

# Jornadas de Transferencia

## BUENAS PRÁCTICAS PARA REGADÍOS EFICIENTES DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES



10 de marzo de 2023

**Elena Nieto Serrano**

Centro de Agricultura Ecológica y de Montaña (CAEM)

"Transferencia de Buenas Prácticas Resultantes de Trabajos Consolidados de Investigación para Promover la Gestión Eficiente de los Regadíos de Extremadura"



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
DE EXTREMADURA

**JUNTA DE EXTREMADURA**

Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural,  
Población y Territorio

Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

Europa invierte en zonas rurales



Unión Europea

ESTRATEGIA  
**AGROS**

# Fruticultura Montaña

<https://estrategiaagros.es/>

El equipo de trabajo se encuentra en el Centro de Agricultura Ecológica y de Montaña (CAEM) de Plasencia.

Su ubicación en el norte de Extremadura permite atender las demandas de I+D+i particulares de la fruticultura de montaña.

Nuestras líneas de trabajo se centran en:

- › Mejorar de la gestión y utilización de los recursos hídricos y nutricionales en los cultivos del cerezo y del castaño.
- › Incrementar la productividad de las explotaciones y optimizar el uso del agua en zonas vulnerables

## Equipo



Dra. Hénar Prieto Losada

Investigadora



Dr. Carlos Campillo Torres

Investigador



Carlos Pérez Lema

Tecnólogo Contratado Proyecto



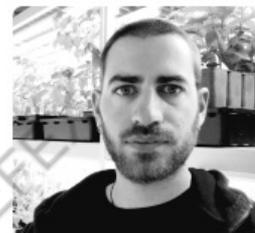
Dra. Elena Nieto Serrano

Investigadora Contratada



Dra. Paula Serrano Pérez

Investigadora



Mikel Cebadero Cayetano

Tecnólogo Contratado Proyecto



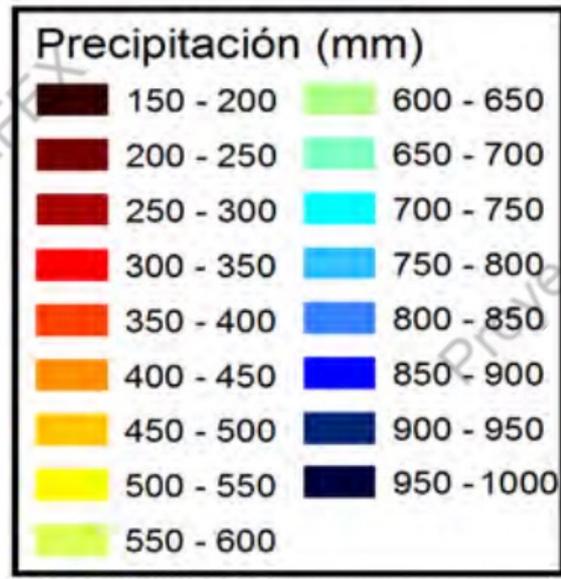
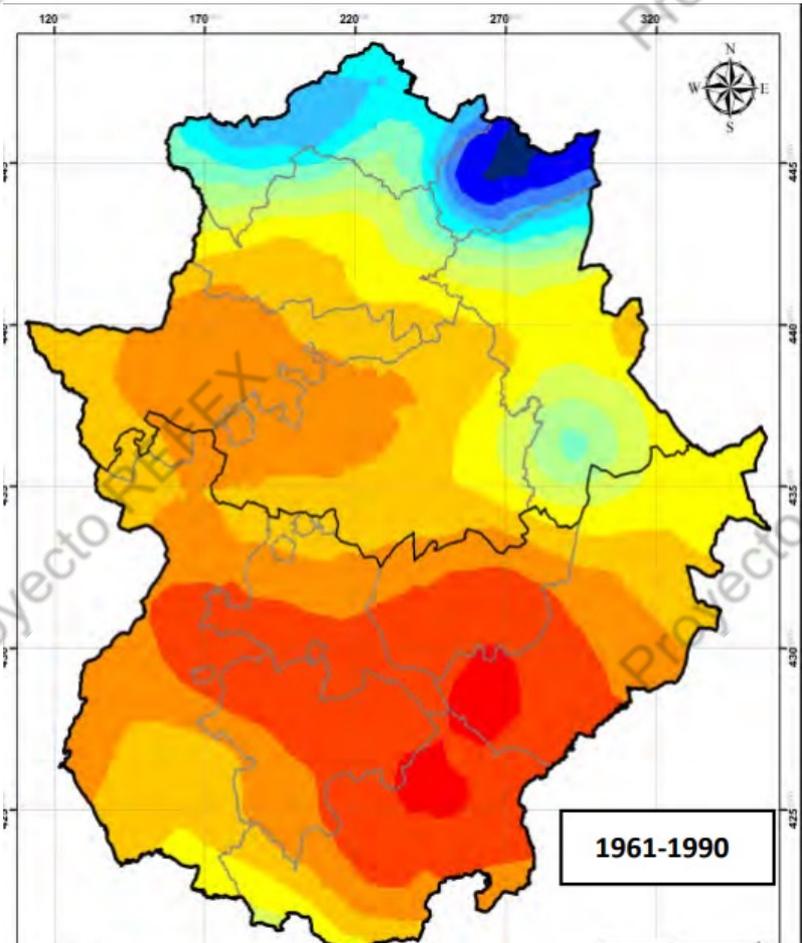
Andres Toro Hernandez

Personal Externo (Garantía Juvenil)

Proyecto REFEX

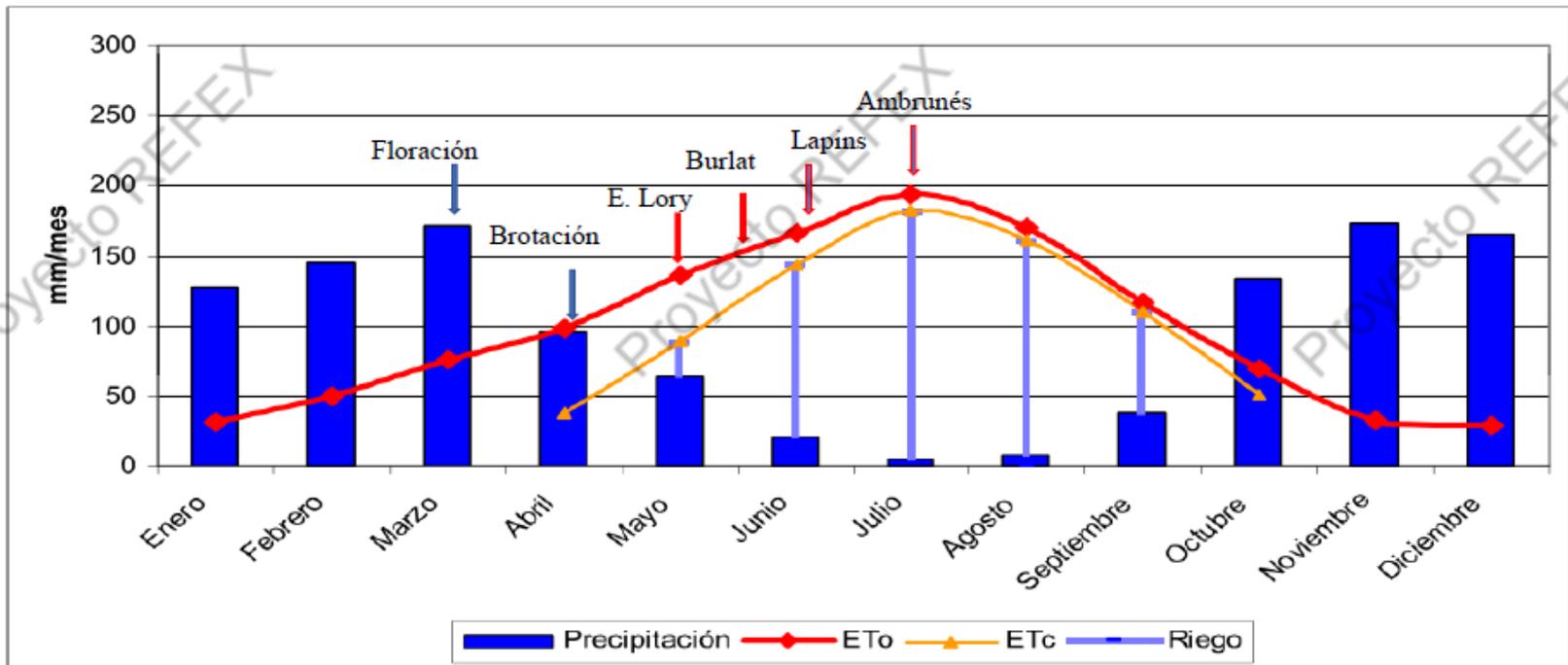
Proyecto REFEX

Proyecto REFEX



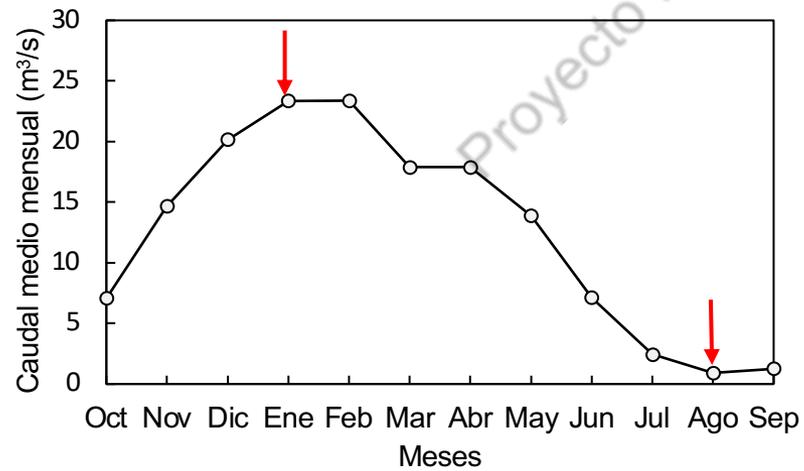
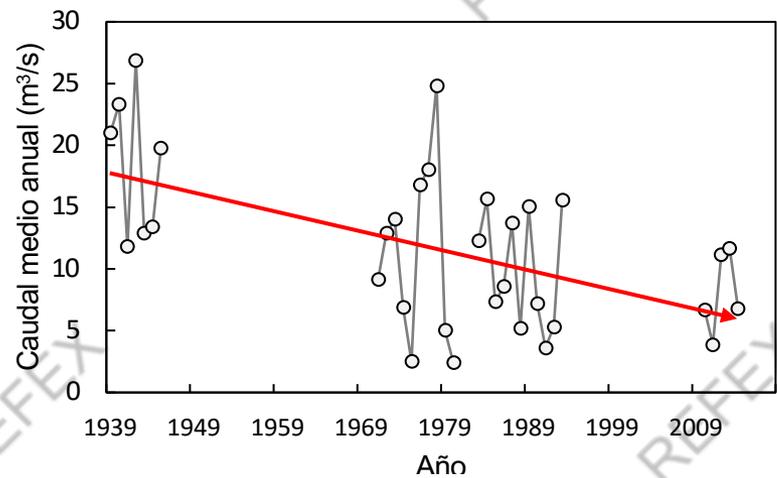
Precipitación acumulada anual promedio 1961-1990)

La pluviometría en el Valle del Jerte es suficiente para cubrir las necesidades de los cultivos (cerezo, castaño, higuera, ...) pero las lluvias no coinciden con los ciclos vegetativos de los cultivos.





Estación de aforo del río Jerte





# Inversiones en regadíos de montaña

Tornavacas, Jerte, Navaconcejo, Valdastillas, Piornal y Barrado



Foto: SEIASA



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales



Unión Europea



## RIEGOS "NO CONTROLADOS"

Riego por goteo  
**Riegos de apoyo** después de cosecha  
Aportaciones irregulares cada 6/10 días.  
Duración variable

Piornal, Barrado, El Torno, Navaconcejo y Cabrero

## RIEGO DE LAS CCRR

**Riego por goteo** con goteros autocompensantes de 4 l/h  
**Turnos de riego: 1 hora/día**  
**Máx. 1.000 goteros/ha**

Gestión más eficiente del agua de riego



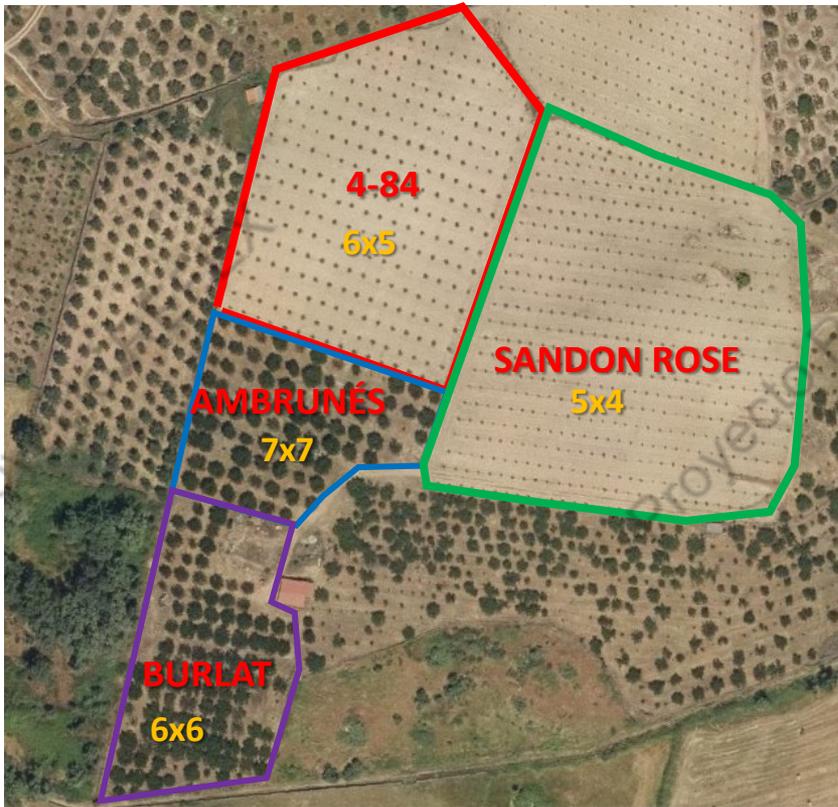
¿?¿?



Dotación de riego asignada  
**500-600 m<sup>3</sup>/ha**



# Tamaño del árbol Marco de plantación



Plantación adulta



Plantación joven



# Variedad Estado fenológico

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Septiembre	Octubre	Noviembre
BURLAT							
SANDON							
LAPINS							
AMBRUNÉS							

## CLIMATOLOGÍA



- Radiación
- Humedad relativa
- Temperatura
- Viento

## PLANTA



- Tipo de cultivo
- Estado de desarrollo
- Estado fenológico

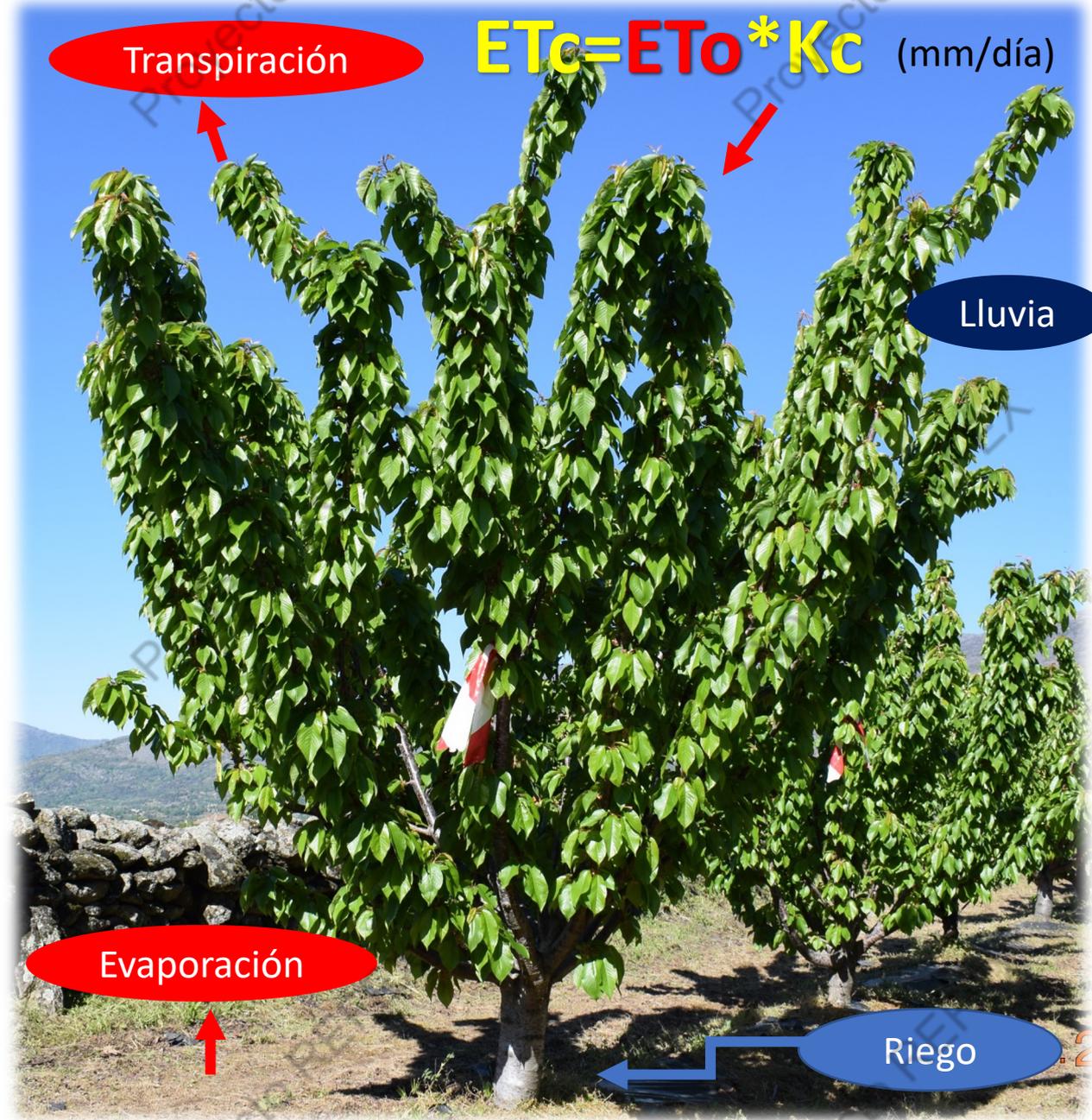
## SUELO



- Disponibilidad de agua en el suelo

## CONSUMO DE AGUA POR EL CULTIVO

$$ET_c = ET_o * K_c \quad (\text{mm/día})$$



# Orientación Altitud

La gestión del agua se complica en las zonas de montaña debido a la gran variabilidad climática ocasionada por la componente orográfica.



## Sector agrario del Norte de Extremadura



Dotación: 500-600 m<sup>3</sup>/ha

## Otras zonas productoras



Dotaciones: > 5.600 m<sup>3</sup>/ha

¿Cómo puedo optimizar el riego con una cantidad tan limitada de agua para obtener el mayor rendimiento posible?



# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES



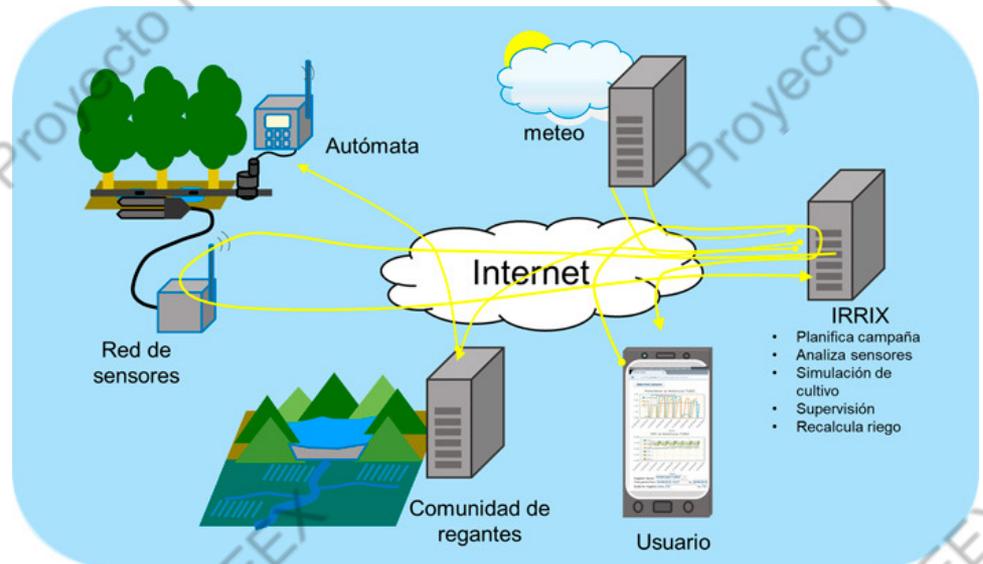
## OBJETIVO PRINCIPAL

Proponer el uso eficiente del agua de riego en el cultivo del cerezo en condiciones de montaña teniendo en cuenta la altitud, orientación y las condiciones climáticas, con el fin de obtener los mejores resultados con las dotaciones de riegos disponibles.

ESTRATEGIA  
**AGROS**



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
DE EXTREMADURA



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales



Unión Europea



# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES:



PARCELAS  
VISITADAS

## PARCELAS CEREZOS

Cerezos  
'Lapins'

6.738  
RECINTOS

> 0,25 ha

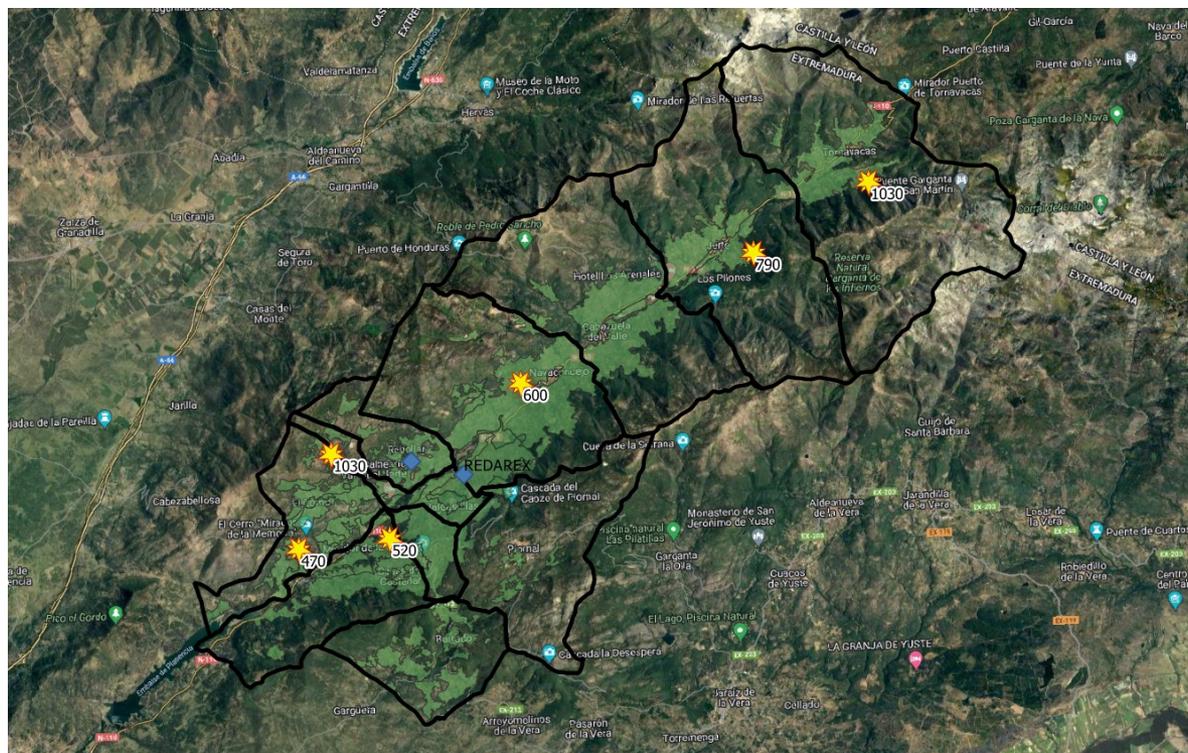
1.056  
RECINTOS

Plantaciones  
homogéneas

99  
PARCELAS

Disponibilidad  
de agua

VISITA  
27  
PARCELAS



# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES:

## PARCELAS SELECCIONADAS

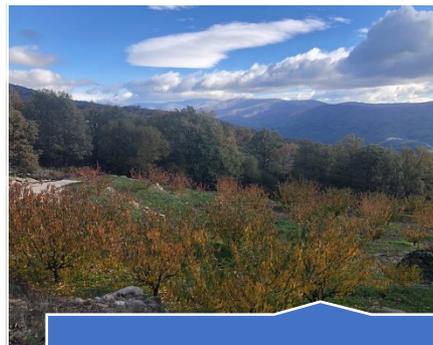
SOLANA



EL TORNO



NAVACONCEJO



EL TORNO

UMBRÍA



CASAS DEL  
CASTAÑAR



JERTE



TORNAVACAS

# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES:

## PARCELAS SELECCIONADAS

470



EL TORNO

600



NAVACONCEJO

1030



EL TORNO

520



CASAS DEL  
CASTAÑAR

**ZONA BAJA**

790



JERTE

**ZONA MEDIA**

1030



TORNAVACAS

**ZONA ALTA**

# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

## CLIMA



# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

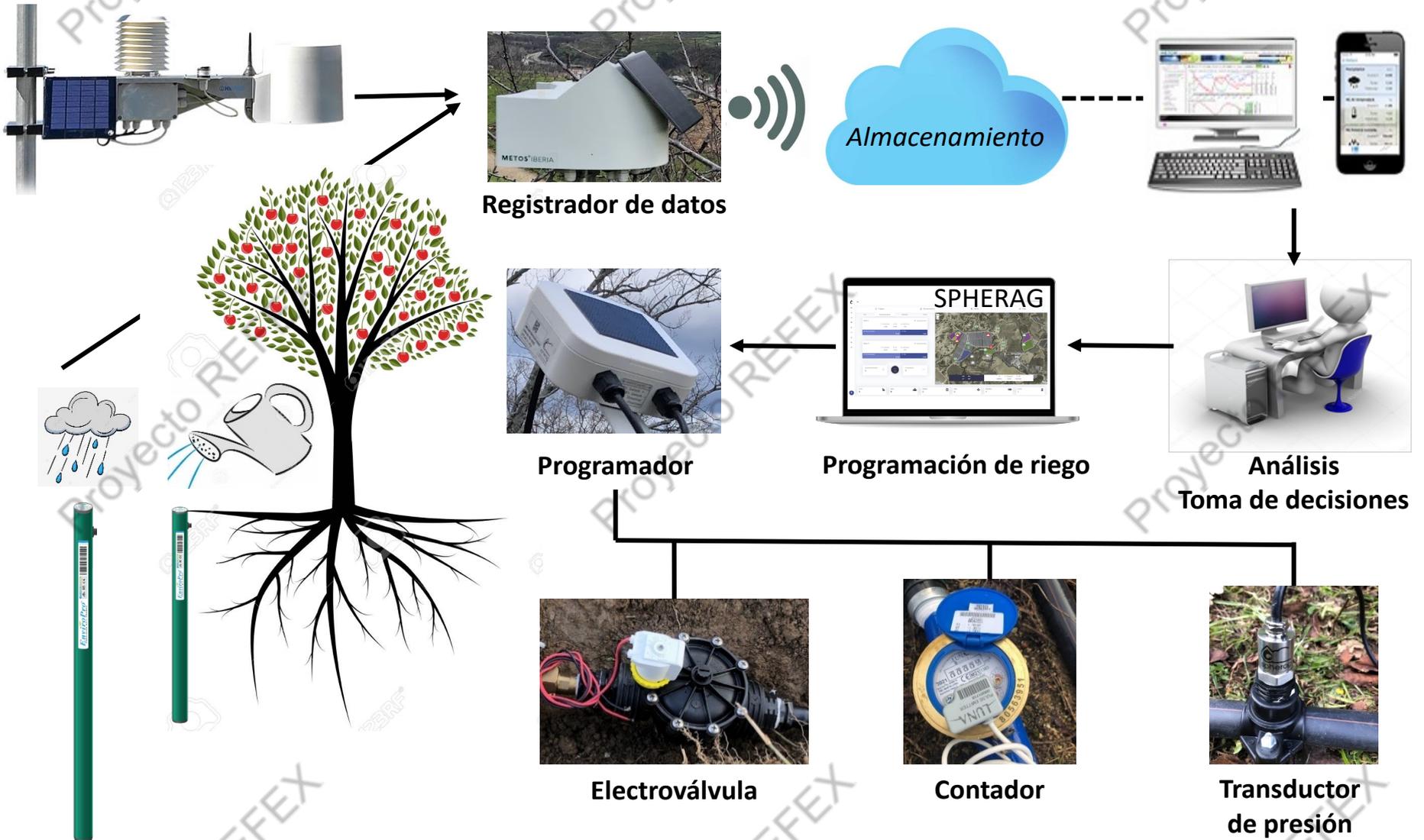
## SUELO



Contenido de humedad de suelo

Temperatura del suelo

# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES



# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

## PLANTA



Estado de desarrollo

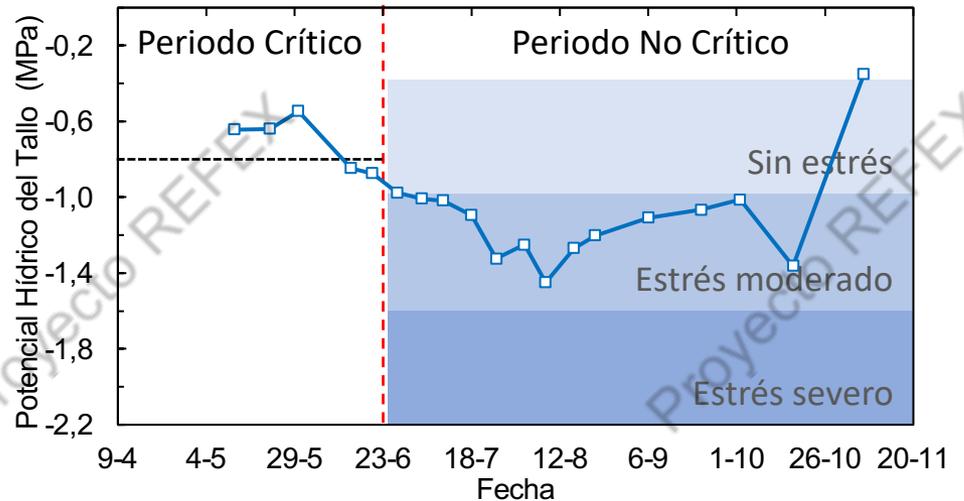
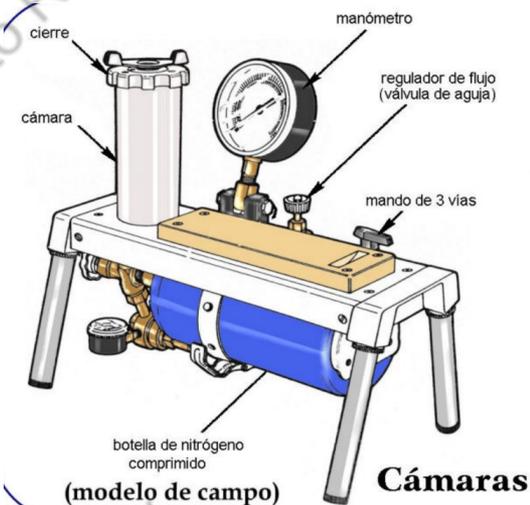


Estados fenológicos

Fadón et al., 2015

# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

## RESPUESTA DEL ÁRBOL AL RIEGO



**Evolución estacional del estado hídrico del cerezo en el norte de Cáceres.**

*El nivel máximo de estrés recomendado depende del estado fenológico.*

# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

## RESPUESTA DEL ÁRBOL AL RIEGO



Resultados productivos y de eficiencia.

# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

## Precipitación (mm)



9/3/2023 10:00 h



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales

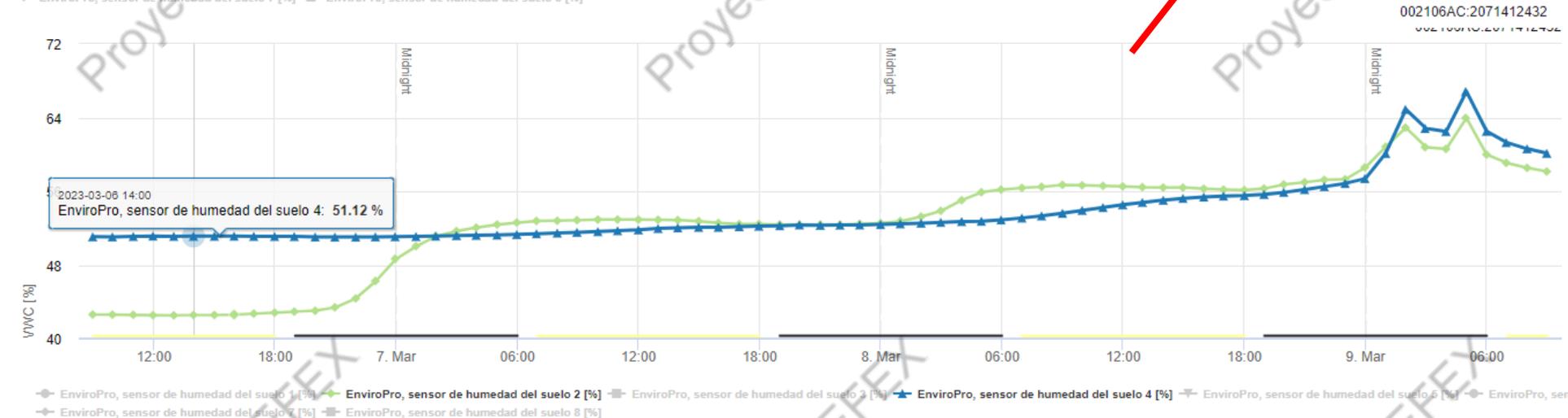
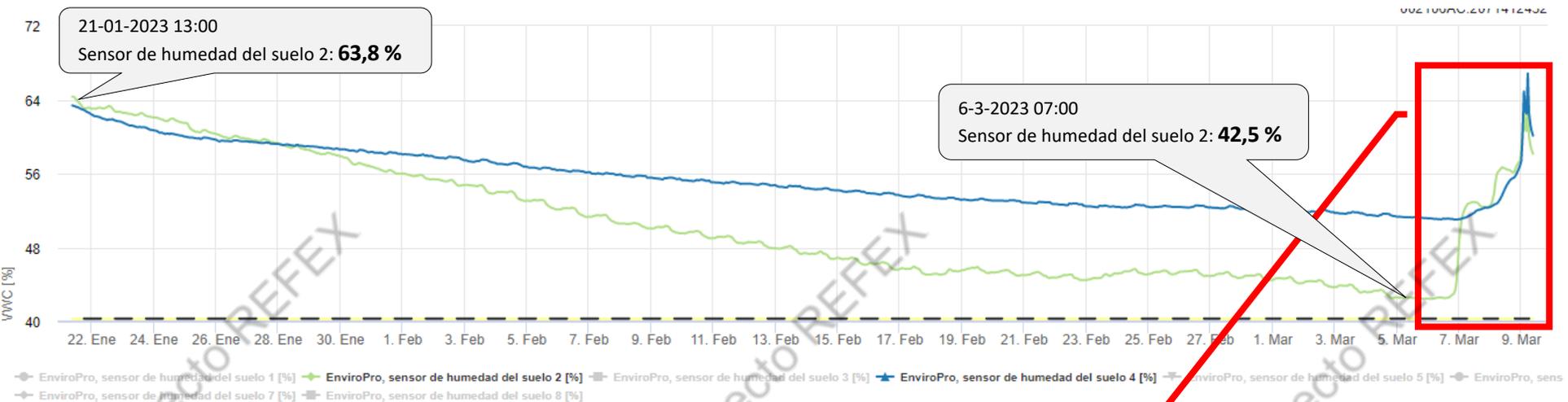


Unión Europea



# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

## Contenido Volumétrico del agua en el suelo (%)



# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

## Temperatura del aire (°C)

DATOS DE LA ESTACIÓN

002106A1 • P6\_Tornavacas • iMetos 3.3 • Últimos datos: 2023-03-05 20:00:01

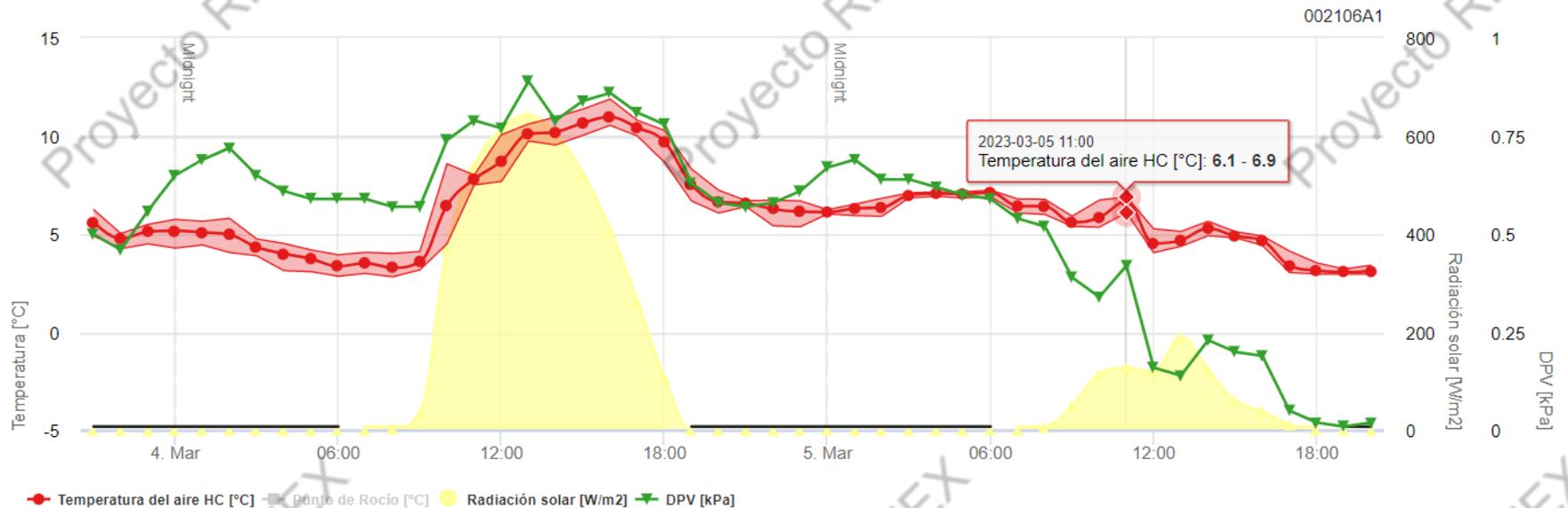
Todos los sensores

2 días / cada hora

Datos de la estación desde 2023-03-03 20:00 hasta 2023-03-05 20:00

Navigation controls: Home, CADA HORA, 2 DÍAS, and playback buttons (Previous, Play, Next).

Download, Grid, Legend, and ACTUALIZAR buttons.



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales

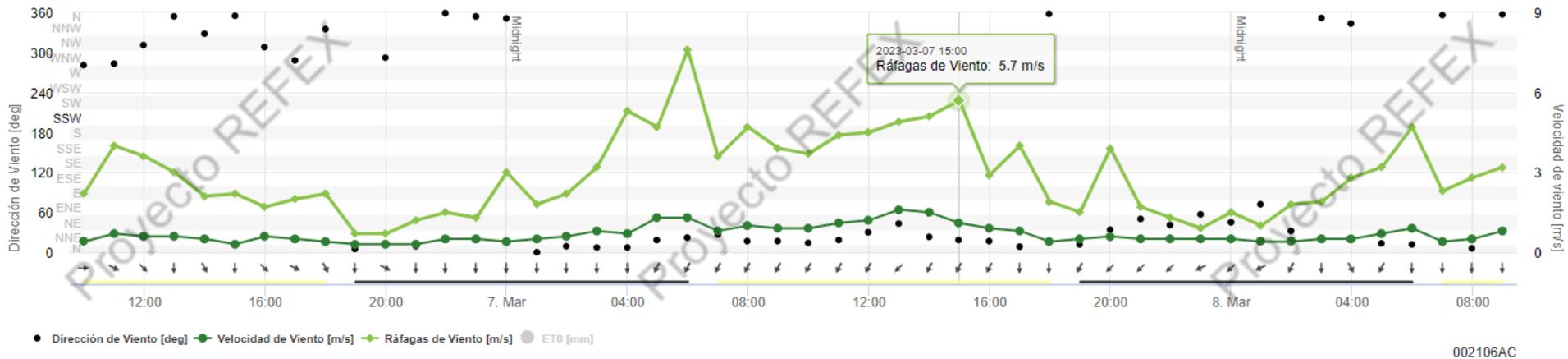


Unión Europea



# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

## Viento

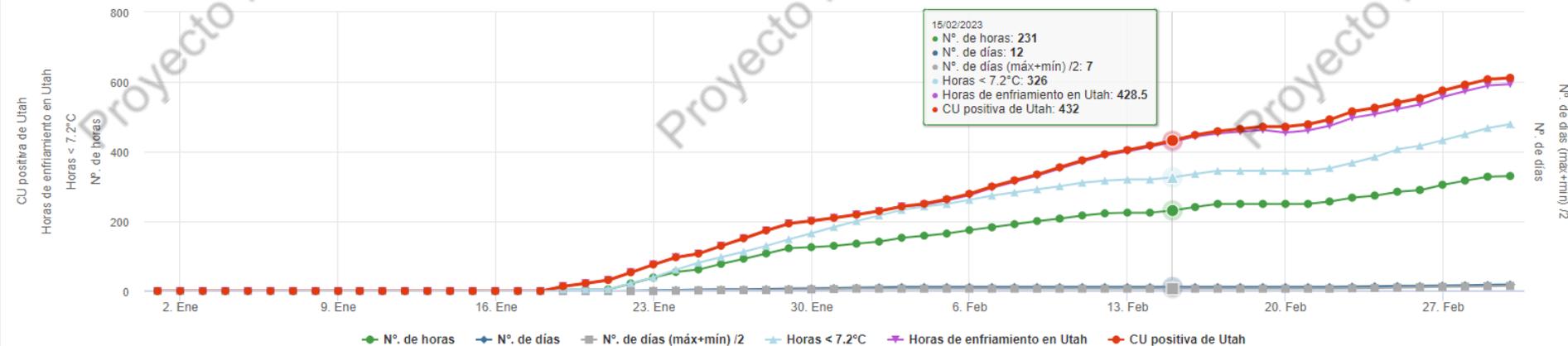


002106AC

# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

## HORAS FRÍO

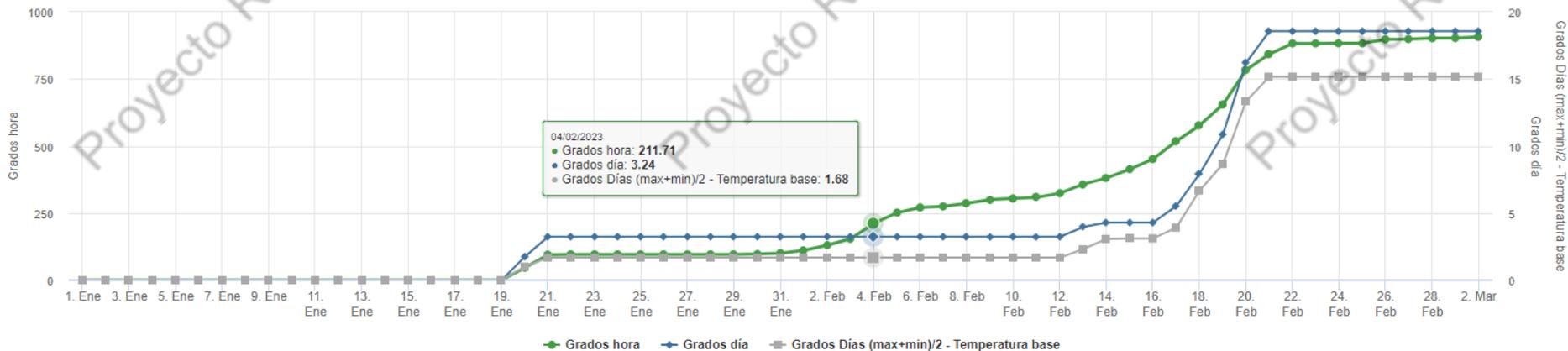
Nº. DE HORAS	Nº. DE DÍAS	Nº. DE DÍAS (MÁX+MÍN) /2	HORAS < 7.2°C	HORAS DE ENFRIAMIENTO EN UTAH	CU POSITIVA DE UTAH
330.00	19.00	15.00	479.00	593.50	611.50



# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES:

## GRADOS DÍA

GRADOS HORA	GRADOS DÍA	GRADOS DÍAS (MAX+MIN)/2 - TEMPERATURA BASE
906.98	18.56	15.16



# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

HR media (%)	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>28/01/2023</b>	<b>44,3</b>	<b>47,3</b>	<b>48,0</b>	<b>53,3</b>	<b>54,2</b>	<b>58,9</b>
0:00:00	49,6	52,3	53,1	59,2	62,3	63,8
1:00:00	51,4	52,6	54,3	59,7	58,4	64,6
2:00:00	53,3	54,3	55,4	61,1	56,3	65,8
3:00:00	52,9	54,5	55,3	59,9	59,7	64,7
4:00:00	49,0	51,7	52,3	56,2	62,7	62,7
5:00:00	48,4	49,5	51,2	54,5	61,8	60,7
6:00:00	48,4	49,6	51,1	56,4	63,2	62,5
7:00:00	49,1	50,6	51,4	56,2	62,5	62,9
8:00:00	49,1	50,4	51,8	56,6	64,6	63,6
9:00:00	47,5	51,7	51,3	56,1	59,1	62,3
10:00:00	43,1	48,4	47,5	55,2	56,0	61,4
11:00:00	40,6	44,7	45,0	50,7	51,9	58,7
12:00:00	37,6	41,6	42,1	47,9	48,2	54,4
13:00:00	36,3	40,3	40,5	46,3	44,1	53,3
14:00:00	36,5	40,2	40,9	45,4	43,6	52,5
15:00:00	36,1	38,9	39,8	44,4	42,0	52,2
16:00:00	36,5	39,7	40,9	45,3	46,0	54,2
17:00:00	37,3	40,3	41,2	45,9	48,0	52,2
18:00:00	40,7	43,3	44,0	48,4	52,1	55,1
19:00:00	44,3	48,3	48,6	52,7	56,0	58,1
20:00:00	46,5	49,9	49,9	57,4	53,5	53,4
21:00:00	44,4	49,5	49,3	55,4	51,9	52,3
22:00:00	41,8	46,1	46,6	53,5	49,6	59,2
23:00:00	42,2	47,0	48,5	54,6	47,1	63,3

Tº media (ºC)	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>28/01/2023</b>	<b>7,22</b>	<b>6,35</b>	<b>5,81</b>	<b>3,97</b>	<b>2,52</b>	<b>1,74</b>
0:00:00	5,14	4,84	4,56	2,74	0,55	1,01
1:00:00	5,27	5,07	4,43	2,77	1,02	0,81
2:00:00	4,87	4,75	4,15	2,49	0,9	0,57
3:00:00	4,8	4,42	3,85	2,27	0,43	0,29
4:00:00	5,09	4,39	3,95	2,42	0,08	0,29
5:00:00	4,81	4,42	3,85	2,31	0,09	0,16
6:00:00	4,69	4,25	3,74	2,07	0,23	0,05
7:00:00	4,58	4,16	3,63	2,09	0,32	0,04
8:00:00	4,71	4,32	3,84	2,28	0,38	0,18
9:00:00	5,97	4,73	4,6	2,85	1,55	0,72
10:00:00	7,69	6,08	6,17	3,44	2,73	1,25
11:00:00	8,78	7,16	6,97	4,53	3,64	1,85
12:00:00	9,84	8,39	7,89	5,41	4,62	2,92
13:00:00	10,58	9,01	8,34	6,34	6,05	3,6
14:00:00	10,96	9,52	8,54	6,87	6,51	4,17
15:00:00	11,12	9,78	8,89	6,91	6,68	4,22
16:00:00	11	9,65	8,55	6,72	5,77	3,91
17:00:00	10,02	8,93	7,84	6,3	4,35	3,94
18:00:00	8,31	7,73	7,06	5,35	3,15	2,99
19:00:00	7,86	7,02	6,67	4,81	2,76	2,56
20:00:00	7,3	6,55	6,07	3,78	2,58	2,46
21:00:00	6,88	6,02	5,56	3,8	2,42	2,04
22:00:00	6,72	5,95	5,44	3,62	1,99	1,16
23:00:00	6,29	5,47	4,83	3	1,76	0,51

# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

¿Puedo tener acceso a estos datos?



*Proporcionar información sobre necesidades hídricas en las diferentes zonas de cultivo para optimizar la gestión de riego en parcela y Comunidades de Regantes*

# ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES



*Promover el conocimiento y utilización de estrategias de riego deficitario controlado en cerezos.*

*Ofrecer formación sobre las estrategias de riego más adecuadas en función del cultivo, variedades, altitud, orientación y disponibilidad de agua.*

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Florentino, Sergio y Abel Clemente

Juan José Rodríguez

Alejandro Crespo

Francisco M. Sánchez

Cesar Vila

Cecilio Pascual

**Elena Nieto Serrano**

Centro de Agricultura Ecológica y de Montaña (CAEM)

email: [elena.nieto@juntaex.es](mailto:elena.nieto@juntaex.es)

<https://estrategiaagros.es/>

**Carlos Pérez Lema**

Telf. 927 27 46 88

email: [carlos.perezl@juntaex.es](mailto:carlos.perezl@juntaex.es)

**JUNTA DE EXTREMADURA**

Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural,  
Población y Territorio

Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

Europa invierte en zonas rurales



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
DE EXTREMADURA



Unión Europea

