

Fertilización y riego. Principios generales para su racionalización

Zaragoza, 18 marzo 2013

*Curso: “Gestión de la fertilización y el riego en
agricultura de conservación”*

Organiza: IBERCIDE-AGRACON

Ramón Isla Climente
Centro de Investigación y Tecnología
Agroalimentaria de Aragón (CITA)
Gobierno de Aragón

Esquema de la presentación

- 1) Introducción: ¿Por qué es necesario mejorar la eficiencia?.
- 2) Principios básicos de la fertilización. Especial mención al maíz en regadío.
- 3) Interacción Fertilización y riego.
- 4) Fertirriego en sistemas de aspersión.
- 5) Cálculo de las necesidades de riego.

Esquema de la presentación

- 1) Introducción: ¿Por qué es necesario mejorar la eficiencia?.
- 2) Principios básicos de la fertilización. Especial mención al maíz en regadío.
- 3) Interacción Fertilización y riego.
- 4) Fertirriego en sistemas de aspersión.
- 5) Cálculo de las necesidades de riego.

Razones para mejorar la eficiencia del agua y de los fertilizantes

- **Intereses particulares (del agricultor):**
 - Mejorar el rendimiento del cultivo
 - Disminución de los gastos de la explotación.
 - El abonado nitrogenado en muchos cultivos supone un gasto muy importante (20-30%).
- **Intereses generales (de la sociedad)**
 - Disminuir los impactos negativos de la agricultura.
 - En el caso del agua existe competencia con otros usos.
 - Nutrientes: contaminación aguas, perdidas a la atmósfera, emisión gases efecto invernadero.

Contaminación de las aguas por nitratos

→ Sobre la salud humana. Metahemoglobinemia

→ Sobre el Medio ambiente: Eutrofización de las aguas

Legislación española: Límite de 50 mg/L de nitrato para agua potable

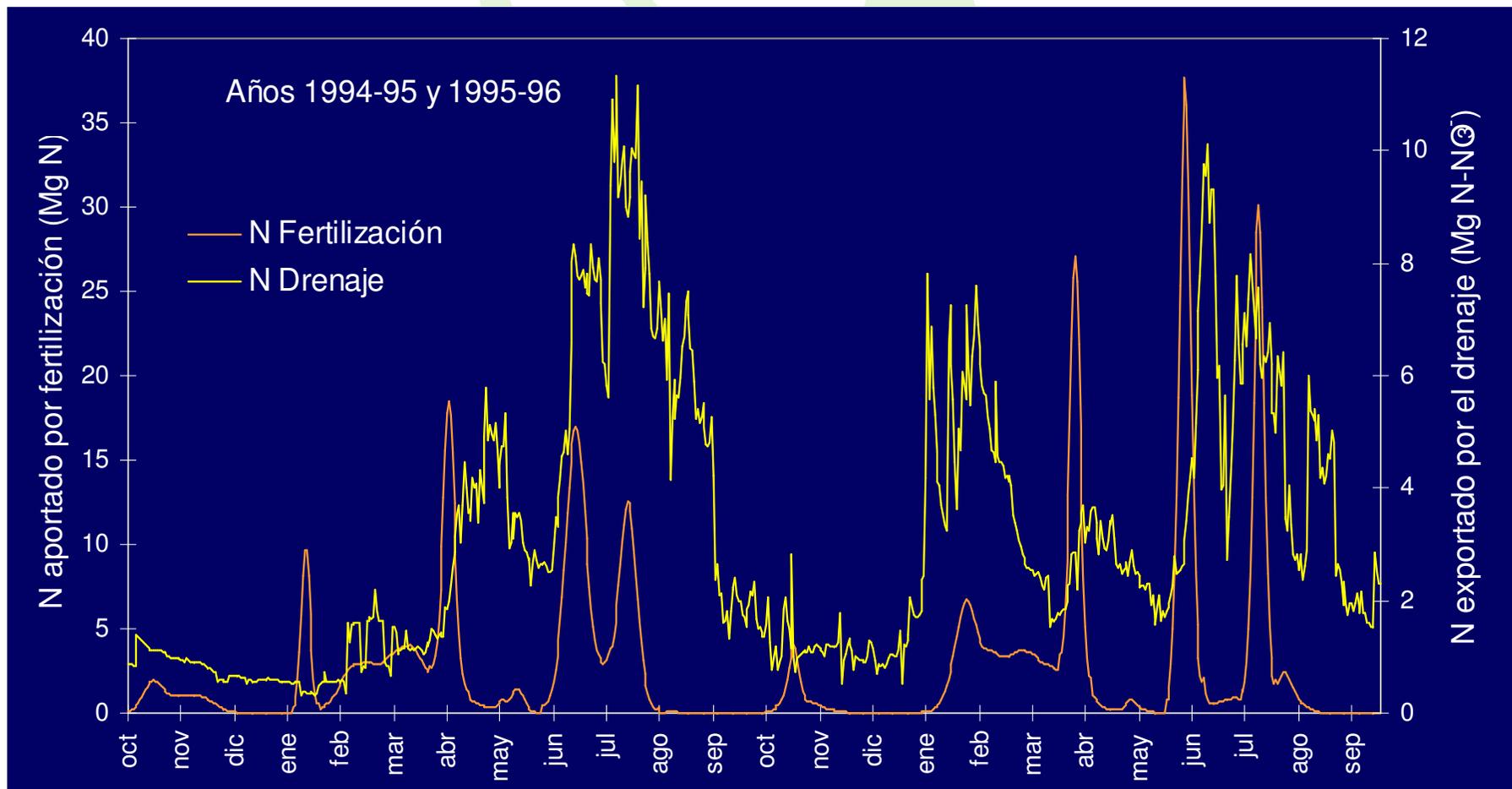


Sobre las aguas
superficiales
Eutrofización

Contaminación de las aguas por nitrato

¿Cuándo se produce el lavado del nitrato?

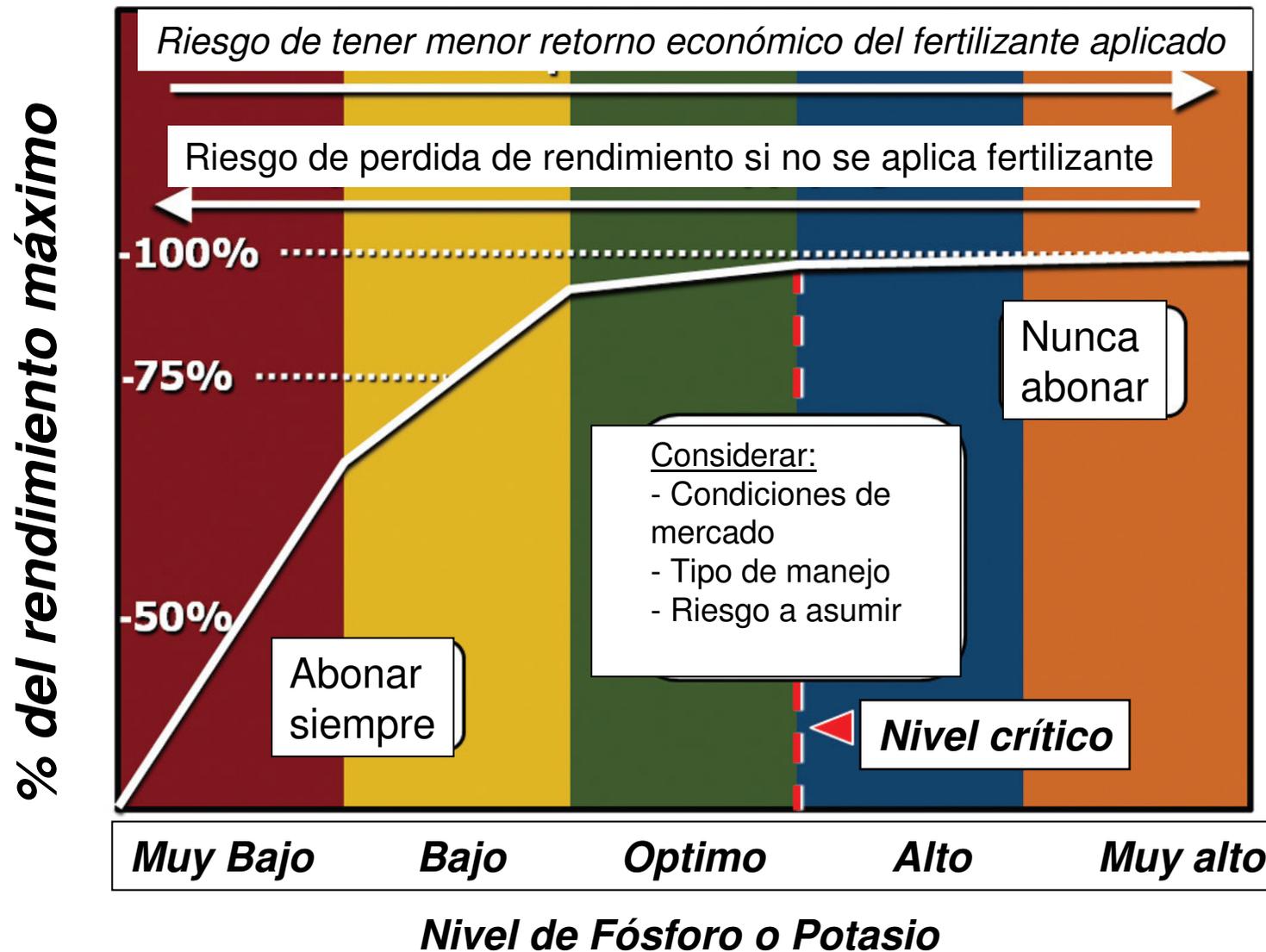
Polígono de riego de La Violada: Oct94-Sept96 (antes de la modernización)



Esquema de la presentación

- 1) Introducción: ¿Por qué es necesario mejorar la eficiencia?
- 2) Principios básicos de la fertilización. Especial mención al maíz en regadío.**
- 3) Interacción Fertilización y riego.
- 4) Fertirriego en sistemas de aspersión.
- 5) Cálculo de las necesidades de riego.

Curva típica de respuesta al fertilizante



DEFICIENCIAS DE NUTRIENTES Síntomas:



PIONEER
A DUPONT COMPANY

mexico.pioneer.com

HOJAS SALUDABLES

Brillan con un color verde obscuro intenso cuando la planta está debidamente alimentada.

DEFICIENCIA DE FÓSFORO

Se manifiesta en forma de manchas rojo - púrpuras, especialmente en plantas jóvenes.

DEFICIENCIA DE POTASIO

Da el aspecto de una hoja quemada u necróticas en las puntas y las orillas de las hojas más bajas.

DEFICIENCIA DE NITRÓGENO

Se manifiesta en un amarillamiento que se inicia en la parte de la hoja y se va desplazando por medio de ella.

DEFICIENCIA DE MAGNESIO

Orígina rayas blancuzcas a lo largo de las venas de la hoja, y a menudo una coloración púrpura en el reverso de las hojas más bajas.

SEQUÍA

Se manifiesta en un color gris - verdoso de la planta y las hojas se enrollan hacia arriba casi al tamaño de un lápiz.

ENFERMEDADES

Como el tizón de la hoja (*Exserohilum turcicum*) se inicia en pequeños manchas, y gradualmente se extiende a través de la hoja.

QUEMADERA CON PRODUCTOS QUÍMICOS

No queman la punta y los bordes de las hojas y en otros lugares donde el producto hizo contacto. El tejido muere y la hoja adquiere color blanquecino.



RAÍCES PROFUNDAS

Elas absorben, generan una planta sana y de alto rendimiento.



FÓSFORO E INSECTOS DEL SUELO

La deficiencia durante las primeras semanas provoca un sistema radicular superficial con poca extensión. Las insectas cortan las raíces más pequeñas y prefieren las más gruesas a medida que las raíces continúan.



DRENAJE DEFICIENTE

Junto con la capa dura del terreno provoca un sistema radicular apilado y superficial. Con raíces pelotas no puede vencer la sequía y es fácilmente atacado por los nematos fuertes.



EN SUELOS ÁCIDOS

Se detecta cuando la parte inferior de la raíz está atrofiada y pudrida, particularmente cuando las raíces inferiores nacen a partir del tercer o cuarto nudo.



RAÍCES CORTADAS

Por la labranza, se cortan las raíces secundarias y se reduce su profundidad.



DAÑOS POR PRODUCTOS QUÍMICOS

Provocan atrofia y malformación de las raíces.



MAZORCA NORMAL

De alta producción y buena fertilización. Pesa cerca de 300 gramos aproximadamente.



MAZORCAS GRANDES

Pesan hasta 500 gramos e indican que la población de plantas fue muy baja para fines de siembra.



MAZORCAS PEQUEÑAS

Constituyen, generalmente, un signo de baja fertilidad o de alta densidad. Para obtener mejor rendimiento, se debe promover la aplicación de fertilizantes de una manera equilibrada.



POTÁSIO

Se falta se evidencia en las mazorcas por el poco llenado de las puntas y las granos flojos.



FÓSFORO

Se falta interfiere con la polinización y el llenado de los granos. Las mazorcas pequeñas, están frecuentemente dobladas y presentan granos poco desarrollados.



NITRÓGENO

Es esencial durante todo el periodo de crecimiento. Si la planta carece de N durante los momentos críticos, los microrres resultados son pequeños. Los granos de la punta no se llenan.



ESTIGMAS VERDES

Que aparecen en la espiga, pueden deberse a un exceso de nitrógeno en relación a los otros nutrientes.



SEQUÍA

Retrasa la formación y aparición de los estigmas (pelo) del jilote. Los granos no son polinizados.

¡Pioneer, siembra contigo!

Fuente: Pioneer

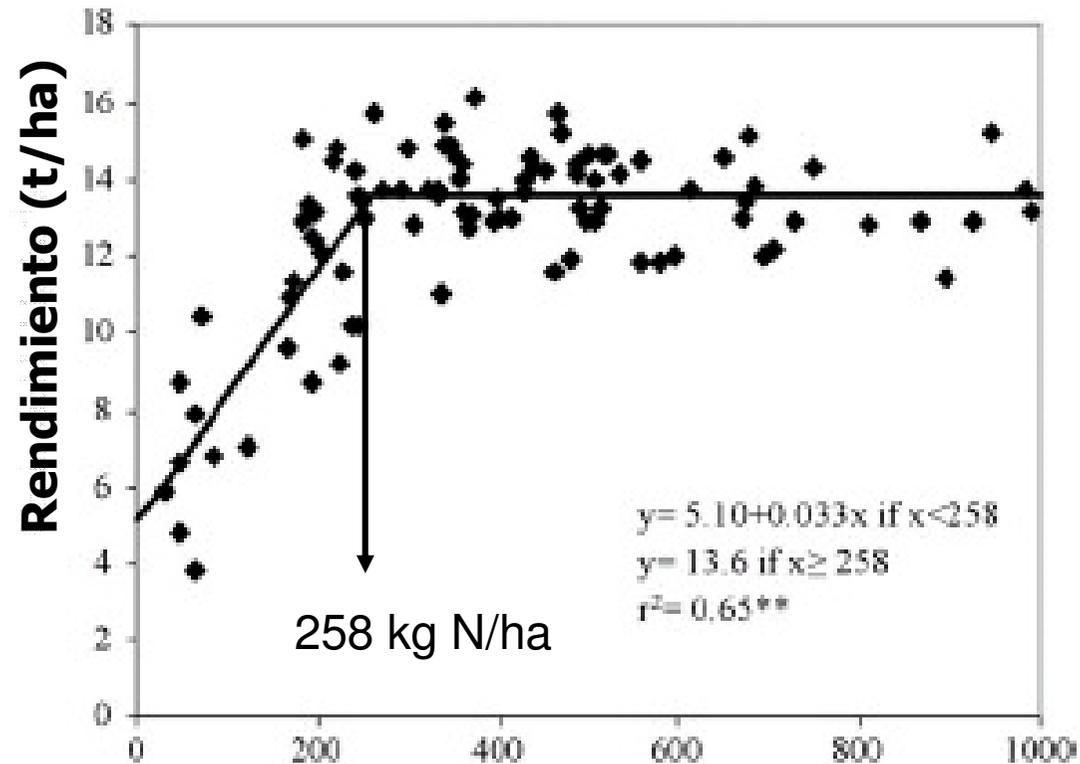


NITRÓGENO



Ensayos CITA

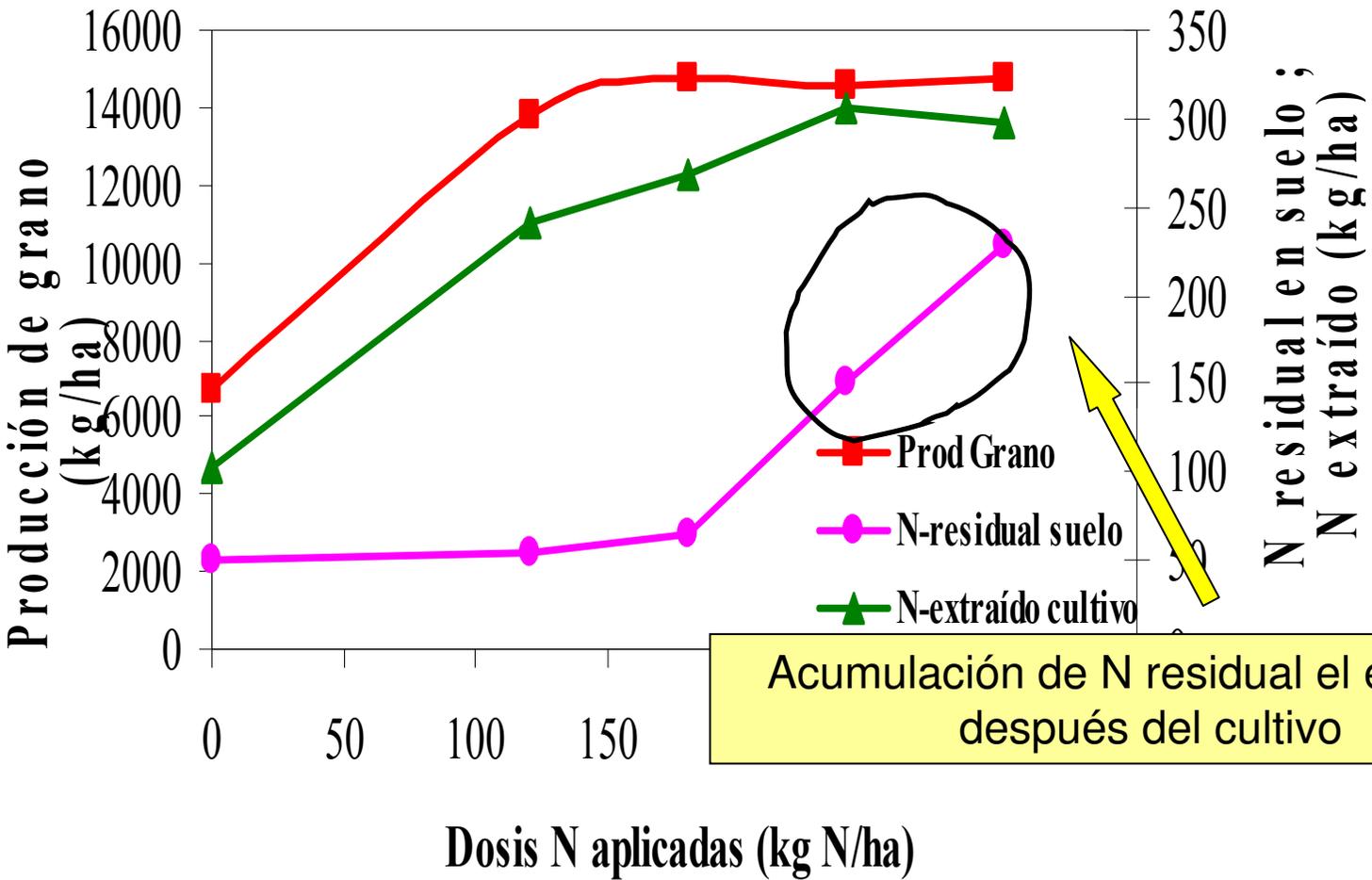
Respuesta al N disponible en maíz



Nitrógeno disponible (Suelo 0-90 + Fertilizante) kg N/ha

Fuente: Berenguer et al. (2009); Eur. J. Agron. 30(3):163-171

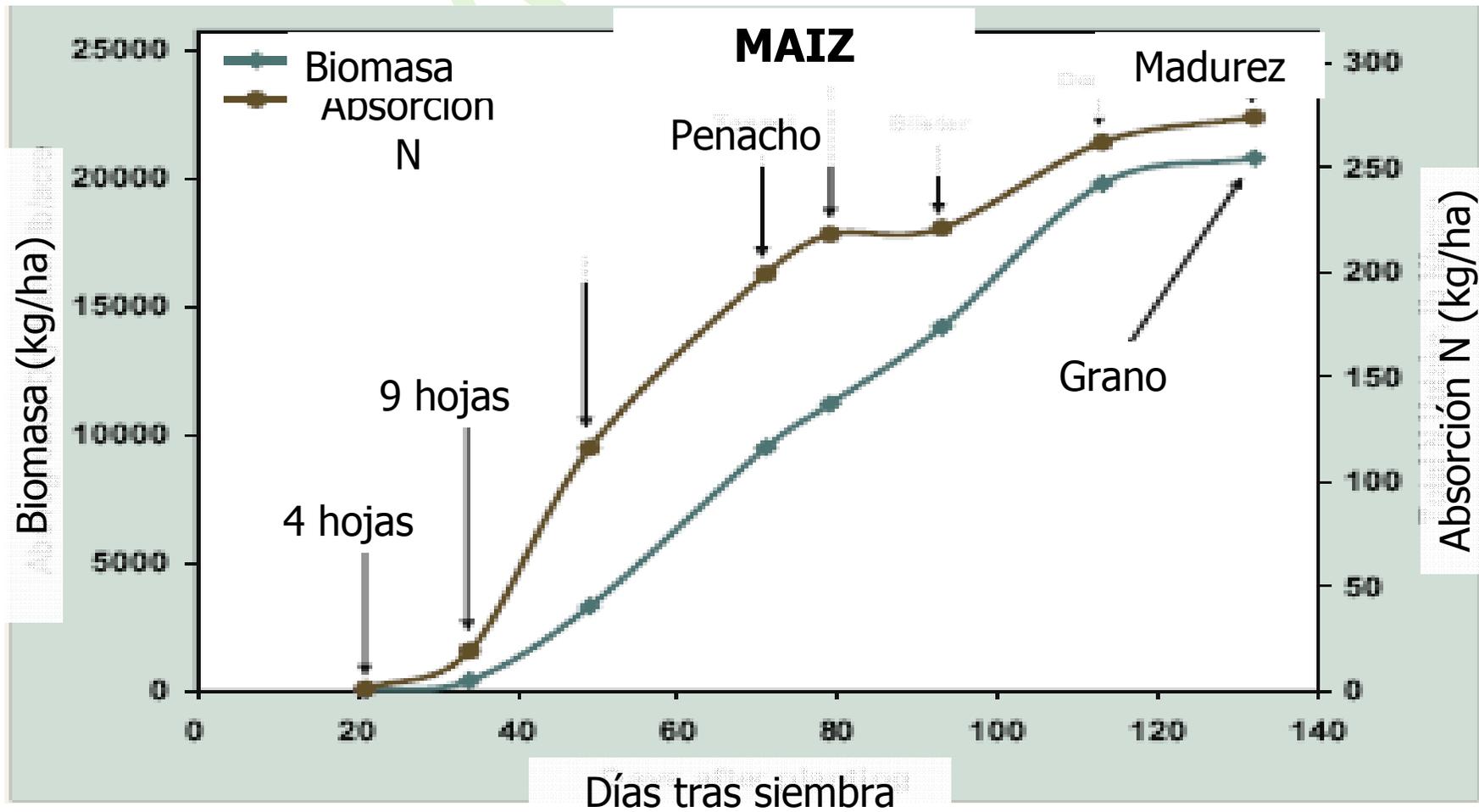
EFFECTO DE DOSIS EXCESIVAS DE FERTILIZANTE N



Datos CITA



Momento de absorción por el cultivo. Maíz



Esquema de la presentación

- 1) Introducción: ¿Por qué es necesario mejorar la eficiencia?
- 2) Principios básicos de la fertilización. Especial mención al maíz en regadío.
- 3) Interacción Fertilización y riego.**
- 4) Fertiriego en sistemas de aspersión.
- 5) Cálculo de las necesidades de riego.

Interacción Fertilización N y Riego

Ensayos CITA: Metodología

Prácticas tradicionales frente a prácticas mejoradas.

lisímetros de drenaje

- Dosis de nitrógeno:
 - Mejorada (N1): 275 kg N/ha
 - Tradicional (N2): 400 kg N/ha
 - Fraccionamiento: 1/3 sementera 15-15-15
2/3 cobertera NO_3NH_4 : 33.5%
- Dosis de riego:
 - Mejorada (I1): LF=0,1 o Eficiencia riego= 0,9
 - Tradicional (I2): LF=0,4 o Eficiencia riego= 0,6

Interacción Fertilización N y Riego

Ensayos CITA: Resultados

Media años 1996 y 1997

	Grano (14%)		Nitrato lavado		
	Kg/ha	% maximo	Kg N/ha	% máximo	
<i>N1I1</i>	11090	100	80	42	Mejora debida a combinación del riego y reducción de dosis
<i>N1I2</i>	11317	102	127	67	
<i>N2I1</i>	10782	98	132	69	
<i>N2I2</i>	11041	100	190	100	
<i>N1</i>	11203	103	103	64	Mejora debida a reducción de dosis
<i>N2</i>	10911	100	161	100	
<i>I1</i>	10936	98	106	67	Mejora debida al riego
<i>I2</i>	11179	100	158	100	

Esquema de la presentación

- 1) Introducción: ¿Por qué es necesario mejorar la eficiencia?
- 2) Principios básicos de la fertilización. Especial mención al maíz en regadío.
- 3) Interacción Fertilización y riego.
- 4) **Fertirriego en sistemas de aspersión.**
- 5) Cálculo de las necesidades de riego.

Fertirriego de fertilizantes N en aspersión

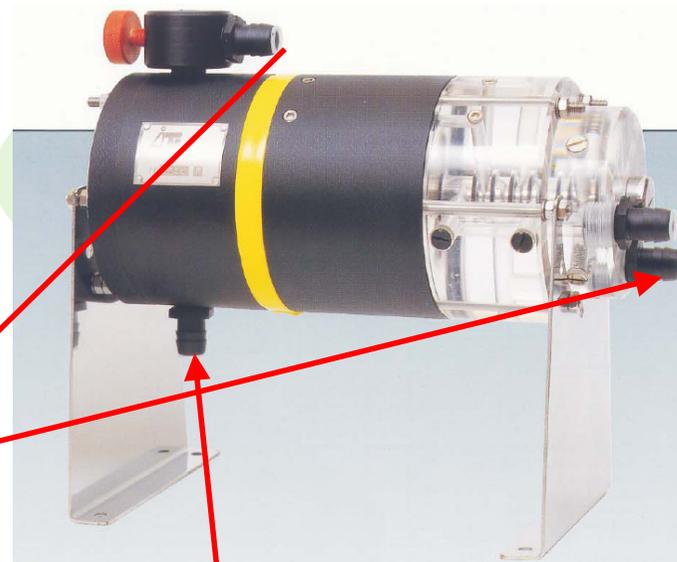
- La uniformidad de la fertilización es la uniformidad del riego: suspender la fertilización con viento.
- Llenar un depósito auxiliar con la cantidad de fertilizante a aplicar en el sector de riego.
- Comenzar a inyectar media hora tras comenzar a regar. El riego se debe prolongar una hora tras finalizar la inyección del fertilizante. Lavado sales de la superficie de las hojas y limpieza de tuberías.

Bombas dosificadoras

Hidráulicas



Toma de presión de agua

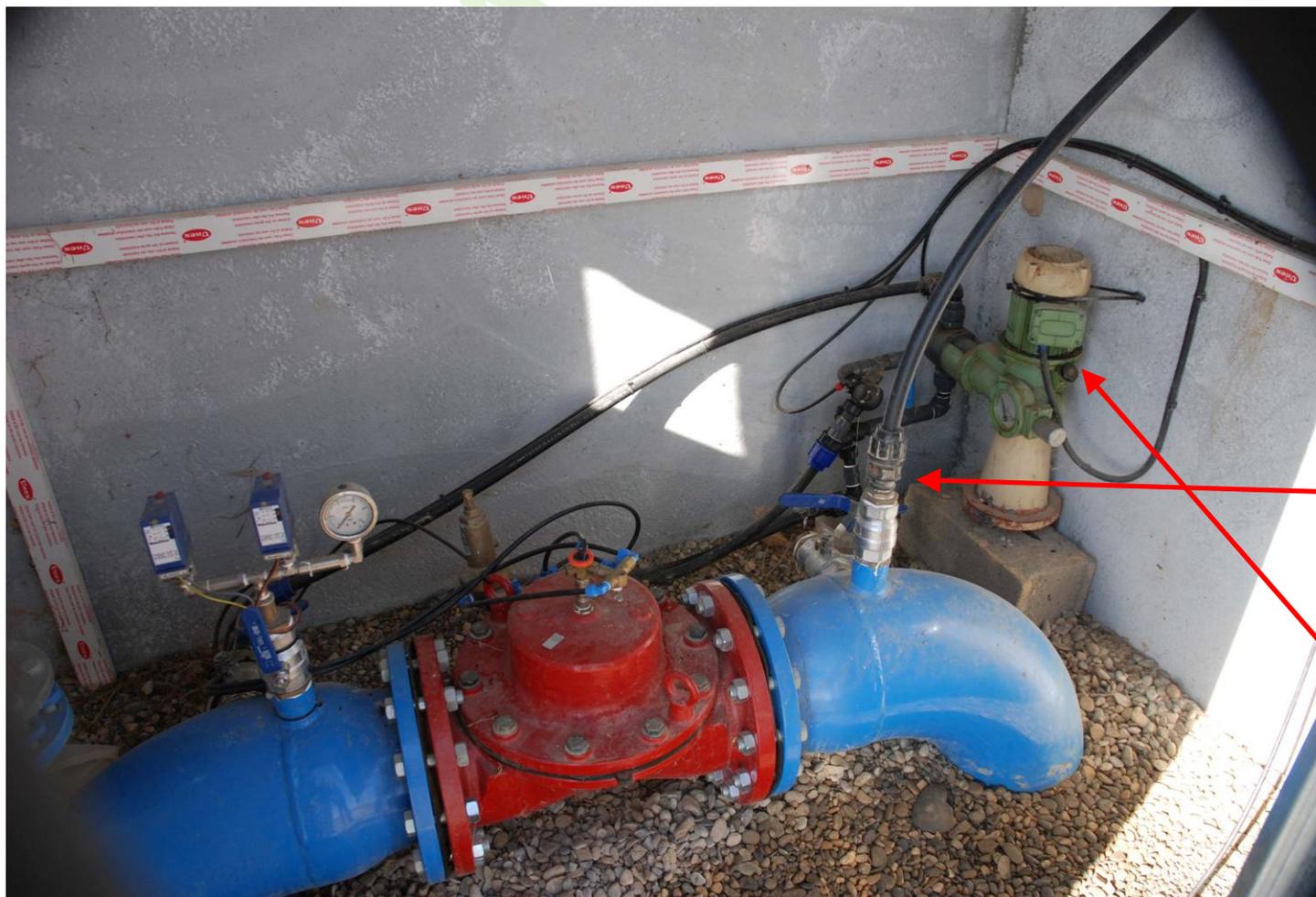


Fertilizante

Toma de inyección de fertilizante

Bombas dosificadoras

Eléctricas



Fertilizante

Bomba

Esquema de la presentación

- 1) Introducción: ¿Por qué es necesario mejorar la eficiencia?
- 2) Principios básicos de la fertilización. Especial mención al maíz en regadío.
- 3) Interacción Fertilización y riego.
- 4) Fertirriego en sistemas de aspersión.
- 5) **Cálculo de las necesidades de riego.**

Cálculo de las necesidades de riego

1. La determinación de las necesidades de riego de los cultivos.
2. Las técnicas de programación del riego.
3. Programación de riegos de los cultivos con la información de la “Oficina del Regante” del Gobierno de Aragón.

Cálculo de las necesidades de riego

Introducción

- La determinación correcta de las necesidades hídricas de los cultivos es fundamental para el buen uso del agua en nuestros regadíos.
- El riego insuficiente puede producir descensos del rendimiento.
- El riego excesivo moviliza sales, fertilizantes y productos fitosanitarios que contaminan las aguas de retorno del regadío.
- En la actualidad hay necesidad de hacer un manejo eficiente del agua en el regadío.
 - Alta demanda de agua de los distintos sectores.
 - Limitación de recursos de agua.
 - Demanda social para hacer un buen uso del agua.

La evaporación y transpiración de una comunidad vegetal

- Un campo de cultivo pierde agua a la atmósfera en los procesos de transpiración (**T**) de las cubiertas vegetales y de evaporación de la superficie del suelo y de las plantas mojadas por el riego (**E**).
- Los procesos de T y E se producen simultáneamente en forma de vapor de agua y es difícil separarlas y se engloban en el término evapotranspiración (**ETc**).
- La cantidad evaporada y transpirada del suelo y de las plantas depende de la superficie de suelo cubierto por el cultivo.
- La **ETc** representa la cantidad de agua que el cultivo necesita para su producción óptima

¿Cómo se calculan las necesidades brutas de riego de los cultivos (NRb)?

- La **ET_o** se calcula a partir de variables meteorológicas: temperatura, humedad, viento y radiación solar.
- La **ET_c = ET_o x K_c**
- También hay que determinar la precipitación efectiva (**PE**).
- Las necesidades hídricas netas se calculan con la relación: (**NH_n = ET_c - PE**).
- Con aguas salinas es importante determinar las necesidades de lavado de sales del suelo (**NL**).
- Cada riego tiene una *Eficiencia de aplicación* (**E_a**)
- Por último se determinan las necesidades brutas de riego (**NRb**). **NRb = NH_n / ((1 - NL) x E_a)**

La Evapotranspiración de referencia (ET_o)

- La evapotranspiración de referencia (**ET_o**) se define como el consumo de agua de:
 - Hierba corta de 8 a 15 cm de altura
 - Cultivada en un campo extenso
 - En crecimiento activo y sana
 - Sombreado totalmente el suelo
 - Bien provista de agua
- La **ET_o** se calcula con diferentes métodos utilizando datos climáticos y adecuados a las condiciones de Aragón:
 - **Penman -Monteith** es el método más recomendado en la actualidad
 - Métodos de la FAO (**Hargreaves**)

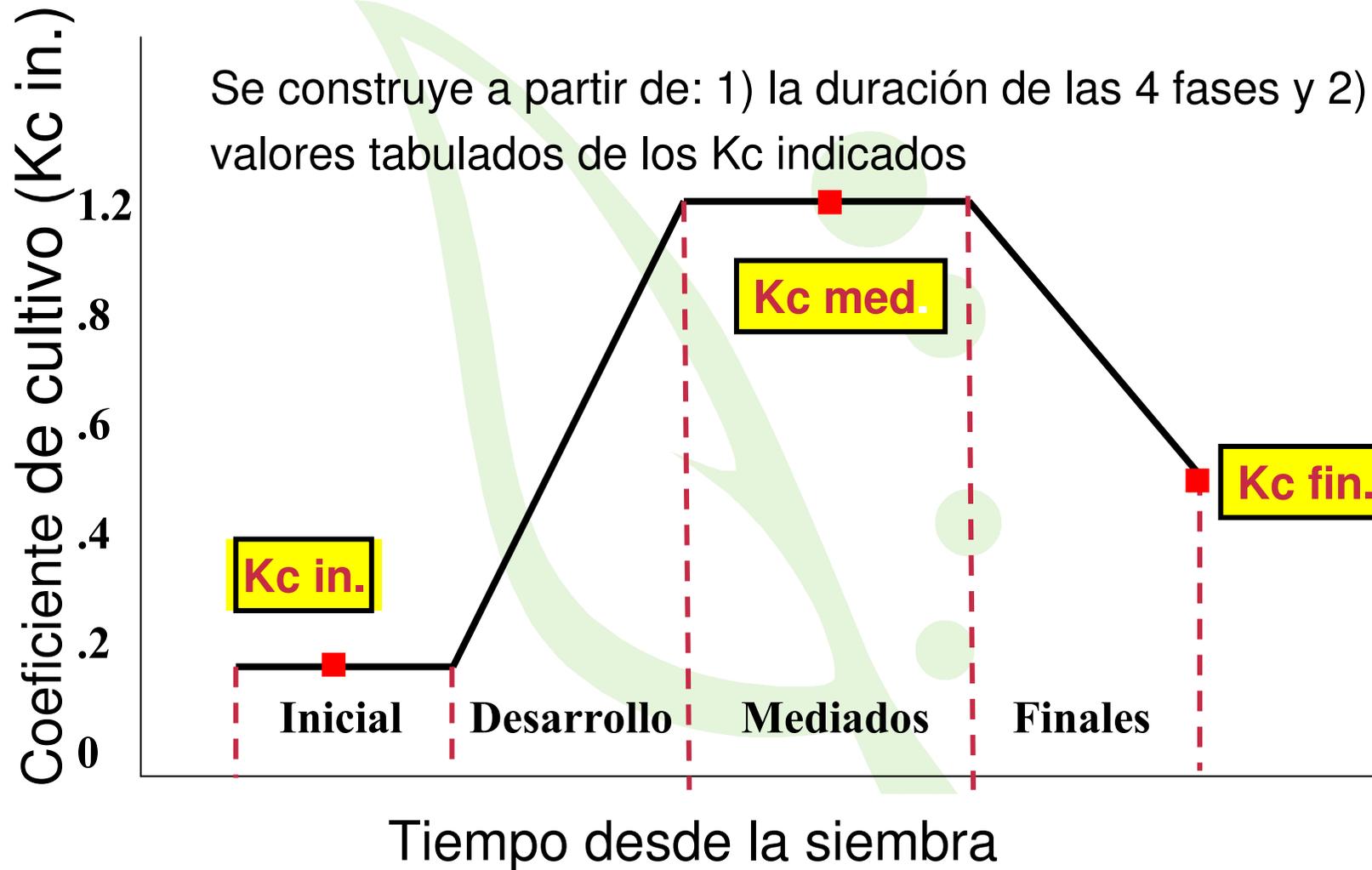
El coeficiente de cultivo K_c

- El K_c cuantifica el efecto del propio cultivo en sus necesidades hídricas.
- El K_c debe ser obtenido experimentalmente en las distintas áreas de cultivo.
- El K_c es variable a lo largo del año y depende del desarrollo foliar del mismo.
- Normalmente el K_c es independiente de las condiciones climáticas.
- El K_c en fases iniciales depende de la frecuencia de riego. A mayor frecuencia, mayor K_c .

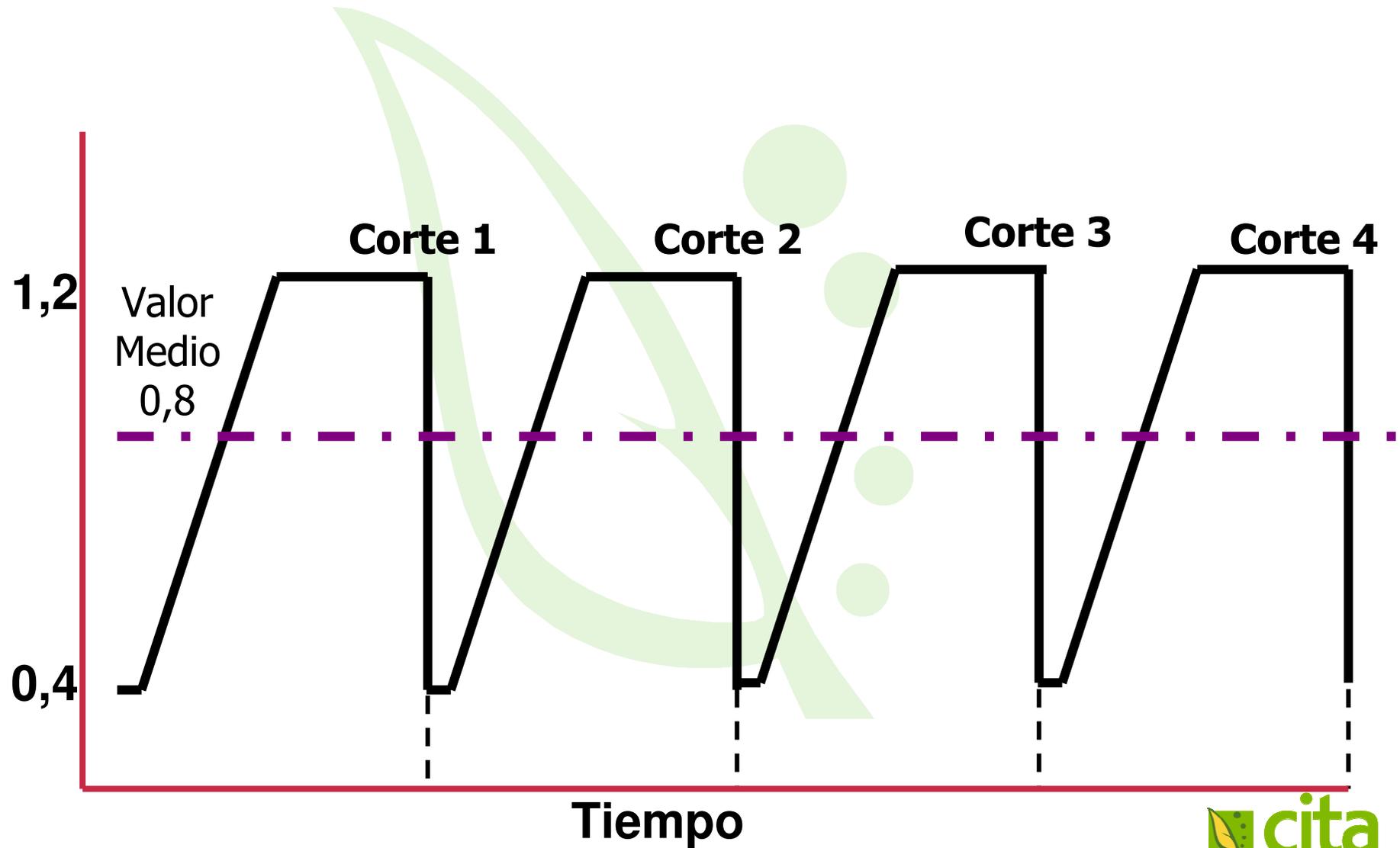
Determinación de Kc en cultivos anuales

- El ciclo del cultivo se divide en **4 fases**:
 - 1. **Fase inicial**. Desde siembra al 10% de suelo sombreado (SS)
 - 2. **Fase de desarrollo**. Hasta el 70% de SS
 - 3. **Fase de mediados**. Hasta comienzo de la senescencia de las hojas
 - 4. **Fase de finales**. Hasta la maduración o recolección.
- Se determina la **duración** de las 4 fases a partir de información local. Esto afecta mucho a la ETc

Curva de Kc para un cereal



Coeficientes de cultivo en alfalfa



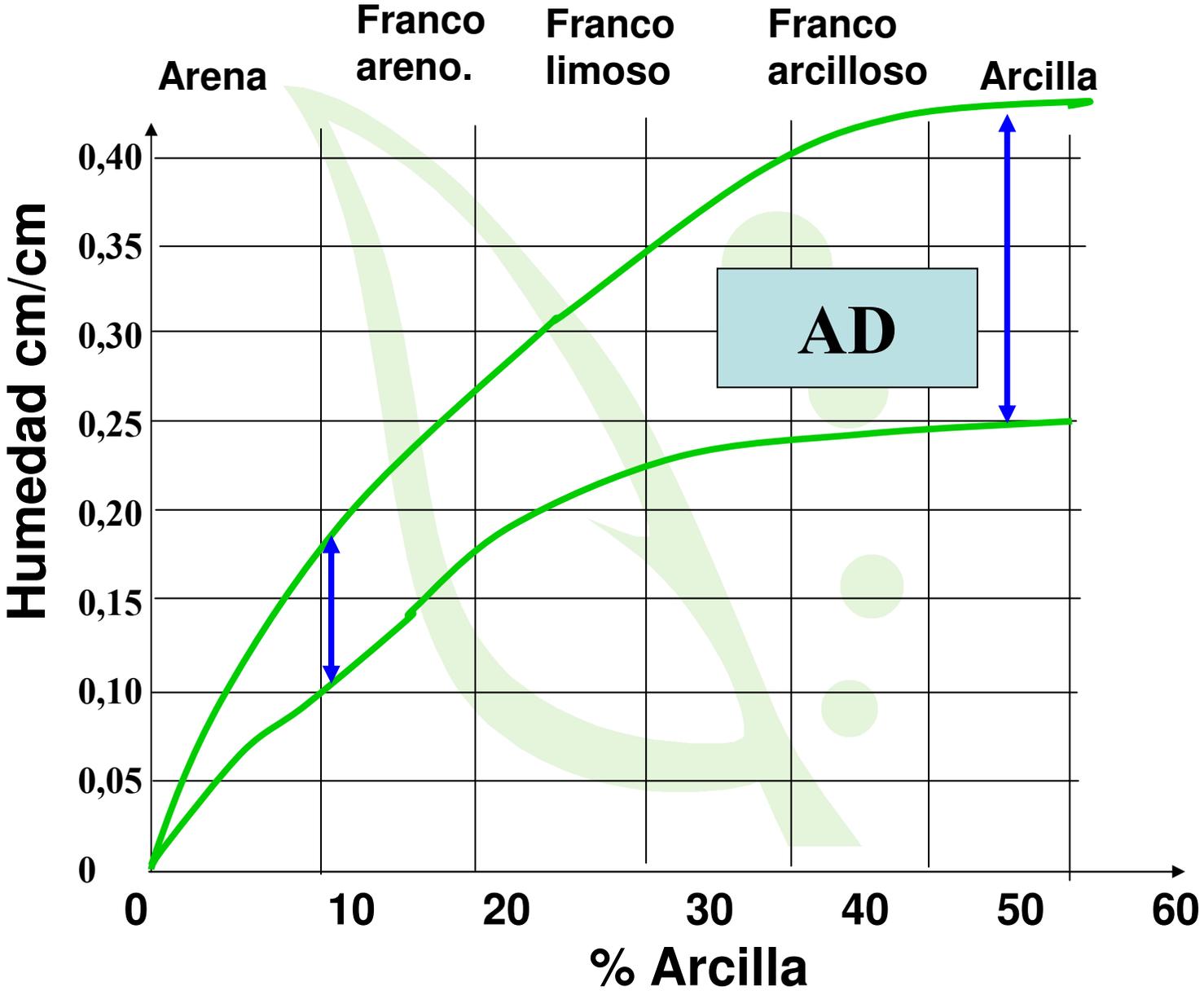
Programación de los riegos

- La programación consiste en el establecimiento de las **dosis e intervalos de riego** para la producción óptima del cultivo.
- Se necesita flexibilidad en el suministro. A veces las CC RR establecen restricciones que pueden coexistir con una buena programación.
- El principio fundamental de una buena programación es que durante todo el ciclo del cultivo las **necesidades hídricas del cultivo deben estar cubiertas por el riego y lluvia** sin que se produzca déficit hídrico.
- La programación se puede hacer en función de la **humedad del suelo, clima y cultivo**.

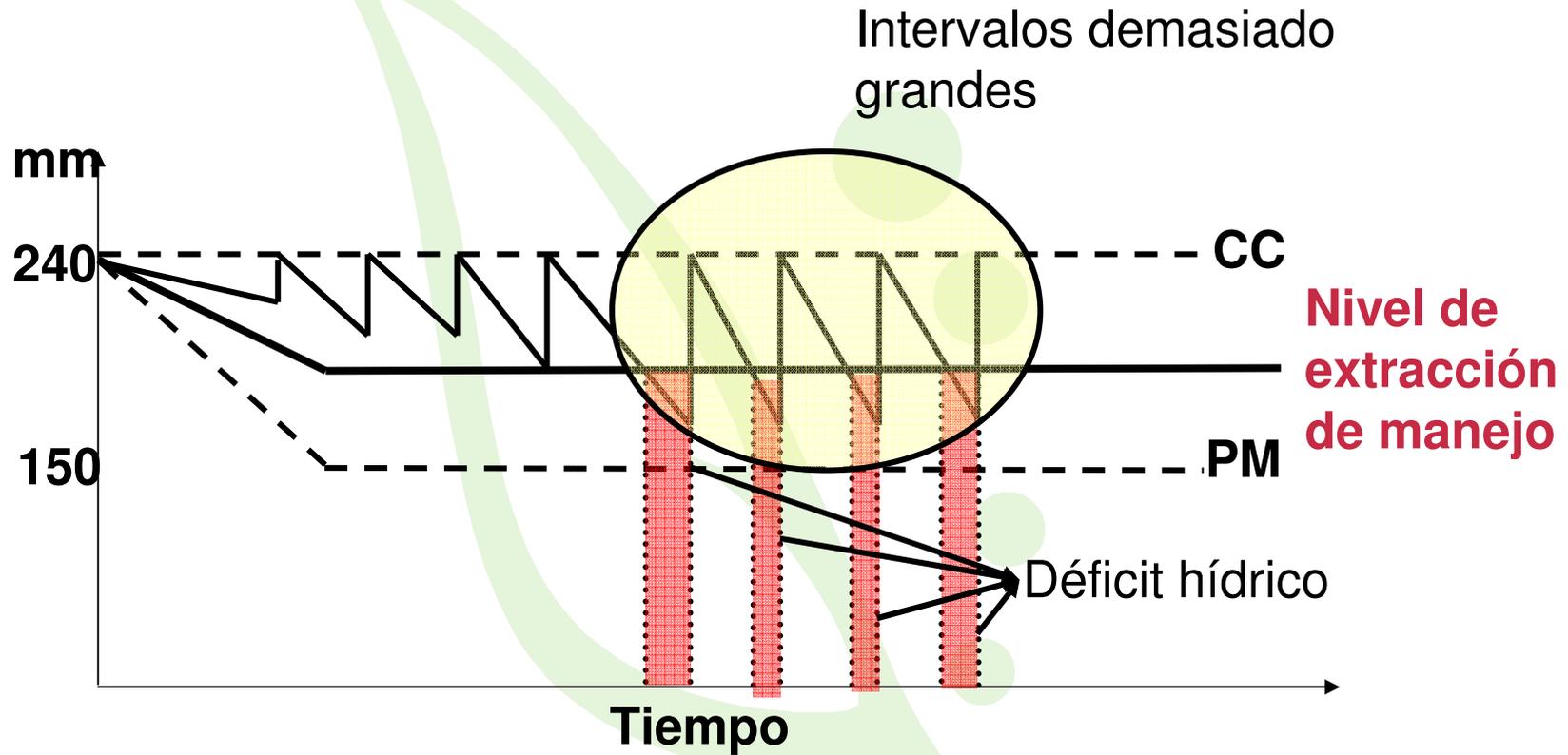
La programación del riego

- En principio la programación considerando las variables meteorológicas (**ET_o**) y las características del cultivo (**K_c**) es suficiente.
- Las medidas en el propio cultivo son utilizadas en investigación.
 - Potencial hídrico en hoja.
 - Temperatura de la cubierta vegetal.
 - Medida del flujo de savia.
- La instalación de sondas para el control del estado hídrico del suelo puede ser un importante apoyo, pero presenta el problema de la variabilidad espacial.

Efecto de textura del suelo en el agua disponible



Régimen de riego y nivel de extracción de manejo



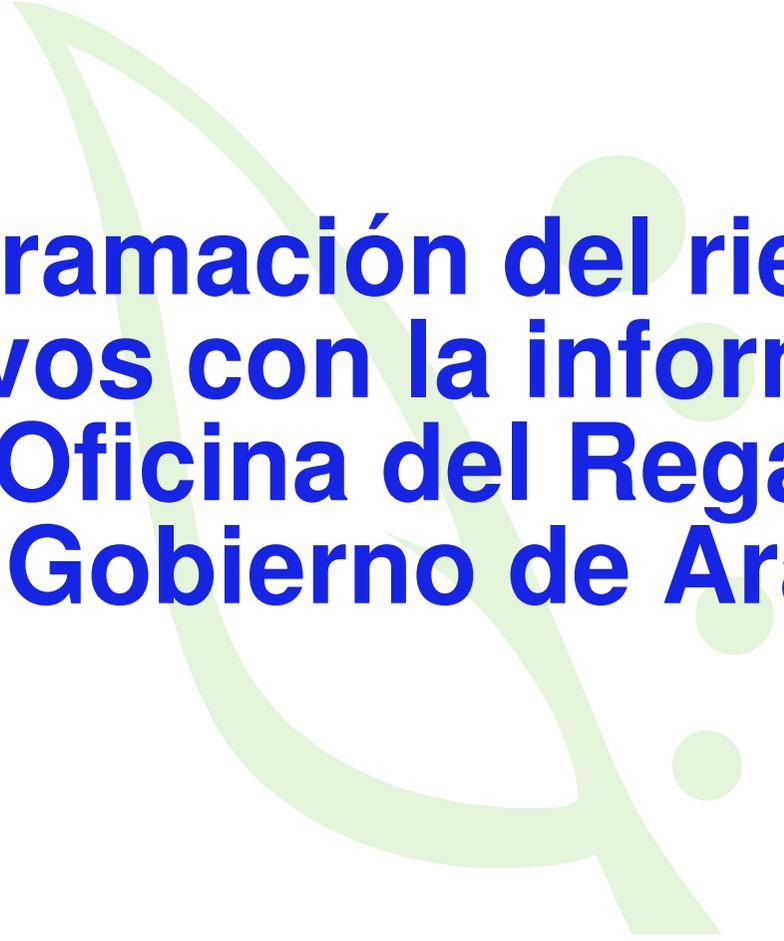
- En la zona marcada el calendario de riegos es malo y causa pérdidas en el cultivo

Ejemplo de programación en maíz con riego por aspersión

- Se pueden establecer distintas programaciones
- Por ejemplo las tres programaciones que aparecen en la tabla son adecuadas. Cultivo de maíz en julio con necesidades **brutas** de riego de **220 mm** y un sistema con pluviometría de **6 mm/hora**.

Número de riegos en el mes	Duración del riego (horas)	Dosis por riego (mm)	Cantidad mensual de riego (mm)
20	1 hora 50 minutos	11	220
15	2 horas 30 minutos	15	225
10	3 horas 40 minutos	22	220

- La elección depende del tipo de suelo.



Programación del riego de los cultivos con la información de la “Oficina del Regante” del Gobierno de Aragón

La programación de riegos en Aragón

- En las distintas CC AA se han puesto en marcha servicios de asesoramiento al regante.
- En Aragón este asesoramiento se hace a través de la Oficina del Regante (OdR) que actualmente está en la empresa pública SARGA.
- El **objetivo** general de la OdR es **asesorar** a los regantes para la mejora del uso del agua.
 - Facilita los valores de las necesidades hídricas de los principales cultivos para la programación óptima del riego basada en la red SIAR.
 - Ofrece apoyo en la gestión de las CC RR con el programa de gestión “Ador”.
 - Facilita la **formación continua** de los regantes.

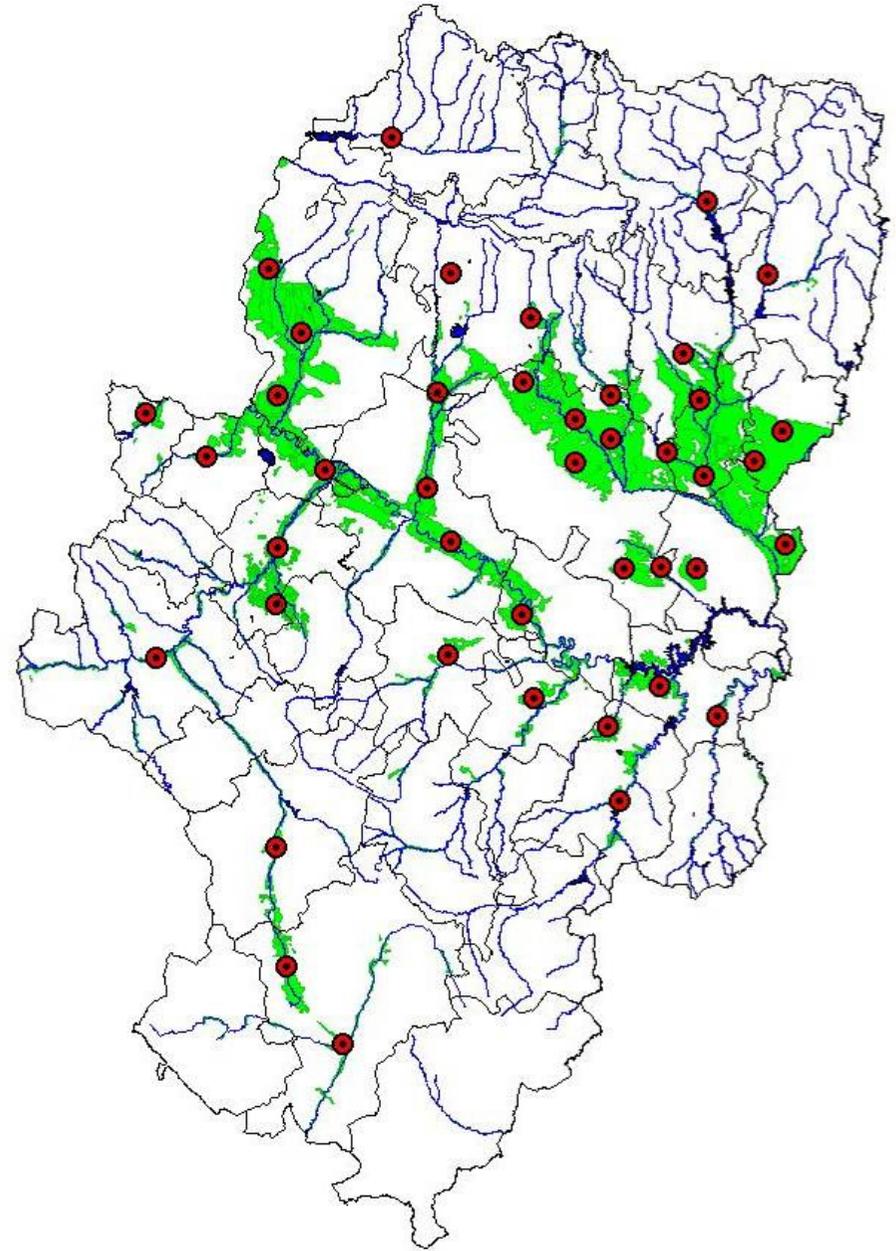
Instalación de la red SIAR en Aragón

- La red SIAR la instala el Ministerio de Agricultura en las distintas comunidades autónomas.
- En Aragón la red SIAR se completó en 2005 y actualmente hay **46 estaciones** instaladas en las principales zonas regables de Aragón.
- La Oficina del Regante (SARGA) es la encargada de la gestión de la red SIAR en Aragón.
- La gestión incluye el mantenimiento de las estaciones y explotación de los datos.
- Las estaciones son automáticas y disponen de sensores de:
 - Temperatura, Humedad relativa, Velocidad y dirección del viento, Radiación solar y Pluviómetro

Portal Web de la Oficina del Regante

- <http://oficinaregante.aragon.es>
- <http://servicios.aragon.es/oresa/>
- Hay que registrarse pero es gratuito
- Datos meteorológicos:
 - Horarios
 - Diarios
 - Por periodos seleccionados por el usuario
- Valores de ETo y Kc
- Necesidades de riego de los cultivos:
 - Herbáceos
 - Frutales
- Programación semanal del riego a tiempo real.

Mapa de ubicación de estaciones



Windows Internet Explorer window showing the website **Oficina del Regante** (http://servicios.aragon.es/oresa/).

The website header includes the **GOBIERNO DE ARAGON** logo (Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente) and the **sarga** logo.

The navigation menu contains: Inicio, Conócenos, Datos Meteorológicos, Necesidades Hídricas, Programas de Gestión, Eficiencia energética, Documentación, Formación, Boletín del Regante, Legislación y subvenciones, and Noticias.

The main content area features a large image of a blue irrigation pond in a green field.

Three news items are displayed:

- Abierto el plazo solicitud subvenciones para las obras de mejora y modernización de infraestructuras de riego.**
El plazo de solicitud finalizará en el plazo de tres meses a partir del día siguiente a la fecha de publicación. Las solicitudes podrán presentarse en formato papel o a través del Registro telemático haciendo uso del modelo oficial de solicitud que se encuentra en www.aragon/agricultura.
- Visita a La Alfranca para conocer la instalación de riego por goteo en extensivos**
La Oficina del Regante de SIRASA estudiará la viabilidad del riego por goteo subterráneo y superficial en cultivos extensivos. Se realizarán unas pruebas experimentales a través de dos parcelas en la finca La Alfranca. El objeto de estudio del ensayo se centrará en la correcta instalación del sistema de riego por ...
- TARIFAS ELÉCTRICAS**
Ya están disponibles las tarifas eléctricas vigentes en el menú de Eficiencia Energética para todos aquellos usuarios que lo deseen.
[ver más]

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the system tray with the time 8:39 AM.

Firefox browser window showing the 'Oficina del Regante' website. The browser title is 'Oficina del Regante ::: - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'servicios.aragon.es/oresa/inicio.irNopermiso.do?idMenu=5&javascript=true'. The website header includes the 'GOBIERNO DE ARAGON' logo and the 'sarga' logo. A navigation menu contains links such as 'Inicio', 'Conócenos', 'Datos Meteorológicos', 'Necesidades Hídricas', 'Programas de Gestión', 'Eficiencia energética', 'Documentación', 'Formación', and 'Boletín del Regante'. A search bar is present in the header. A blue banner with the text 'Aviso de Alerta' contains the message: 'El acceso a la página es libre y gratuito, pero para entrar por primera vez es necesario que se registre como usuario.' Below this is a 'Conexión' section with a login form. The form has fields for 'Usuario:' (containing 'risla') and 'Contraseña:' (masked with dots), and an 'Entrar' button. The footer contains copyright information for 'SOCIEDAD ARAGONESA DE GESTIÓN AGROAMBIENTAL, S.L.U.' and various certification logos (AENOR, W3C, WAI-AA). The Windows taskbar at the bottom shows the 'Inicio' button and several open applications.



Oficina del Regante



- Inicio
- Conócenos
- Datos Meteorológicos
- Necesidades Hídricas
- Programas de Gestión
- Eficiencia energética
- Documentación
- Formación
- Boletín del Regante
- Legislación y subvenciones
- Noticias

Aviso de Alerta

El acceso a la página es libre y gratuito, pero para entrar por primera vez es necesario que se registre como usuario.

Inicio

Conexión

Si ya es usuario registrado escriba aquí su nombre de usuario y contraseña.

Conexión

Usuario:

Contraseña:

Pulse **aquí** para registrarse en la Oficina del Regante.

Si ha olvidado su contraseña, pulse **aquí** para recordarla.

© 2012 SOCIEDAD ARAGONESA DE GESTIÓN AGROAMBIENTAL, S.L.U.
Inscrita en el Registro mercantil de Zaragoza, Tomo 3938, Libro 0.
Folio 42, Hoja Z-54022, Inscip. 1.
CIF: B99354607

[contacto](#) | [mapa web](#) | [política de privacidad](#) | [aviso legal](#)



© Gobierno de Aragón, 2009. Todos los derechos reservados.

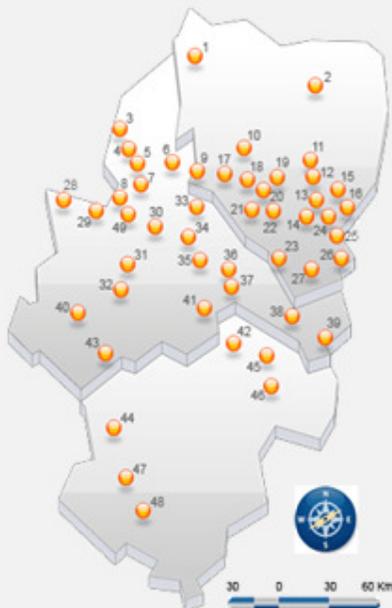


Inicio

Necesidades hídricas

Cálculo de Necesidades Hídricas de los cultivos

Ver datos históricos comarcales



Seleccione un cultivo:

Provincia*: Zaragoza

Estación*: Seleccione un valor

Cultivo*: Seleccione un valor

[Si no encuentra]

- 3-Sádaba
- 4-El Bayo
- 5-Ejea de los Caballeros**
- 6-Luna
- 7-Tauste
- 8-Santa Engracia
- 28-Tarazona
- 29-Borja
- 30-Torres de Berrellén
- 31-Épila
- 32-Almonacid de la Sierra
- 33-Zuera
- 34-Montañana
- 35-Pastriz
- 36-Osera de Ebro
- 37-Quinto
- 38-Caspe
- 39-Fabara
- 40-Calatayud
- 41-Belchite
- 43-Daroca
- 49-Boquiñeni
- Calatayud
- Pastriz
- Santa Engracia (Tauste)
- Torres de Berrellén
- Zuera

[Siguiente>>](#)

Windows Internet Explorer browser window showing the website "Oficina del Regante" (Irrigation Office) from the Government of Aragon. The browser address bar shows the URL: http://servicios.aragon.es/oresa/necesidadHidrica.filtrar.do. The website header includes the logo of the Government of Aragon and the "sarga" logo. The main navigation menu contains links such as "Inicio", "Conócenos", "Datos Meteorológicos", "Necesidades Hídricas", "Programas de Gestión", "Eficiencia energética", "Documentación", "Formación", "Boletín del Regante", and "Legislación y subvenciones Noticias".

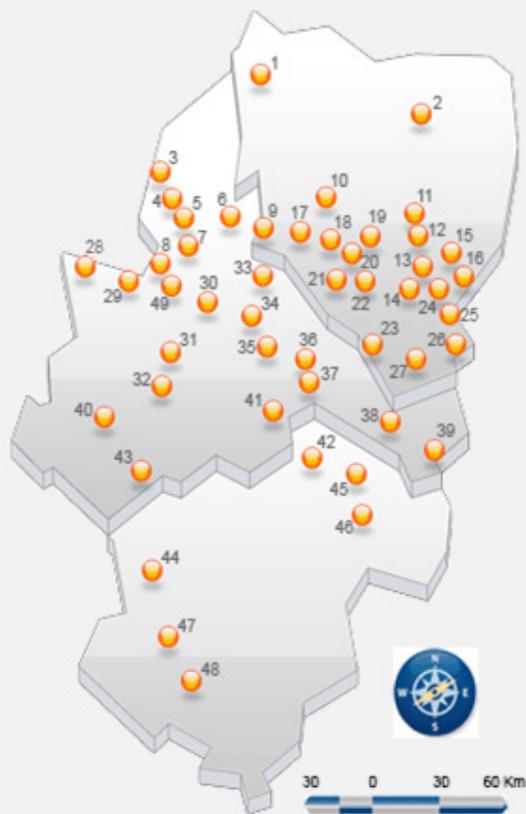
The page content is titled "Necesidades hídricas" (Water Requirements). It features a section for "Cálculo de Necesidades Hídricas de los cultivos" (Calculation of Water Requirements for Crops) with a map of Aragon showing 48 numbered locations. A "Ver datos históricos comarcales" link is provided. The main form is titled "Selección de un cultivo:" (Select a crop:) and includes dropdown menus for "Provincia*" (Zaragoza), "Estación*" (5-Ejea de los Caballeros), and "Cultivo*" (currently showing "Seleccione un valor"). A list of crop configurations is displayed, including "Guisante 10", "maiz parcela7 Ju", "Maiz Sariñena 2", "alfalfa parcela 2", "alfalfa Juan 3", "Alfranca nectarin", "Melocotón 10", "melocoton 14", "melocoton 10", "melocoton1 Cas", "olivo 22", and "Olivo10Caspe". To the right of the list is a column of selection icons. A red circle highlights a "Siguiente>>" button.

Windows taskbar at the bottom shows the Start button, a taskbar with various application icons, and the system tray displaying the time as 10:10 AM.

Necesidades hídricas

Cálculo de Necesidades Hídricas de los cultivos

Ver datos históricos comarcales



Seleccione un cultivo:

Provincia*:

Estación*:

Cultivo*:

[Si no encuentra el cultivo pulse aquí]

[Siguiente>>](#)

Configuraciones de cultivo

- melocoton1 Caspe
- Maiz 5 Sariñena
- melocoton 10
- Olivo10Caspe
- melocoton 14
- Guisante 10
- Melocotón 10
- maiz 33
- Maiz Sariñena 2
- olivo 22
- Alfranca nectarina 1
- alfalfa parcela 22

[Resumen de Nec. Hidricas de estos cultivos]

Nota: Los elementos marcados con * son obligatorios.

Inicio

Necesidades hídricas

Consulta hecha el 18 de septiembre de 2012

Datos del Cálculo de las Necesidades de Riego para el cultivo Maiz en Ejea de los Caballeros

Campaña
Campaña de Riego*: 2012

Forma de Riego
Sistema de riego*: Aspersión (75 a 85%)
Eficiencia*: 85

Fechas
Fecha siembra*: 27/04 dd/mm [Proponer](#)
Fecha madurez fisiologica*: 01/10 dd/mm [Proponer](#)

Configuración
Escriba un nombre para guardar la configuración de su cultivo: maiz parcela7 Juan

[Calcular](#) [Cancelar](#)

Nota: Los elementos marcados con * son obligatorios.

[Ayuda] [Enviar sugerencia]

Inicio

Necesidades hídricas

Resultado de las Necesidades de Riego para el cultivo Maiz en la semana 12/09/2012 - 18/09/2012 en Ejea de los Caballeros

Resultado del Calculo

Kc: 0,73

Eto Semanal: 31,7 l/m²

Etc Semanal: 23,2 l/m²

Necesidades de Riego Semanales: 27,3 l/m²

Precipitación Semanal: 0,0 l/m²

Precipitación Efectiva: 0,0 l/m²

Necesidades Hídricas Netas: 23,2 l/m²

* Sin contar la humedad existente en el suelo. Si las semanas anteriores hubo precipitación, consulte las Necesidades hídricas del cultivo desde su inicio hasta esta semana.

Datos del Calculo

Campaña de Riego: 2012

Sistema de riego: Aspersión

Eficiencia: 85%

Fecha siembra: 27/04

Fecha madurez fisiologica: 01/10

[Calcular campaña 2012](#)

[Modificar Configuración](#)

[Volver](#)

Recalcular

Campaña de Riego:

Seleccione un año

Estación:

Seleccione un valo

[Calcular](#)

Aviso

Estas recomendaciones representan un valor de referencia. Las características del suelo y el manejo de cada explotación podrían hacer variar las cantidades de agua a aplicar.

[Ayuda] [Enviar sugerencia]

Necesidades de riego del maíz en Ejea en 2012

Resultado del Cálculo

mm/semana

Leyenda

Semana desde...	Semana hasta...	ETo	Kc	ETc	PE	NHn	NRb
27/04/2012	01/05/2012	13,8	0,53	7,3	24,3	0,0	0,0
02/05/2012	06/05/2012	26,9	0,53	14,3	10,9	0,4	0,4
09/05/2012	15/05/2012	43,5	0,53	23,1	0,0	23,1	27,1
16/05/2012	22/05/2012	32,4	0,53	17,2	3,0	14,2	15,7
23/05/2012	29/05/2012	45,3	0,53	24,0	0,0	24,0	28,2
30/05/2012	05/06/2012	45,7	0,53	24,3	8,9	15,4	18,1
06/06/2012	12/06/2012	38,4	0,59	22,7	0,2	22,5	26,5
13/06/2012	19/06/2012	46,8	0,67	31,6	10,8	20,8	24,5
20/06/2012	26/06/2012	51,9	0,76	39,4	0,0	39,4	45,4
27/06/2012	03/07/2012	53,6	0,84	45,3	0,0	45,3	53,3
04/07/2012	10/07/2012	47,2	0,93	43,8	0,0	43,8	51,6
11/07/2012	17/07/2012	51,0	1,01	51,7	0,0	51,7	60,8
18/07/2012	24/07/2012	51,6	1,09	56,4	0,0	56,4	65,4

Necesidades de riego del maíz en Ejea en 2012

mm/semana

							Leyenda	
Semana desde...	Semana hasta...	ET _o	K _c	ET _c	PE	NH _n	NR _b	
01/08/2012	07/08/2012	46,5	1,11	51,6	0,0	51,6	60,8	
08/08/2012	14/08/2012	46,7	1,11	51,8	0,0	51,8	60,9	
15/08/2012	21/08/2012	44,8	1,11	49,7	0,0	49,7	58,5	
22/08/2012	28/08/2012	43,0	1,11	47,7	0,0	47,7	56,1	
29/08/2012	04/09/2012	43,9	1,07	47,1	0,8	46,3	54,5	
05/09/2012	11/09/2012	31,9	0,90	28,7	0,3	28,4	33,4	
12/09/2012	18/09/2012	31,7	0,73	23,2	0,0	23,2	27,3	
Totales		881,9		751,1	73,5	694,6	817,2	

8170 m³/ha

Ejemplo del riego para la semana del 22 al 28 de agosto de 2012 en maíz en Ejea

- Las necesidades de riego del maíz para esa semana fueron de **56 mm**.
- Suponemos un sistema de aspersión con pluviometría de **6 mm/hora = 6 L/m² y h**.
- Se necesitan: **56/6 = 9,3 horas de riego/semana**
- Tres programaciones que cubren las necesidades.

Número de riegos por semana	Duración del riego	Dosis por riego (mm)	Riego semanal (mm)
7	1,4 (1 h 20 min)	8,4	58,8
5	1,9 (1 h 54 min)	11,4	57,0
3	3,1 (2 h 6 min)	18,6	55,8

Inicio

Datos históricos comarcales

Necesidades Hídricas

Datos históricos comarcales

Cálculo de Necesidades Hídricas Medias

Ver datos actuales



Seleccione una comarca, un cultivo y la eficiencia de riego:

Comarca*:

Cultivo*:

Eficiencia*:

[Ver Histórico](#)

Nota: Los elementos marcados con * son obligatorios.

Fuente:
Evapotranspiración y necesidades de riego de los principales cultivos en las comarcas de Aragón. (1998) Martínez-Cob, A., Faci, J.M., Bercero, A. Institución Fernando el Católico. Excm. Diputación de Zaragoza

Oficina del Regante - Windows Internet Explorer

http://servicios.aragon.es/oresa/necesidadHidrica.filtrarHistorico.do

Inicio

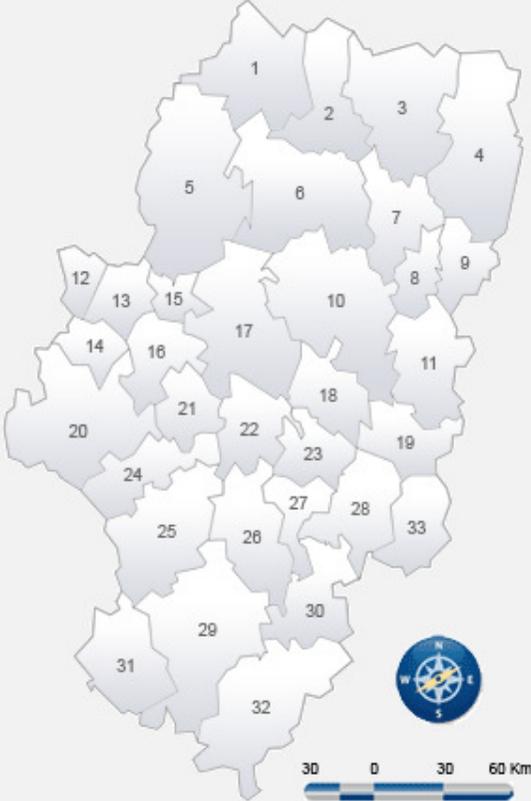
Se elige comarca, cultivo y eficiencia de riego

Necesidades Hídricas

Datos históricos comarcales

Cálculo de Necesidades Hídricas Medias

Ver datos actuales



Seleccione una comarca, un cultivo y la eficiencia de riego:

Comarca*:

Cultivo*:

Eficiencia*:

[Ver Histórico](#)

Nota: Los elementos marcados con * son obligatorios.

Fuente:
Evapotranspiración y necesidades de riego de los principales cultivos en las comarcas de Aragón. (1998) Martínez-Cob, A., Faci, J.M., Bercero, A. Institución Fernando el Católico. Excma. Diputación de Zaragoza

Inicio

Band... Cale... 2 E... Micro... 2012... 2 L... 11:20 AM

Necesidades brutas de riego del maíz en la comarca de Cinco Villas

Parámetros:

Siembra: **01/05/2001**
 Madurez fisiológica/cosecha: **10/10/2001**
 Eficiencia: **80%**

Duración de las fases del cultivo en días:

Inicial	Desarrollo	Intermedia	Final	Total
30	40	67	25	162

Resultado:

Mes	Kc	ETc	Pe	NHn	NRb
Mayo	0,5	61	35	26	32,5
Junio	0,8	120	32	88	110,0
Julio	1,1	207	23	184	230,0
Agosto	1,1	189	24	165	206,2
Septiembre	1,0	116	23	93	116,2
Octubre	0,7	15	8	7	8,8
Estacional	0,0	708	145	563	704

En el año 2012 la NRb del maíz fue de 8170 m3/ha

7040 m³/ha

ML S
[Volver](#)

Windows Internet Explorer browser window showing the website <http://servicios.aragon.es/oresa/>. The page title is "Oficina del Regante".

The website header includes the logo of the **GOBIERNO DE ARAGON** (Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente) and the **sarga** logo.

The navigation menu contains the following items: Inicio, Conócenos, **Datos Meteorológicos**, Necesidades Hídricas, Programas de Gestión, Eficiencia energética, Documentación, Información, Boletín del Regante, Legislación y subvenciones, and Noticias. The "Datos Meteorológicos" link is circled in green.

The main content area features a large image of a reservoir in a rural landscape.

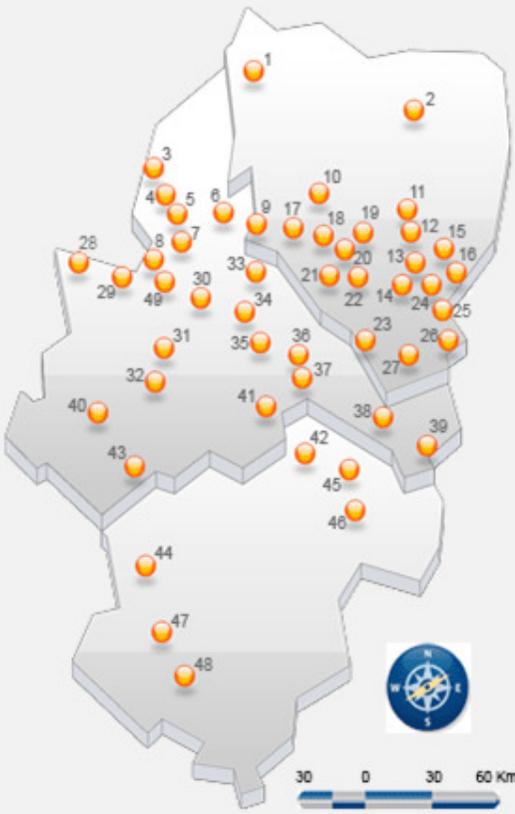
Three news items are displayed:

- Abierto el plazo solicitud subvenciones para las obras de mejora y modernización de infraestructuras de riego.**
El plazo de solicitud finalizará en el plazo de tres meses a partir del día siguiente a la fecha de publicación. Las solicitudes podrán presentarse en formato papel o a través del Registro telemático haciendo uso del modelo oficial de solicitud que se encuentra en www.aragon/agricultura.
- Visita a La Alfranca para conocer la instalación de riego por goteo en extensivos**
La Oficina del Regante de SIRASA estudiará la viabilidad del riego por goteo subterráneo y superficial en cultivos extensivos. Se realizarán unas pruebas experimentales a través de dos parcelas en la finca La Alfranca. El objeto de estudio del ensayo se centrará en la correcta instalación del sistema de riego por ...
- TARIFAS ELÉCTRICAS**
Ya están disponibles las tarifas eléctricas vigentes en el menú de Eficiencia Energética para todos aquellos usuarios que lo deseen.
[ver más]

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the system tray with the time 10:05 AM.

Inicio
Datos meteorológicos

Estaciones de la Red SIAR en Aragón
Ver datos históricos comarcales



Seleccione una estación:

Provincia*:

Estaciones*:

Periodicidad:

[Mapa comarcal](#) [Siguiete>>](#)

Nota: Los elementos marcados con * son obligatorios.
Los datos son provisionales y están sujetos a revisión.

Todas las Estaciones

-  Datos diarios de ayer
-  Datos medios de la semana pasada
-  Datos medios del mes pasado

La Red SIAR es un proyecto de la Dirección General de Desarrollo Rural del **Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino**. En Aragón esta información es gestionada por la **Oficina del Regante** del Departamento de Agricultura y Alimentación.



Inicio

Datos meteorológicos

Datos Mensuales: Datos Mensuales para la provincia de Zaragoza en la estación de Ejea de los Caballeros entre Enero 2012 y Septiembre 2012

DESDE	HASTA	MEDIA TMED	TMAXTMIN		MEDIA HRMED	HRMAXHRMIN	MEDIA VVMED	MEDIA DVMED	VVMAXDVMAX	MEDIA RSOLMED	PREC MENSUAL	Interpretación viento		Leyenda		
			ET0	ET0 Histórico								PREC Histórica				
01/01/2012	31/01/2012	5,5	15,5	-3,9	80,7	100,0	35,0	3,3	305	14,5	304	7,5	5,0	38,4	15,4	31,4
01/02/2012	29/02/2012	4,0	19,5	-8,3	57,7	95,0	11,8	5,5	297	19,4	291	13,1	2,6	70,3	33,3	37,6
01/03/2012	31/03/2012	10,6	25,2	-0,8	60,4	100,0	14,4	3,0	301	17,5	290	18,3	20,3	102,5	65,3	32,4
01/04/2012	30/04/2012	11,0	23,9	1,1	69,0	98,1	24,4	3,2	301	18,5	332	17,0	52,5	97,3	86,0	44,6
01/05/2012	31/05/2012	17,8	33,3	5,2	61,7	97,3	15,6	3,0	345	13,4	287	24,5	22,5	165,1	119,0	56,6
01/06/2012	30/06/2012	22,5	38,5	8,0	54,3	97,6	13,0	2,7	3	13,5	350	27,0	26,5	202,3	160,7	43,5
01/07/2012	31/07/2012	22,5	38,2	10,5	53,8	95,5	8,2	3,1	331	15,8	333	28,2	15,2	215,8	191,6	24,4
01/08/2012	31/08/2012	25,0	40,6	12,5	53,2	92,6	15,4	2,5	15	13,5	328	24,5	1,0	198,6	170,8	26,6
01/09/2012	30/09/2012	20,8	33,2	11,1	57,7	93,9	16,4	3,4	348	15,0	SD	21,4	0,4	89,8	113,7	30,5

Páginas: 1



Volver

Datos de la Estación

**Gracias por vuestra
atención**



Departamento de Industria
e Innovación

