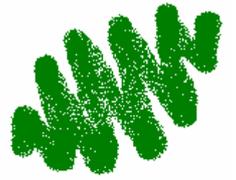


ager ingenieros

ingeniería rural y civil



**EL PROGRAMA INFORMÁTICO
ADOR PARA LA GESTIÓN DE
COMUNIDADES DE REGANTES**

DESCRIPCIÓN GENERAL

2 4 3 7
902 AGER 00

www.ageringenieros.com

Índice

1. El programa ADOR	2
1.1 ADOR: un programa informático para comunidades de regantes	2
1.2 Descripción de las herramientas principales del programa ADOR.....	4
1.2.1 Los usuarios.....	4
1.2.2 Las parcelas y su gestión con GIS.....	5
1.2.3 La red de riego y su gestión con el sinóptico y el GIS.....	7
1.2.4 Los usos	10
1.2.5 Los cultivos y sus necesidades de agua	13
1.2.6 Riego a la demanda con contadores.....	14
1.2.7 Riego por peticiones.....	14
1.2.8 El índice de aprovechamiento del agua de riego.....	16
1.2.9 Las derramas	16
1.2.10 La facturación inteligente.....	17
1.2.11 El enlace con la contabilidad.....	18
2. El uso de ADOR en las Comunidades de Regantes	20
2.1 Objeto del uso de ADOR en las Comunidades de Regantes	20
2.2 Objetivo del uso de ADOR en las Comunidades de Regantes	21

1. El programa **ADOR**

El programa **ADOR** es una aplicación informática de libre distribución para la **gestión integral de comunidades de regantes**. Creado por la Estación Experimental de Aula Dei (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) y el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (Gobierno de Aragón), en su desarrollo también ha participado **ager ingenieros**.

En este documento se describen las herramientas principales de **ADOR**, así como lo que el programa puede hacer por su comunidad. **Ager ingenieros** proporciona asistencia técnica para su instalación y aplicación en las comunidades de regantes. Si necesita más información sobre **ADOR** o nuestros servicios, o le gustaría disponer de una copia del programa, puede ponerse en contacto con nosotros en cualquiera de nuestras oficinas o a través del correo electrónico.

1.1 **ADOR: un programa informático para comunidades de regantes**

Una **adecuada gestión del agua** de riego es una condición indispensable para poder aprovechar todo el potencial de este recurso. Las comunidades de regantes, como unidades básicas de gestión dentro de las cuencas, desempeñan una labor fundamental en este sentido.

Para una buena gestión es necesario tener un **exhaustivo control** sobre todo aquello que influye en el funcionamiento del sistema de distribución de agua. De esta forma se puede tener la suficiente información para tomar las decisiones que posibiliten el correcto abastecimiento hídrico a los cultivos. Este planteamiento es de gran importancia para el agricultor, dado que un suministro de agua adecuado

le permite ahorrar tiempo y obtener unos mejores resultados económicos en su explotación.

Las comunidades de regantes, conscientes de todo ello, se han ido haciendo con programas informáticos de diversa índole que les han ayudado a realizar sus tareas, pero que presentan las siguiente carencias:

- La mayoría de los programas de gestión de comunidades de regantes son adaptaciones de programas desarrollados para otros menesteres. Por lo tanto, al aplicarlos a la **gestión del agua** de riego resultan **poco flexibles** e inducen a cometer inexactitudes.
- Muchos de estos programas no son capaces de almacenar toda la información que generan las comunidades, **perdiéndose datos** de gran valor.
- La **gestión** que se desarrolla con ellos es **puramente administrativa**: ningún programa en estos momentos permite gestionar el agua de riego. Pero, ¿qué entendemos entonces por gestión del agua de riego? La respuesta sería: "poder conocer dónde se originan las demandas de agua, estar en situación de preverlas para poder satisfacerlas mejor, y poder informar a los regantes de si las han satisfecho de una manera eficiente".

Por todo ello, desde el **Departamento de Genética y Producción Vegetal de la Estación Experimental de Aula Dei** (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), y desde la **Unidad de Suelos y Riegos del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria** (Gobierno de Aragón), se decidió en 1998 empezar a trabajar conjuntamente en la creación de una **familia de programas de ordenador para la gestión y planificación del uso del agua de riego**. Dado el interés que suscitó este proyecto se contó con financiación de fondos FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional) y del MEC (Ministerio de Educación y Cultura) a través del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo.

Fruto de esta colaboración es el programa **ADOR**, acrónimo que corresponde a las siglas "Apoyo a las Decisiones sobre la Organización de Regadíos". Este programa informático tiene como objetivo la **gestión integral del agua de riego en las comunidades de regantes**, de tal forma que sea una herramienta que les permita optimizar su labor, con el consiguiente beneficio para los regantes.

Una de las principales características del programa **ADOR** es su versatilidad. El desarrollo de esta aplicación se ha diseñado de forma que permita ser aplicada en comunidades de índole muy variada, y con grados de tecnificación muy diversos.

Así, puede satisfacer las necesidades de comunidades de regantes tradicionales y a la vez las de los nuevos sistemas de riego basados en grandes bombeos y redes colectivas.

1.2 Descripción de las herramientas principales del programa ADOR

A continuación se describen las **herramientas principales** que dispone el programa **ADOR** para resolver los problemas de gestión de las comunidades de regantes, promover la agronomía del riego y la excelencia en la gestión del agua.

1.2.1 Los usuarios

La **gestión de usuarios** de la comunidad de regantes se desarrolla desde el formulario que se presenta a continuación (Figura 1). De entre los datos que en él se consignan, cabe destacar el **identificador contable**, que es el código que se le asigna a cada persona física o jurídica en el programa de contabilidad de la Comunidad de regantes. Otro aspecto importante es la asignación de **votos** a cada usuario, lo que permite tener un registro de cara a las asambleas de la comunidad.

Introducir Datos del Usuario

Usuarios Campos Obligatorios de Rellenar Campos de Uso de la Aplicación

Datos Personales

Identificador Usuario: 283

Identificador contable: 430088880088

Primer apellido: MUO

Segundo apellido: GARCI

Nombre: RAFAEL

NIF: 8098765Z

N.º de votos: 10

Contacto

Teléfono Principal:

Segundo Teléfono:

Calle y n.º:

Población:

Provincia:

C. P.:

Código Usuario: 30988

Datos Bancarios

Nombre Banco	Código Entidad	Sucursal	Cuenta Corriente
IBERCAJA	2085		3298213847

Nuevo Banco Modificar Datos Banco Eliminar Banco

Registro: 1

Figura 1. Formulario de entrada de datos de usuarios.

1.2.2 Las parcelas y su gestión con GIS

Cada **parcela catastral** de la comunidad tiene una ficha como la que se presenta en la Figura 2. En esta ficha se especifican las propiedades de la parcela, como su referencia catastral, su **superficie cartográfica** y su **superficie de riego**. La distinción entre estos dos tipos de superficie resulta de gran importancia para la gestión de las comunidades. Otro apartado importante en este formulario es el dedicado a si la parcela está en **riego en precario** o si por el contrario riega con pleno derecho.

La parcela se localiza por medio de los campos de **municipio, paraje y zona regable**. Un aspecto novedoso del programa que se propone es la ficha de **suelos**. En la comunidad de regantes se pueden dar de alta distintos tipos de suelos y de esta manera se puede establecer cuál es el tipo de suelo de cada parcela. La ficha de suelos permite almacenar los datos más característicos de un suelo en relación con el riego. Esta información de suelos (que no es obligatoria) permite a los usuarios documentar la comunidad y más adelante relacionar el consumo de agua con los tipos de suelo.

Cultivo	Sup. Ag	Tipo Riego
Alfalfa	15	Aspersión
Lino no Textil	5,43	Pivote

Descripción
GRANJA DE CERDOS

Figura 2. Formulario de entrada de datos de parcelas.

La característica más innovadora del programa es la **utilización de un GIS** (Sistema de Información Geográfica, abreviado del inglés *Geographic Information System*). El GIS es en un **mapa interactivo** de la comunidad de regantes que se

representa en la pantalla del ordenador, el cual está unido con la base de datos que contiene toda la información de la comunidad introducida en el programa.

En el caso de las parcelas, el GIS permite obtener la información de una determinada parcela catastral contenida en el programa (propietario, arrendatario, superficie, tipo de suelo y sistema de riego, consumo de agua hasta la fecha, etc), así como realizar búsquedas gráficas en toda la comunidad. En efecto, las herramientas de **búsqueda del GIS** permiten, entre otras opciones, visualizar en el mapa las parcelas que pertenecen a un determinado propietario, las que tienen un determinado cultivo, suelo o sistema de riego, las que han consumido más de un determinado volumen de agua en un período de tiempo, o las que son regadas por una determinada acequia o tubería. Esta forma gráfica de trabajar **acelera enormemente la gestión de las parcelas**.

En la Figura 3 se presenta la forma de acceder a la información de una parcela desde el mapa del GIS, mientras que en la Figura 4 se muestra el resultado de una búsqueda de parcelas por propietarios.

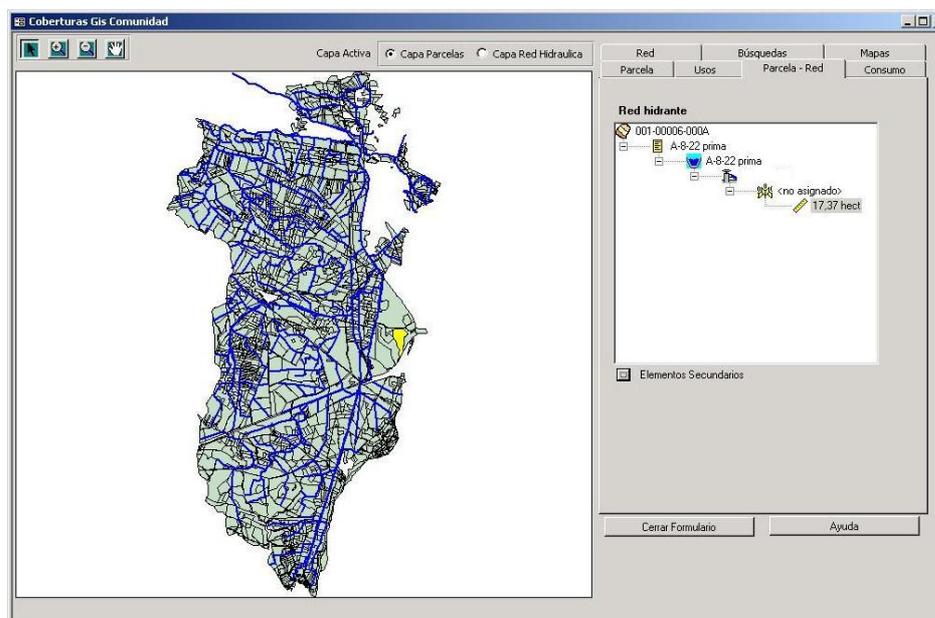


Figura 3. Visualización del mapa de una comunidad de regantes en el que se ha seleccionado una parcela (en color amarillo), apareciendo en la parte derecha de la imagen la información sobre dicha parcela.

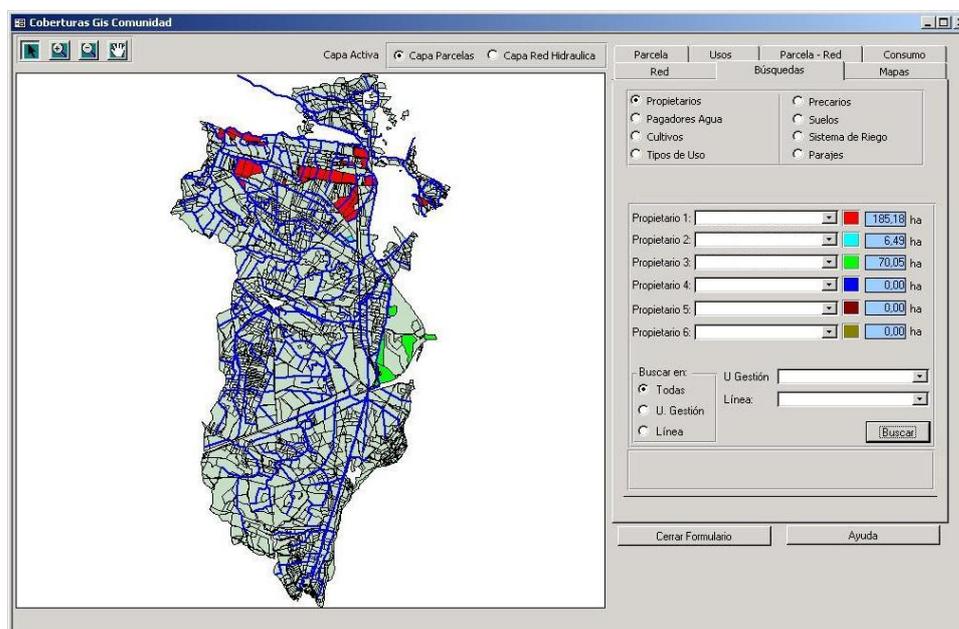


Figura 4. Visualización del mapa de una comunidad de regantes en el que se muestra el resultado de una búsqueda de las parcelas pertenecientes a tres regantes.

1.2.3 La red de riego y su gestión con el sinóptico y el GIS

El **sinóptico** permite representar gráficamente y de forma muy intuitiva **la red de riego** y su **relación con las parcelas**. Los gestores de la comunidad pueden modificar o ampliar el sinóptico respondiendo a los cambios que ocurren en la red de riego y de desagüe. Si en la Figura 5 se presenta una vista general del sinóptico de una red de riegos, en la Figura 6 se muestran las propiedades de un elemento de la red. En este caso se trata de una tubería de riego de alta presión de 180 mm de diámetro.

Un aspecto muy interesante de la gestión de la red de riegos que se propone lo constituye el **mantenimiento** de la propia red. El programa permitirá guardar en la base de datos una ficha resumen de cada obra, limpieza o engrase de cada elemento de la red (Figura 7). Así, en el caso de una tubería (como la que se muestra en la Figura 5), se podrá guardar un informe de cada reventón y de los recursos empleados en su reparación. En el caso de aforadores, se puede dejar constancia de las calibraciones realizadas.

Del mismo modo que con las parcelas, también se puede **visualizar la red**, y toda la información contenida en el programa sobre la misma, en el mapa de la

comunidad (Figura 8). De esta forma se aportan todas las ventajas del **GIS**, expuestas para las parcelas, a la gestión de la red.

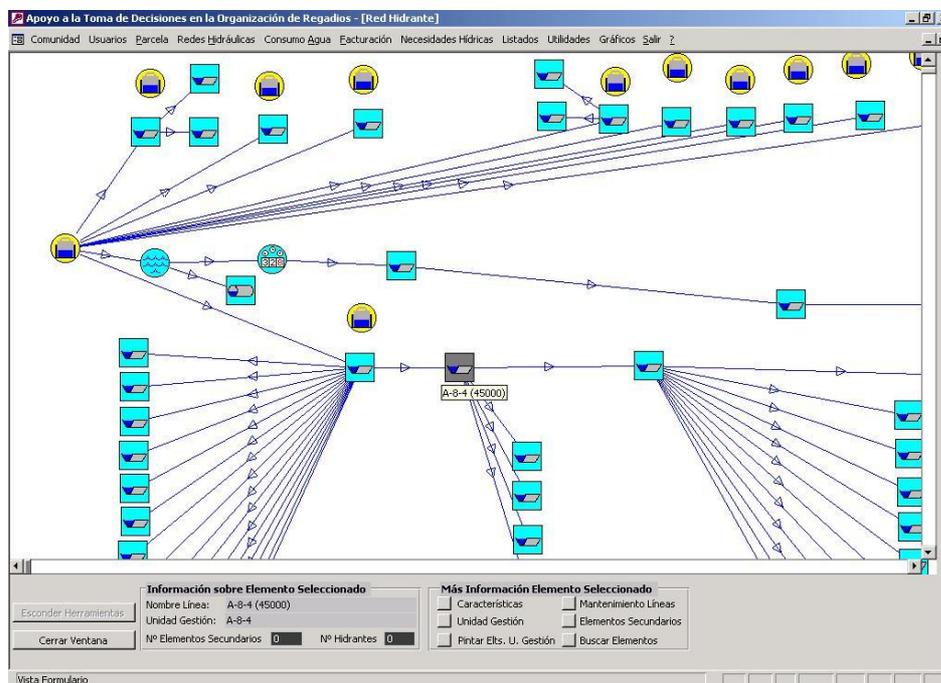


Figura 5. Un ejemplo del sinóptico de la red de riego de la comunidad. Este esquema gráfico lo puede crear y modificar el administrativo de la comunidad. El esquema indica el flujo del agua a través de aforadores, embalses, acequias, tuberías, bombas y contadores. Los elementos azules son de riego y los verdes de desagüe. El elemento señalado se llama "A-8-4 (45000)".

Figura 6. Formulario de propiedades de un elemento primario de la red de riegos.

Consultar Actuaciones Mantenimiento

Actuaciones Mantenimiento Campos Obligatorios de Rellenar Campos de Uso de la Aplicación

Identificadores Actuación

Código de Actuación: Características Elemento de Red:

Línea	Descripción Elemento Red	Longitud E	Nombre Material
A-8-4-03	Canal	0	Fibrocemento

Código Elemento de Red:

Datos Actuación

Fecha Realización Actuación: Tipo de Elemento:

Código Servicio Realizado: Servicio

Tiempo Invertido Actuación (h): Coste de la Actuación:

Fecha Siguiete Actuación:

Incidencias Actuación:

Actuaciones Realizadas

Fecha Realización	Nombre Servicio
05/10/2001	dd

Figura 7. Fichero de actuaciones de mantenimiento de la red de riegos.

Coberturas Gis Comunidad

Capa Activa Capa Parcelas Capa Red Hidraulica

Parcela Usos Parcela - Red Consumo
Red Búsquedas Mapas

Datos de la Línea

Nombre Línea:

Elemento de Red: long (m):

Tipo: Material:

U. Gestor:

Características Canal

Base (m):

Talud (m/m):

Máximo Calado (m):

Pendiente (m/m):

Capacidad: m³/24h l/s

Descripción:

Elementos Secundarios Parcelas - Línea
 Parcelas - U. Gestión Líneas U. Gestión

Figura 8. Visualización del mapa de una comunidad de regantes en el que se ha seleccionado una acequia (en color fucsia), apareciendo en la parte derecha de la imagen la información sobre dicha acequia.

1.2.4 Los usos

Las actividades que necesitan agua de la comunidad de regantes pueden ser de distintos tipos y, en nuestros días, ya es frecuente que una comunidad tenga **usos ganaderos, industriales o urbanos**, además de los **agrícolas**. Para dar respuesta a esta situación el programa dispone de la posibilidad de **gestionar** estos **cuatro tipos de usos**. De esta manera, en una parcela catastral habrá por lo menos un uso agrícola que ocupará toda la superficie de regadío de la parcela. En la Figura 9 se muestra la ficha de una parcela en la que en la parte inferior se puede apreciar cómo había declarados cuatro usos agrícolas, dos usos ganaderos y un uso urbano. Las razones para declarar en una misma parcela más de un uso agrícola pueden ser muy variadas. Por lo general se declararán **varios usos agrarios** siempre que dentro de la parcela haya más de un cultivo, arrendatario o sistema de riego. En este sentido, cabe destacar que cada uso tiene un **arrendatario** (que puede coincidir con el propietario), y se distingue la **persona que paga el agua** de la persona que **paga los gastos generales** (las derramas de la comunidad).

Cultivo	Sup. Uso	Hidrante	Línea
Alforjon	0,3	A.-1	A-8-4-25
Almendros	0,1	A.-1	A-8-4-25
Algodón	0,26	A.-1	A-8-4-25

Figura 9. Formulario de alta de un uso agrícola.

Para cada uso agrario, la comunidad puede almacenar los **datos del sistema de riego** que se utiliza. Esta es una manera de centralizar la información de los sistemas de riego de la comunidad y su distribución geográfica (utilizando el GIS). La Figura 10 muestra el fichero de entrada de datos de sistemas de riego.

Un aspecto muy importante del **sinóptico** es su **capacidad para gestionar las parcelas y los usos** y su **relación con la red de riego**. En efecto, la Figura 11 muestra cómo de un elemento primario de la red (una acequia o tubería) se puede ver el listado de elementos secundarios que contiene (hidrantes, arquetas, sifones, ventosas, entre otros, e hidrantes). Los **hidrantes** (que en el programa se usan para designar **tomas** de la **red de riego**, ya sean en acequias o en tuberías) son elementos que necesitan un trato especial. En efecto, los **hidrantes** se **relacionan** con **parcelas** y dentro de ellas con los **usos** que reciben. Así, una parcela puede ver abastecidos sus usos desde varios hidrantes, a la vez que un hidrante puede dar servicio a usos que están localizados en parcelas diferentes. Esta información también se puede encontrar en el mapa de la comunidad mediante el GIS (Figura 12).

Riego por Aspersión	
<input type="checkbox"/> Campos Obligatorios de Rellenar	<input checked="" type="checkbox"/> Campos de Uso de la Aplicación
Identificador Riego:	
Código Uso Asociado:	595
Datos Riego:	
Marco entre líneas (m):	1
Presión Nominal (atm):	0,0
Marco entre aspersores (m):	1
Altura Aspersor (m):	0,00
¿Triangular? [Si/No]:	<input type="checkbox"/>
Programador:	<input type="checkbox"/>
Diámetro Boquilla Grande (mm):	0,0
Inyección Fertilizante:	<input type="checkbox"/>
Diámetro Boquilla Pequeña (mm):	0,0
Bombeo en finca:	<input type="checkbox"/>
Caudal Nominal (l/h):	0
Eficiencia (%):	0

Figura 10. Características del sistema de riego por aspersión de un uso agrícola.

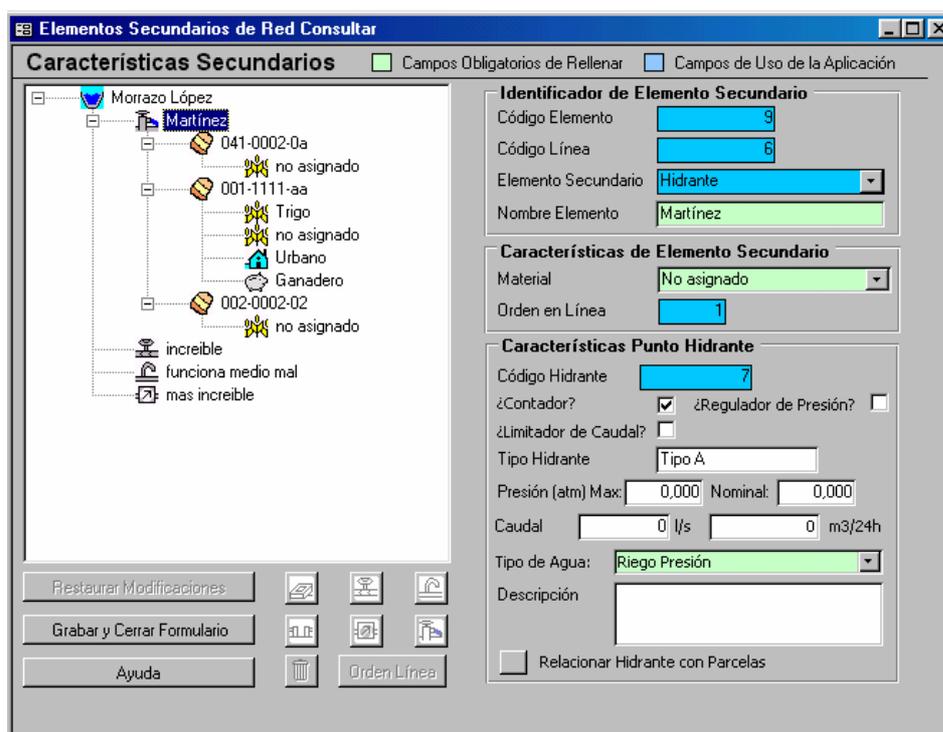


Figura 11. Conexión del sinóptico con los elementos de red secundarios (hidrantes, tomas de riego, válvulas, ventosas, manómetros, sifones) y con las parcelas (por ejemplo, las tres que se abastecen del hidrante "Martínez"). En la Parcela "001-1111-aa" se dan cuatro usos, de los que dos son agrarios (trigo y cultivo no asignado), y los dos restantes son urbano y ganadero. La parte de la derecha de la figura refleja las características del punto hidrante.

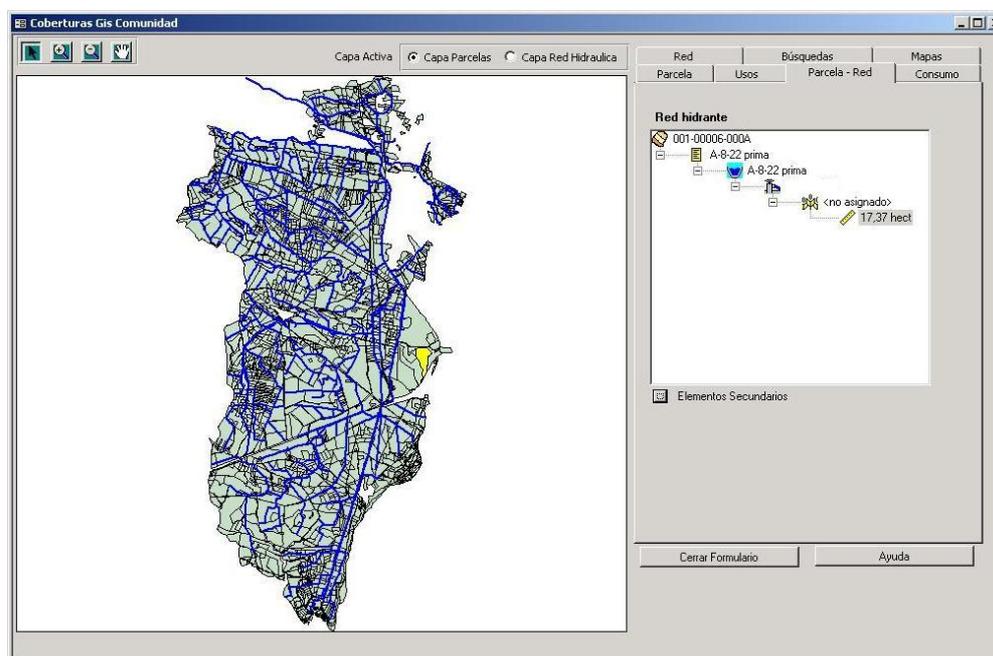


Figura 12. Conexión del sinóptico con los elementos de red secundarios y con las parcelas en el mapa de la comunidad. En la figura aparece la Parcela "001-00006-0000" que se riega con el hidrante de la acequia A-8-22 prima. Dicha parcela no tiene ningún uso asignado y cuenta con una superficie de 17,37 ha.

1.2.5 Los cultivos y sus necesidades de agua

Para poder determinar la **eficiencia de riego** en un determinado uso agrario (en un campo de cultivo) es preciso comparar la cantidad de agua usada para regar con la cantidad de agua que el cultivo necesitaba.

Para **cuantificar** las **necesidades de agua** de los cultivos el programa utilizará la metodología normalizada al efecto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Como dicha metodología necesita contar con datos de temperatura y precipitación diaria, y no todas las comunidades pueden contar con dichos datos, el programa ofrecerá dos posibilidades. Una consistiría en utilizar valores medios históricos de necesidades de agua previamente calculados con datos de una estación meteorológica cercana. Otra, permitiría introducir los datos meteorológicos diarios para que el programa realizase el cálculo.

Asimismo, aprovechando la información de las necesidades de agua de los cultivos se podrá generar una **hoja de riegos** que servirá para ayudar a los agricultores a programar sus riegos durante la campaña.

1.2.6 Riego a la demanda con contadores

Para conocer el volumen de agua que se ha consumido en cada **contador**, los gestores de la comunidad deberán **introducir las lecturas** de los contadores con la periodicidad que deseen. Por diferencia con la lectura anterior, se establece la cantidad de agua consumida por un determinado contador. Si el contador abastece a un sólo uso, el problema es sencillo, ya que el consumo del contador se asigna al uso. Sin embargo, es muy frecuente ver cómo un **contador** es **compartido entre varios usos**. Para estos casos, el programa permite asignar el consumo de contador proporcionalmente a la superficie o bien realizar una asignación manual basada en anotaciones de los propios agricultores.

La Figura 13 muestra el formulario usado para la gestión de las lecturas de los contadores en la comunidad.

Línea	Hidrante	Tipo Hidrante	Fecha Lectura	Lectura Hidrante
Morrazo Alto	López 1	Tipo A	01/10/1999	2000
Morrazo Alto	López 2	Tipo A	01/11/1999	2410
Morrazo Alto	Fricasa	Tipo A	01/10/1999	2000
Morrazo Alto	Paridera	Tipo A		
Morrazo Pocico	La Redonda 1	Tipo A	01/09/1999	400
Morrazo Pocico	La Redonda 2	Tipo A	01/09/1999	225
Morrazo López	Martínez	Tipo A	01/09/1999	500
Luz Alta 1	Uno	Tipo A	01/08/1999	135
Luz Alta 1	Dos	Tipo A	01/08/1999	150
Luz Alta 1	Tres	Tipo A	01/10/1999	350
Luz Alta 2	Cuatro	Tipo A	01/08/1999	524,1
Luz Alta 2	cinco	Tipo A	01/08/1999	225
Luz Baja	Seis	Tipo A	01/08/1999	658,1
Luz Baja	Siete	Tipo A	01/08/1999	245,3
Luz Alta 1 1	Ocho	Tipo A	01/09/1999	250
Luz Alta 1 1	Nueve	Tipo A	01/08/1999	100
Luz Alta 1 1	Diez	tipo A	01/08/1999	100
Luz Alta 1 2	Ocho	Tipo A	01/08/1999	25

Figura 13. Formulario de entrada de lecturas de los distintos contadores de la comunidad.

1.2.7 Riego por peticiones

En el caso del **riego por peticiones**, el programa atenderá las demandas de agua de los agricultores expidiéndoles **vales de agua**. En algunos casos estos vales se elaboran antes de regar (peticiones), y son documentos que los guardas de la

comunidad toman en consideración para asignar el agua de riego tan pronto como sea posible (concesiones). En otros casos, los vales se elaborarán después de haberse realizado el riego, cuando el guarda declara ante la comunidad quién ha regado y durante cuánto tiempo.

Los vales permiten asociar un determinado uso con un volumen de agua. Así, el agricultor que demanda el vale lo hará para un cultivo y para una determinada conducción. Con esta información se determinará en el programa el uso o los usos que el agricultor desea regar. Para determinar el volumen de agua, los procedimientos pueden ser variados. En ocasiones el agricultor realiza el pedido por un **determinado volumen**, que le es asignado en función del caudal de servicio de la acequia y por un determinado tiempo. En otras ocasiones el agricultor solicita un **determinado tiempo de riego**, por el que regará con el caudal de servicio de la acequia o hidrante correspondiente. Cuando es el guardia de riego el que declara quién ha regado, también declara el tiempo por el que ha regado cada agricultor. En todos los casos, la asociación uso-volumen de agua es clara y se utilizará para facturar.

Además, como se puede observar en la Figura 14, **ADOR** también permite la **gestión de turnos de riego** de forma sencilla mediante una potente herramienta de repetición de concesiones.

Usuario	Unidad	Fecha Concesión	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Fin	Hora Fin	m3/24h	l/s	Consumo
---------	--------	-----------------	--------------	-------------	-----------	----------	--------	-----	---------

Figura 14. Formulario de entrada para la repetición de peticiones o concesiones.

1.2.8 El índice de aprovechamiento del agua de riego

El **índice de aprovechamiento del agua de riego** (IA) es un concepto que ha resultado ser muy efectivo para estimar la **eficiencia de riego** y para promover la excelencia en la gestión del agua en una comunidad de regantes. Este índice se calcula por la siguiente expresión:

$$IA = \frac{\text{Necesidades de agua de los cultivos}}{\text{Agua de riego consumida}} 100$$

En la mayoría de los casos, los agricultores aplican a sus cultivos cantidades de agua superiores a las necesidades. En estos casos, el índice de aprovechamiento es una buena estimación de la eficiencia de riego (por lo tanto IA = eficiencia). Si, por el contrario, el agricultor no llega a cubrir las necesidades del cultivo (por ejemplo porque el agua es muy cara y prefiere hacer un riego deficitario), el índice de aprovechamiento toma valores superiores a 100.

Puesto que cada comunidad podrá conocer **las necesidades de cada cultivo** y el **consumo real** de agua, el programa podrá calcular el índice de aprovechamiento para cada uso agrario. De esta manera se podrá estimar la eficiencia de riego en cada parcela, y **visualizar** la distribución geográfica de los distintos **niveles de eficiencia mediante el GIS**, lo que permitirá detectar de manera sencilla aquellas zonas que tienen un consumo de agua superior a la media y analizar las posibles causas.

El índice de aprovechamiento es un parámetro sencillo de calcular e interpretar y que aporta mucha información a los agricultores.

1.2.9 Las derramas

El esquema de **facturación** de las comunidades se basa en la asignación de los **volúmenes de agua** consumidos por cada uso. Sin embargo, resulta importante prestar atención a la otra parte de la facturación: las **derramas**. Entendemos por derrama todos los conceptos de facturación que no son proporcionales al volumen de agua consumida. Entonces, ¿a qué son proporcionales? En general, se les hace proporcionales a la superficie de cada uso agrario. Sin embargo, en este programa se permiten derramas aplicadas a:

- La **superficie** de los usos agrarios.
- Cada **usuario**.
- La “**superficie equivalente**” asignada a cada uso no agrario. De esta manera, se puede hacer pagar el agua de forma proporcional a su importancia a los usos no agrarios que no disponen de contador.

Por otro lado, la complejidad creciente de las comunidades de regantes hace necesario que cada derrama pueda ser aplicada a algunos usos en particular, y no a todos. Estos usos se podrán seleccionar en función de la acequia o tubería desde la que se rieguen, en función del sistema de riego e incluso individualmente.

El sistema de gestión de derramas permite establecer una derrama para unos determinados usos o usuarios y por una determinada cantidad por hectárea, hectárea equivalente o persona, según sea el caso. Esta derrama será facturada por la comunidad en el momento en el que se active el proceso de facturación, que se describe a continuación.

1.2.10 La facturación inteligente

La facturación se basa en **asignar precios** a los **servicios** prestados por la comunidad. El **precio del agua** podrá no ser único en la comunidad, sino que dependerá de la acequia o tubería desde la que se suministre el agua a cada uso. De esta forma, cada elemento de la red podrá “vender” un tipo de agua a los usuarios. El tipo de agua no será el único factor que determine el precio del agua, ya que la comunidad establecerá los precios del agua en una tabla de doble entrada: tipo de agua x tipo de uso. Por supuesto, nada impedirá a una comunidad vender un tipo de agua con un sólo precio para todos los tipos de uso. El caso general de tabla de precios es el que se presenta a continuación (Figura 15).

Tipo de agua:	Agrícola	Ganadero	Urbano	Industrial
Agua en acequias	0,01	0,01	0,60	0,60
Agua a baja presión	0,02	0,04	0,60	0,60
Agua a Alta presión	0,03	0,06	0,60	0,60

Figura 15. Esquema de precios del agua (€/ m³) de una comunidad de regantes.

El proceso de facturación permitirá que a cada uso se le asigne costes por concepto de agua usada y por concepto de **derramas**. Estos costes se usan para emitir la factura, en la que se recoge la deuda con la comunidad. Esta deuda puede ser contraída por más de una persona si se ha establecido, por ejemplo, que el propietario paga las derramas y el arrendatario el agua usada. El programa permitirá bastante libertad de acción a este respecto.

Si bien el proceso habitual de facturación termina aquí, con la información generada se puede hacer mucho más para promover una mejora de la gestión del agua de riego. Tomando como base una **factura clara**, con conceptos fácilmente identificables y en la que se explica el consumo de agua de cada uso, se puede hacer mucho más para tener al usuario bien informado y motivado para conseguir un buen nivel de excelencia en el manejo del agua de riego.

Para ello, es preciso que la información sobre el consumo de agua no se quede en el dato (por ejemplo, 9.000 metros cúbicos de agua para maíz en Guadalajara). Hay que decirle que las necesidades de agua fueron de 7.500 metros cúbicos, por lo que el índice de aprovechamiento se cifra en un 83 %. En estas condiciones, se puede afirmar que su eficiencia pasa del 80 %, por lo que parece que la gestión fue adecuada. Para completar esta información, hay que darle el dato de que la media de consumo de agua en la comunidad para el cultivo del maíz fue de 8.000 metros cúbicos. Esto parece confirmar que estamos ante un buen agricultor.

Si esta información se le facilita al agricultor para cada uno de sus usos agrarios, el agricultor saldrá **beneficiado de la información** que se genera en la base de datos de la comunidad, y verá el trabajo que en la comunidad se realiza justificado.

1.2.11 El enlace con la contabilidad

Uno de los principales problemas de gestión de las comunidades de regantes estriba en **mantener al día la contabilidad**. Todos los programas de gestión de comunidades han resuelto este problema comunicando el programa de gestión con el programa de contabilidad. Esta comunicación se establece por medio de un **fichero de enlace** que contiene un detalle de las facturaciones realizadas desde el programa de gestión. El programa de contabilidad importa este archivo y lo convierte en asientos contables.

Si bien la idea de producir una aplicación de gestión de comunidades que contenga una contabilidad es atractiva, ésta no resulta ser una opción viable. Esto es así porque la contabilidad es un campo sujeto a abundante normativa, muy

especializado, y que debe de actualizarse con cierta frecuencia. Es por ello que se juzga una buena alternativa el plantear la opción del enlace de las dos aplicaciones. Esta idea resulta particularmente adecuada cuando se constata que los dos programas de contabilidad que lideran el mercado se venden por menos de 120 euros. El programa **ADOR garantiza la compatibilidad** con ambos **programas de contabilidad**.

Asimismo, y para mejorar la relación con las entidades bancarias, se puede generar para cada una de las facturaciones creadas con **ADOR** el archivo de cobros según la **norma 19** del Consejo Superior Bancario.

2. El uso de **ADOR** en las Comunidades de Regantes

2.1 Objeto del uso de **ADOR** en las Comunidades de Regantes

El uso de **ADOR** tendría por objeto la **gestión integral del agua** de riego de cuyo uso es responsable la comunidad, alcanzando de esta forma un grado de tecnificación que permita un **control más efectivo** del agua y sus costes. Todo ello, a la vez que se facilitan las labores puramente administrativas que también las realizaría el mismo programa.

Las utilidades que **ADOR** aportaría para facilitar y mejorar el trabajo de las Comunidades se resumirían en los siguientes puntos:

1. **Inventario y gestión** de todos los componentes de las Comunidades: usuarios, parcelas, red de riego, sistemas de riego, y usos del agua.
2. **Contabilidad** del agua de riego entregada a cada agricultor, facilitando la facturación por volumen consumido y la introducción de todo tipo de tarifas.
3. Determinación de la **evolución temporal** de variables como el uso del agua o la distribución de cultivos, y comparación con datos de años anteriores, realizando resúmenes anuales de forma rápida y sencilla.
4. Comunicación de la base de datos de facturaciones de las Comunidades con programas de **contabilidad**.

Todo esto supone la **centralización** de todas las tareas de las Comunidades en un mismo programa, cuya arquitectura modular permite interrelacionar de forma rápida y sencilla todos los datos generados, y almacenarlos en bases de datos

para su consulta posterior. Además, el entorno gráfico en el que trabaja **ADOR** le confiere una gran facilidad de uso, no requiriendo conocimientos especiales de informática para su manejo

2.2 Objetivo del uso de ADOR en las Comunidades de Regantes

El objetivo final del uso del programa **ADOR** en las Comunidades de Regantes sería proporcionar, de forma eficiente, un **mejor servicio** a los usuarios del agua. Las consecuencias directas que para el agricultor supondría esta mejora se pueden resumir en tres puntos:

1. **Ahorro de tiempo** en todo lo relacionado con la gestión del agua en su explotación al contar con una Comunidad que le proporciona más servicios.
2. Mayor **capacidad de decisión** al disponer de una mayor y más exacta información sobre los factores que influyen en el uso que hace del agua.
3. Mayor **rendimiento económico** por unidad de volumen de agua consumida en su explotación como consecuencia del ahorro de tiempo y la mayor capacidad de decisión generados.

Además, no hay que olvidar que todo esto se conseguiría sin que los encargados de la gestión de las Comunidades tuvieran que incrementar su dedicación a la misma, ya que su trabajo de oficina se vería facilitado, pudiendo así dedicar más tiempo a otros menesteres.