



El sensor WATERMARK es un dispositivo resistivo que responde a cambios en la humedad del suelo y se utiliza para medir la tensión de agua en el suelo.

Está formado por dos electrodos concéntricos empotrados en un conglomerado especial sujetado por una membrana sintética y encapsulado en una funda de acero inoxidable.

El agua del suelo es un conductor eléctrico que proporciona un valor relativo del estado de humedad en suelo.

A medida que el suelo se seca, el agua se elimina del sensor y el valor de la resistencia aumenta. Por el contrario, cuando el suelo está húmedo, la resistencia disminuye.

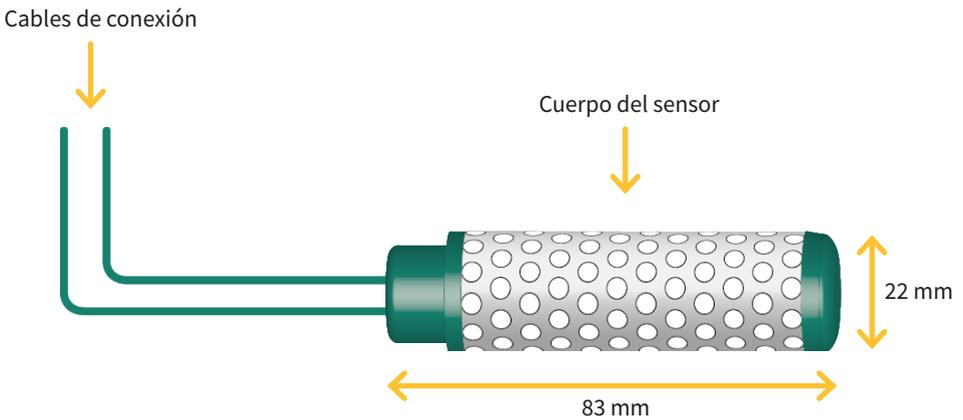
La lectura de este sensor se expresa en centibares de tensión de agua en suelo.

Características técnicas

Dimensiones	Largo: 83 mm - Diámetro: 22 mm
Peso	0,067 Kg
Rango de lectura	0 a 239 cbars
Longitud del cable	1,5 metros
Tipo de suelo	Cualquiera

Partes del sensor

En la siguiente imagen se muestra las partes del sensor y sus medidas.



Instalación

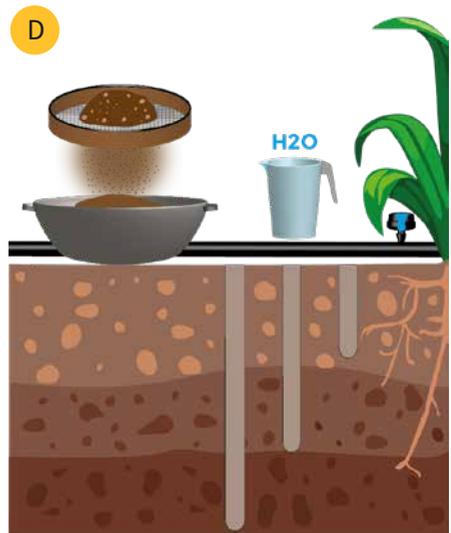
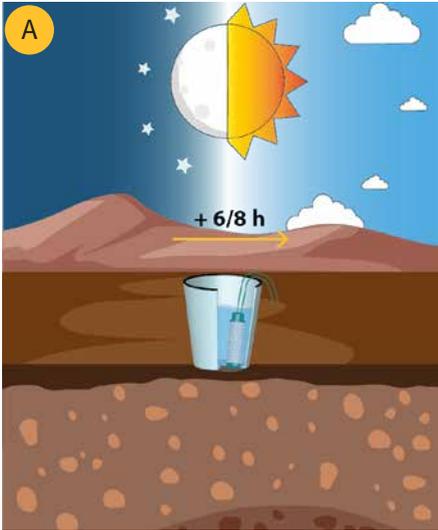
En el momento de seleccionar la ubicación del sensor, es muy importante recordar que el volumen de tierra en contacto con este, es el que tiene la mayor influencia sobre la lectura del sensor. Así mismo, cualquier bolsa de aire o compactación excesiva alrededor del sensor, puede influir en las medidas tomadas. Evitar crear canales preferenciales de paso de agua entre el sensor y el volumen de tierra en contacto.

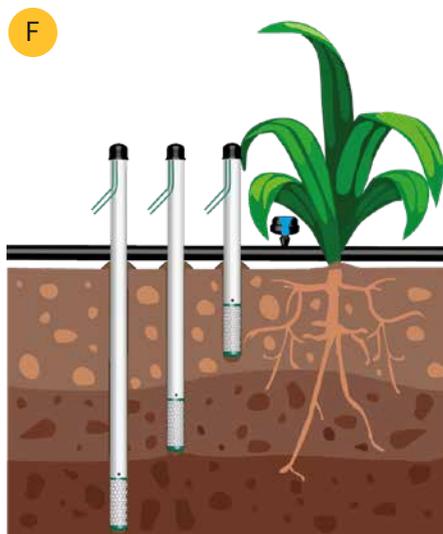
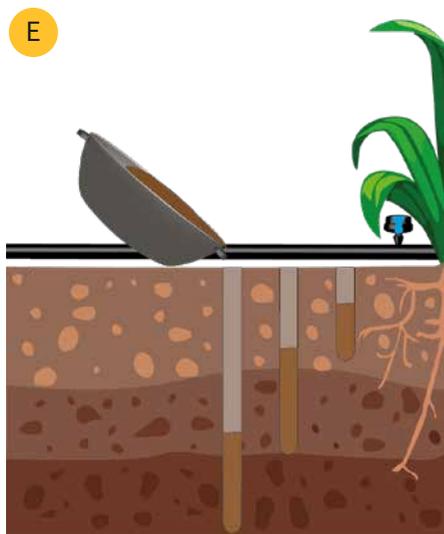
IMPORTANTE

No instalar el sensor en contacto a cualquier superficie metálica, ya que el campo electromagnético del sensor puede ser atenuado y afectar, por lo tanto, al resultado de la medida.

Recomendaciones para tener siempre presente:

- Tener en cuenta el diámetro de las partículas de tierra que hay alrededor del sensor y cerciorarse de que no hay piedras grandes que puedan afectar negativamente en las medidas.
- Maximizar el contacto entre la superficie del sensor y la tierra en el momento de su instalación. Cuánto más homogéneo sea el terreno, más precisas serán las medidas que se puedan tomar.





1. Sumergir el sensor Watermark en un recipiente de agua de riego durante toda la noche para que esté húmedo y así responda mejor a los primeros riegos. **A**
2. Con la ayuda de un ahoyador/taladro y una broca de 22 mm perforar el terreno en el punto donde se desea instalar la sonda y a la profundidad deseada. El agujero debe hacerse a una distancia de separación de 15 cm del gotero y a 25 cm de otro sensor Watermark. **B**
3. Guardar el suelo extraído en un recipiente para después mezclarlo con agua.
4. Coger un tubo de PVC de diámetro similar al del sensor (22 mm) y de longitud 30 cm + la profundidad a la cual se instala (por ejem. si instalamos a 20 cm de profundidad el tubo de PVC será de 50 cm). **C**
5. Hacer un agujero de 6 mm aprox. a 2 cm del extremo del tubo donde se instalara el sensor, para permitir que el agua atrapada en el tubo se drene.
6. Instalar el sensor en el extremo del tubo de PVC (donde se ha echo el agujero) y pasar los cables por dentro.
7. Por el otro extremo del tubo sacar los cables del sensor y sellarlo con un tapón o cinta aislante para evitar que entre agua entre por el tubo y de una lectura falsa.
8. Tamizar el suelo extraído en el punto 2 y preparar un lodo pastoso mezclando con agua hasta conseguir una textura líquida. **D**
9. Verter la mezcla en el agujero donde se va a instalar la sonda. **E**
10. Insertar el sensor y observar como sobresale formando un sello entre el suelo y el tubo de PVC. **F**
11. En caso de tener mas sensores repetir los pasos des de el principio.

Máximo: Capacidad de campo

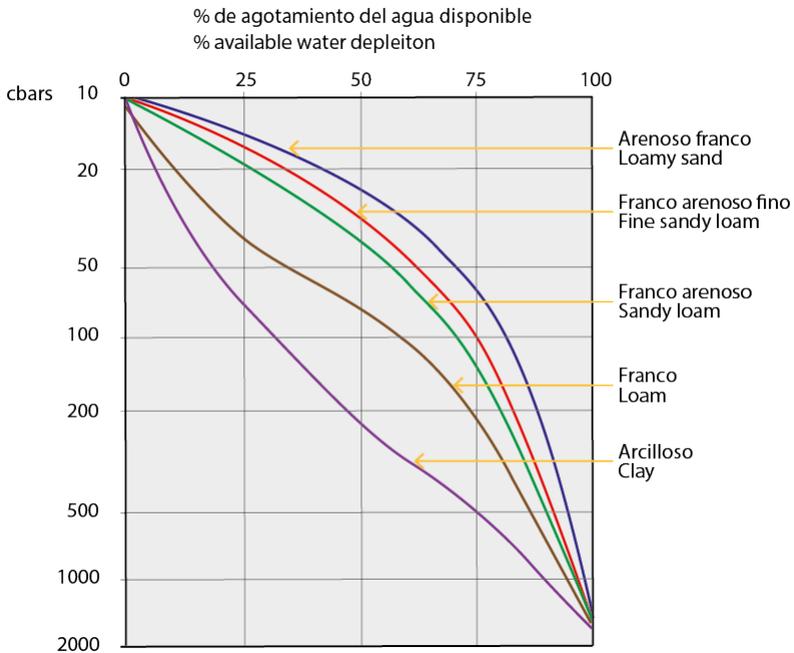
Es el contenido de agua en el suelo saturado después de aplicar un riego pesado y cuando la velocidad del drenaje cambia de rápida a lenta. Este punto se logra cuando toda el agua gravitacional se ha drenado y todos los espacios están llenos de agua. La capacidad de campo se logra normalmente dos o tres días después del riego y se alcanza cuando la tensión del agua en el suelo es de aproximadamente 0.3 cbars (30 cbars o 3 m de columna de agua) en suelos arcillosos o de 0.1 cbars en suelos de textura media.

Mínimo: El punto de marchitez permanente

Es el contenido de agua en el suelo al cual las plantas no se pueden recuperar y se marchitan aun cuando se les adiciona suficiente humedad. Este parámetro puede variar de acuerdo con las especies de las plantas y al tipo de suelo, y ha sido determinado por experimentos en invernaderos. Este punto se logra cuando la tensión del agua en el suelo alcanza los 15 bars aprox.

Agua disponible: es el agua retenida entre la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente.

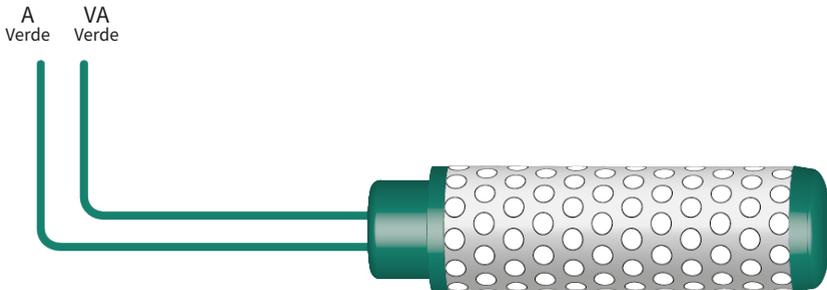
Curvas tensión - agotamiento del agua disponible según tipo de terreno:



Conexiones

El sensor Watermark se puede conectar al transmisor Watermark, Agrobbee y Agrobbee-L modelo Watermark. Para cada equipo se proporciona una borna/conector o una manguera de cables que permite realizar las diferentes conexiones de forma sencilla sin la necesidad de acceder al interior del equipo. Todos ellos utilizan la siguiente leyenda de colores:

	3 sensores AgroBee-L Watermark	3 sensores AgroBee Watermark	3 sensores Transmisor 3 Watermarks
Verde A	A1 	A2 	A3 
Verde VA	V1 	V2 	V3 



NOTA

Es recomendable que los cables que queden sueltos se dejen conectados igualmente con un conector 3M sobrante para evitar posibles cortocircuitos o que se mojen. Estos conectores se suministran junto con el sensor.

Para garantizar la estanqueidad de las conexiones de los hilos de la manguera del módulo, se recomienda usar terminales estancos. La conexión mediante estos terminales se debe realizar sin pelar los hilos del cable.

Como elementos de conexionado se pueden utilizar los de la serie Scotchlok de 3M (www.3m.com); ES Caps de TYCO Electronics (www.tycoelectronics.com); o bien los kits de empalme y derivación de resina de Cellpack (www.cellpackiberica.com).

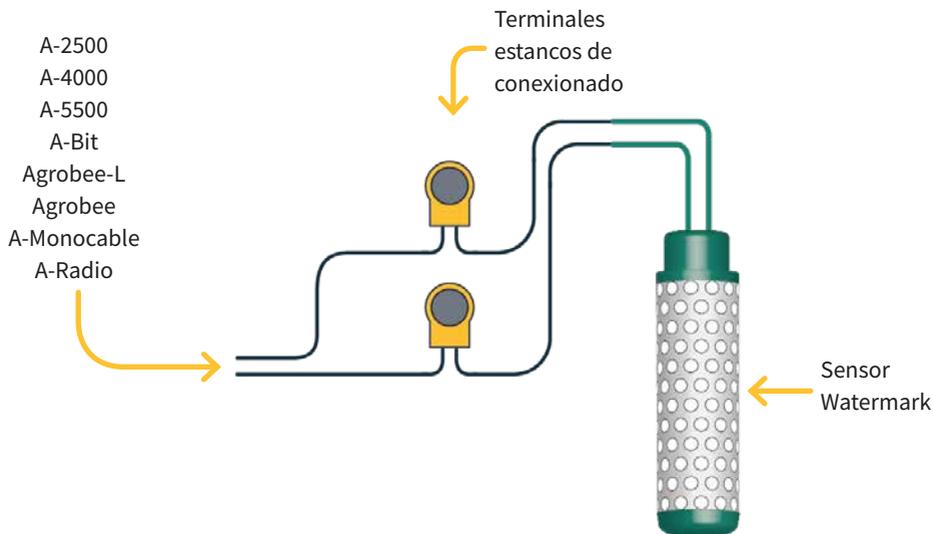


Tabla de compatibilidad

AGRÓNIC 2500	AGRÓNIC 4000	AGRÓNIC 5500	AGRÓNIC 7000	AGRÓNIC BIT
+ transmisor 3 Watermark				
✓	✓	✓	✓	✓

AGROBEE-L	AGROBEE	A.MONOCABLE	AGRÓNIC RADIO
Agrobee-L Watermark	Agrobee Watermark	+ transmisor 3 Watermark	+ transmisor 3 Watermark
✓	✓	✓	✓

Parametrización del sensor

El sensor actúa entregando un corriente o un voltaje proporcional a lo que mide. Con el formato se indican las unidades del sensor y la relación entre la tensión leída por la entrada y los valores de lectura del sensor.

Se necesita configurar un formato con 2 puntos de calibración como mínimo para el cálculo del sensor y se configura desde el menú del programador de la siguiente manera.

Ir a:

Función | Parámetros | Sensores analógicos | Formatos (Validar siempre con la tecla Entrar)

Una vez dentro de “**Formatos**” configurar los parámetros igual que se muestra en la tabla.

- Para los equipos A-2500, A-4000, A-5500 y A-Bit, elegir el formato 3 (cbars).
- Para el equipo A-7000, elegir el formato 13 (cbars).
- Para los modelos Agrobée / Agrobée-L Watermark el formato se auto-asigna cuando se configura el sensor analógico.

<i>Formato sensor Watermark</i>	
Parámetro	Formato 3
	Humedad [cbars]
N. de enteros	3
N. de decimales	1
Signo	no
Unidades	cbars
Punto Calibración 1	
Valor Real	800 mV
Valor lógico	000,0 cbars
Punto Calibración 2	
Valor Real	4000 mV
Valor lógico	239,0 cbars

Solución de problemas

EL SENSOR NO RESPONDE

- Comprobar la tensión de alimentación que el dispositivo alimenta al sensor.
 - Si la tensión es **igual o superior a 10 V** es correcto.
 - Si la tensión es **inferior a 10 V** existe un sobre-consumo y posiblemente el problema se encuentra en el sensor o sensores.
- Comprobar que los dispositivos Agrobee, Agrobee-L y A-Radio tienen configurado un tiempo mínimo de alimentación de 1 segundo.
- Comprobar que el conexionado es correcto según la tabla detallada en este manual (página 7).

LECTURA DEL SENSOR INCORRECTA

- Verificar el sensor.
 - Sumergir parcialmente el sensor en agua durante al menos 30 minutos. La lectura del sensor tras este tiempo deberá estar entre 0 y 5 cbars.
 - Dejar el sensor secar al aire entre 30 y 48 horas. Dependiendo de la temperatura ambiente, humedad y movimiento del aire, se tendrán que leer valores desde 0 hasta 150 cbars o más durante este tiempo.
 - Volver a poner el sensor en agua y la lectura debería volver a estar entre 0 y 5 cbars pasados 5 minutos.
 - Si se cumplen todos los puntos anteriores significa que el sensor está en perfectas condiciones.
- Verificar la instalación del sensor.
 - El sensor puede tener bolsas de aire alrededor. Esto puede pasar cuando el agujero practicado para instalar el sensor es demasiado grande. Re-instalar el sensor en otro punto cercano debería solucionar el problema.
 - El sensor puede estar instalado fuera de la zona activa de las raíces o el agua de riego no está alcanzando el área del sensor. Esto puede darse si el sensor está instalado sobre roca o bajo una capa impermeable endurecida de suelo. Re-instalar el sensor en otro punto cercano debería solucionar el problema.
 - Si el suelo se seca hasta el punto en que se observa lecturas superiores a 80 cbars, el contacto entre el sensor y el suelo se puede perder. Si el riego solo rehumedece parcialmente el suelo (succión del suelo por encima de 40 cbars), no volverá a humedecer por completo el sensor y esto puede resultar en lecturas altas de forma continuada. Rehumedecer completamente el suelo y el sensor generalmente restaura el contacto. Esto se ve con mayor frecuencia en suelos más pesados durante los períodos de máxima demanda de agua de los cultivos, cuando el riego puede no ser suficiente. Trazar sus lecturas en un gráfico proporciona la mejor indicación de este tipo de comportamiento.

Más información

VIDEO PARA INSTALACIÓN CON TALADRO



Para más información sobre el sensor, consulta el vídeo genérico del fabricante:

<https://youtu.be/GnpsO97a9LE>

Sistemes Electrònics Progrés, S.A.

Polígon Industrial, C/ de la Coma, 2 | 25243 El Palau d'Anglesola | Lleida | España
Tel. 973 32 04 29 | info@progres.es | www.progres.es

R-2269