una ligera brisa.

Aspecto del cultivo en septiembre.



### Cosecha

La producción final fue de 11,5 t/ha (14%).

La cosecha del cultivo del 2013 se realizó a finales de invierno del 2014. Se tuvo que esperar a condiciones más secas para poder entrar al campo ya que el terreno se mantenía demasiado blando. La baja compactación del terreno es una de las características del RGS ya que es un riego de bajo volumen y evita el impacto de del agua sobre el suelo.

### Cuadro comparativo con sistemas de aspersión

Sistema	Consumo de agua	Producción	Presión de trabajo	Coste
RGS	4400 m <sup>3</sup> /ha * (-32%)	11.500 Kg/ha (14%)	1,5 bar	2600 € / ha**
Aspersión Cobertura fija	6500 m <sup>3</sup> /ha (+47%)	-	4 bar	2700 - 4000 € / ha

\* 400 m<sup>3</sup> se gastaron para la germinación.

\*\* Sin contar la caseta o cabezal. 3500€ con Dripnet 16/63, sistema autocompensante.

### Observaciones generales

- El coste de la instalación es inferior a un sistema de aspersión fija.
- En este caso se valora fundamentalmente la ausencia de obstáculos en el campo, el ahorro energético y el ahorro de agua. También se ha visto como ventaja la ausencia o reducción de malas hierbas.
- El sistema puede ser usado para el riego de otros cultivos extensivos como alfalfa, cereal de invierno, etc.

10 de febrero de 2014

Departamento Técnico Regaber

Agradecimientos:



Riegos Iberia Regaber, s.a.  
C/. Garbí 3, P. I. Can Volart, 08150 (Barcelona)  
Tel. + 34 935.737.400 • Fax. + 34 935.737.411  
E-mail: [regaber@regaber.com](mailto:regaber@regaber.com) / <http://www.regaber.com>

**Equipo diseñado por la empresa Regs del Segrià para la instalación de la tubería de goteo.**



**Situación de la parcela.**

