

# Observatorio de la sequía de la Terra Alta: mejora de la gestión del riego de soporte en la vid mediante observación y modelización de la humedad del suelo.

Roger Clavera Gispert<sup>1</sup>, Pere Quintana Seguí<sup>1</sup>, Judith Cid Giménez<sup>1,2</sup>, Anaïs Barella Ortiz<sup>1</sup>.

1) Observatori de l'Ebre (URL – CSIC)    pquintana@gencat.cat  
2) isardSAT



CONTACTO E-MAIL



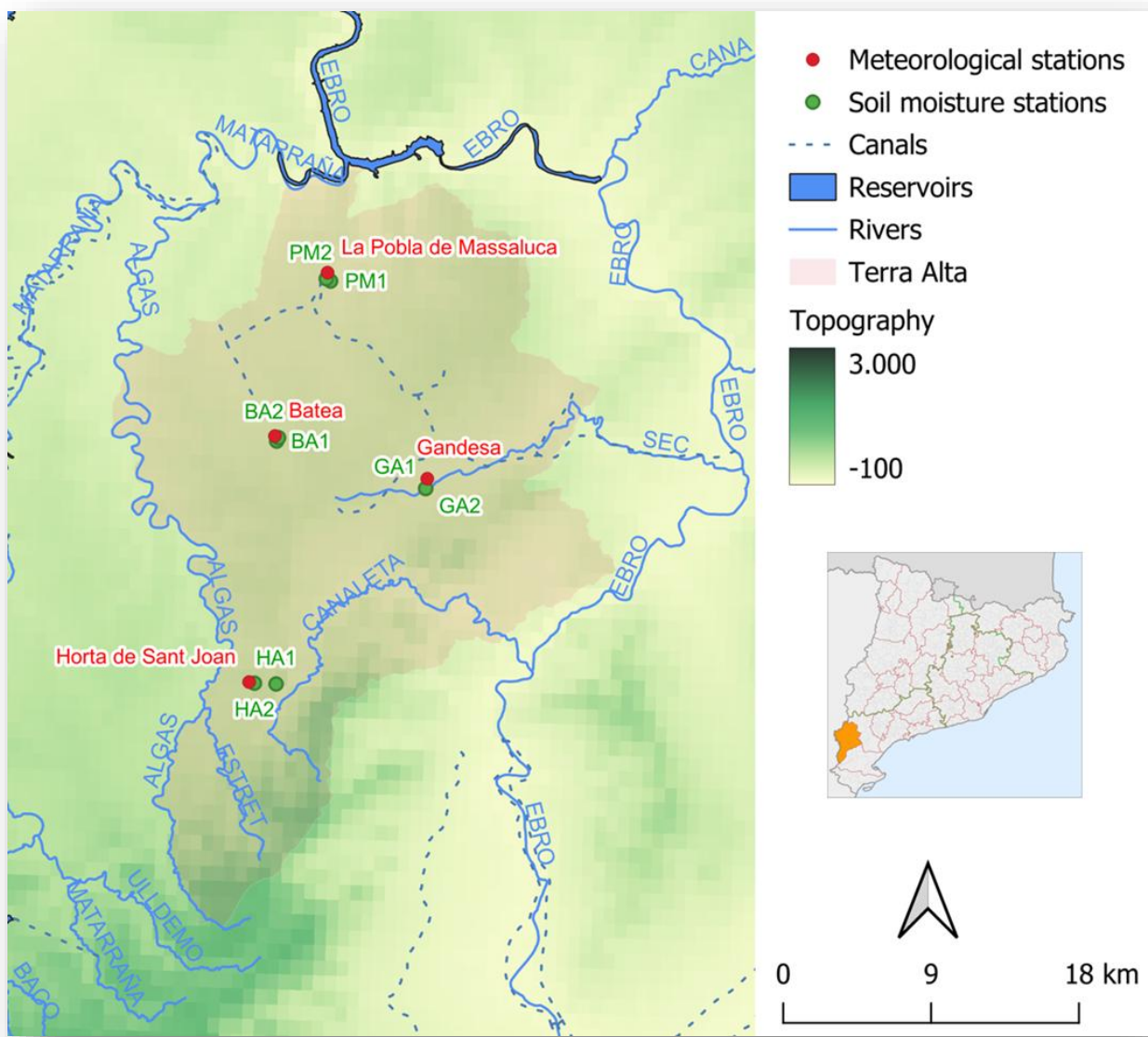
## 1. Introducción

El Observatorio de la Sequía de la Terra Alta es una iniciativa orientada a optimizar el uso del agua de riego en cultivos tradicionalmente de secano, como la vid. Los agricultores están introduciendo el riego para mitigar las sequías agronómicas y para la adaptación al cambio climático en una región sin cultura del riego. Los objetivos del proyecto son:

1. Proporcionar **información hidrometeorológica actualizada y contextualizada** históricamente (sequía meteorológica y agronómica).
2. Ofrecer **recomendaciones de riego de soporte** diseñadas para asegurar el bienestar básico de la vid con el **consumo mínimo de agua**.
3. Ayudar a los agricultores que no tienen capacidad de realizar **agricultura de precisión** sin soporte externo (pequeños agricultores).
4. **Replicabilidad:** el proyecto tiene que ser replicable a otras zonas y cultivos.

## 2. Área de estudio

- La comarca de la Terra Alta tiene una superficie de 743,36 km<sup>2</sup>, de los cuales el 42% corresponde a superficie cultivada (vid, almendro, olivo, ...).
- El clima es predominantemente mediterráneo con cierta influencia continental. La media anual de la precipitación es de ~500 mm.
- Históricamente, los cultivos han sido de secano, pero el riego se ha expandido desde los años 90, alcanzando actualmente un 1,5% de la superficie.

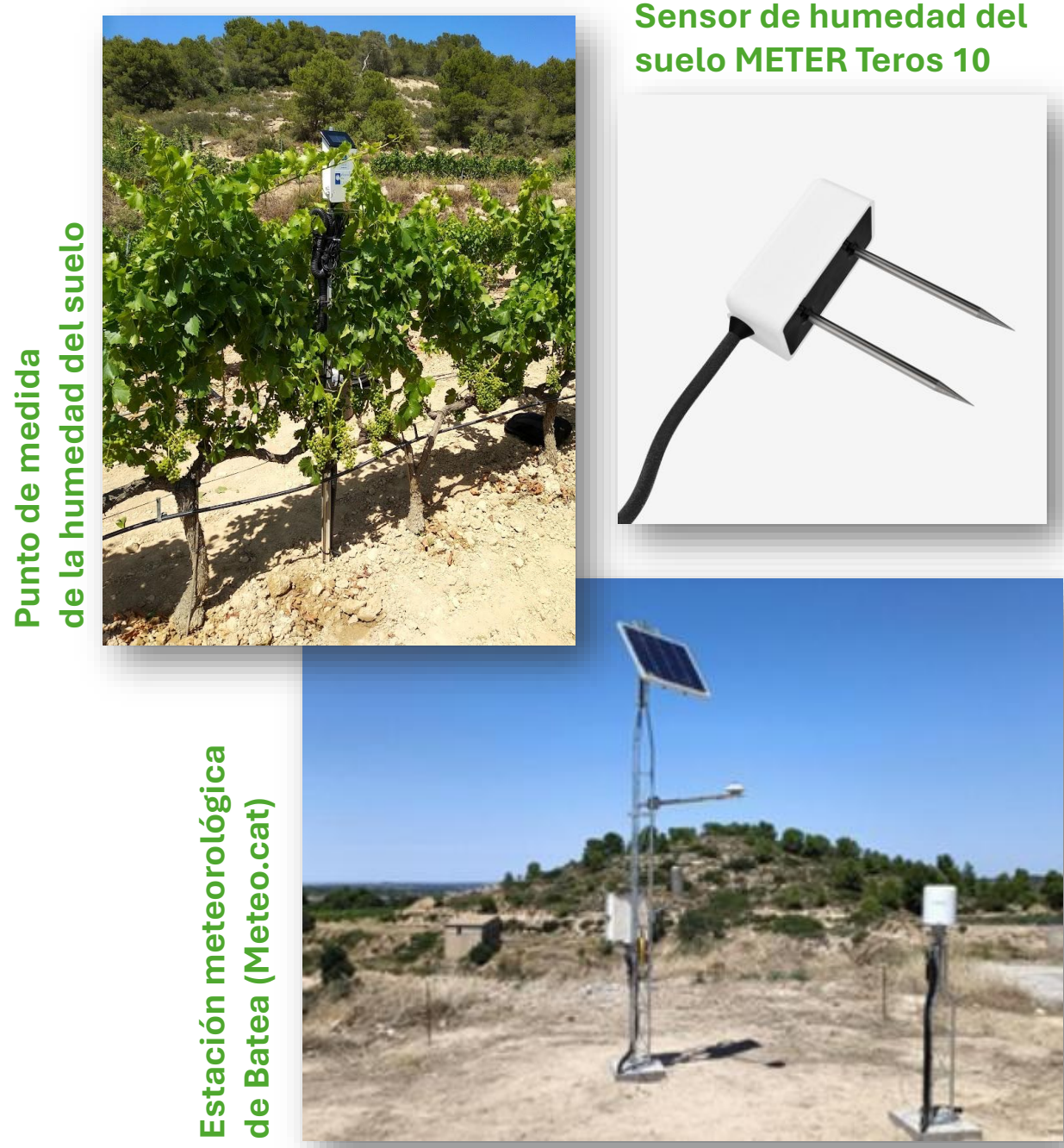


## 3. Metodología y resultados

- Se combinan observaciones *in situ*, modelización del balance hídrico, basado en una versión mejorada del método FAO-56 (Allen et al. 2006) y datos de teledetección.
- El seguimiento de la humedad del suelo se realiza en cuatro municipios de la Terra Alta, con dos fincas por municipio, próximas a estaciones meteorológicas con registros históricos.
- Las fincas son representativas de la realidad de cada municipio.

### 3.1 Observaciones *in situ*

1. Datos meteorológicos obtenidos de las estaciones SMC y AEMET ya existentes en la región (Pobla de Massaluga, Batea, Gandesa y Horta de Sant Joan).
2. Sensores de humedad del suelo, desde 2019, registran la humedad a cinco profundidades (5, 10, 25, 50 y 70 cm).
3. Caudalímetros miden el riego



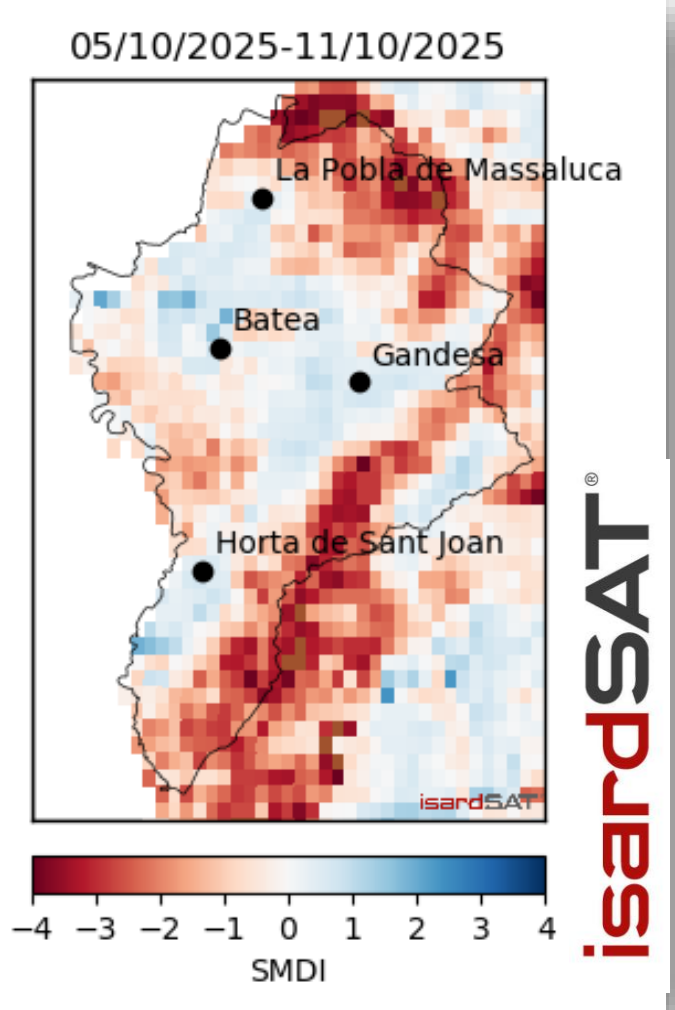
Punto de medida de la humedad del suelo

Sensor de humedad del suelo METER Teros 10

Estación meteorológica de Batea (Meteo.cat)

### 3.2 Teledetección

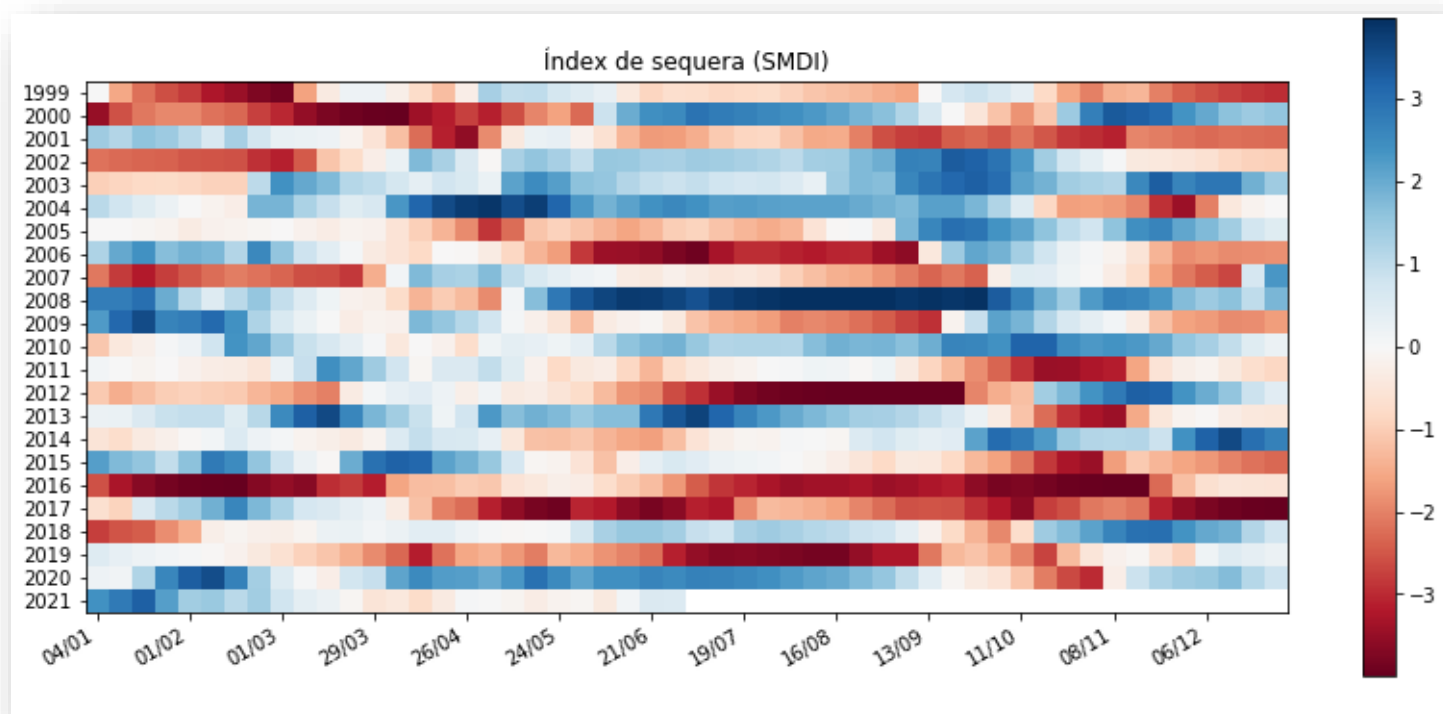
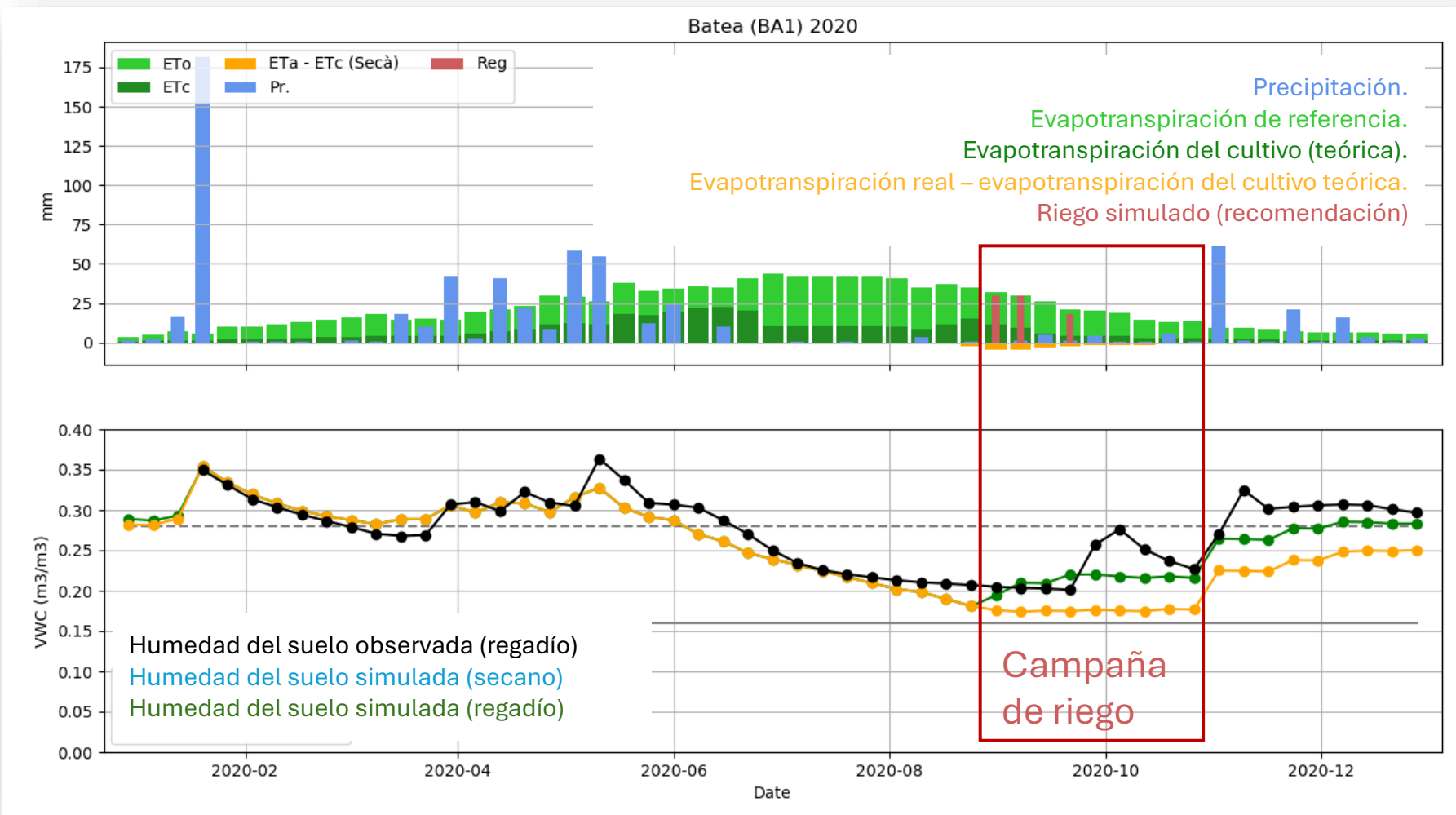
1. En colaboración con isardSAT se calcula un índice de sequía hidrológica mediante satélite.
2. Datos de humedad del suelo (downscaling de SMAP mediante datos MODIS y método DISPATCH (Merlin et al. 2012).
3. Esto permite espacializar los resultados de manera cualitativa.



### 3.3 Modelización y cálculo de índices

- Las observaciones de humedad del suelo (datos desde 2019) nos permiten calibrar un modelo de balance hídrico (FAO-56 mejorado, con cálculo de drenaje mediante método *force-restore* y escorrentía por saturación).
- El modelo nos permite calcular las series de humedad del suelo desde que hay observaciones meteorológicas (12 – 26 años).
- Con estas series calculamos un índice semanal de sequía agronómica.
- El índice de sequía semanal nos permite contextualizar la situación hidrometeorológica.

Evolución de las componentes del balance hídrico  
Series de humedad del suelo observadas y simuladas

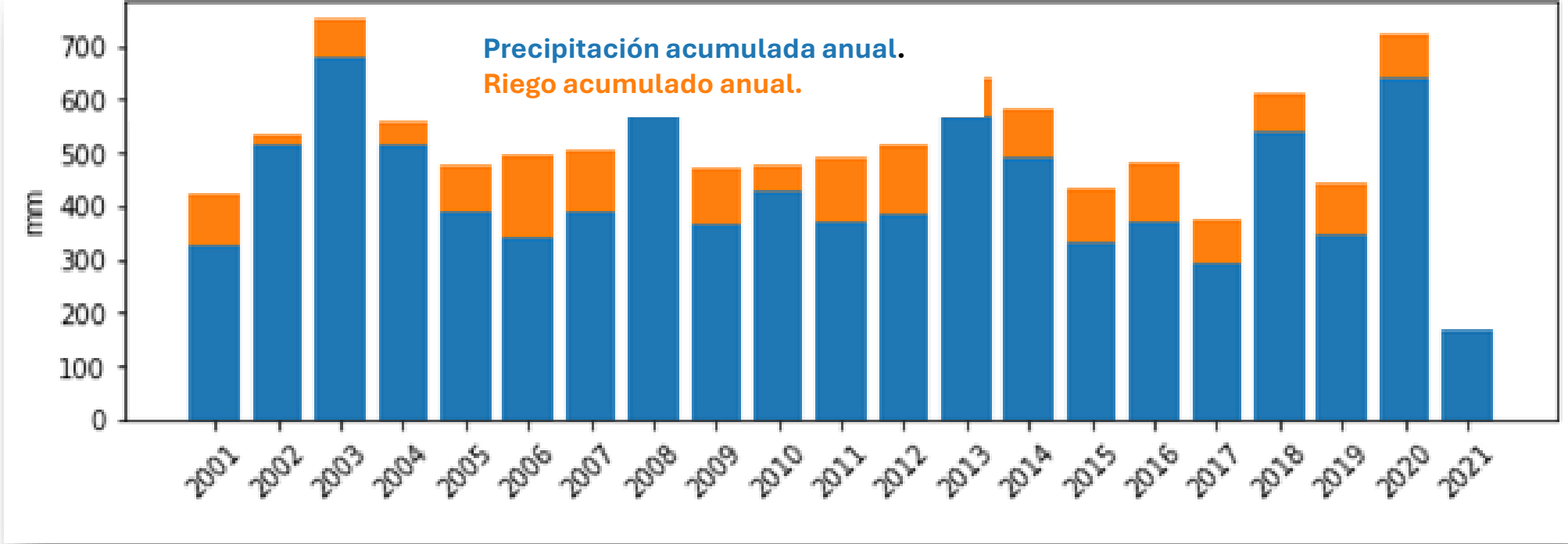


Evolución del índice de sequía agronómica semanal (SMDI)  
En agricultura, los índices de sequía deben calcularse semanalmente. Cada fila representa un año y cada columna una semana.

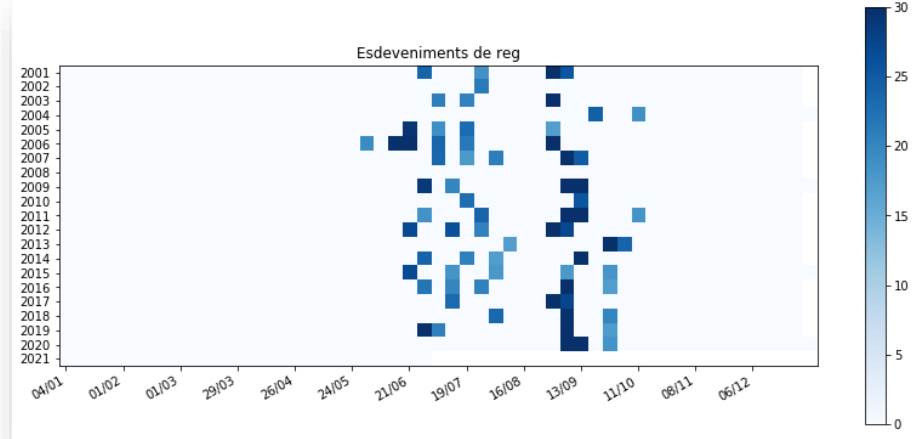
### 3.4 Recomendaciones de riego en la vid

- La monitorización de la humedad del suelo permite no regar si hay agua disponible en el suelo.
- Definición: El déficit es 0% a capacidad de campo y 100% en el punto de marchitamiento permanente.
- Cuando el déficit de humedad es del 60%, regamos hasta reducir el déficit al 50%.
- Se consigue el resultado buscado de regar solamente cuando es estrictamente necesario (se riega unas 3 semanas al año).

Precipitación y riegos recomendados en Batea



Eventos de riego simulados por el modelo



## 4. Difusión de los resultados mediante boletín

- Los resultados se difunden en un boletín muy fácil de leer (web + Telegram).
- Los destinatarios son pequeños agricultores que se suelen dedicar a la agricultura a tiempo parcial.
- Los índices de sequía se traducen a lenguaje común, no se presentan como números.
- Se da información sobre el estado hídrico en secano y en regadío con el contexto climático (extremadamente seco, muy seco, seco, normal...).
- Las recomendaciones se hacen a nivel municipal. Es un valor de referencia que cada agricultor puede adaptar a sus necesidades.



CONSULTA LOS BOLETINES



SUSCRIBETE A LOS BOLETINES MEDIANTE TELEGRAM

## 5. Conclusiones y perspectivas

- Se difunde un boletín de sequía y de recomendaciones de riego fácil de interpretar y usar para apoyar a los pequeños agricultores en la transición del secano al riego de apoyo.
- Regar es una medida de adaptación al cambio climático, siempre que haya agua para regar: se debe regar el mínimo.
- Se ha mejorado el método FAO-56 técnicamente.
- Trabajamos en el uso de técnicas de aprendizaje automático para espacializar las recomendaciones explotando los datos de satélite.



DESCARGAR EL PÓSTER EN PDF