

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



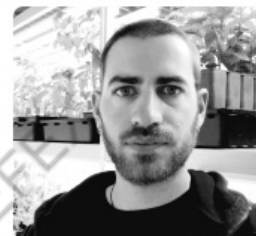
Dra. Elena Nieto Serrano

Investigadora Contratada



Dra. Paula Serrano Pérez

Investigadora



Mikel Cebadero Cayetano

Tecnólogo Contratado Proyecto



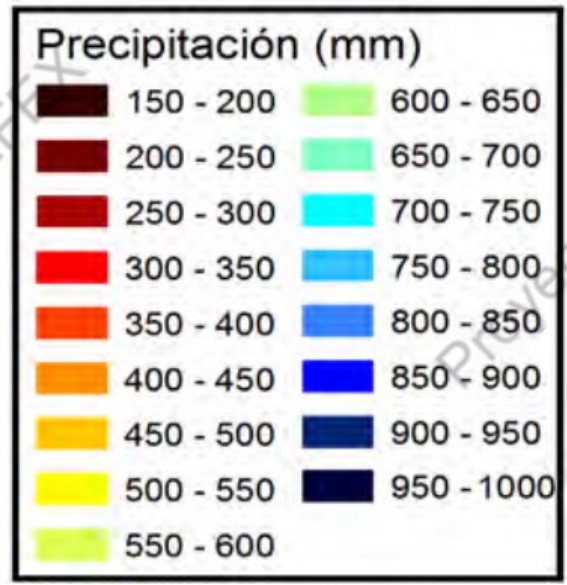
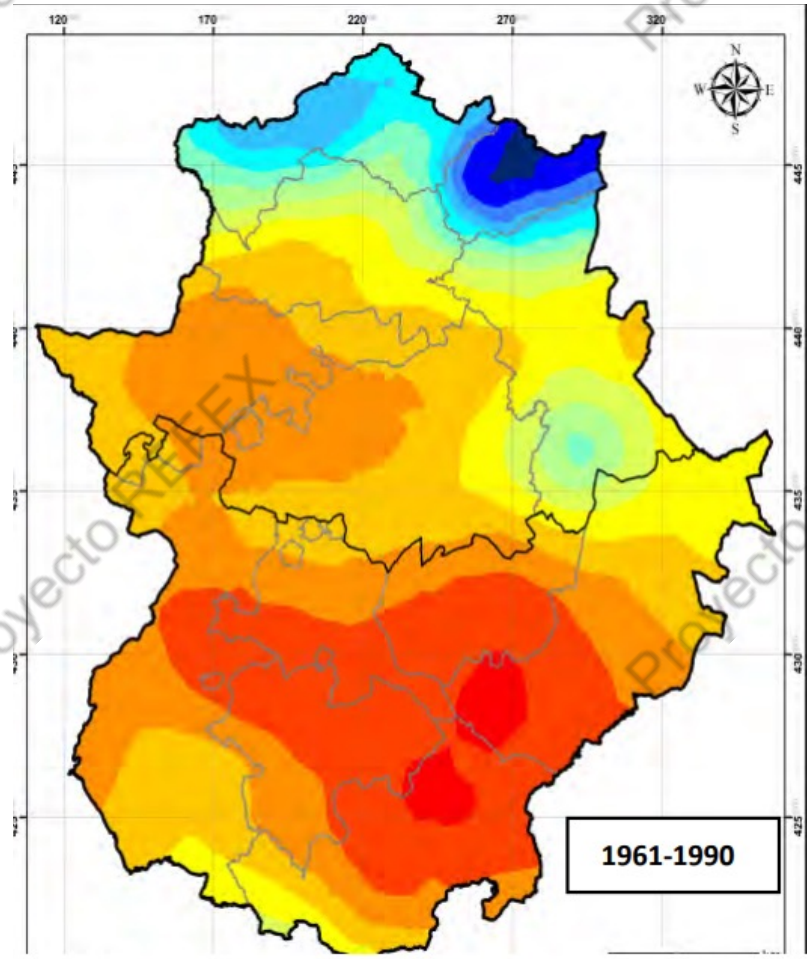
Andres Toro Hernandez

Personal Externo (Garantía Juvenil)

Proyecto REFEX

Proyecto REFEX

Proyecto REFEX



Precipitación acumulada anual promedio 1961-1990)

Proyecto REFEX

Proyecto REFEX

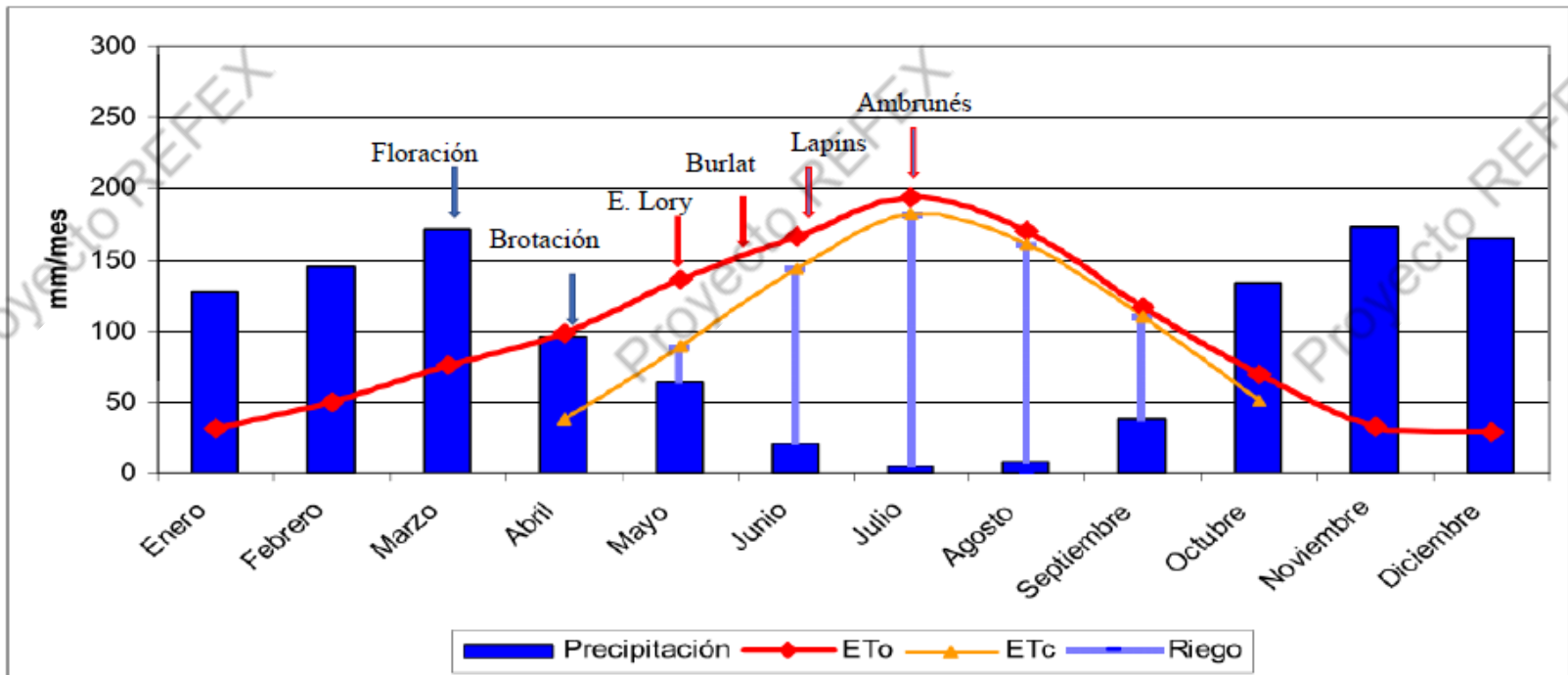
Proyecto REFEX

Proyecto REFEX

Proyecto REFEX

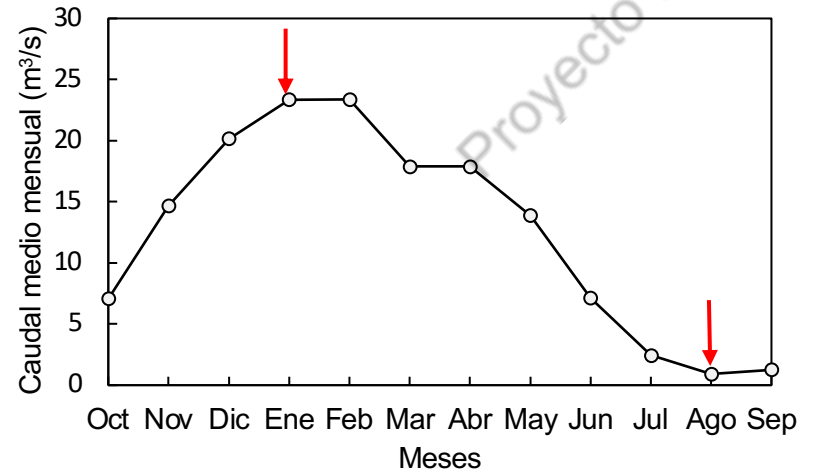
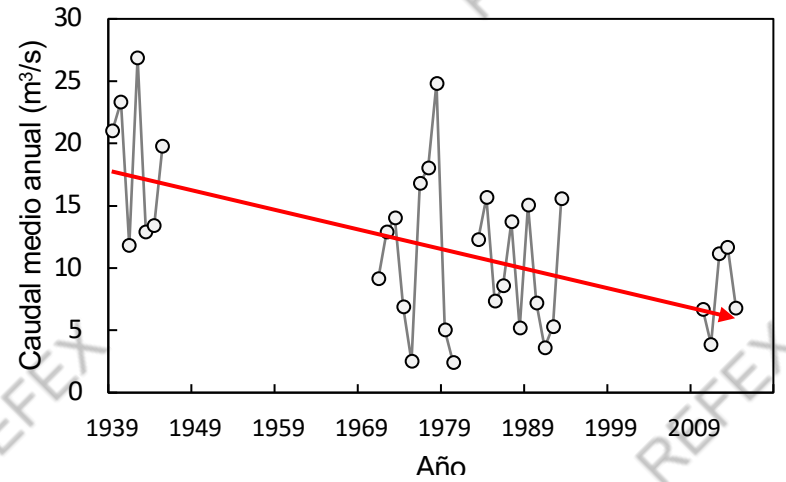
Proyecto REFEX

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

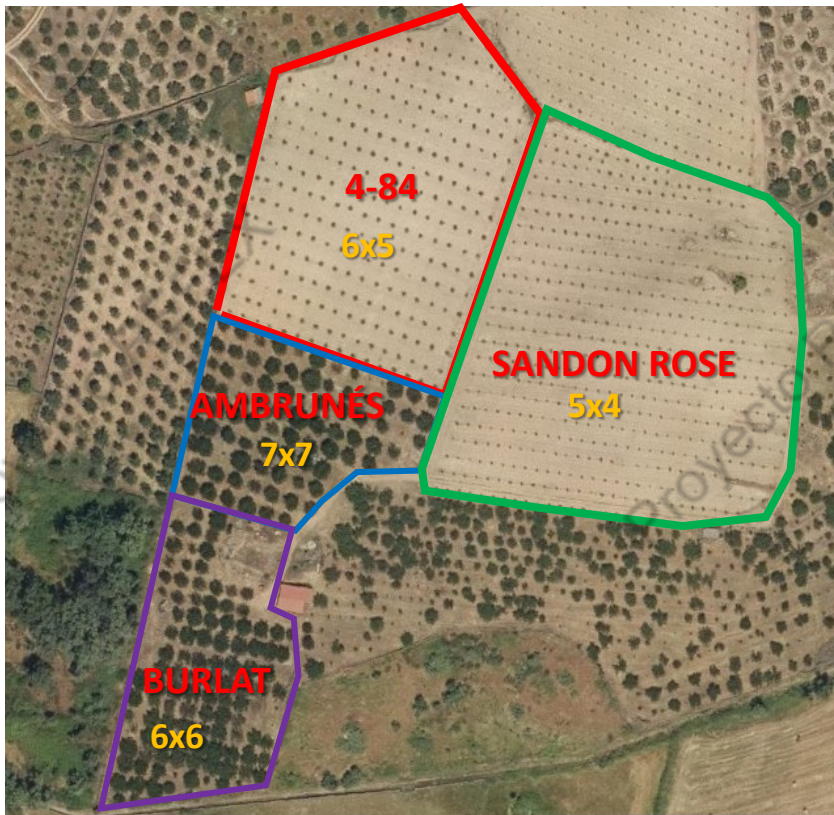


¿?¿?



Dotación de riego asignada
500-600 m³/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

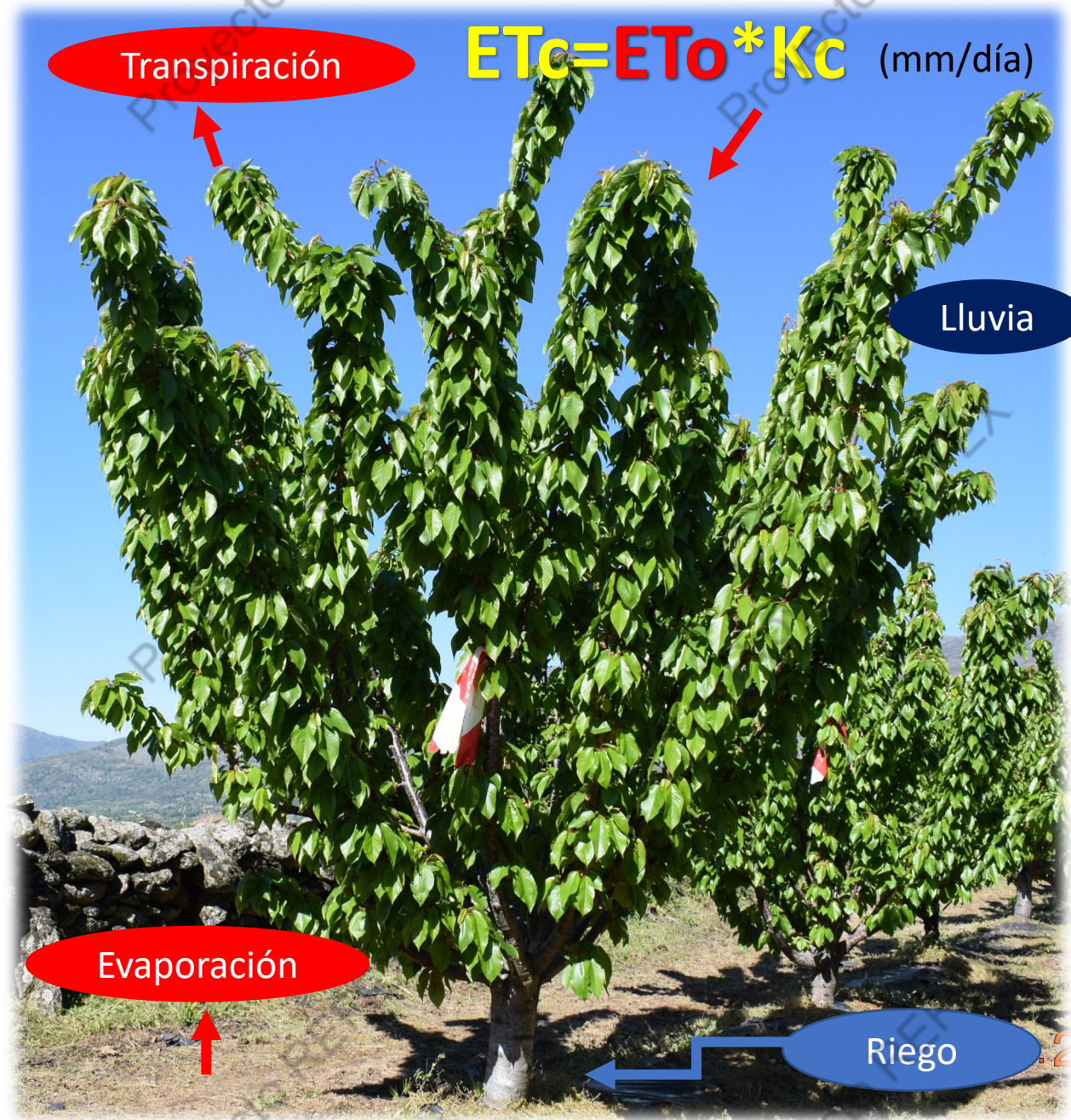
SUELO



- 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 m³/ha

Otras zonas productoras



Dotaciones: > 5.600 m³/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



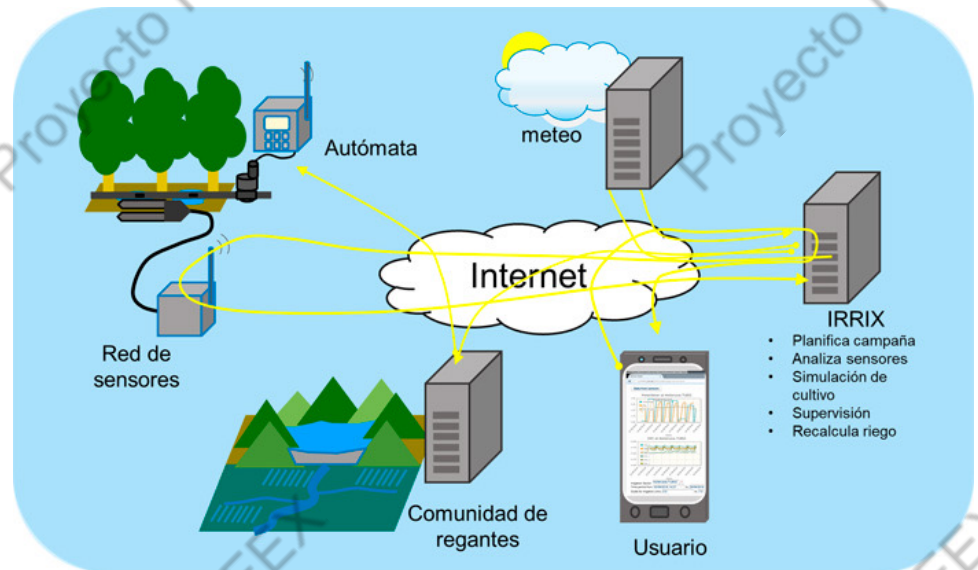
OBJETIVO PRINCIPAL

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

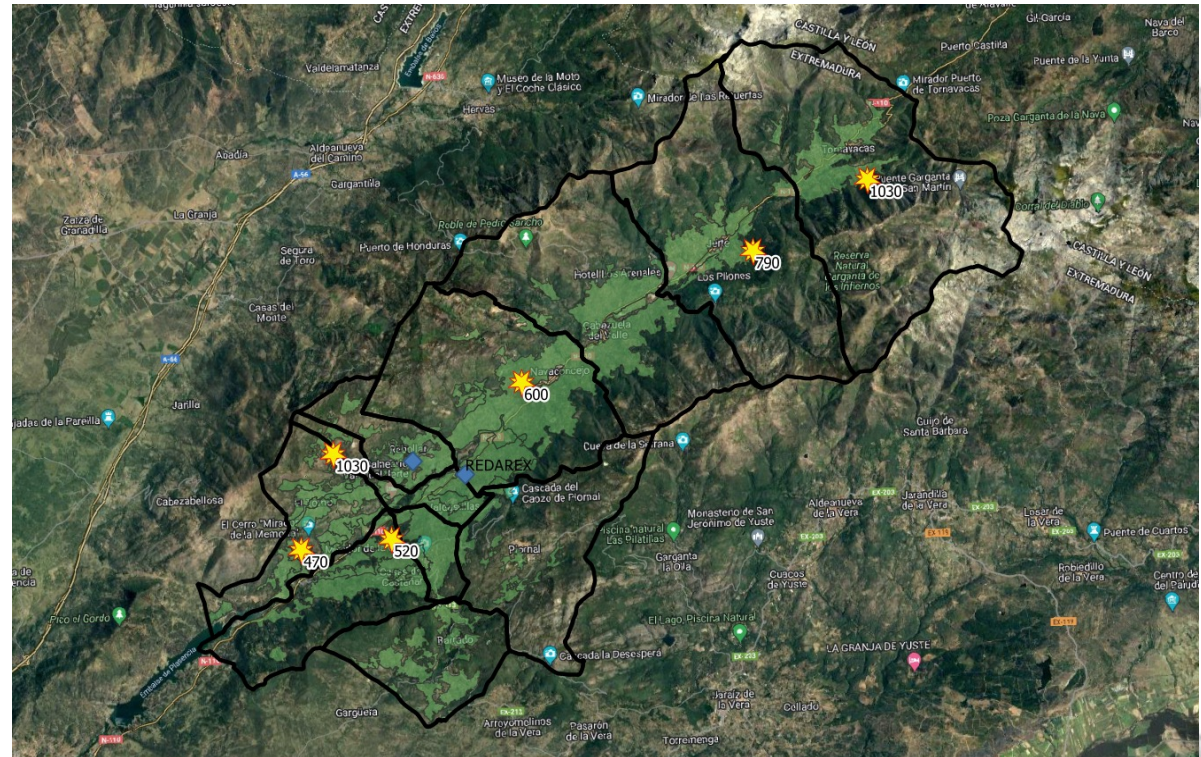
**1.056
RECINTOS**

Plantaciones
homogéneas

**99
PARCELAS**

Disponibilidad
de agua

**VISITA
27
PARCELAS**



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

PARCELAS SELECCIONADAS

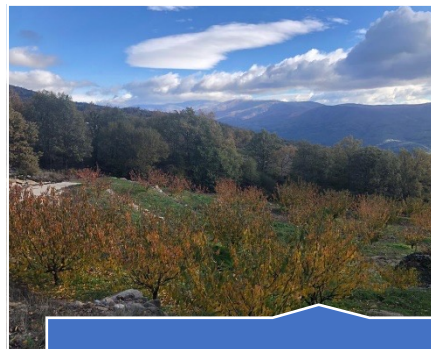
SOLANA



EL TORNO

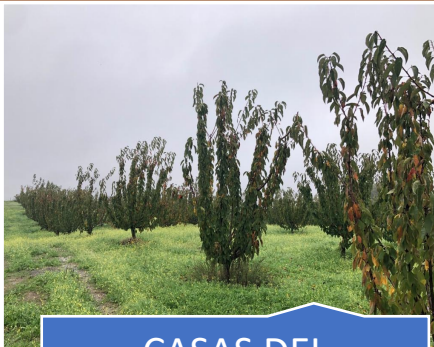


NAVACONCEJO



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

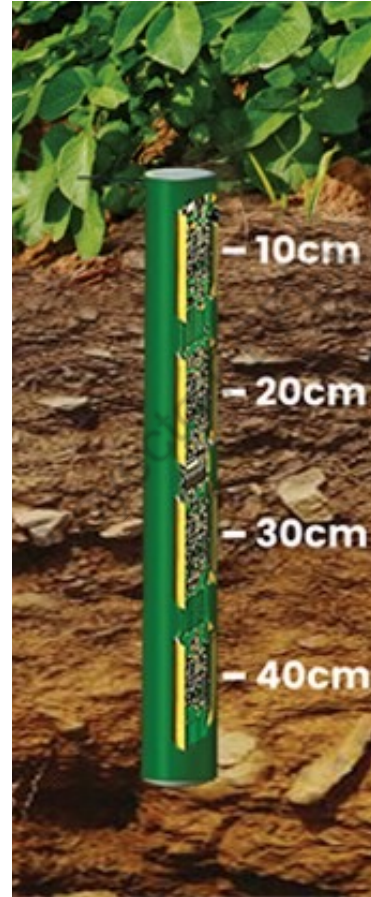
ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

CLIMA



ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

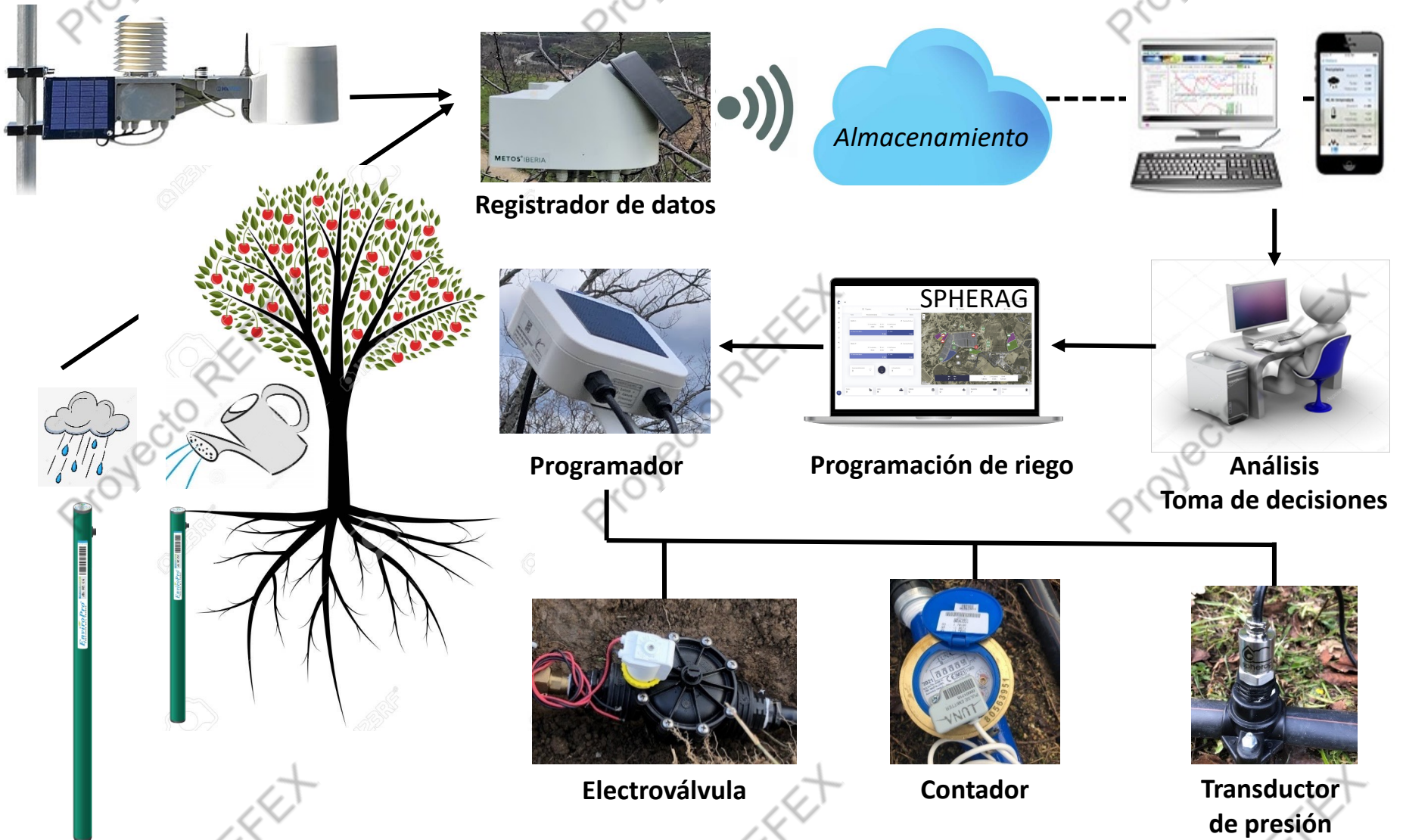
SUELO



Contenido de humedad de suelo

Temperatura del suelo

ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
Europa invierte en zonas rurales



ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

PLANTA



Estado de desarrollo

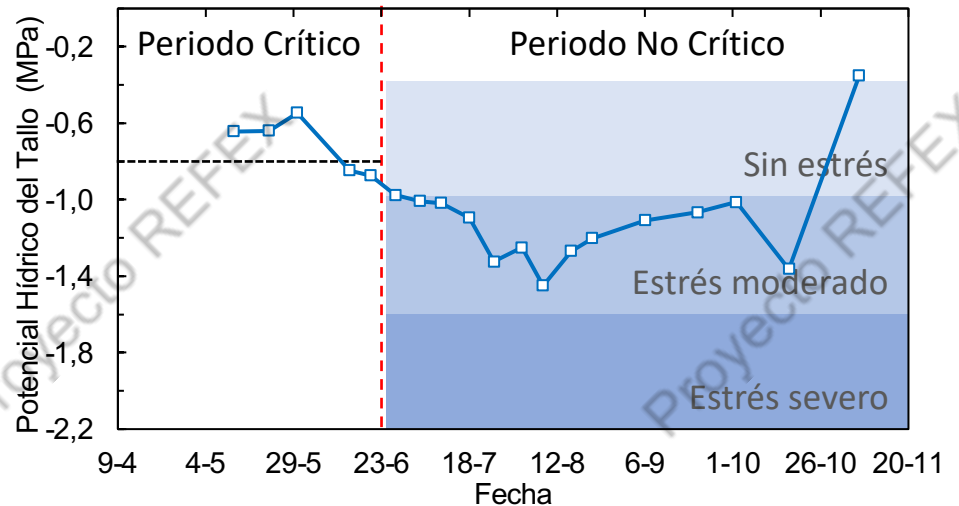
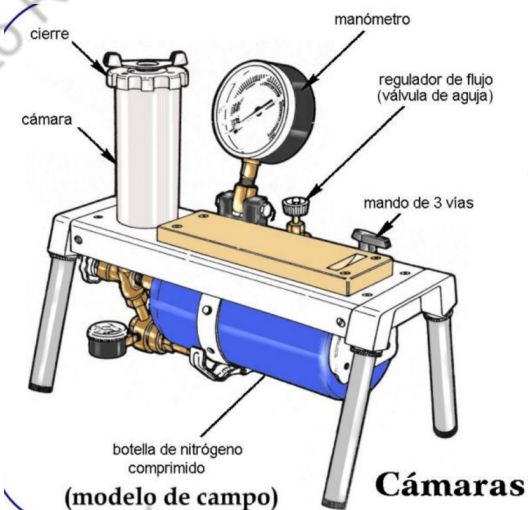


Estados fenológicos

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

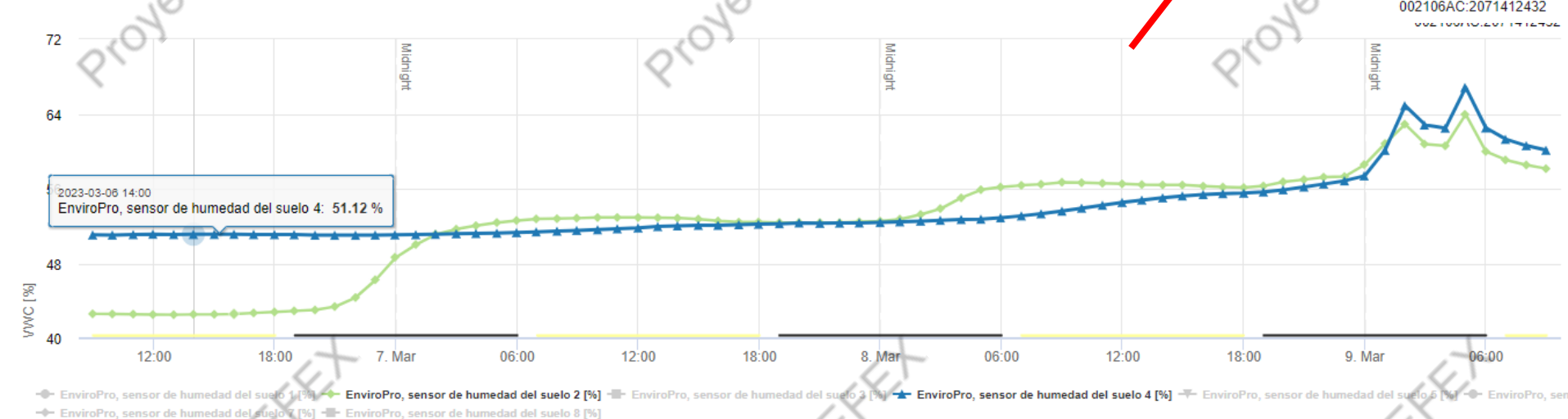
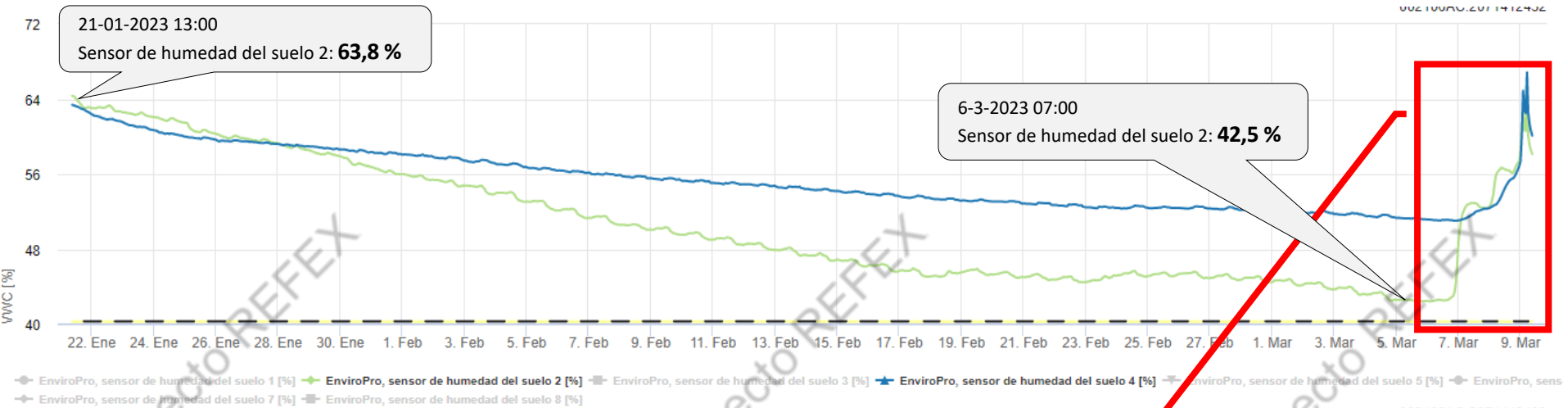


Unión Europea



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

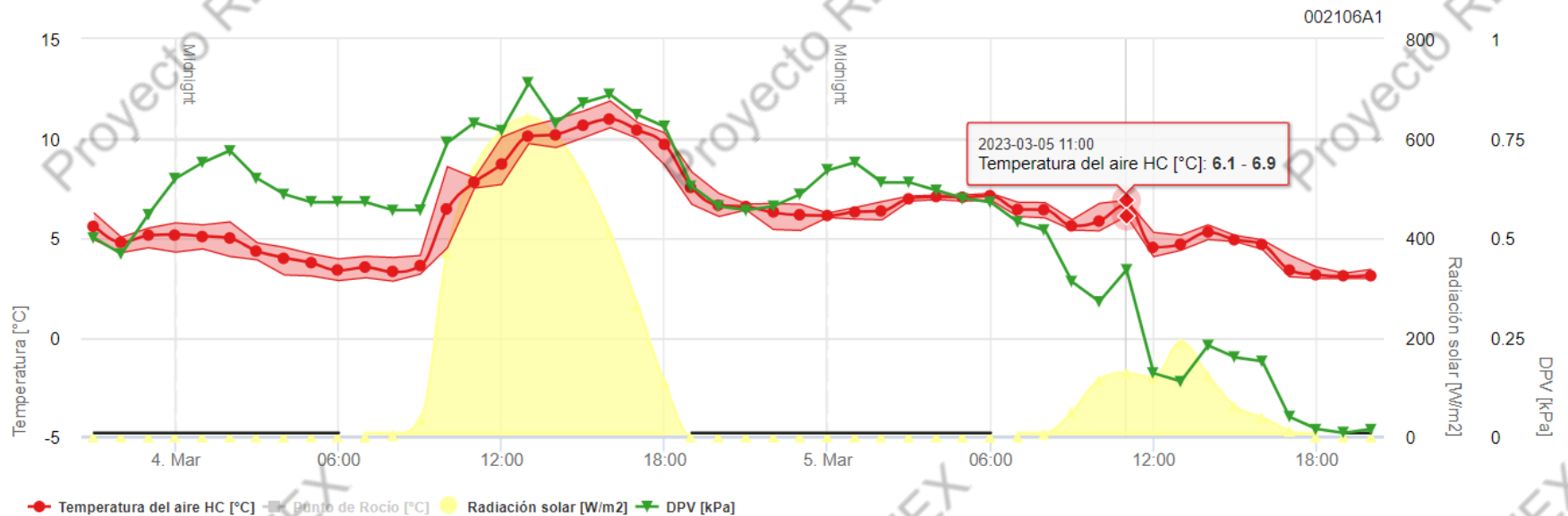
Todos los sensores

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, and Refresh (ACTUALIZAR) buttons.



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
Europa invierte en zonas rurales

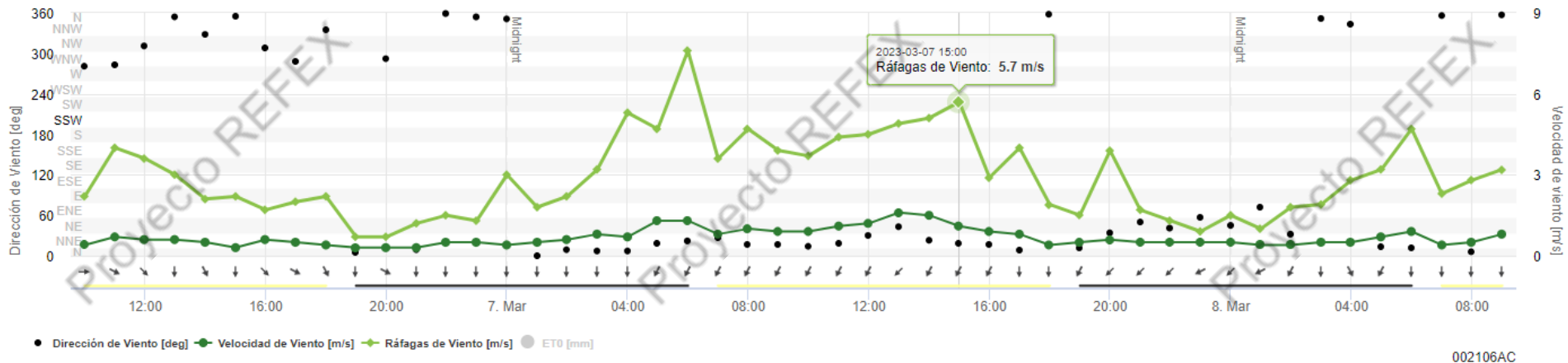


Unión Europea



ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

Viento

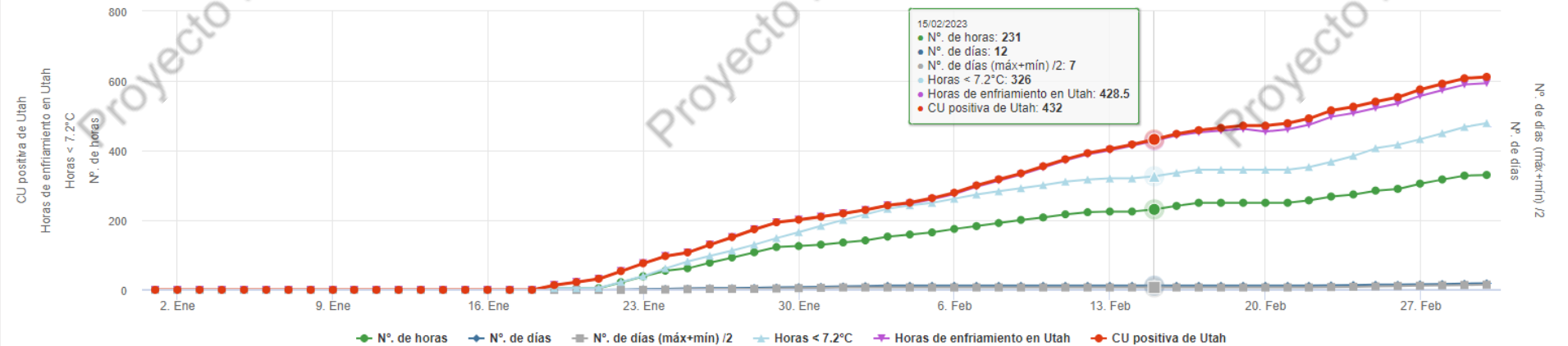


002106AC

ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

HORAS FRÍO

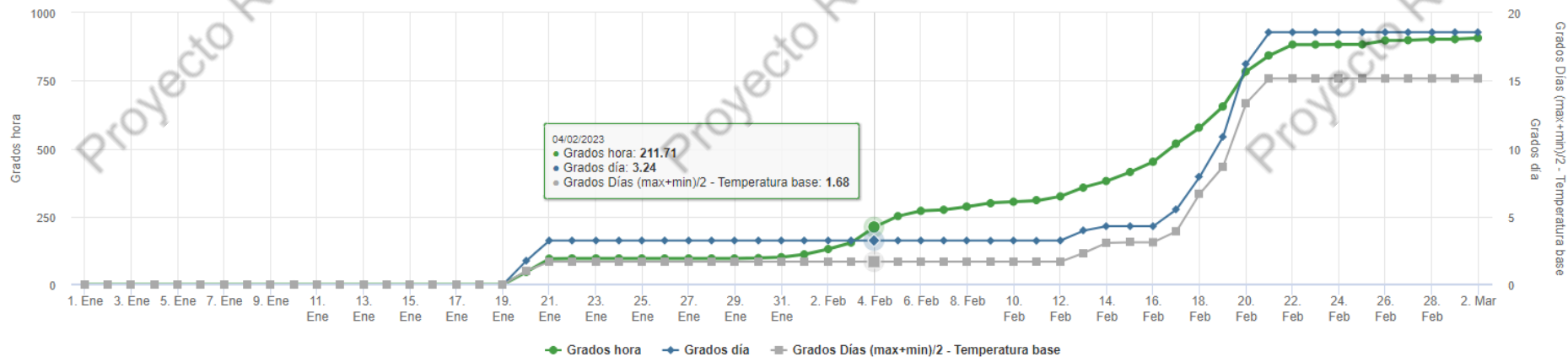
Nº. DE HORAS	Nº. DE DÍAS	Nº. DE DÍAS (MÁX+MÍN) /2	HORAS < 7.2°C	HORAS DE ENFRIAMIENTO EN UTAH	CU POSITIVA DE UTAH
330.00	19.00	15.00	479.00	593.50	611.50



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



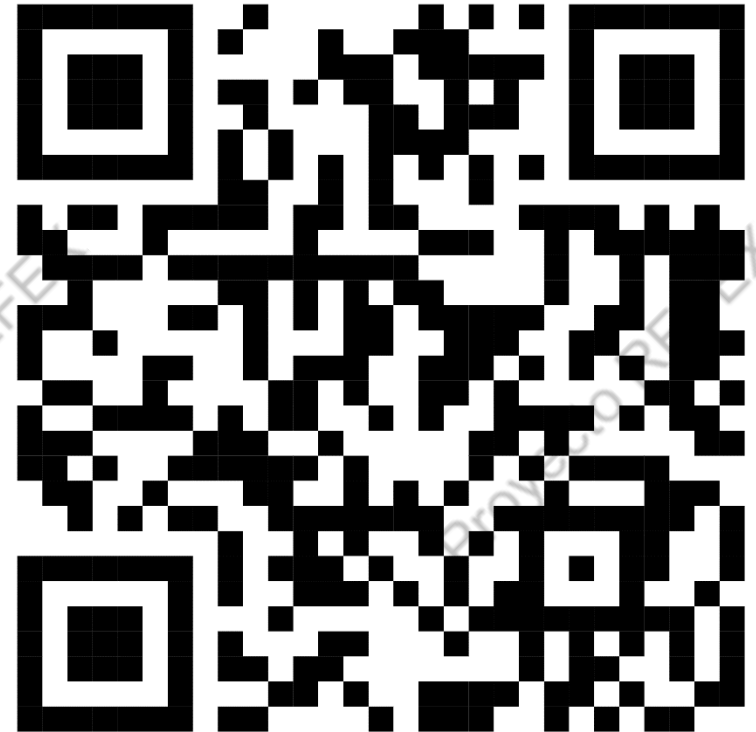
ACTUACIÓN Nº 2. REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

HR media (%)	P1	P2	P3	P4	P5	P6
28/01/2023	44,3	47,3	48,0	53,3	54,2	58,9
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
28/01/2023	7,22	6,35	5,81	3,97	2,52	1,74
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

<https://estrategiaagros.es/>

Carlos Pérez Lema

Telf. 927 27 46 88

email: 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

