

# GESTIÓN DE REGADÍOS EN ÉPOCA DE EXCASEZ

## EL CASO DE RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN.

Cesar Trillo Guardia

Presidente de la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón



Gestión Oferta  
(datos  
estadísticos y  
reales)

Gestión de la  
Demanda

**SISTEMA REGABLE**

**OFERTA -DEMANDA**

**GESTION\_demanda  
\_RAA**

**GESTION\_demanda\_  
CR BASE**

**COOPERACION-  
INNOVACION**

**CONCLUSIONES**

En cuanto a la superficie:

- Superficie en regadío: **134.220 ha.**
- Zona Cinca: 56.844 ha
- Zona Monegros: 77.376 ha
- Nº de Comunidades de Regantes de base: 49.
- Cultivos predominantes: extensivos (cebada, trigo, maíz, alfalfa)
- Dotación media por hectárea 9.350 m<sup>3</sup>/ha y año (anexo 2 del Plan Hidrológico de Cuenca).

SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_demanda  
\_RAA

GESTION\_demanda\_  
CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

En cuanto a la red de alta:

Sistema de regadío de interés general que abarca la inter-cuenca de los ríos Gallego y Cinca. La CGRAA dispone:

EMBALSES\_CANALES\_RIO CINCA

- Mediano (438 Hm<sup>3</sup>) :10 Hm<sup>3</sup> embalse muerto
- El Grado (399 Hm<sup>3</sup>) : 160 Hm<sup>3</sup> embalse muerto
- Canal del Cinca (90 Km y 70 m<sup>3</sup>/s en origen) y sus canales secundarios: Acequia Izquierda del Vero, Canal de Selgua, Canal de Terreu, Canal de Pertusa.

**SISTEMA REGABLE**

**OFERTA -DEMANDA**

**GESTION\_demanda  
\_RAA**

**GESTION\_demanda\_  
CR BASE**

**COOPERACION-  
INNOVACION**

**CONCLUSIONES**

En cuanto a la red de alta:

**Sistema de regadío de interés general** que abarca la inter-cuenca de los ríos Gallego y Cinca. La CGRAA dispone:

**EMBALSES\_CANALES\_RIO GÁLLEGO**

- La Sotonerá (189 Hm<sup>3</sup>): 40 Hm<sup>3</sup> embalse muerto.
- Canal de Monegros (133 Km y 90 m<sup>3</sup>/s en origen) y sus canales secundarios: Canal de La Violada, Acequia Q, Canal del Flumen , Canal de Sastago, Acequia de Ontiñena.

**ABRAZO DE TARDIENTA**

- Las aguas de los ríos Gállego y Cinca, transportadas mediante dos grandes canales: el Canal del Cinca y el Canal de Monegros, se unen en el “Abrazo de Tardienta” transportando desde allí, el agua de ambos ríos hasta las tierras de los Monegros.

**SISTEMA REGABLE**

**OFERTA -DEMANDA**

**GESTION\_RAA**

**GESTION\_CR BASE**

**COOPERACION-  
INNOVACION**

**CONCLUSIONES**

En cuanto a la modernización de regadíos:

- El 76 % de la superficie regable tiene implantado el riego presurizado.
- Riego a la demanda. Sistemas de telecontrol.
- Alta eficiencia en el uso del agua.
- Posibilidad de dobles cosechas y otros cultivos (hortalizas, frutales)

	Sup. (ha)	% s/total
Obra finalizada (modernizacion+transformación)	93.269,68	86,57%
Obra en curso	14.473,82	13,43%
<b>SUPERFICIE RIEGO PRESURIZADO</b>	<b>107.743,49</b>	<b>80,27%</b>
Expectante con D.I.G	6.508,77	24,58%
Expectante sin D.I.G	13.020,82	49,18%
Riego superficie	6.947,01	26,24%
<b>SUPERFICIE NO MODERNIZADA</b>	<b>26.476,60</b>	<b>19,73%</b>



## SISTEMA REGABLE

## OFERTA -DEMANDA

## GESTION\_demanda \_RAA

## GESTION\_demanda\_ CR BASE

## COOPERACION- INNOVACION

## CONCLUSIONES

En cuanto a la regulación interna:

La regulación interna existente de forma **previa a la modernización de regadíos**, se reducía básicamente a los embalses de Valdabra (en el canal del Cinca aguas arriba del abrazo de Tardienta, de 1,34 hm<sup>3</sup> de capacidad) y el de Torrollón (intermedio del canal del Flumen, de 1,79 hm<sup>3</sup> de capacidad)

La situación ha cambiado sustancialmente debido a los **procesos de modernización de regadíos**.

Actualmente existen más de 30 embalses de regulación interna, con un total de capacidad de en torno a **27 hm<sup>3</sup>**.

### SISTEMA REGABLE

### OFERTA -DEMANDA

### GESTION\_RAA

### GESTION\_CR BASE

### COOPERACION- INNOVACION

### CONCLUSIONES

Los **problemas de falta de capacidad de transporte** en los canales principales en Riegos del Alto Aragón se debe fundamentalmente a la **intensificación de las dotaciones de riego en los meses de verano**.

Se dan **problemas de falta de capacidad de transporte en el origen y en el tramo II del Canal del Cinca, y en el Canal de Monegros aguas abajo de Tardienta**.

Estos problemas se pueden solucionar **introduciendo regulación interna en el sistema** en los lugares adecuados para ello, ya que ofrece ventajas adicionales de cara a **mejorar la eficiencia y flexibilidad** de la explotación del sistema más en **tiempos de escasez**.

La construcción de balsas internas de capacidad entre 1 y 10 hm<sup>3</sup> está demostrando ser la solución a los problemas de capacidad dentro de la zona regable, con ejemplos como El Torrollón en el canal del Flumen o el nuevo embalse de Las Fitass en el canal de Terreu.



SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

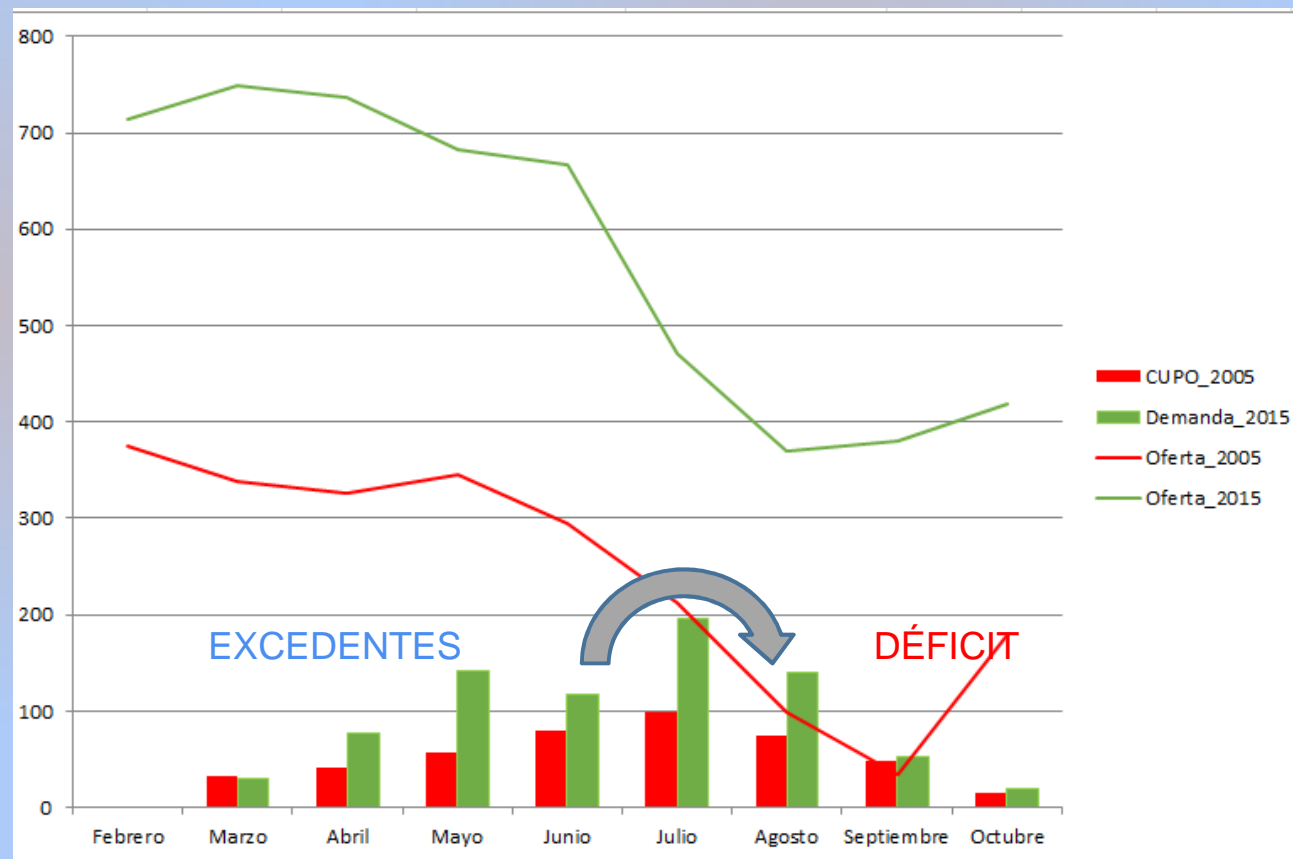
GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

### Evolución oferta-demanda campaña 2005



SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

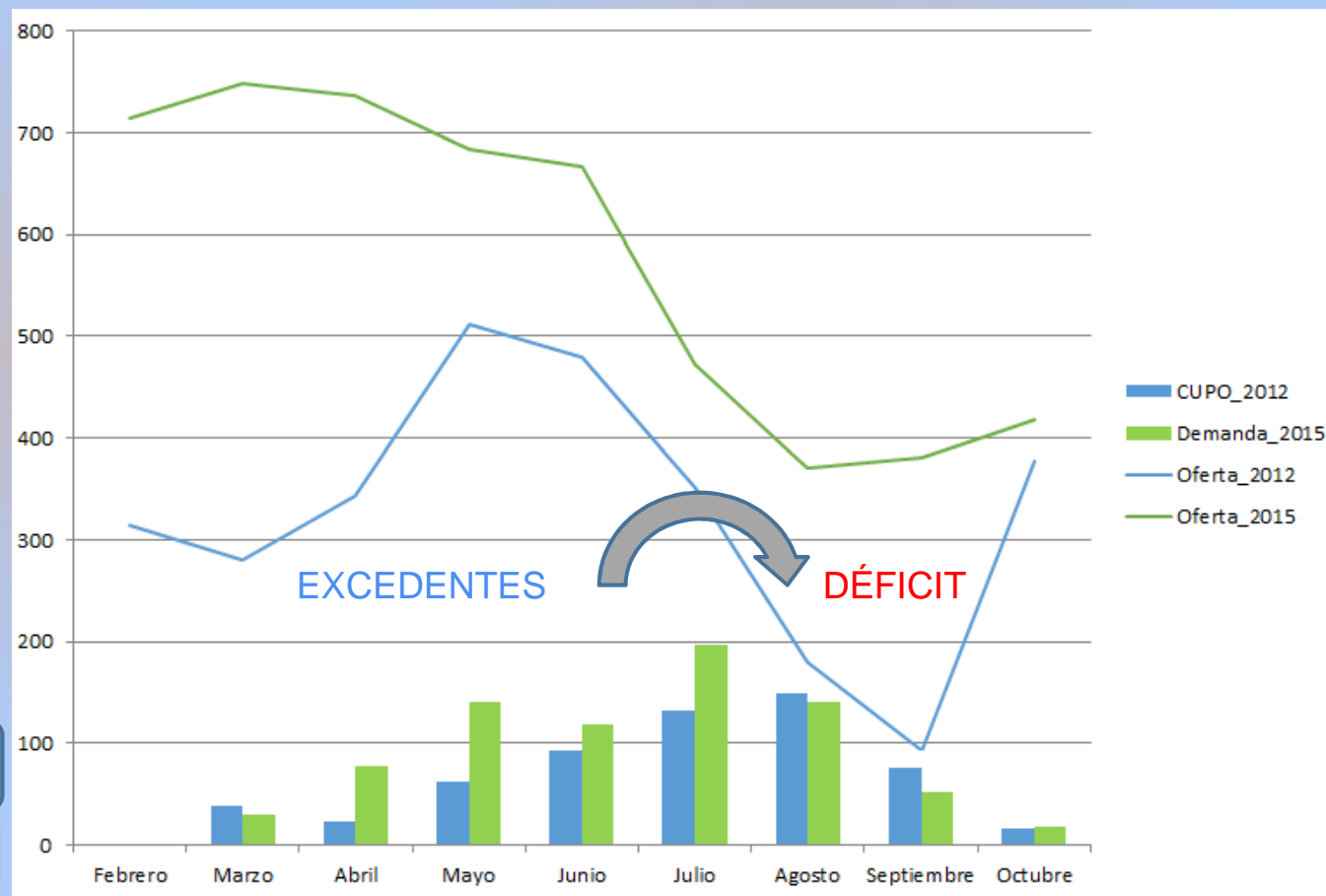
GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

### Evolución oferta-demanda campaña 2012



SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

NORMATIVA REPARTO

**OBLIGACIÓN LEGAL QUE IMPLICA EL USO DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN**

**- Artículo 220. RDPH**

*Son atribuciones de la Junta de Gobierno:*

**II) Establecer, en su caso, los turnos de agua, conciliando los intereses de los diversos aprovechamientos y cuidando que, en momentos de escasez, se distribuya el agua del modo más conveniente para los intereses comunitarios.**

CENSOS

CADOR

**Artículo 220. RDPH**

*Son atribuciones de la Junta de Gobierno:*

**f) Formar el inventario de la propiedad de la Comunidad, con los padrones generales, planos y relaciones de bienes.**

SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

CENSOS

**OBLIGACIÓN LEGAL QUE IMPLICA EL USO DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN**

***HERRAMIENTA DE GESTIÓN QUE DA LA ESTRUCTURA PARA ALBERGAR TODA LA INFORMACIÓN QUE SE NECESITA PARA LA PREVISIÓN DE LA DEMANDA DE RIEGO.***

Cultivo  
(Necesidades,  
m<sup>3</sup>)

Demanda=Dotación  
(m<sup>3</sup>/ha y año)

Superficie  
(ha)

SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

CADOR

Módulo para gestión de las peticiones de riego y la centralización de datos

Las comunidades de base realizan las peticiones de agua diarias a través del programa **ADOR**, pasando por **CADOR** dónde las peticiones se agregan y se envían a la **Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)**.

Todo ello bajo los **protocolos de seguridad** necesarios para garantizar la confidencialidad de las transmisiones y la salvaguarda de los datos.

Recopila en la CGRAA, de forma automática y sistematizada, toda la información generada en la gestión del sistema. De esta forma se establece un **flujo continuo de datos** través de **Internet** entre las **comunidades de base** y la **CGRAA**.

Transmite información sobre el censo de superficies regables, los cultivos y el uso del agua, de manera que esta información se encuentre centralizada en la CGRAA.

# Jornada sobre la gestión de regadíos en situación de escasez

SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

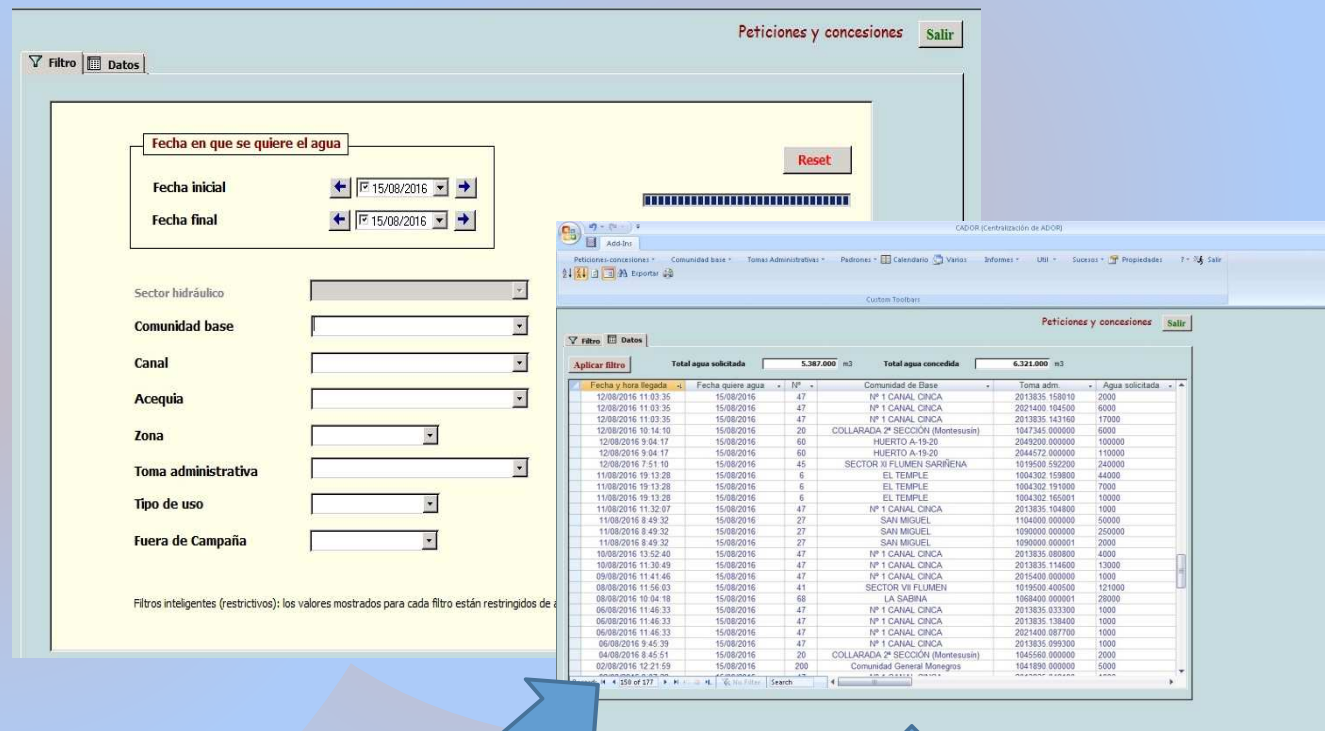
GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

CADOR



**Peticiones y concesiones** [Salir](#)

Filtro Datos

Fecha en que se quiere el agua

Fecha inicial: 15/08/2016

Fecha final: 15/08/2016

Sector hidráulico: [dropdown]

Comunidad base: [dropdown]

Canal: [dropdown]

Acequia: [dropdown]

Zona: [dropdown]

Toma administrativa: [dropdown]

Tipo de uso: [dropdown]

Fuera de Campaña: [dropdown]

Filtros inteligentes (restrictivos): los valores mostrados para cada filtro están restringidos de...

Reset

CADOR (Centralización de ADOR)

Peticiones y concesiones [Salir](#)

Fecha y hora llegada	Fecha quiere agua	Nº	Comunidad de Base	Toma adm.	Agua solicitada
12/08/2016 11:03:35	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2013835 158010	2000
12/08/2016 11:03:35	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2021400 104500	6000
12/08/2016 11:03:35	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2013835 143160	17000
12/08/2016 10:16:10	15/08/2016	29	COLLARADA 2ª SECCIÓN (Montesush)	1847345 000000	6000
12/08/2016 9:04:17	15/08/2016	60	HUERTO A-19-20	2044200 000000	100000
12/08/2016 9:04:17	15/08/2016	60	HUERTO A-19-20	2044572 000000	110000
12/08/2016 7:51:10	15/08/2016	45	SECTOR W FLUMEN SARDIÑA	1915000 502000	240000
11/08/2016 19:13:28	15/08/2016	6	EL TEMPLE	1004302 159800	44000
11/08/2016 19:13:28	15/08/2016	6	EL TEMPLE	1004302 191800	7000
11/08/2016 19:13:28	15/08/2016	6	EL TEMPLE	1004302 165001	10000
11/08/2016 11:32:07	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2013835 104800	1000
11/08/2016 8:49:32	15/08/2016	27	SAN MIGUEL	1104000 000000	50000
11/08/2016 8:49:32	15/08/2016	27	SAN MIGUEL	1090000 000000	250000
11/08/2016 8:49:32	15/08/2016	27	SAN MIGUEL	1090000 000001	2000
10/08/2016 13:52:40	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2013835 080800	4000
10/08/2016 11:30:49	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2013835 114600	13000
09/08/2016 11:41:46	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2015400 000000	1000
09/08/2016 11:56:03	15/08/2016	41	SECTOR VI FLUMEN	1019500 400000	121000
08/08/2016 10:04:18	15/08/2016	68	LA SABINA	1068400 000001	28000
06/08/2016 11:46:33	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2013835 033300	1000
06/08/2016 11:46:33	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2013835 138400	1000
06/08/2016 11:46:33	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2021400 087700	1000
06/08/2016 9:45:39	15/08/2016	47	Nº 1 CANAL CINCA	2013835 099300	1000
04/08/2016 8:45:51	15/08/2016	20	COLLARADA 2ª SECCIÓN (Montesush)	1045660 000000	2000
02/08/2016 12:21:59	15/08/2016	200	Comunidad General Monegros	1041890 000000	5000



ADOR

SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

NORMATIVA REPARTO

- PRIMER PASO: ESTABLECIMIENTO DEL **CUPO FIJO A PRINCIPIO DE CAMPAÑA**: SE CALCULA LA DOTACIÓN MÁXIMA POR HECTÁREA EN FUNCIÓN DE LAS RESERVAS DISPONIBLES EN ESE MOMENTO.
- **SEGUNDO PASO. ACTUALIZACION CUPO CADA 15 DÍAS.** REPARTO DE AGUA A LAS COMUNIDADES DE BASE EN FUNCIÓN DE SUPERFICIE DE REGADÍO Y MEDIA DE CONSUMO POR HECTÁREA EN PERIODOS DE PEDIDO LIBRE.
- **TERCER PASO. AGOSTO-PUNTO INFLEXIÓN.** ACTUALIZACION DOTACIÓN DISPONIBLE (CUPO) EN FUNCIÓN DE LA OFERTA (ACTUALIZACIÓN RESERVAS DISPONIBLES Y DE LA DEMANDA (EXCEDENTES PRODUCIDOS POR CR DE MENOR CONSUMO) Y APORTACIONES).

SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

NORMATIVA REPARTO

$$\text{Dotación} = S * (a + (b-a) * Y)$$

DONDE:

S: hectáreas de pleno derecho declaradas por la comunidad (ha)

a, CUPO FIJO A INICIO DE CAMPAÑA (m<sup>3</sup>/ha). Existencias a principio de campaña, contando con las aportaciones del año más desfavorable (serie 50 años).

b, media consumo: Media de los consumos por hectárea en los últimos años de pedido libre, considerando intervalo de mínimo 7.000 y máximo 9.000 m<sup>3</sup>/Ha.

Y: Factor corrector. ACTUALIZA el reparto conforme evoluciona la campaña, en base a la demanda real y reservas disponibles en cada momento.



SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

CAMBIOS DE AGUA

Artículo 99. RDPH

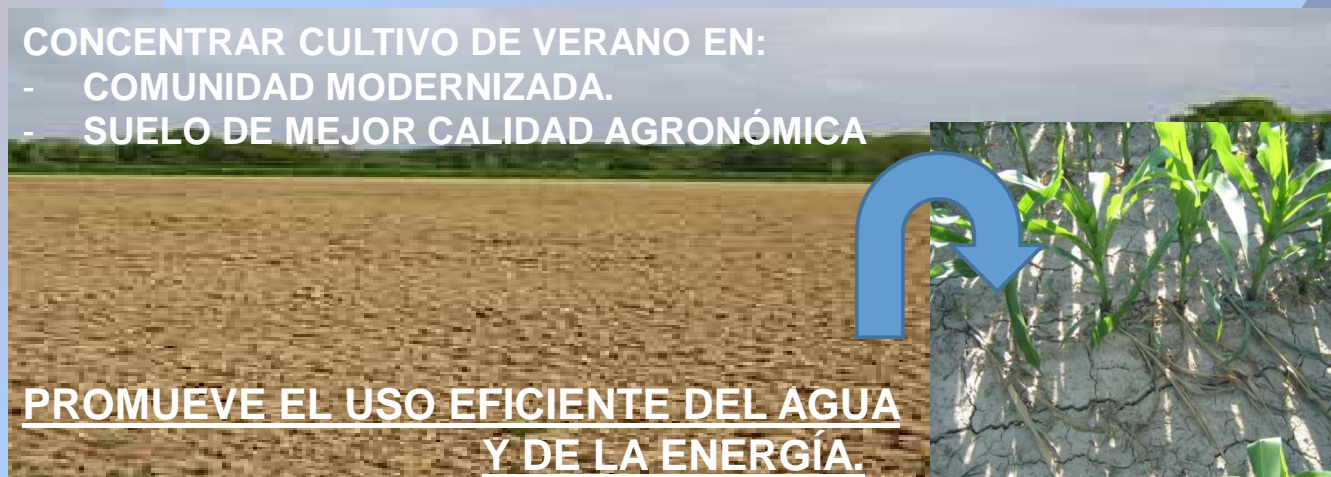
2. El agua que se concede queda adscrita a los usos indicados en el título concesional, sin que pueda ser aplicada a otros distintos, ni a terrenos diferentes si se trata de riegos.

3. No obstante, la Administración concedente podrá imponer la sustitución de la totalidad o de parte de los caudales concesionales por otros de distinta origen, con el fin de racionalizar el aprovechamiento del recurso.

CONCENTRAR CULTIVO DE VERANO EN:

- COMUNIDAD MODERNIZADA.
- SUELO DE MEJOR CALIDAD AGRONÓMICA

PROMUEVE EL USO EFICIENTE DEL AGUA  
Y DE LA ENERGÍA.



SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

La comunidad de base es SOBERANA para efectuar el reparto de agua como convenga en su superficie, mediante acuerdos adoptados en su asamblea de base.

ADOR

Programa de gestión de pedidos y facturación en las comunidades de base.

Posibilidad de comunicarse con el sistema de TELECONTROL

Dada la distancia que tiene que recorrer el agua desde los embalses hasta la zona de riego, las **peticiones de agua se realizan con 48 horas de antelación** al día que se quiere regar, permitiéndose la anulación de pedidos con 24 horas de antelación

**Trazabilidad desde la salida del embalse hasta la parcela de riego** consiguiendo de esta manera la excelencia en la gestión del agua y ofreciendo una imagen de transparencia en el uso de los recursos hídricos.

Contiene información asociada al punto de consumo (cultivo y superficie entre otras) que posibilita la **estimación de las Nrb para previsión de demanda.**

SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

### MODERNIZACION

Posibilidad de

- Ajustar los tiempos de riego a las necesidades del cultivo. Automatización de las instalaciones. Apertura de válvula de hidrante e incluso de sector centralizada.
- Almacenamiento y gestión de datos. Necesidades reales de los cultivos. Es clave para previsión de demanda de riego.



**SISTEMA REGABLE**

**OFERTA -DEMANDA**

**GESTION\_RAA**

**GESTION\_CR BASE**

**COOPERACION-  
INNOVACION**

**CONCLUSIONES**

El gran reto: **previsión de DEMANDA**

Establecimiento de **comunicación entre las herramientas tecnológicas ya existentes (cooperación)** que permitan **albergar, estructurar y tratar la información necesaria** para obtener la **previsión de demanda de riego.**

En línea con los objetivos marcados en el nuevo PDR 2014-2020 (M16)

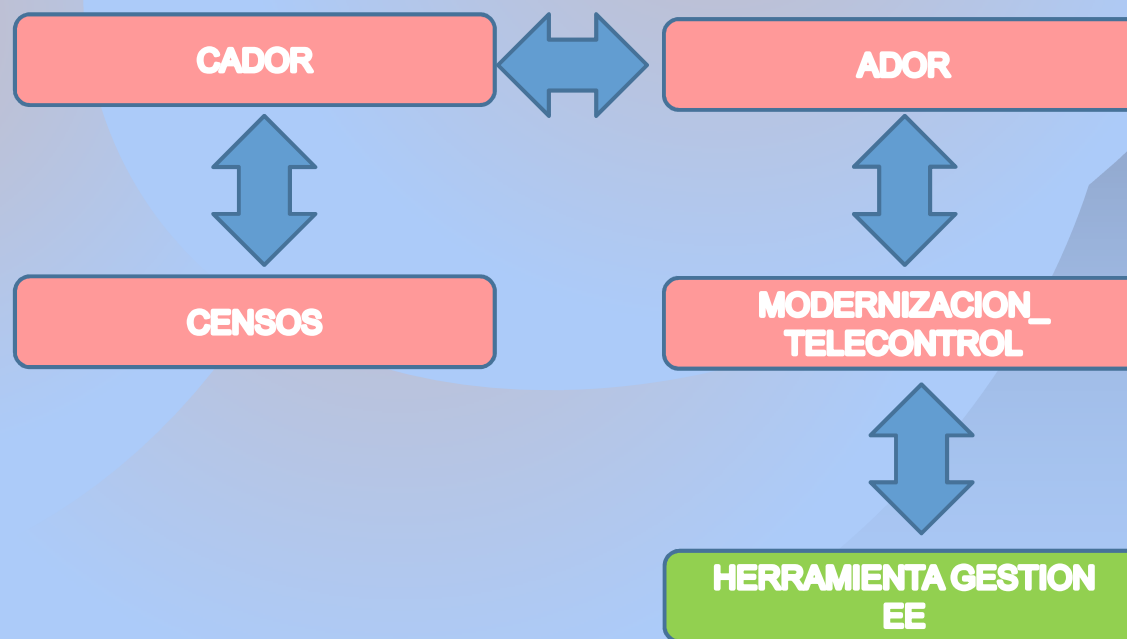
Innovación de tipo organizativo.

Big Data: gran volumen de datos. Limitar fuentes de información.

- **TELEDETECCIÓN. VUELOS PROGRAMADOS FECHAS DE PLANIFICACIÓN DE SIEMBRAS.**
- **PREVISION NECESIDADES HIDRICAS. RED SIAR (C\_SIAR)**
- **CONTROL DE CONSUMO REAL. TELECONTROL. (C\_REAL)**
- **Normalmente,  $C\_REAL/C\_SIAR < 100\%$  EN EXTENSIVOS**
- **CAPACIDAD PARA JUSTIFICAR AHORRO DE AGUA PARA LIMITAR RECUPERACIÓN DE COSTES.**

- SISTEMA REGABLE
- OFERTA -DEMANDA
- GESTION\_RAA
- GESTION\_CR BASE
- COOPERACION-INNOVACION
- CONCLUSIONES

PODEMOS DEDICAR RECURSOS A INTEGRAR Y SACAR AL MERCADO UNA “NUEVA” HERRAMIENTA QUE AGLUTINE LAS YA EXISTENTES O **BUSCAR LA COOPERACIÓN** ENTRE LOS **AGENTES IMPLICADOS** Y DIRIGIR LOS RECURSOS A **FOMENTAR SU IMPLANTACIÓN**



SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

- Los periodos de sequía requieren de herramientas de gestión que permitan **casar oferta y demanda**.
- Los **periodos de escasez sólo deberían producirse por fenómenos meteorológicos** y no por falta de infraestructuras que permitan almacenar excedentes de campañas anteriores (casos año 2005 y 2012).
- La **oferta**, debe garantizarse a través de una adecuada estrategia de **planificación hidrológica**.
- La modernización de regadíos ha permitido incrementar la regulación interna del sistema (Ej: modernización del canal de Terreu), lo que ha supuesto una **mejor gestión de la oferta**.
- En la práctica, la reducción de la demanda se impone frente al incremento de la oferta, con el objetivo de **mantener la rentabilidad de las explotaciones**.

SISTEMA REGABLE

OFERTA -DEMANDA

GESTION\_RAA

GESTION\_CR BASE

COOPERACION-  
INNOVACION

CONCLUSIONES

- La centralización de datos mediante herramientas de gestión a nivel de Comunidad General (CADOR) supone un avance de cara a la gestión de macro datos y da transparencia al proceso.
- La modernización de regadíos a través de herramientas como el TELECONTROL que permiten contabilizar el consumo de agua REAL por cultivo y POR MANEJO (diferentes agricultores) y por tanto estimar posibles AHORROS DE AGUA.
- La **previsión** de la **demanda de riego** es el gran **reto**. El **apoyo institucional** debe ir orientado a **promover la modernización integral de regadíos** asignando dotación presupuestaria inmediata a aquellas obras que disponen de la D.I.G.
- Se persigue el establecimiento de comunicación entre la tecnología ya existente, para dar con la solución. Las partes (agentes implicados) se unen para conseguir el todo. Cooperan e innovan.

**SISTEMA REGABLE**

**OFERTA -DEMANDA**

**GESTION\_RAA**

**GESTION\_CR BASE**

**COOPERACION-  
INNOVACION**

**CONCLUSIONES**

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**