



aida-itea.org



## XXI JORNADAS SOBRE PRODUCCIÓN ANIMAL

Facultad de Veterinaria,  
Universidad de Zaragoza (Zaragoza)  
3 y 4 de junio de 2025  
Sección: Bienestar y Sanidad Animal

# THICARE APP: Una herramienta innovadora para la valoración del bienestar ambiental en explotaciones ganaderas

**G. Caja<sup>1\*</sup>, A. Elhadi<sup>1</sup>, R. González-González<sup>2</sup> y F. A. Prieto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Rumiantes (G2R), Ciencia Animal y de los Alimentos,  
Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra

<sup>2</sup>Gestión Empresarial de Ovino (GEO), 49600 Benavente

<sup>3</sup>Sosein S.A., 41300 Sevilla

**UAB**  
Universitat Autònoma  
de Barcelona



**sosein**

*Project funded by the H2020 research and innovation program of the European Union (Contract No 862050)*

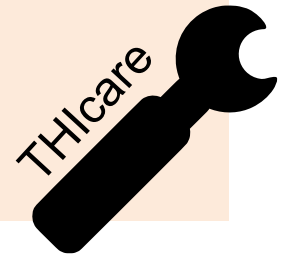
## Programa UE H2020: Proyecto TechCare

“Integración de tecnologías innovadoras para la mejora del bienestar de pequeños rumiantes a lo largo de su cadena de valor: 2020-2025” (contrato #862050)

<https://techcare-project.eu>

### Objetivos/WPs:

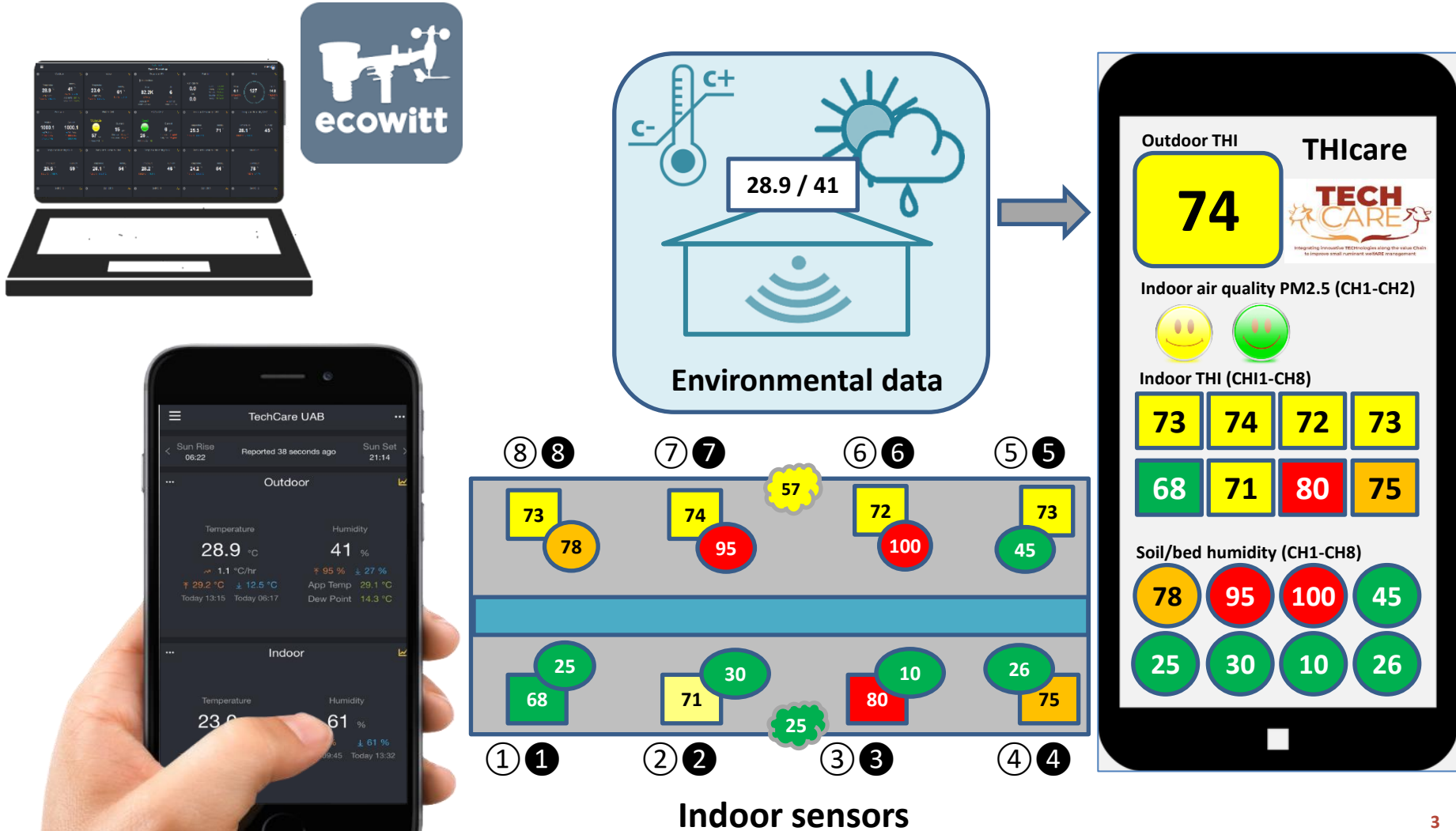
- WP1: Caracterizar la cadena de valor y las partes interesadas
- **WP2: Indicadores de bienestar** (basados en el animal), según especie y sistema de producción
- **WP3: Sensores** y tecnologías existentes
- **WP4: BDatos y algoritmos para sistemas alarma temprana (SAT)**
- **WP5:** - Proyectos piloto: Granjas experimentales  
- **Proyectos a gran escala: Granjas comerciales**
- WP6: Modelos de negocio
- WP7: Diseminación y **transferencia** de resultados
- WP8: Administración



**Producción herramienta PLF para bienestar ambiental?**



# TechCare: Propuesta de sistema de acceso sencillo y alarma temprana en App (THIcare a desarrollar en 2024)



## TechCare: Herramienta PLF para bienestar ambiental

- Revisión de **condiciones ambientales** para ovino y caprino: carne, leche, adultos y jóvenes.
- Interés de **THI** (Índice termohigrométrico) y elección de ecuación simplificada (Mader et al., 2006):

$$\text{THI} = 0,8 \cdot T + \text{HR}/100 \cdot (T - 14,41) + 46,4$$

- Implementación de **estaciones meteorológicas** y sensores en corrales y en plataforma de acceso libre.
- Indicadores básicos:
  - **THI: Confort térmico**
  - **AQI: Calidad del aire**
  - **BQI: Calidad de la cama**
- **Umbrales críticos** de SAT (sistemas alarma temprana).

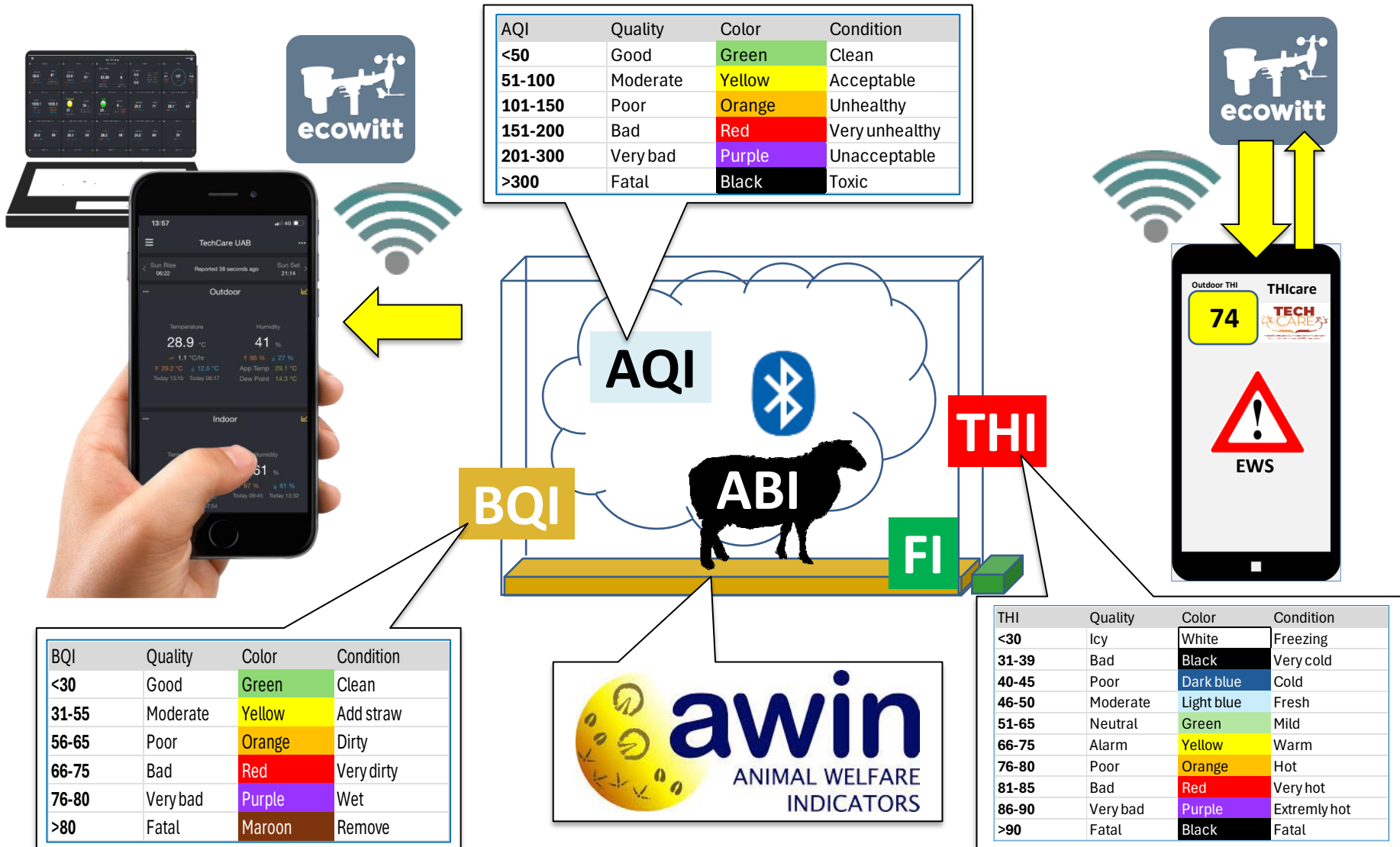


## TechCare: Herramienta PLF para bienestar ambiental

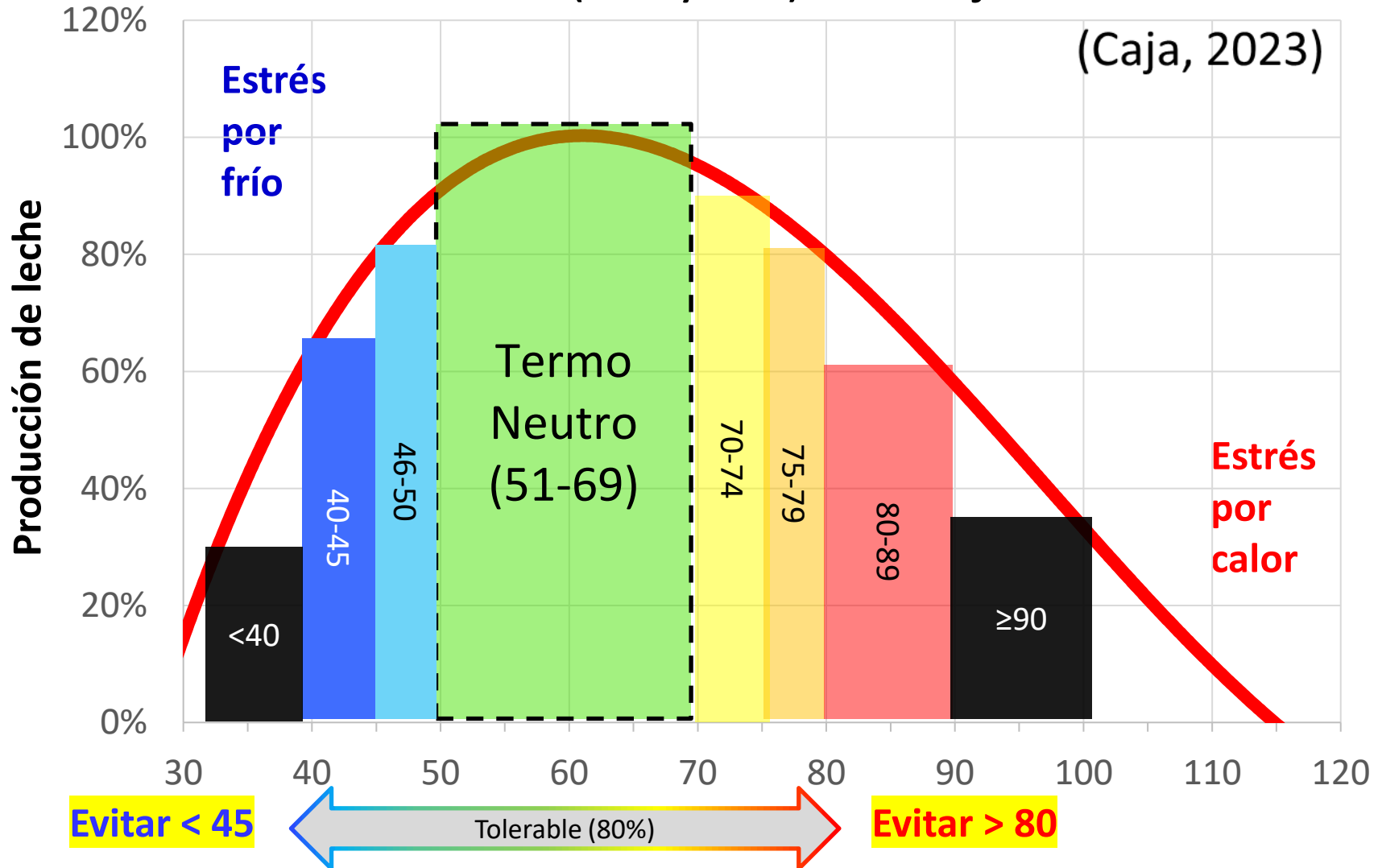
- **THIcare®**: aplicación registrada que utiliza una multiplataforma situada en servidor de Microsoft Azure.
- Recoge datos transmitidos de sensores ambientales, mediante Bluetooth (868 MHz) y Wi-Fi, y los integra en una **API** (Application Programming Interface).
- **Arquitectura escalable y extensible** a diferentes proveedores de datos y sensores. Datos actualizados cada 5 min.
- **Interpretación visual inmediata** a partir de escalas de color y umbrales de alarma según la especie y sistema de producción definidos por el usuario.
- Ampliable a **otras especies**.



# SAT para diferentes indicadores de bienestar en THlcare



# 1. Índice de confort térmico: THI y potencial producción de leche estandarizada (%G y %P) en ovejas ordeño



# TechCare – Índice termohigrométrico (THI) en ovino

## 2. RIESGOS TERMICOS EN OVINO (Caja, 2023): Producción de LECHE

| 2. RIESGOS TERMICOS EN OVINO (Caja, 2023): Producción de LECHE |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Temperatura, °C |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |  |
|----------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--|
|                                                                | -10 | -8 | -6 | -4 | -2 | 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26              | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40  | 42  | 44  |     |  |
| Humedad relativa, %                                            | 10  | 36 | 38 | 40 | 41 | 43 | 47 | 49 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67              | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 77 | 79  | 81  | 83  | 85  |  |
|                                                                | 20  | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68              | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82  | 84  | 86  | 88  |  |
|                                                                | 30  | 31 | 33 | 35 | 38 | 40 | 44 | 46 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68              | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 82 | 84  | 86  | 88  | 90  |  |
|                                                                | 40  | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 57 | 60 | 62 | 65 | 67 | 69              | 72 | 74 | 77 | 79 | 81 | 84 | 86  | 89  | 91  | 93  |  |
|                                                                | 50  | 26 | 29 | 31 | 34 | 37 | 42 | 44 | 47 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 | 63 | 65 | 68 | 70              | 73 | 76 | 78 | 81 | 83 | 86 | 89  | 91  | 94  | 96  |  |
|                                                                | 60  | 24 | 27 | 29 | 32 | 35 | 41 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 71              | 74 | 77 | 80 | 83 | 85 | 88 | 91  | 94  | 97  | 99  |  |
|                                                                | 70  | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72              | 75 | 78 | 81 | 84 | 87 | 90 | 93  | 96  | 99  | 102 |  |
|                                                                | 80  | 19 | 22 | 25 | 28 | 32 | 38 | 41 | 44 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 64 | 67 | 70 | 73              | 76 | 80 | 83 | 86 | 89 | 92 | 96  | 99  | 102 | 105 |  |
|                                                                | 90  | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 | 37 | 40 | 44 | 47 | 50 | 54 | 57 | 61 | 64 | 67 | 71 | 74              | 78 | 81 | 84 | 88 | 91 | 95 | 98  | 101 | 105 | 108 |  |
|                                                                | 100 | 14 | 18 | 21 | 25 | 28 | 36 | 39 | 43 | 46 | 50 | 54 | 57 | 61 | 64 | 68 | 72 | 75              | 79 | 82 | 86 | 90 | 93 | 97 | 100 | 104 | 108 | 111 |  |

|       |             |           |             |            |                |              |       |
|-------|-------------|-----------|-------------|------------|----------------|--------------|-------|
| Fatal | Frio severo | Frío leve | Termoneutro | Calor leve | Calor moderado | Calor severo | Fatal |
|-------|-------------|-----------|-------------|------------|----------------|--------------|-------|

## 2. RIESGOS TERMICOS EN OVINO (Caja, 2024): FERTILIDAD a la MONTA en ovejás

| 2. RIESGOS TERMICOS EN OVINO (Caja, 2024): FERTILIDAD a la MONTA en ovejas |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Temperatura, °C |    |    |    |    |     |     |     |     |  |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--|
|                                                                            | -10 | -8 | -6 | -4 | -2 | 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30              | 32 | 34 | 36 | 38 | 40  | 42  | 44  |     |  |
| Humedad relativa, %                                                        | 10  | 36 | 38 | 40 | 41 | 43 | 47 | 49 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 68 | 70              | 72 | 74 | 76 | 77 | 79  | 81  | 83  | 85  |  |
|                                                                            | 20  | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72              | 74 | 76 | 78 | 80 | 82  | 84  | 86  | 88  |  |
|                                                                            | 30  | 31 | 33 | 35 | 38 | 40 | 44 | 46 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 71 | 73              | 75 | 77 | 79 | 82 | 84  | 86  | 88  | 90  |  |
|                                                                            | 40  | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 57 | 60 | 62 | 65 | 67 | 69 | 72 | 74              | 77 | 79 | 81 | 84 | 86  | 89  | 91  | 93  |  |
|                                                                            | 50  | 26 | 29 | 31 | 34 | 37 | 42 | 44 | 47 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 | 63 | 65 | 68 | 70 | 73 | 76              | 78 | 81 | 83 | 86 | 89  | 91  | 94  | 96  |  |
|                                                                            | 60  | 24 | 27 | 29 | 32 | 35 | 41 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 71 | 74 | 77              | 80 | 83 | 85 | 88 | 91  | 94  | 97  | 99  |  |
|                                                                            | 70  | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 | 75 | 78              | 81 | 84 | 87 | 90 | 93  | 96  | 99  | 102 |  |
|                                                                            | 80  | 19 | 22 | 25 | 28 | 32 | 38 | 41 | 44 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 64 | 67 | 70 | 73 | 76 | 80              | 83 | 86 | 89 | 92 | 96  | 99  | 102 | 105 |  |
|                                                                            | 90  | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 | 37 | 40 | 44 | 47 | 50 | 54 | 57 | 61 | 64 | 67 | 71 | 74 | 78 | 81              | 84 | 88 | 91 | 95 | 98  | 101 | 105 | 108 |  |
|                                                                            | 100 | 14 | 18 | 21 | 25 | 28 | 36 | 39 | 43 | 46 | 50 | 54 | 57 | 61 | 64 | 68 | 72 | 75 | 79 | 82              | 86 | 90 | 93 | 97 | 100 | 104 | 108 | 111 |  |

|       |             |           |             |            |                |              |       |
|-------|-------------|-----------|-------------|------------|----------------|--------------|-------|
| Fatal | Frio severo | Frío leve | Termoneutro | Calor leve | Calor moderado | Calor severo | Fatal |
|-------|-------------|-----------|-------------|------------|----------------|--------------|-------|





# THIcare App: Umbrales críticos



## 2. Índice de Calidad Aire interno (AQI)

- Basado en US Air Quality Index para humanos
- **AQI = 100** es el estándar máximo tolerado.
- **PM2.5** = partículas finas más peligrosas
- **CO<sub>2</sub>** como índice de necesidad de ventilación

| AQI     | Calidad  | Color    | Condición    | PM2.5       | CO2 ppm      |
|---------|----------|----------|--------------|-------------|--------------|
| <50     | Bueno    | Verde    | Limpio       | 0-12.0      | 250-350      |
| 50-100  | Moderado | Amarillo | Aceptable    | 12.1-35.4   | 351-1,000    |
| 101-150 | Pobre    | Naranja  | Insano       | 35.5-55.4   | 1,001-2,000  |
| 151-200 | Malo     | Rojo     | Muy insano   | 55.5-150.4  | 2,001-5,000  |
| 201-300 | Muy malo | Morado   | Alarma salud | 150.5-250.4 | 5,001-40,000 |
| >300    | Fatal    | Marrón   | Tóxico       | >255.5      | >40,000      |



# THIcare App: Umbrales críticos

## 3. Índice de Calidad de la Cama (BQI): Humedad



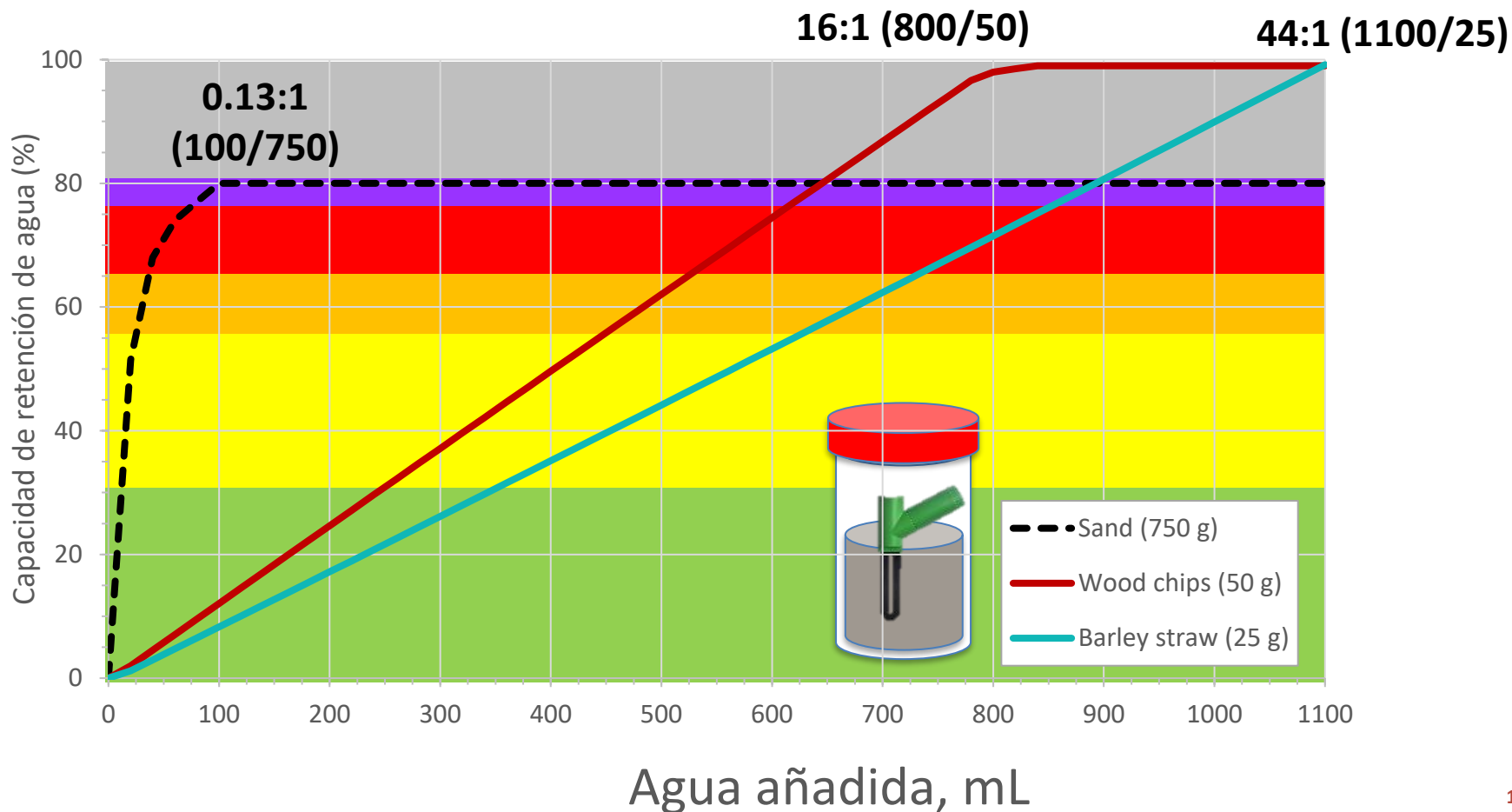
DP-100



# THIcare App: Umbrales críticos

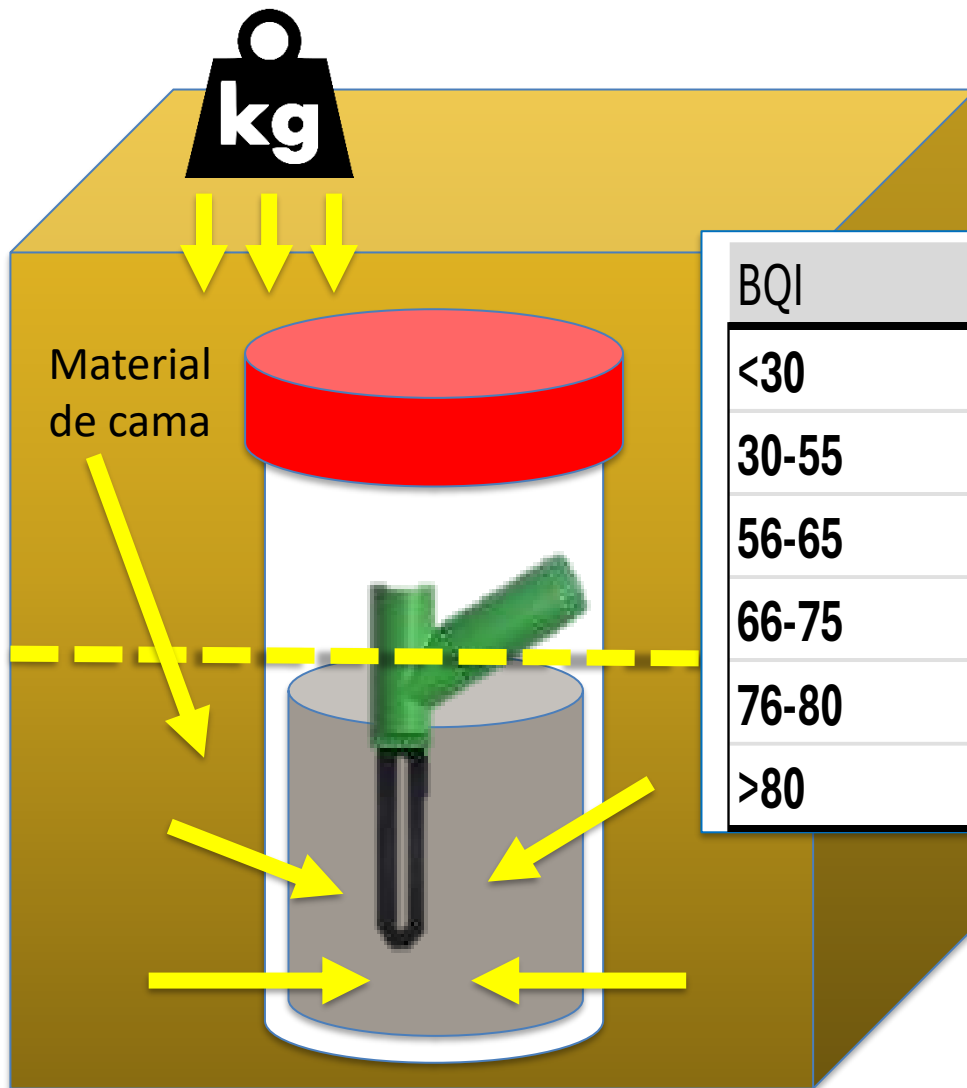
## 3. Índice de Calidad de la Cama (BQI): Retención agua

### Retención de agua : cama



# THIcare App: Umbrales críticos

## 3. Índice de Calidad de la Cama (BQI): Humedad



| BQI   | Calidad  | Color    | Condición   |
|-------|----------|----------|-------------|
| <30   | Bien     | Verde    | Limpia      |
| 30-55 | Moderado | Amarillo | Añadir cama |
| 56-65 | Pobre    | Naranja  | Sucia       |
| 66-75 | Malo     | Rojo     | Muy sucia   |
| 76-80 | Muy malo | Morado   | Mojada      |
| >80   | Fatal    | Marrón   | Renovar     |



# THIcare App: Umbrales críticos

## 3. Índice de Calidad de la Cama (BQI): Humedad



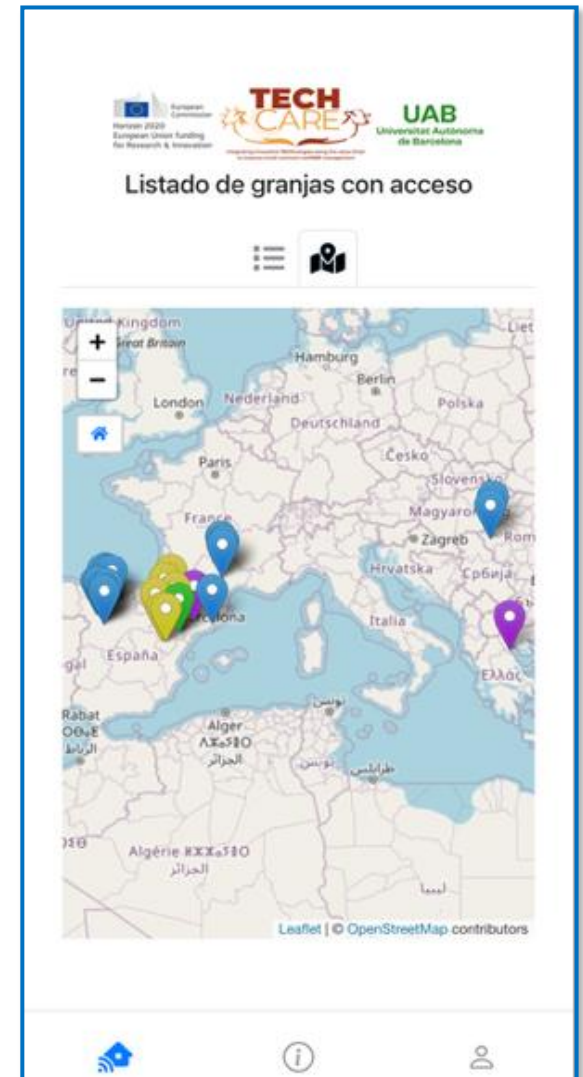
# THlcare App

Disponible gratuitamente en:

- **iOS Apple**
- **Android Google**
- **DEMO:**  
Usuario = [demo.thicare@uab.cat](mailto:demo.thicare@uab.cat)  
Contraseña = **techcare2020**
- Información y etiquetas en diferentes idiomas:
  - EN
  - **ES (CAT-EUS-GAL)**
  - FR
  - GR
  - IT
  - NO
  - RO



### 3) Granjas con acceso



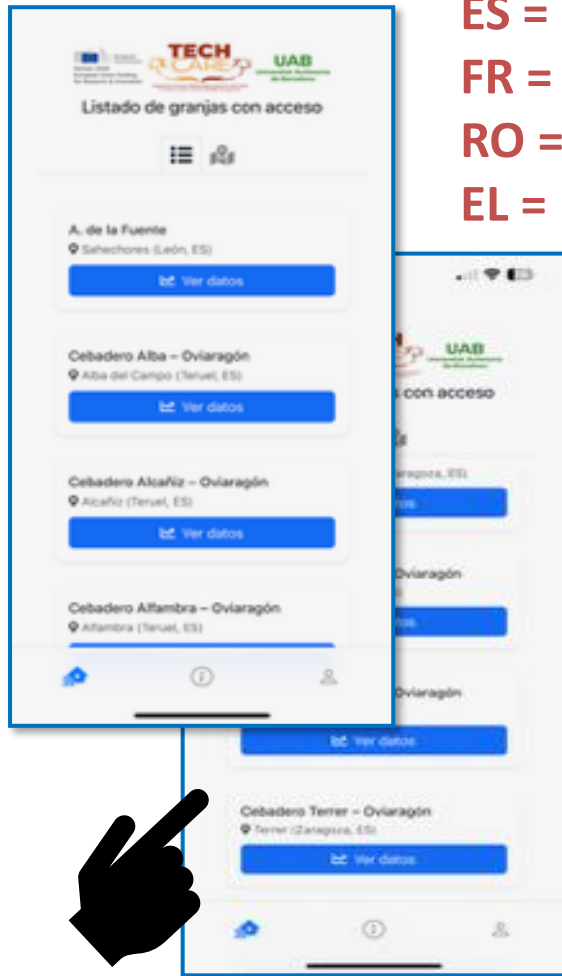
#### 4) Listado granjas (n = 31)

ES = 20

FR = 4

RO = 2

EL = 5

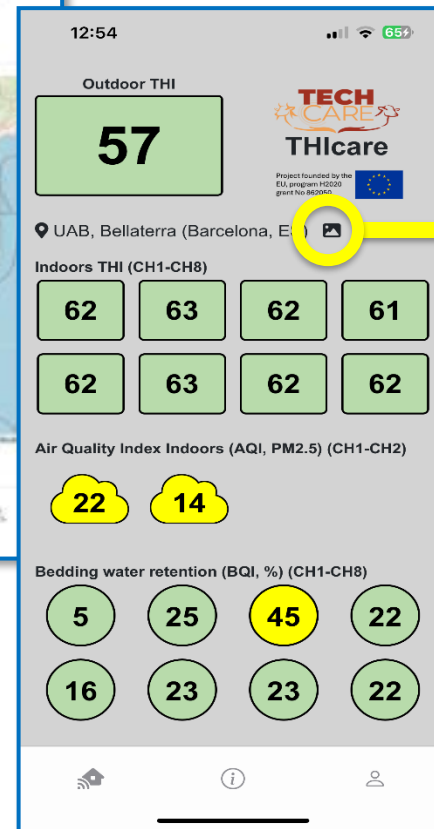


UAB

📍 Bellaterra (Barcelona, ES)

[Ver datos](#)

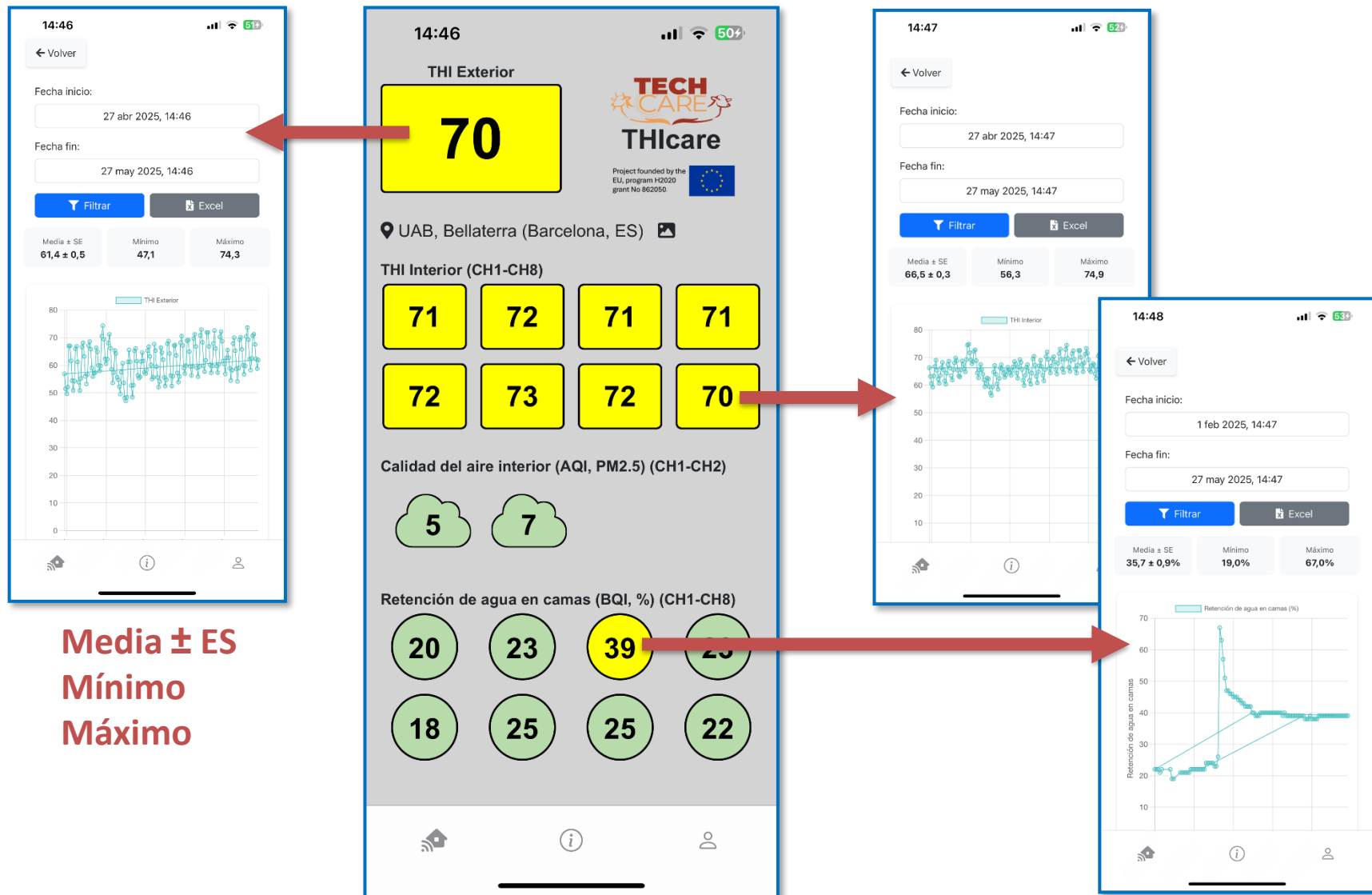
#### Datos actuales



Posición de sensores



## 5) Información detallada por sensor durante 1 año



Media ± ES  
Mínimo  
Máximo

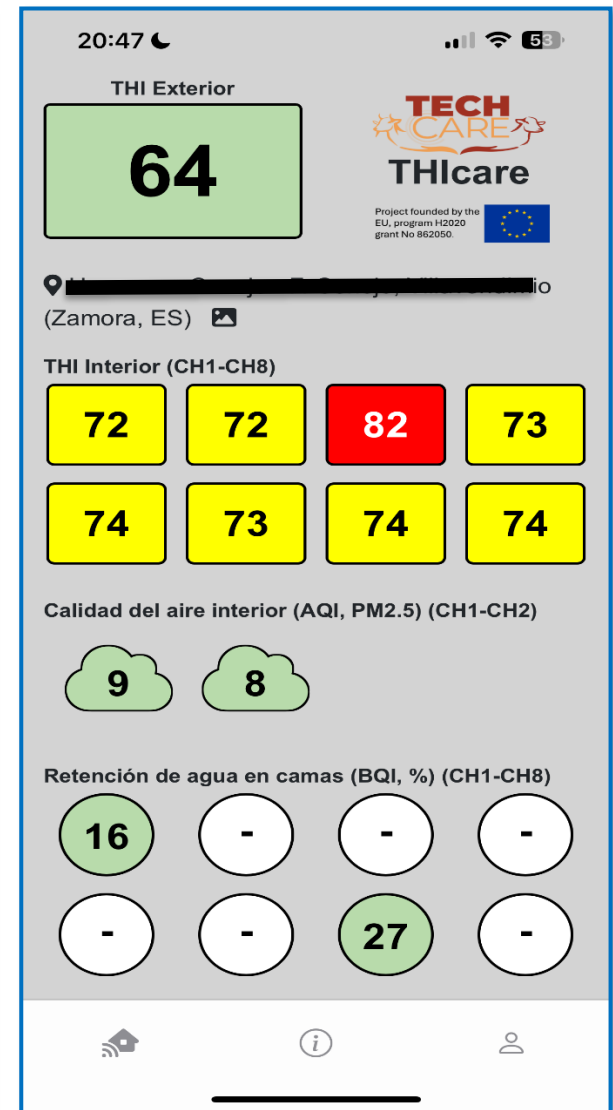
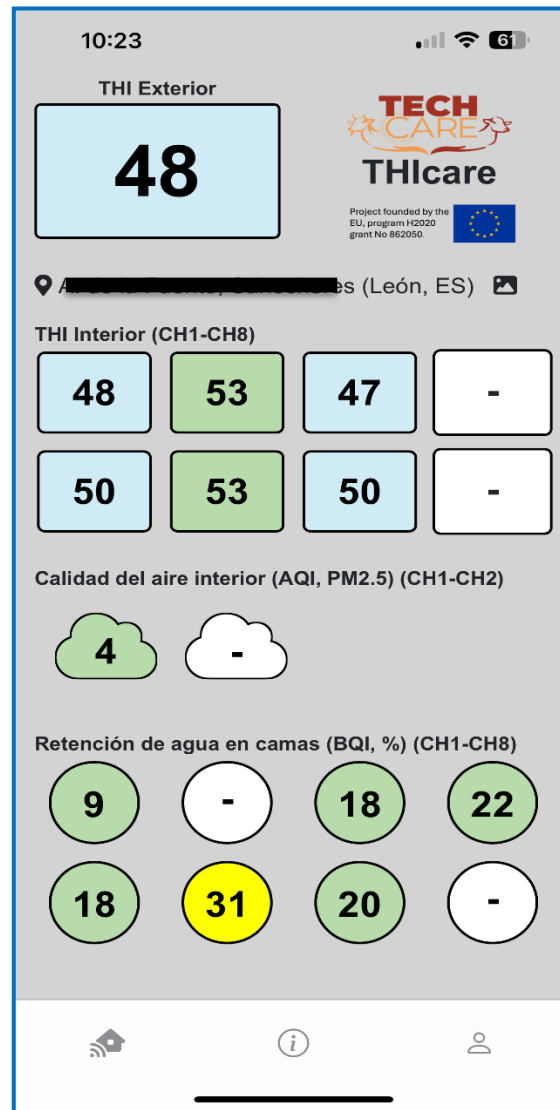
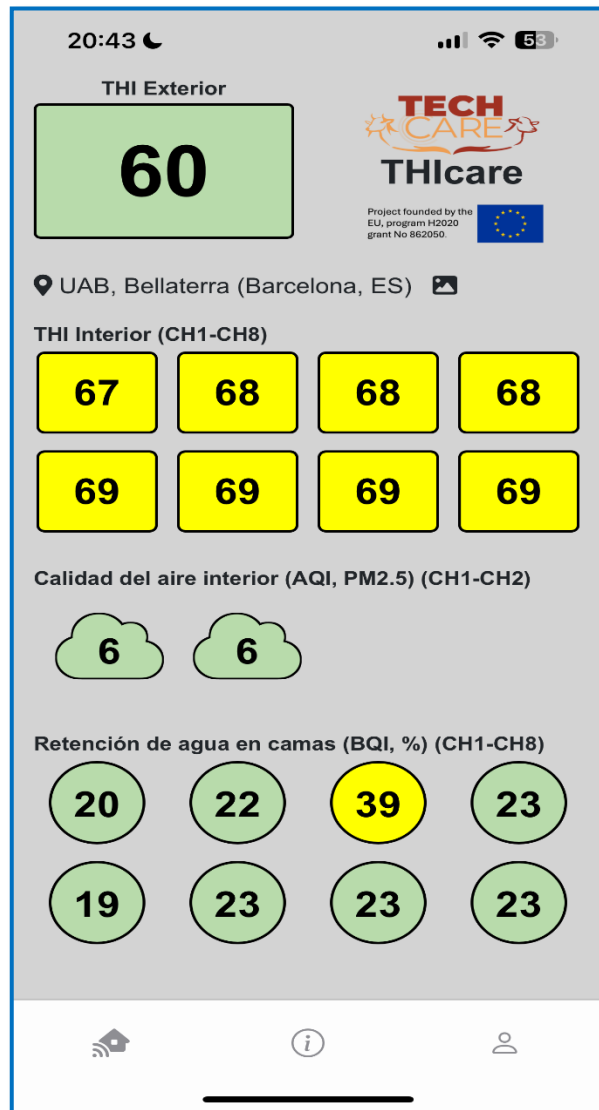
## 6) Umbrales de alarma (EWS-SAT) Caja (2025) v.1

Cargados **por defecto**. Modificables y regulables a demanda. Preferencias de **notificación** y adaptación a **razas y otras especies**: Vacas lecheras, vacas de carne, terneros de lactancia y engorde...

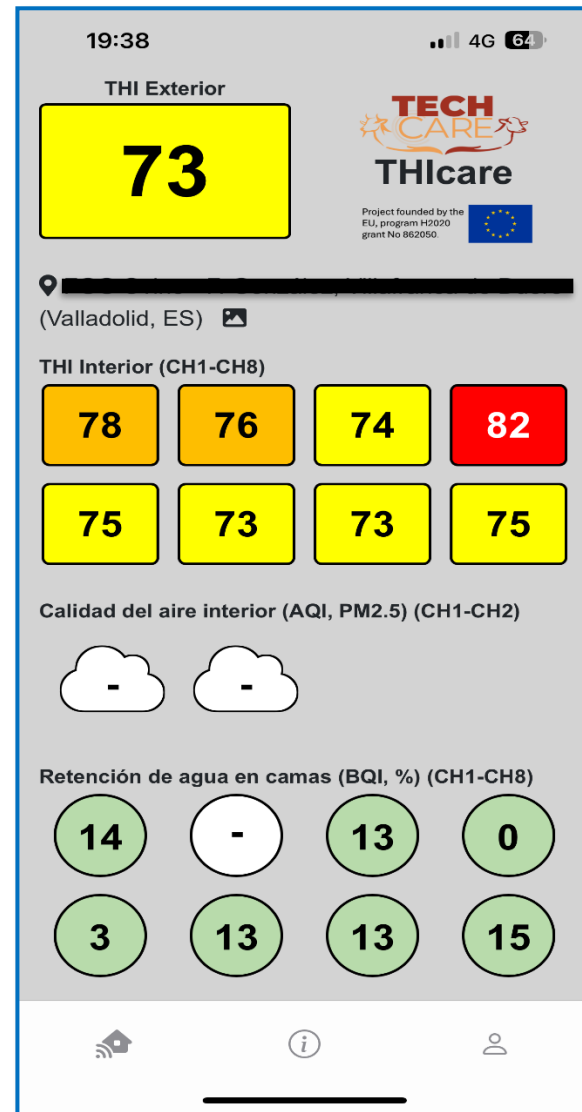
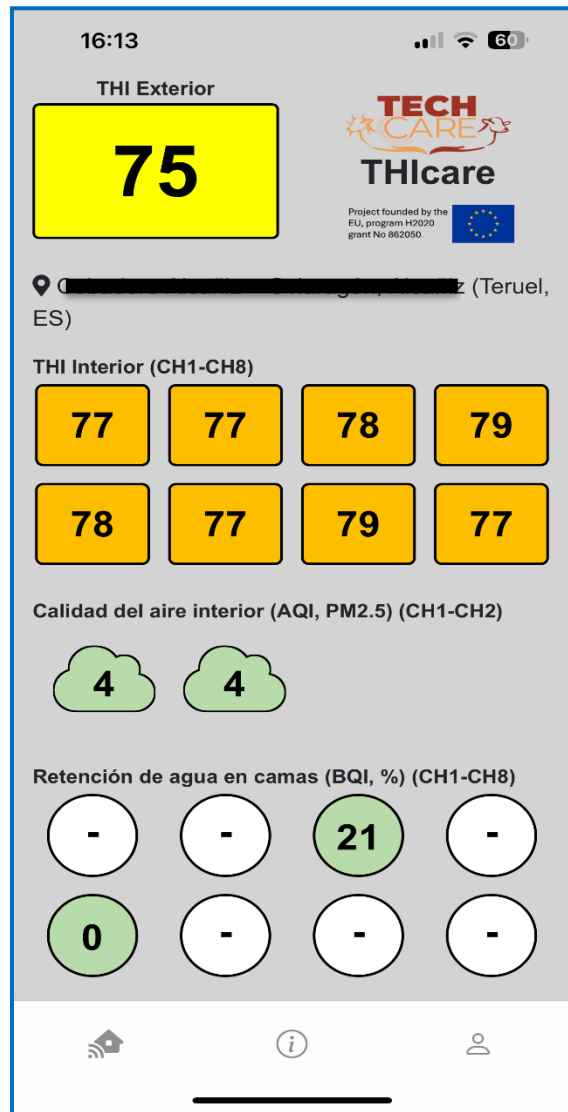
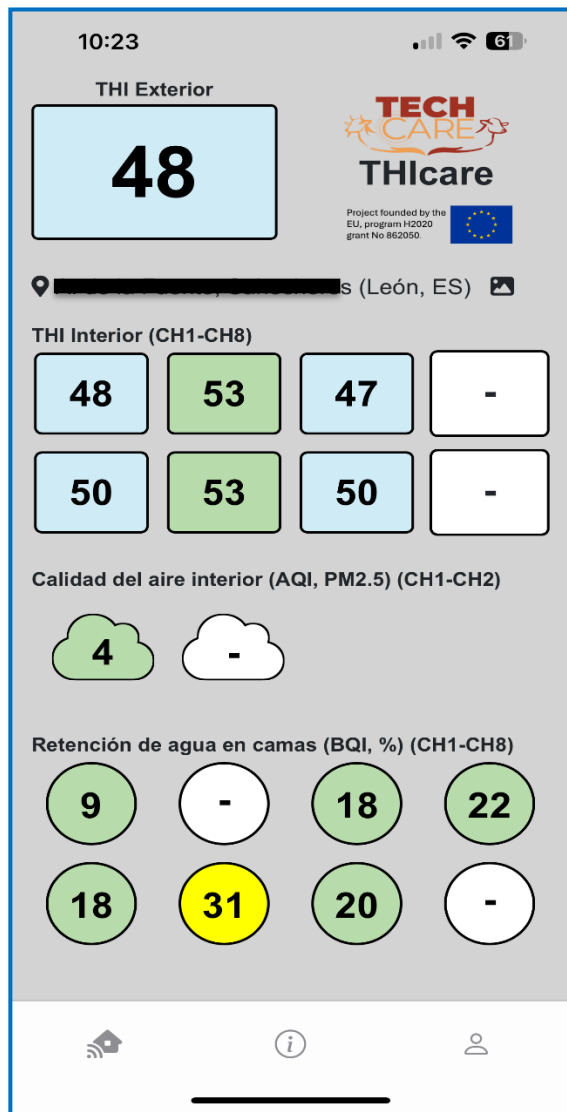
| Indicador           |          | SAT | Ovejas |       | Cabras | Corderos |           | Cabritos |           |
|---------------------|----------|-----|--------|-------|--------|----------|-----------|----------|-----------|
|                     |          |     | Carne  | Leche | Leche  | Cebo     | Lactancia | Recria   | Lactancia |
| THI:                | exterior | Min | 40     | 45    | 50     | 50       | 40        | 50       | 40        |
|                     |          | Max | 75     | 75    | 75     | 75       | 75        | 75       | 75        |
|                     | interior | Min | 45     | 45    | 50     | 55       | 60        | 60       | 65        |
|                     |          | Max | 75     | 75    | 75     | 70       | 65        | 70       | 70        |
| Aire:<br>AQI, PM2.5 |          | Max | 100    | 100   | 100    | 100      | 100       | 100      | 100       |
| CO <sub>2</sub> ppm |          | Max | 2000   | 2000  | 2000   | 2000     | 2000      | 2000     | 2000      |
| Camas:<br>BQI,%     |          | Max | 30     | 30    | 30     | 30       | 20        | 30       | 20        |



## Situaciones de frío y de calor en corrales concretos (1/2)



## Situaciones de frío y de calor en corrales concretos (2/2)



**Seleccionado como herramienta de transferencia inmediata de TechCare en APPare AgriVet en Alghero (Cerdeña, 5 febrero 2025)**

The image shows a woman standing at a podium on the left, presenting to an audience. A large screen on the right displays a word cloud and a diagram. The word cloud, titled "Which tools or methodologies from Techcare could be adapted for APPàre?", lists various agricultural and veterinary terms. A red circle highlights the words "thi", "thicare", and "wov". To the right of the word cloud is a diagram with the "TECH CARE" logo at the top, a large blue arrow pointing down, and a box at the bottom labeled "Spoke 03 APPàre AgriVet" with a small icon of a person using a device.

Which tools or methodologies from Techcare could be adapted for APPàre?

54 responses

early warning system  
milk recorder  
temperature and humidity  
adapted technologies  
integration  
milk meters  
welfare assessment  
weather station  
indoor  
flowmeter  
welfare assessment  
thi  
thicare  
wov  
weight  
weight create  
algorithm  
new sensors  
thicare  
assessment  
aid reader  
device to abm  
welfare  
business model  
bw monitoring  
troughal smart waterhroug  
thi monitoring

TECH CARE

Spoke 03  
APPàre AgriVet





# Medalla de oro, 17ª EUROINVENT EECI (8-10 mayo 2025, Iași, Rumania)



- Herramienta PLF disponible de uso inmediato en granjas de ovino lechero, caprino lechero, corderos y cabritos lactantes, corderos de cebo.
- Ampliable a vacuno lechero, vacuno de carne y terneros lactantes.
- Compatible con distintas estaciones meteorológicas, sensores ambientales y plataformas climáticas.
- Coste total reducido y escalable.
- Funcionamiento e interpretación intuitivo.
- Traducida a distintas lenguas.



Gracias por la atención!

**Información complementaria:**

[gerardo.caja@uab.cat](mailto:gerardo.caja@uab.cat)

[abdelaali.elhadi@uab.cat](mailto:abdelaali.elhadi@uab.cat)



Integrating innovative **TECH**nologies along the value **Chain**  
to improve small ruminant **welfARE** management

<https://techcare-project.eu/>



European  
Commission

Horizon 2020  
European Union funding  
for Research & Innovation

*Proyecto financiado por el programa H2020 de investigación e innovación de la Unión Europea  
(Contrato No 862050)*

