



UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

**SERVICIO INTEGRAL DE
ASESORAMIENTO AL REGANTE (SIAR):
herramienta para un uso
eficiente del agua y la energía**

Albacete, 11 de Marzo 2009



Diego Medina Hernández

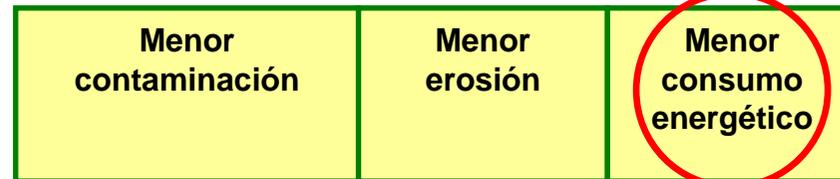


¿Qué es un SAR?

Herramienta capaz de informar y atender las demandas de los agricultores en todos los aspectos relacionados con el manejo del agua y sus sistemas de riego

Objetivos de los SAR

Mejorar la eficiencia del agua de riego



Aumentar la productividad del agua de riego

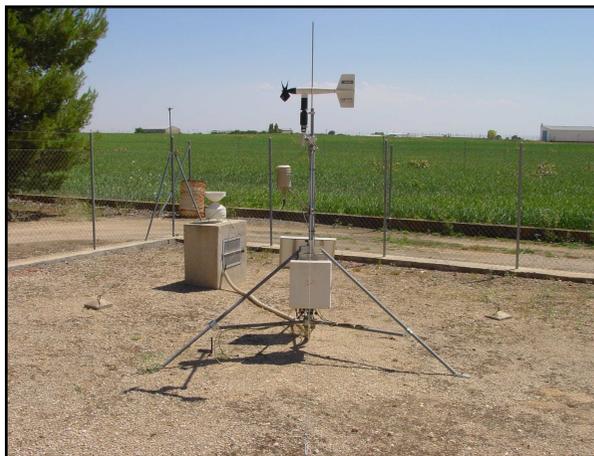
Disminuir el impacto ambiental del riego

Medios para la implantación de un SAR

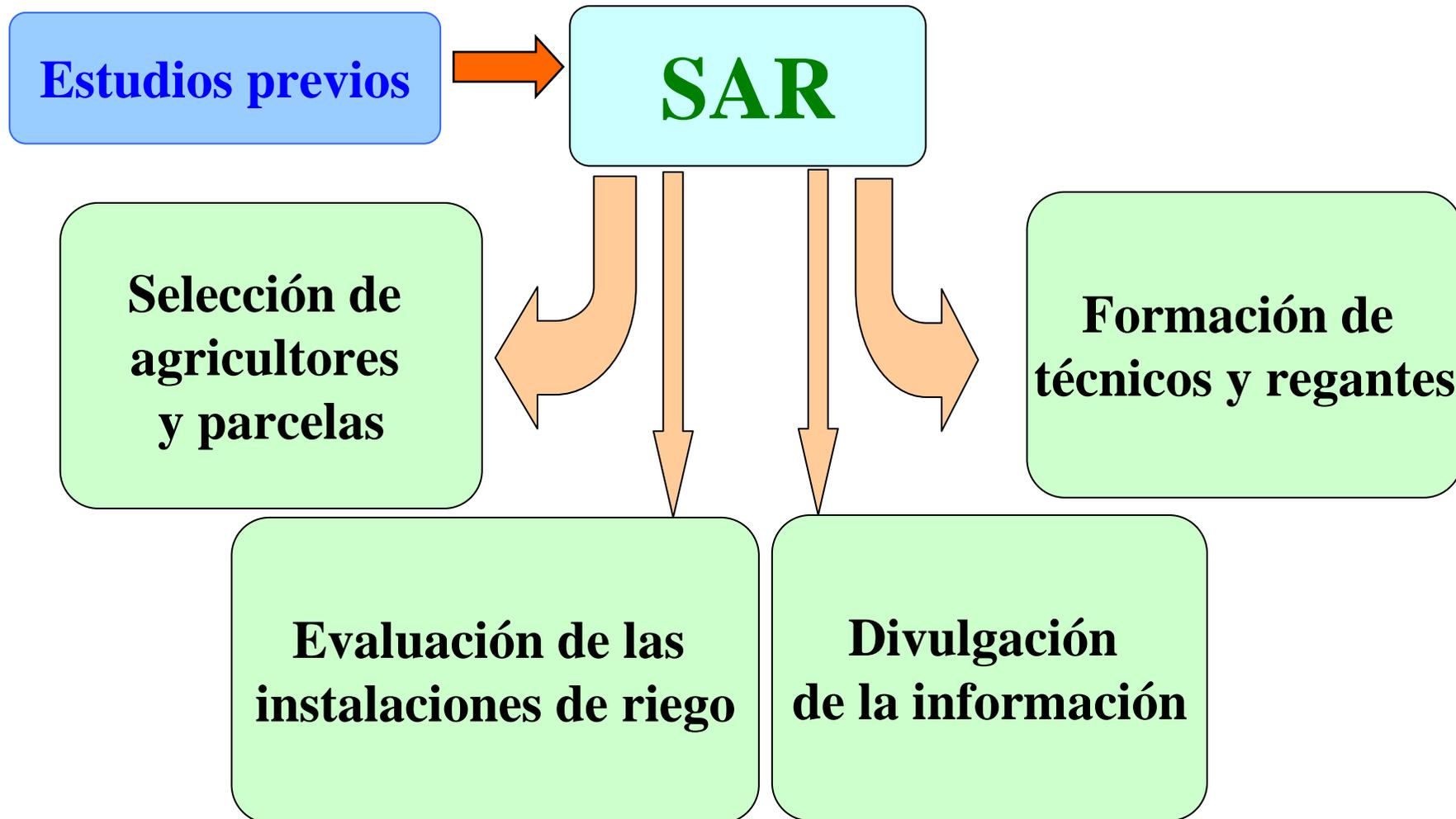
- Medios humanos



- Medios materiales



Implantación de un SAR



Implantación de un SAR

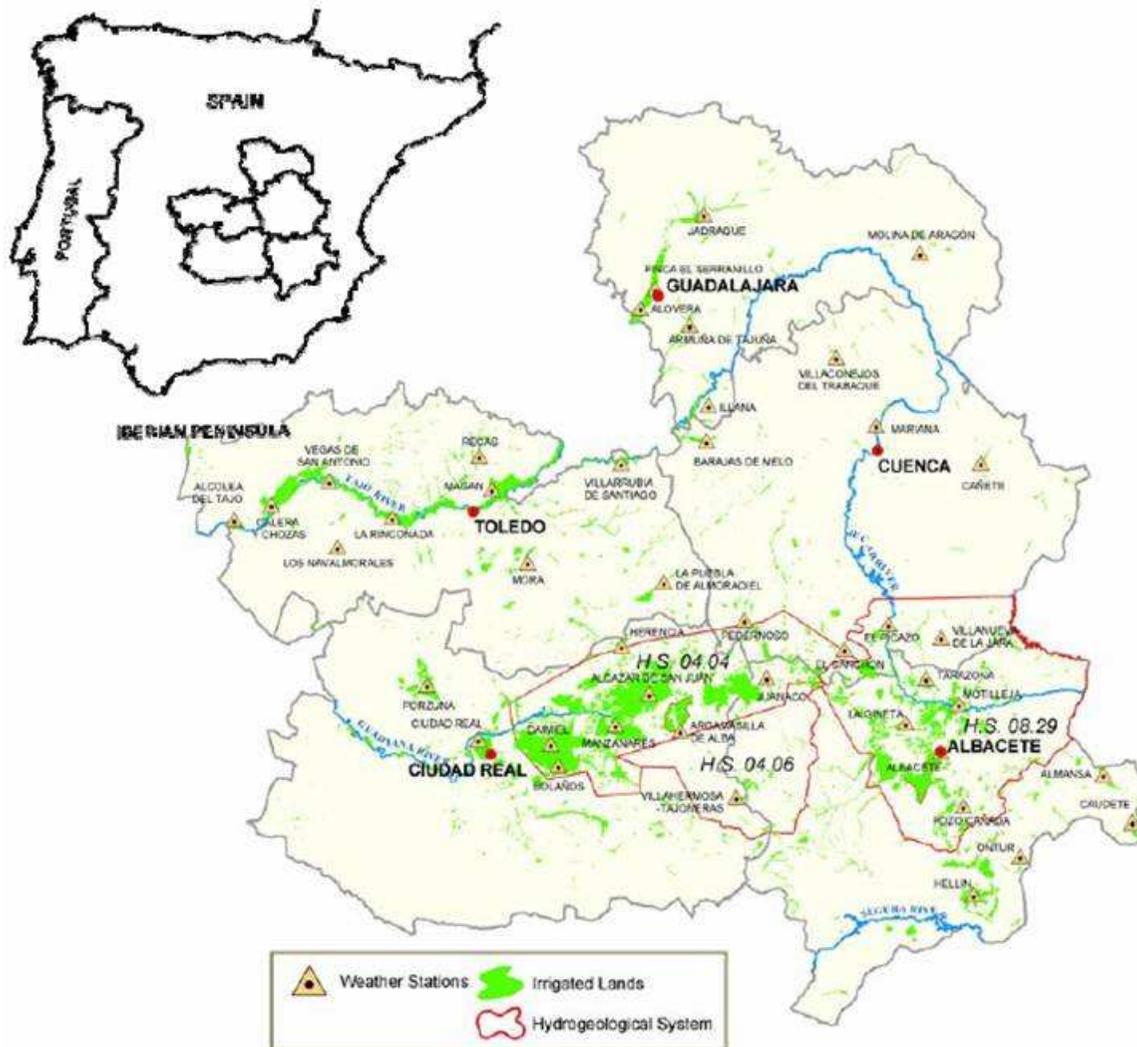
... tras la consolidación, se pueden ampliar las tareas:

- ✱ **Fertilización de los cultivos.**
- ✱ **Planificación de cultivos (modelos)**
- ✱ **Divulgación de técnicas culturales ecocompatibles.**

El Servicio Integral de Asesoramiento al Regante en Castilla-La Mancha **(SIAR)**



SIAR: territorio de actuación



Región semiárida

Escasez de agua

Acuíferos sobreexplotados

Medios del SIAR

Personal:

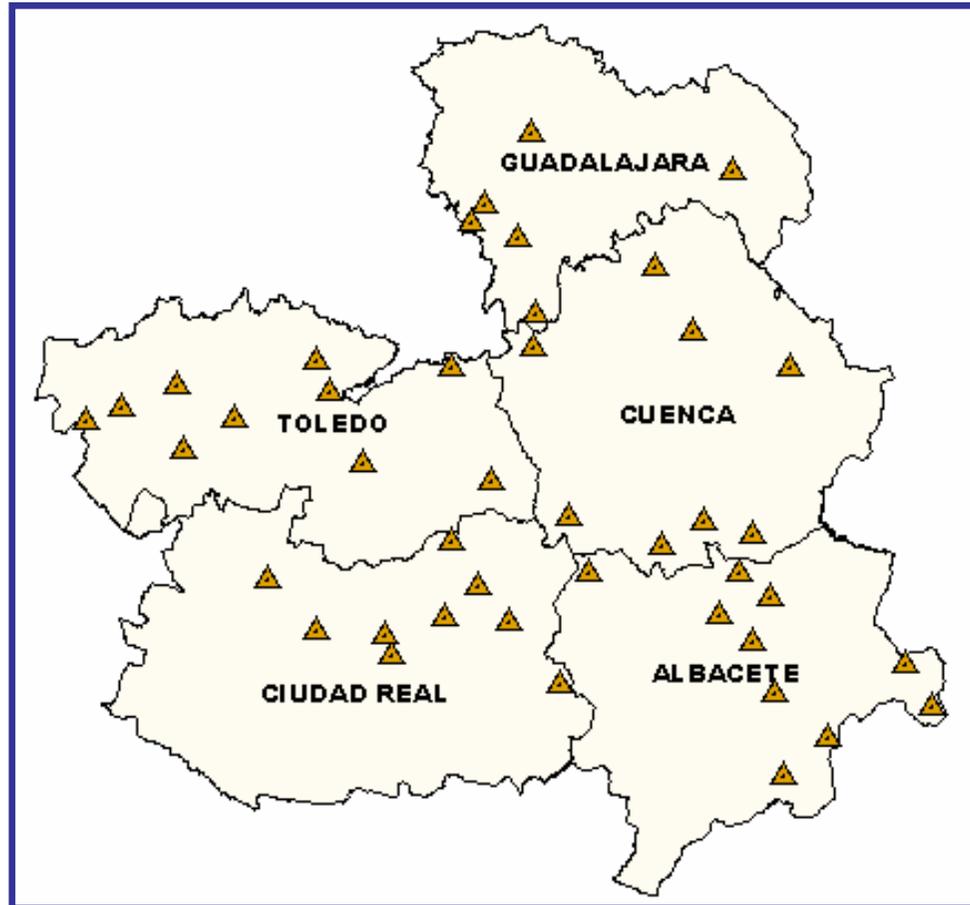
- ☞ Equipo científico y técnico multidisciplinar
- ☞ 10 Ingenieros Agrónomos, coordinados con técnicos de la Consejería, para:
 - ▣ contacto permanente con la situación real en campo
 - ▣ transmisión de la información a los agricultores
 - ▣ evaluación de las instalaciones de riego (identificación y solución de problemas)

Actuar de forma integrada con el agricultor

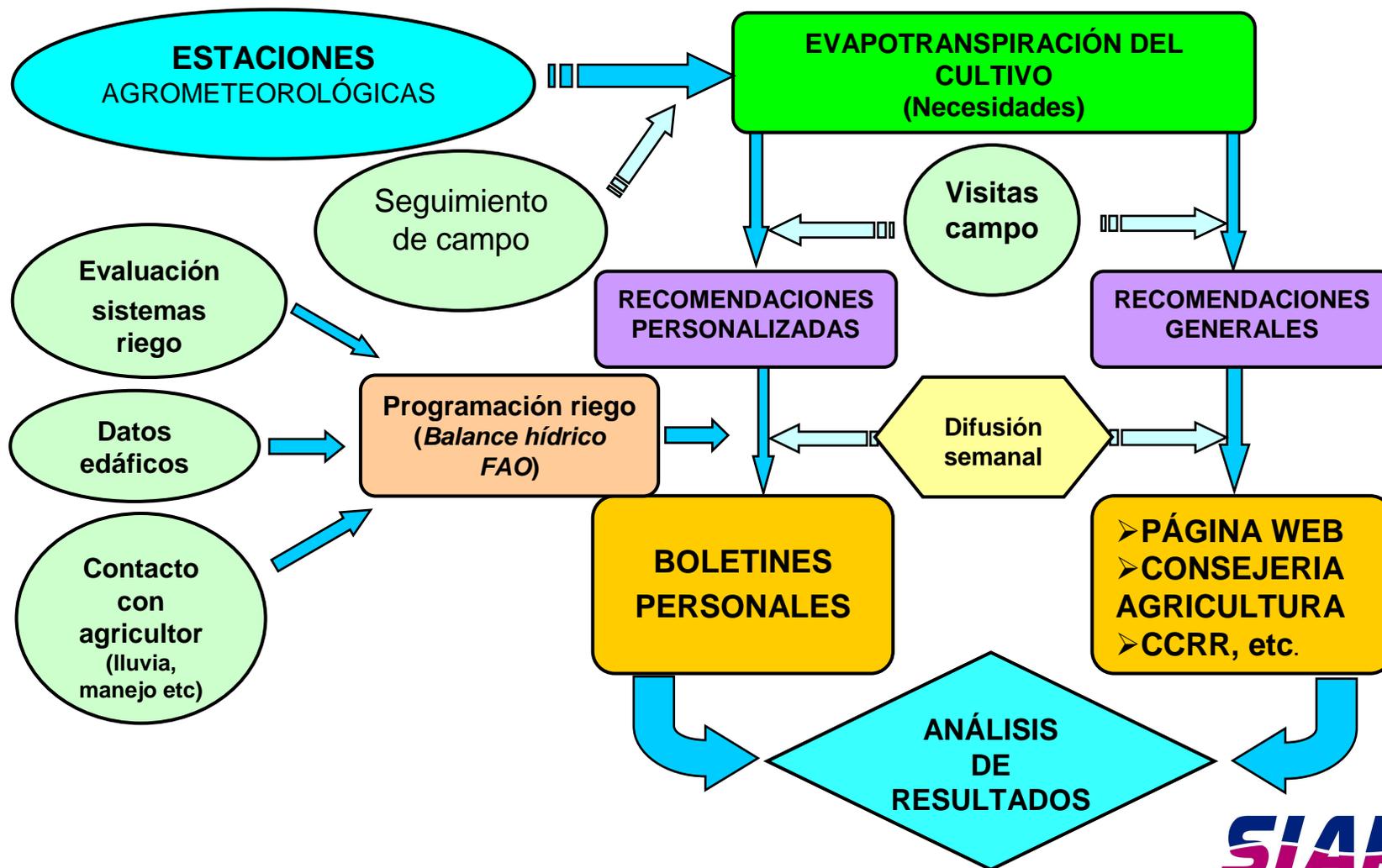
Materiales:

- Red estaciones agrometeorológicas automatizadas (44)
- Equipamiento de campo (evaluaciones, seguimiento de cultivos, etc.)
- Herramientas de análisis y difusión

Red de estaciones agrometeorológicas



Organigrama de trabajo (Metodología)





Servicio Integral de
Asesoramiento al Regante

Inicio Estaciones Metodología Datos Generales Enlaces

INICIO

SERVICIOS

Recomendaciones
de Riego

Datos Meteorológicos

Publicaciones

Contacto

PROGRAMAS

Fertilización Mineral

Necesidades Hídricas



- ¿Qué es el servicio integral de asesoramiento al regante (SIAR) de Castilla-La Mancha?
- ¿Cómo se gestiona el SIAR?
- ¿Qué servicios presta?
- ¿En qué zonas está implantado el SIAR?
- Cultivos sobre los que se asesora.
- ¿Qué información se suministra?
- ¿Qué medios utiliza para su difusión el SIAR?

STAR

16 cocineros participarán en Toledo en

Grazr File View Share

- ◆ Lucio Blázquez es el nuevo Mayoral de Honor de la Cofradía de Mayorales del Vino
- ◆ Agricultores y ganaderos hacen público su rechazo a la instalación de un ATC

Información y solicitud de Servicios

Actualidad

webmaster

Web:

<http://crea.uclm.es>
<http://www.jccm.es>

Información generalizada



Servicio Integral de
Asesoramiento al Regante

Inicio Estaciones Metodología Datos Generales Enlaces

REGADÍOS DE MALPICA, TALAVERA DE LA REINA, CEBOLLA Y VEGAS DE PUEBLANUEVA

SERVICIOS

Recomendaciones de Riego

Albacete
Ciudad Real
Cuenca
Guadalajara
Toledo

Datos Meteorológicos

Publicaciones

Contacto

PROGRAMAS

Fertilización Mineral

Necesidades Hídricas



NECESIDADES NETAS DE AGUA (11/07 HASTA 17/07).

CAMPAÑA 2008.

(Evapotranspiración del Cultivo)

FECHA	ET ₀ (mm)	MAÍZ (mm)	TOMATE INDUSTRIA 2ª quinc. Abril (1,5 mx0,25 m) (mm)	MELÓN 1ª quinc. Mayo (mm)	VID SYRAH 3 m x 1,2 m (mm)	CIRUELO 4,5 m x 3,5 m (mm)
Viernes (11/07)	8,2	9,1	8,2	7,4	2,2	2,4
Sábado (12/07)	7,0	7,7	7,0	6,4	1,9	2,1
Domingo (13/07)	6,9	7,6	6,9	6,3	1,9	2,0
Lunes (14/07)	7,9	8,6	7,8	7,1	2,2	2,3
Martes (15/07)	7,6	8,3	7,5	6,8	2,1	2,2
Miércoles (16/07)	7,7	8,4	7,7	6,9	2,1	2,3
Jueves (17/07)	6,7	7,3	6,6	6,0	1,9	2,0
TOTAL SEMANTAL (mm)	52,0	57,1	51,8	46,9	14,3	15,3

mm = l/m²

ALFALFA. NECESIDADES NETAS SEMANALES SEGÚN FECHA DE CORTE

	1ª semana desde el corte	2ª semana desde el corte	3ª semana desde el corte	4ª semana desde el corte
Total (mm)	12,7	24,6	34,6	34,3

mm = l/m²



Descargue la versión en PDF

Por zonas regables

Semanal

Acumulado

Portal de servicios: programación de necesidades hídricas


Servicio Integral de Asesoramiento al Regante

[Inicio](#) [Estaciones](#) [Metodología](#) [Datos Generales](#) [Enlaces](#)

CÁLCULO DE NECESIDADES HÍDRICAS

SERVICIOS

Recomendaciones de Riego

Datos Meteorológicos

Publicaciones

Contacto

PROGRAMAS

Fertilización Mineral

Necesidades Hídricas



Consejería de Agricultura



UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA



Centro Regante de Estudios de Agua

DATOS INSCRITOS

PROVINCIA

Albacete

LOCALIDAD

Tarazona de la Mancha

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Xutm= 593900
Yutm= 4347000

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Tarazona

ZONA-CULTIVO

EL PICAZO-MAÍZ

FECHA INICIO DE CÁLCULOS

27/07/2008

FECHA FIN DE CÁLCULOS

EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO: RESULTADOS

MAÍZ

FECHA	ET ₀ (mm)	ET (mm)
2008-07-27	5.4	5.9
2008-07-28	0.0	0.0
2008-07-29	5.8	6.4
2008-07-30	0.0	0.0
2008-07-31	5.5	6.1
2008-08-01	5.5	6.1
2008-08-02	0.0	0.0
TOTAL	22.2	24.4

ET₀: Evapotranspiración de referencia (mm)
ET: Evapotranspiración estimada del cultivo (mm)

Para aproximarse más a las necesidades de riego, deberá considerar la precipitación efectiva (P_e) registrada sobre su cultivo. Para ello, usted puede hacer los cálculos empleando la precipitación medida en su parcela o utilizando los valores registrados en la estación seleccionada. Por favor, elija una opción:

Los datos de lluvia sobre su parcela.
 Los datos de lluvia de la estación meteorológica.

Continuar



Servicio Integral de Asesoramiento al Regante

Portal de servicios: programa de fertilización

SIAR Servicio Integral de Asesoramiento al Regante

Inicio Estaciones Metodología Datos Generales Enlaces

Balance de fertilización (NPK)

SERVICIOS

- Recomendaciones de Riego
- Datos Meteorológicos
- Publicaciones
- Contacto

PROGRAMAS

- Fertilización Mineral
- Necesidades Hídricas

Acciones:

- Introducción
- Formularios:
- Normativa: NO
- Cultivo: NO
- Suelo: NO
- Abonado: NO
- Agua: NO
- Recalcular
- Borrar Todo
- Salir

Normativa aplicable

Recuerde la necesidad de **CUMPLIR** el **Programa de Actuación** aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario (**Orden 10-01-2007** de la Consejería de Medio Ambiente y desarrollo rural), el cual establece la **dosis máxima de nitrógeno** y la recomendación de la **distribución** de los aportes a lo largo del ciclo del cultivo, así como el **SEGUIMIENTO** del código de **Buenas Prácticas Agrarias (BPA)(RD 4/2001)**

Manual de Buenas Prácticas Agrarias

Las **zonas vulnerables** a la contaminación por nitratos de origen agrario designadas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha son:

Mancha Occidental	Mancha Oriental
Lillo-Quintanar-Ocaña-Consuegra-Villacañas	Campo de Montiel
Alcarria-Guadalajara	Madrid-Talavera-Tiétar



Castilla-La Mancha
Consejería de Agricultura

UCLM
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

CREA
Centro Regional de Estudios del Agua

Información y solicitud de Servicios Actualidad webmaster

Portal de servicios: programa de fertilización



Servicio Integral de
Asesoramiento al Regante

[Inicio](#) [Estaciones](#) [Metodología](#) [Datos Generales](#) [Enlaces](#)

Balace de fertilización (NPK)

SERVICIOS

- Recomendaciones de Riego
- Datos Meteorológicos
- Publicaciones
- Contacto

PROGRAMAS

- Fertilización Mineral
- Necesidades Hídricas



Introducción

Formularios:

- Normativa: SI
- Cultivo: SI
- Suelo: SI
- Abonado: SI
- Agua: SI

Acciones:

- Recalcular
- Borrar Todo
- Salir

Datos de agua

Precipitación durante el periodo de cultivo: (mm)

Cantidad de agua aplicada: (m³/ha)

Cantidad de nitrógeno del agua de riego: (mg/l)

Cantidad de potasio del agua de riego: (mg/l)



Información y solicitud de Servicios Actualidad [webmaster](#)

Portal de servicios: programa de fertilización



Servicio integral de
asesoramiento al regante

Inicio
Estaciones
Metodología
Datos Generales

Enlaces

Balace de fertilización (NPK)

SERVICIOS

Recomendaciones de Riego

Datos Meteorológicos

Publicaciones

Contacto

PROGRAMAS

Fertilización Mineral

Necesidades Hídricas







Datos de cultivo

Fertilizantes:

Nitrógeno: N1

Cultivos: C1

Suelo: S1

Abril: A1

Agua: W1

Resultados

FERTILIZACIÓN NITROGENADA

Extracción total de N del cultivo	377,0 (kg/ha)
Ganancia:	288,8 (kg/ha)
Nitrógeno mineralizado	23,6 (kg/ha)
N aportado por riego y lluvia	144,2 (kg/ha)
N aportado por el abonado orgánico	2,9 (kg/ha)
N aportado por el cultivo precedente	0,0 (kg/ha)
N mineral residual contenido en el suelo	118,1 (kg/ha)
Balace de inicial de Nitrógeno	88,2 (kg/ha)
Pérdidas de N por lixiviación con el agua de lluvia	0,0 (kg/ha)
Balace de Nitrógeno	88,2 (kg/ha)

FERTILIZACIÓN FOSFORICA

Extracción total de P ₂ O ₅ del cultivo	149,5 (kg/ha)
Ganancia:	9,4 (kg/ha)
Fósforo mineralizado	4,7 (kg/ha)
P ₂ O ₅ aportado por el abonado orgánico	3,2 (kg/ha)
P ₂ O ₅ aportado por el cultivo precedente	1,5 (kg/ha)
Balace inicial de Fósforo	140,1 (kg/ha)
Pérdidas de P ₂ O ₅ por retrogradación	50,0 (kg/ha)
Balace de Fósforo	196,2 (kg/ha)

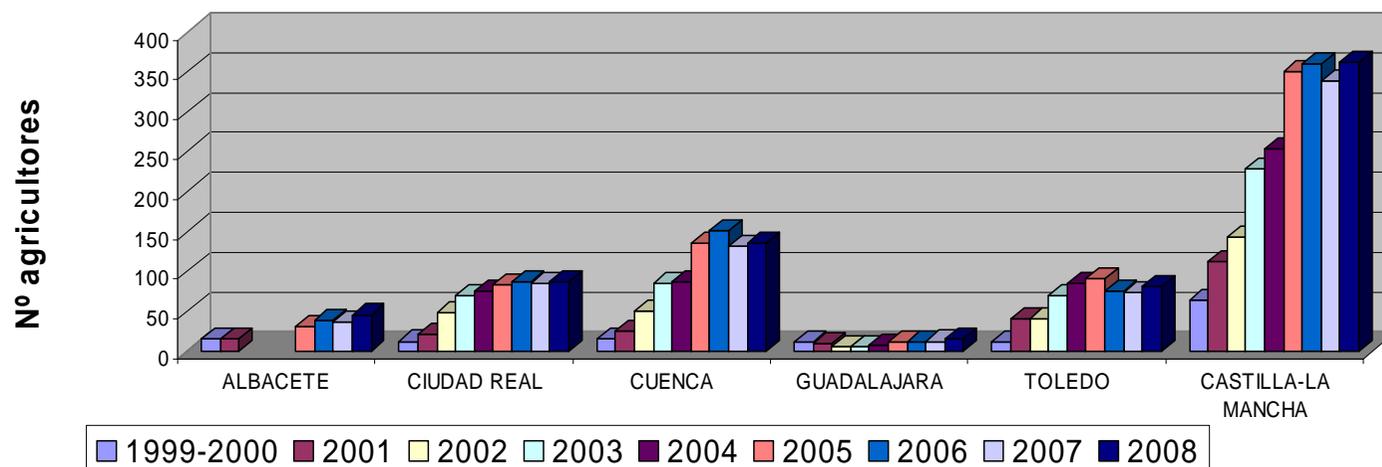
FERTILIZACIÓN POTÁSICA

Extracción total de K ₂ O del cultivo	338,0 (kg/ha)
Pérdidas por lavado	17,5 (kg/ha)
Ganancia:	13,9 (kg/ha)
K ₂ O aportado por riego	0,0 (kg/ha)
K ₂ O aportado por el abonado orgánico	10,5 (kg/ha)
K ₂ O aportado por el cultivo precedente	3,4 (kg/ha)
Balace inicial de Potasio	341,6 (kg/ha)
Pérdidas de K ₂ O por fijación de arcillas	205,0 (kg/ha)
Balace de Potasio	346,6 (kg/ha)

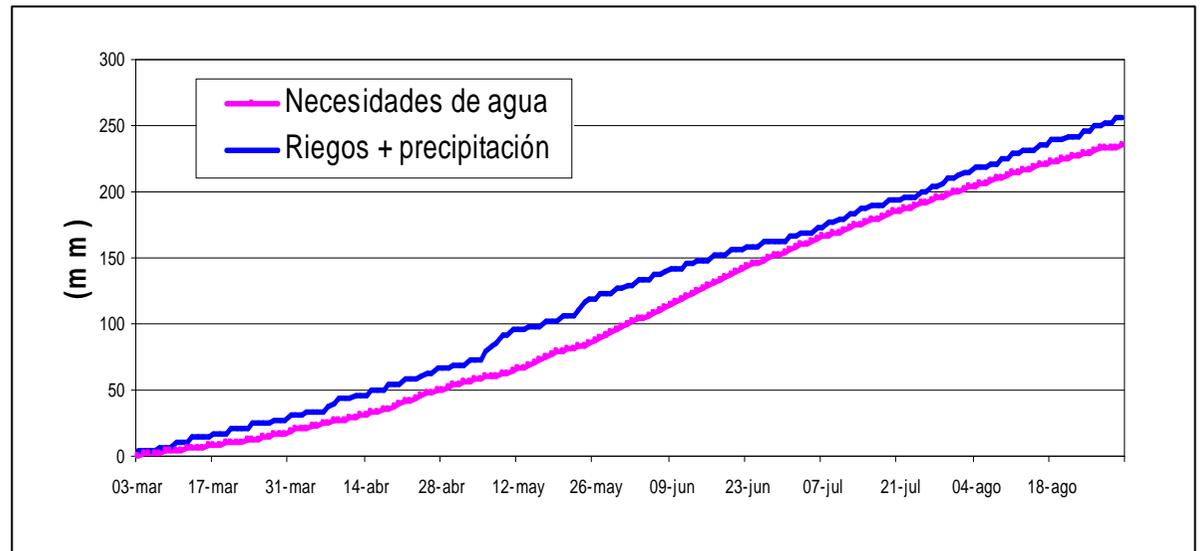
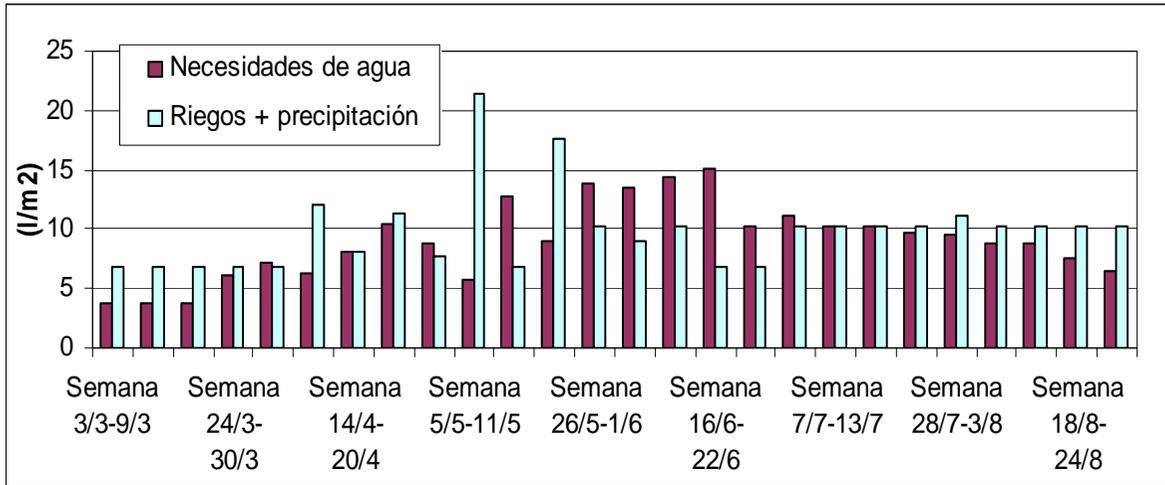
Información y solicitud de Servicios
Actualidad
webmaster

Agricultores colaboradores

EVOLUCIÓN DE AGRICULTORES COLABORADORES

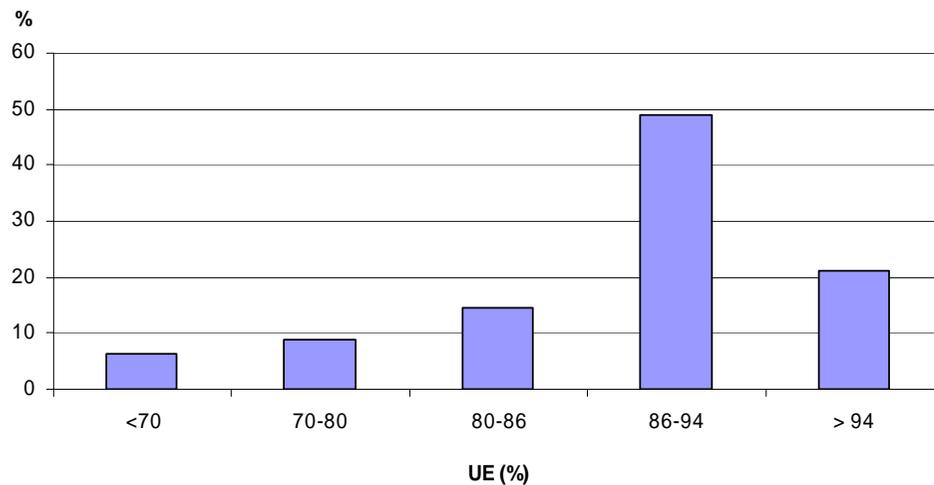


Resultados: seguimiento de necesidades

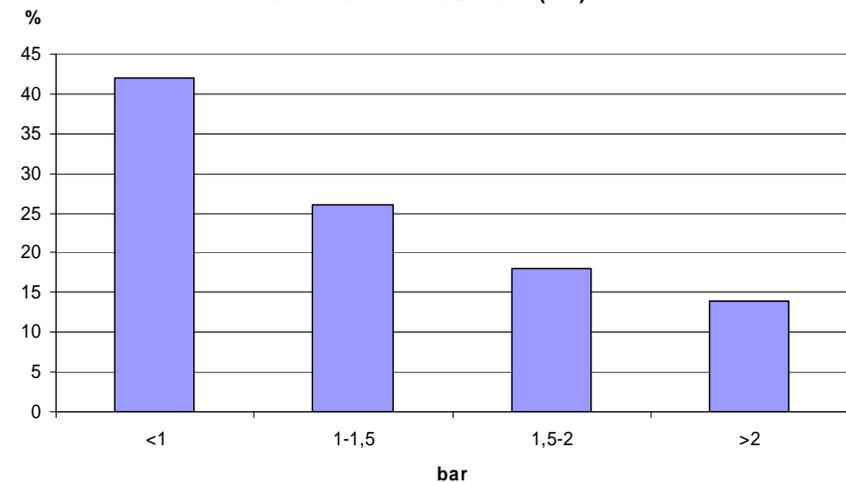


Resultados: Evaluaciones Riego Localizado (1026)

DISTRIBUCIÓN DE UE (%) SEGÚN CLASIFICACIÓN IRYDA



DISTRIBUCIÓN DE Pmed (bar)



Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Localizado



Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Localizado

Nº emisores/pl: 1
Tiempo control(min.): 3

Tipo de emisor: PINCHADO COMPENSANTE
Caudal nominal (l/h; Pn= 10 m.c.a.): 8

Cultivo: Olivo cv. ARBEQUINA
Superficie subunidad (ha): 2,25

DATOS DE PRESIÓN Y CAUDAL

LATERAL	PLANTA	Emisores(cm ³ /tiempo de control)				TOTAL PLANTA			EMISOR	Presión
		Nº1	Nº2	Nº3	Nº4	Recogido cm ³ /tiempo	Factor conversión	Caudal (l/h)	Caudal medio (l/h)	m.c.a
Máxima presión (origen)	Primera	428	456			884	0,01	8,8	8,840	27,5
	1/3	456	424			880	0,01	8,8	8,800	30,0
	2/3	440	436			876	0,01	8,8	8,760	34,0
	Final	400	450			850	0,01	8,5	8,500	31,0
Presión intermedia (1/3 L)	Primera	428	428			856	0,01	8,6	8,560	24,0
	1/3	408	410			818	0,01	8,2	8,180	31,0
	2/3	422	410			832	0,01	8,3	8,320	32,0
	Final	400	406			806	0,01	8,1	8,060	29,0
Presión intermedia (2/3 L)	Primera	424	396			820	0,01	8,2	8,200	26,0
	1/3	400	400			800	0,01	8,0	8,000	31,0
	2/3	430	432			862	0,01	8,6	8,620	28,0
	Final	436	476			912	0,01	9,1	9,120	26,0
Presión mínima (Final)	Primera	428	420			848	0,01	8,5	8,480	23,0
	1/3	432	440			872	0,01	8,7	8,720	29,0
	2/3	430	408			838	0,01	8,4	8,380	25,0
	Final	452	408			860	0,01	8,6	8,600	23,0

TOTAL = 136,14

MEDIA POR PLANTA

Qm (q_a) = 8,51

P_a = 28,09

MEDIA POR EMISOR

Qme = 8,51

Desviación Típica

Dq = 0,30

Dp = 3,24

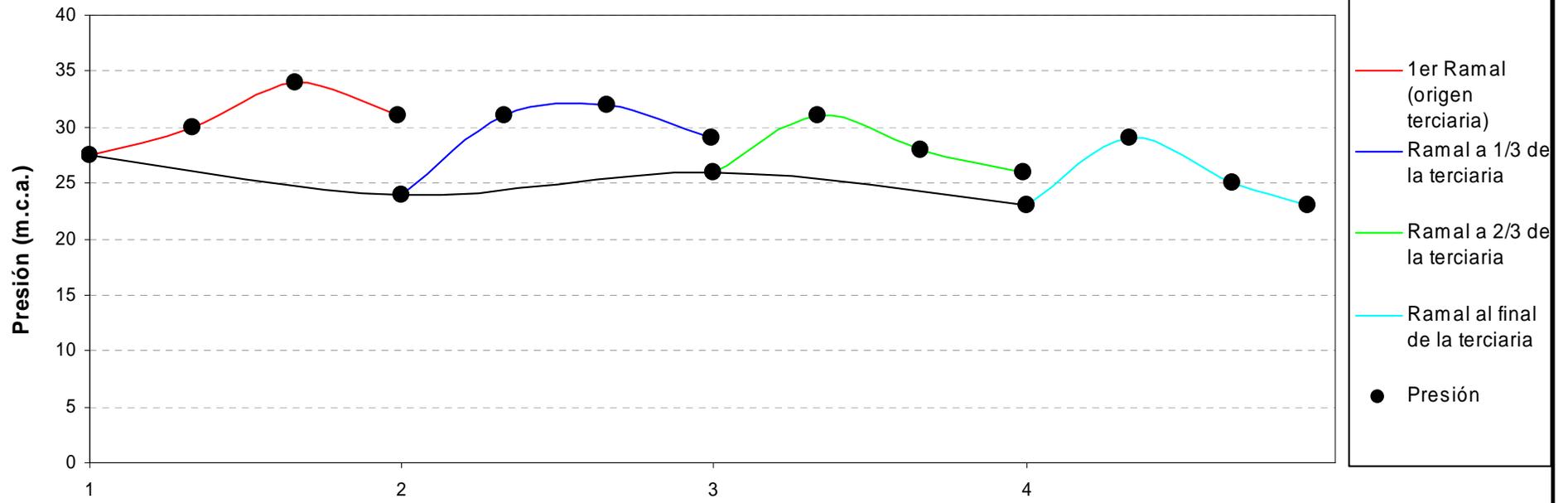
Media del 25% que menos agua recibe

q₂₅ = 8,11

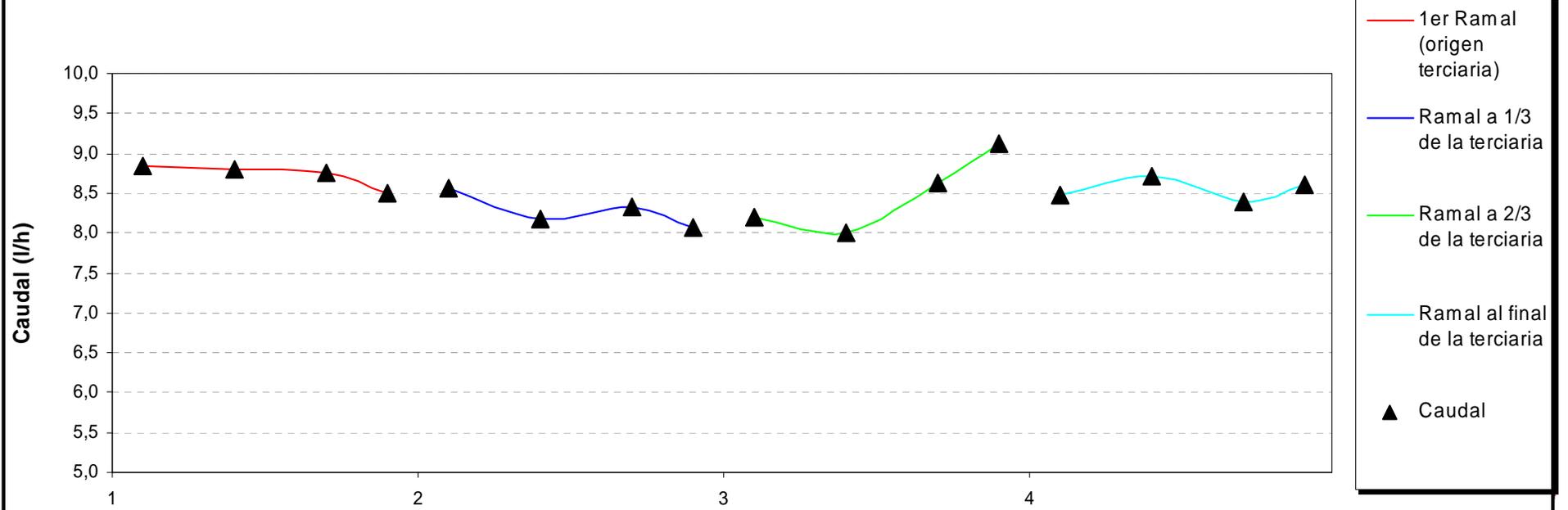
Media del 12,5% que más agua recibe

q_{12,5} = 8,98

DISTRIBUCIÓN DE PRESIÓN EN LA SUBUNIDAD TEST

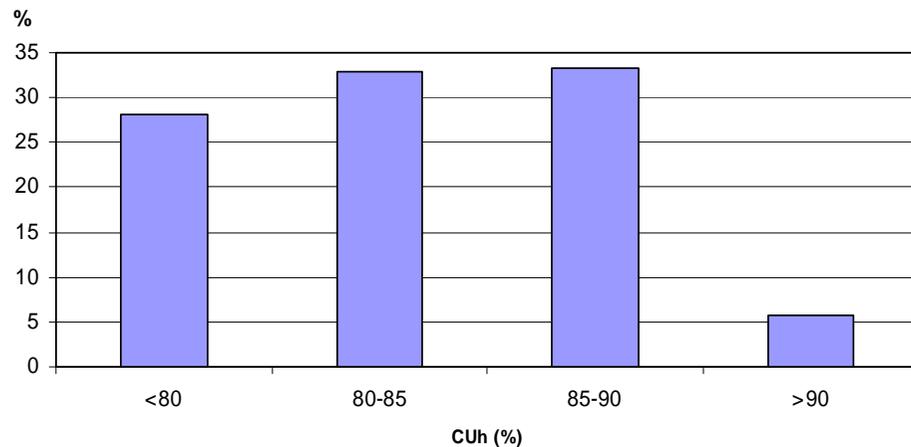


DISTRIBUCIÓN DE CAUDAL EN LA SUBUNIDAD TEST

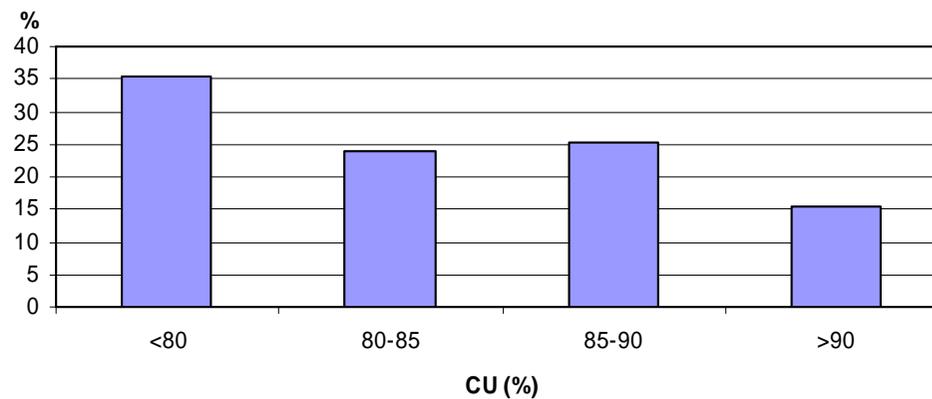


Resultados: Evaluaciones Aspersión(530)

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DEL CU_h (%) EN EVALUACIONES DE RIEGO POR PIVOT



DISTRIBUCIÓN DEL CU (%) EN EVALUACIONES DE RIEGO POR ASPERSIÓN (COBERTURA TOTAL ENTERRADA)



Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Cobertura Total



Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Cobertura Total

CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN			
Identificación		TO-AL-05-12	
Repetición		1	
SUBUNIDAD TEST		ENSAYO	
Superficie (ha)	0,7	Nº de pluviómetros	36
Nº de aspersores	36	Área de pluviómetros (mm ²)	19893
Ubicación (nº de aspersores)	8-9-20-21	Separación de pluviómetros (m)	3,0
Tipo de aspersor	UNIRAIN	Hora de inicio	8:55
Marco de riego (m x m)	18,0 x 18,0	Hora final	10:05
Altura aspersor (m)	2,3	Duración (min)	61,3
Diámetro boquillas (mm)	4,8 + 2,4	Duración de lectura (min)	7,0
CONDICIONES CLIMÁTICAS			
Parámetro	Máxima	Media	Mínima
Temperatura (°C)	24,5	23,6	22,6
Humedad relativa (%)	72,0	68,5	65,0
Velocidad del viento (m/s)	0,4	0,0	0,0
Dirección predominante	W		
Evaporación ensayo (%)	1,5		
Evaporación lectura (%)	0,4		

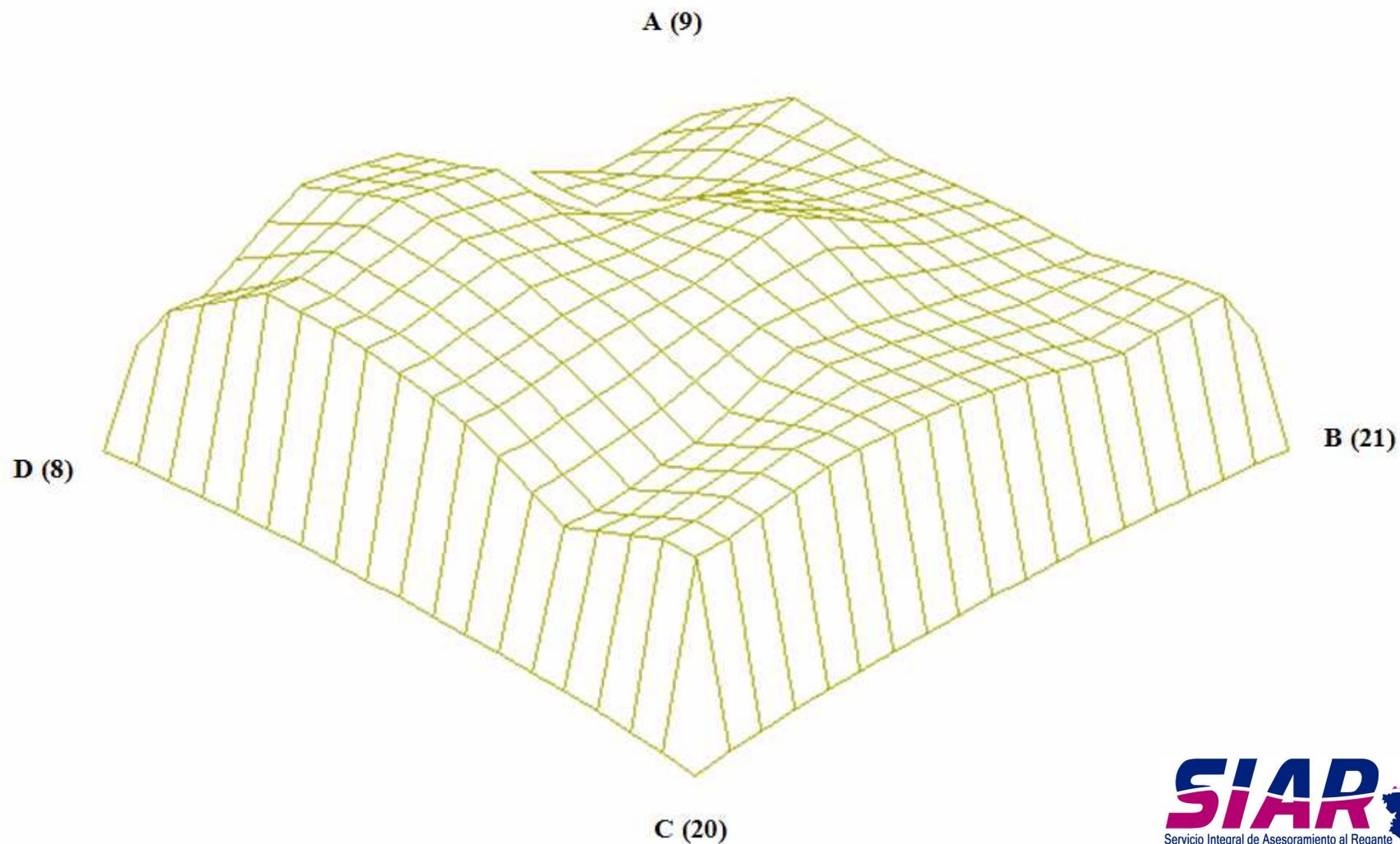
Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Cobertura Total

ESTUDIO DE PRESIONES Y CAUDALES				
P. Bomba (kPa)		Aspersor A	Presión (kPa)	305,0
			Caudal (l/h)	1694,8
		Aspersor B	Presión (kPa)	310,0
			Caudal (l/h)	1673,1
P. Máxima sector (kPa)	320,0	Aspersor C	Presión (kPa)	320,0
Localización aspersor (nº)	1		Caudal (l/h)	1706,4
P. Mínima sector (kPa)	300,0	Aspersor D	Presión (kPa)	320,0
			Caudal (l/h)	1702,4
Localización aspersor (nº)	12	Media A,B,C,D	Presión (kPa)	313,8
			Caudal (l/h)	1694,2

PARÁMETROS DE RIEGO	
* Coeficiente de Uniformidad de Christiansen, CU (%)	84,3
* Uniformidad de distribución, UD (%)	71,9
* Eficiencia de descarga, ED (%)	97,5
* Pluviometría descargada (mm/h)	5,2
* Pluviometría recogida (mm/h)	5,1

Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Cobertura Total

TO-AL-05-12



Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Sistema Pivot



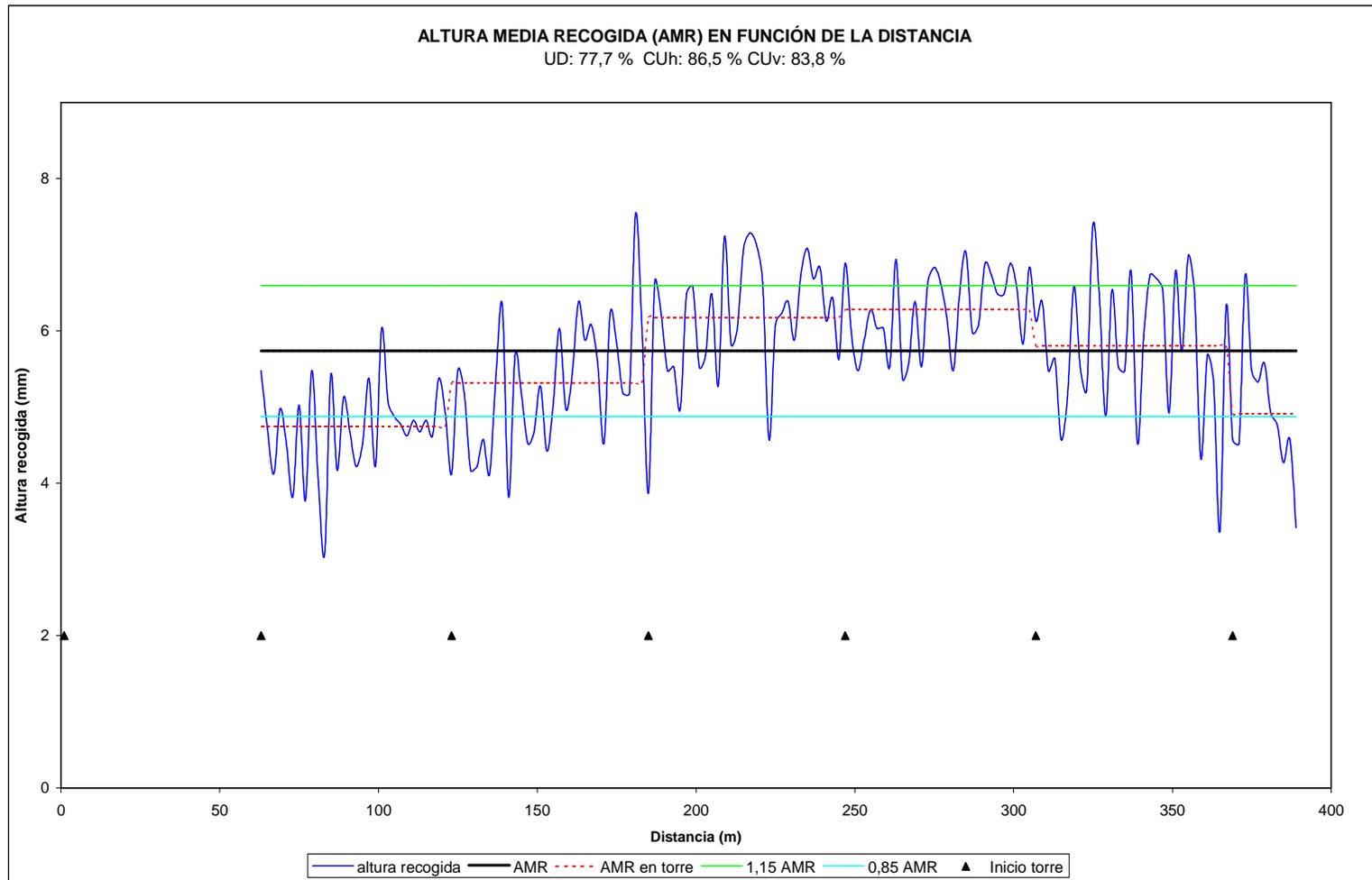
Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Sistema Pivot

EVALUACIÓN DE SISTEMA DE RIEGO PIVOT TABLA RESUMEN DE RESULTADOS

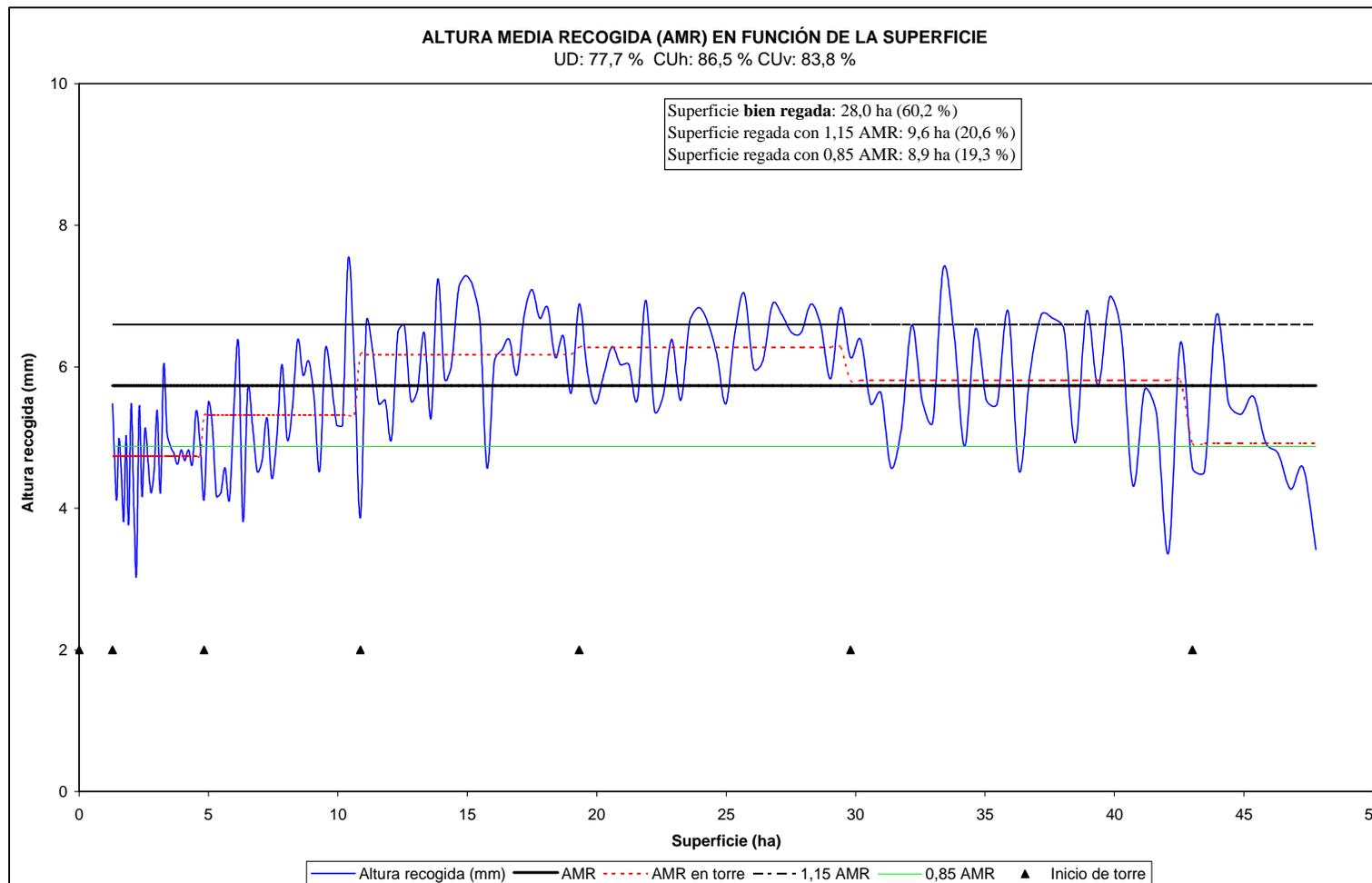
	UNIDADES	RESULTADOS
LOCALIDAD		ALCOLEA
FINCA		BERCIAL DE SAN RAFAEL
PROPIETARIO		O.H. DE S. JUAN DE DIOS
IDENTIFICACIÓN		TO-AL-05-02
PIVOT		ALCOLEA
REPETICIÓN		1
CULTIVO		MAIZ 1ª
FECHA		08-JUN-05
HORA INICIO		11:30
HORA FIN		12:05
MARCA EQUIPO		VALLEY
EMISOR		SUP SPRAY + REGULADOR
ALTURA EMISOR	(m)	5,0
DIAMETRO TUBERÍA	(mm)	168,3
ESPEJOR TUBERÍA	(mm)	2,8
CAUDAL EN CABECERA	(m ³ /h)	214,0
VELOCIDAD DEL AGUA	(m/s)	2,8
TEMPERATURA	(°C)	36,0
VELOCIDAD VIENTO	(m / s)	1,4
HUMEDAD RELATIVA	(%)	26,0
NÚMERO PLUVIÓMETROS		168
SEPARACIÓN PLUVIÓMETROS	(m)	2
DISTANCIA ÚLTIMA TORRE	(m)	367,0
LONGITUD ALERO	(m)	19,2
RADIO MOJADO	(m)	390,0
SUPERFICIE MOJADA	(ha)	47,8
PRESIÓN BOMBA	(bar)	-
PRESIÓN CABECERA	(bar)	4,4

PRESIÓN INTERMEDIA (T)	(bar)	-
PRESIÓN FINAL	(bar)	-
VELOCIDAD DE AVANCE	(m / min)	2,9
VELOCIDAD DE AVANCE	(%)	100,0
TIEMPO DE REVOLUCIÓN	(h)	13,3
ANCHO MOJADO	(m)	11,5
AMA	(mm)	6,0
AMR	(mm)	5,7
Ed	(%)	96,0
CAUDAL DESCARGADO	(l / s)	59,4
DOTACIÓN	(l s ⁻¹ ha ⁻¹)	1,2
PLUVIOM. MEDIA EXTREMO	(mm / h)	86,2
UD	(%)	77,7
CU _h	(%)	86,5
CU _v	(%)	83,8
1,15 AMR	(mm)	6,6
0,85 AMR	(mm)	4,9
SUPERFICIE BIEN REGADA	(%)	60,2
SUPERFICIE CON +1,15 AMR	(%)	20,6
SUPERFICIE CON -0,85 AMR	(%)	19,3
SUPERFICIE BIEN REGADA	(ha)	28,7
SUPERFICIE CON +1,15 AMR	(ha)	9,8
SUPERFICIE CON -0,85 AMR	(ha)	9,2
AMR en tramo 1	(mm)	-
AMR en tramo 2	(mm)	4,7
AMR en tramo 3	(mm)	5,3
AMR en tramo 4	(mm)	6,2
AMR en tramo 5	(mm)	6,3
AMR en tramo 6	(mm)	5,8
AMR en alero	(mm)	4,9

Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Sistema Pivot



Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Sistema Pivot



Ejemplo de evaluación: Sistema de Riego Sistema Pivot

RELACIÓN APROXIMADA ENTRE ALTURA MEDIA RECOGIDA Y
VELOCIDAD DE AVANCE.

<i>VELOCIDAD DE AVANCE</i>		<i>AMR</i>	<i>TIEMPO REVOLUCIÓN</i>
<i>(%)</i>	<i>(m min⁻¹)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(h)</i>
100	2,9	5,7	13,3
90	2,6	6,4	14,8
80	2,3	7,2	16,7
75	2,2	7,6	17,8
70	2,0	8,2	19,1
60	1,7	9,6	22,2
50	1,4	11,5	26,7
45	1,3	12,7	29,6
40	1,2	14,3	33,3
30	0,9	19,1	44,5
20	0,6	28,7	66,7

Conclusiones

- ⊗ **Importancia de la WEB** (portal de servicios)
- ⊗ **Diferencias en la gestión del regadío entre las zonas piloto:** cultura, disponibilidad y coste del agua, etc.
- ⊗ Mayor **grado de seguimiento** en cultivos de mayor rentabilidad y zonas con coste del agua elevado
- ⊗ **Sistemas en general bien manejados**, aunque es necesaria una mayor formación e información de los regantes
- ⊗ **Implicación** de las CCRR y asociaciones (cooperativas, SAT, etc.).
- ⊗ Mantener la actividad del **SIAR en el futuro.**