




ELECCIÓN DE UNA SOLUCIÓN PARA LA MONITORIZACIÓN DE LA HUMEDAD EN EL SUELO

O.Cabot ; F.Ferrer; LABFERRER (Cervera, Lleida)  LabFerrer

N.Iglesias ; D. Tous; SAF (Verdú, Lleida)



DEFINICIÓN DE NECESIDADES

El primer paso en la elección de una solución para la monitorización de la humedad del suelo, es la DEFINICIÓN DE LAS NECESIDADES Y OBJETIVOS.

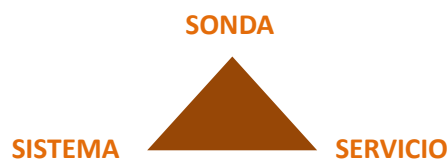
Y en consecuencia, definir LAS PRESCRIPCIONES TÉCNICAS del proyecto, respecto a:

- la información que deseo obtener
 - ¿Me importa/interesa la tendencia del agua en el suelo?
 - ¿Qué precisión necesito?
 - ¿Cuántos datos diarios necesito?
 - ¿Necesito datos en continuo?
- el modo de acceso a los datos
 - ¿es viable descargar los datos en campo? ¿O necesito consultar los datos en tiempo real?
- el nivel de conocimiento del personal técnico
 - ¿Tengo personal técnico capaz de utilizar estos instrumentos? ¿Necesito externalizar el servicio?
- y el presupuesto disponible.
 - ¿Cuál es la heterogeneidad real de la superficie a monitorizar (sectorizar)?
 - ¿Cuántas unidades de control se deberían instalar?
 - ¿Me alcanza el presupuesto?

Una vez definidos estos puntos, se puede empezar a analizar las soluciones existentes en el mercado.

CARACTERÍSTICAS DE LA SOLUCIÓN

Una solución para la monitorización de la humedad del suelo debe valorarse a tres niveles: SONDA, SISTEMA y SERVICIO. Sólo de esta manera se garantiza tener un sistema adaptado a nuestras necesidades.



LABFERRER, empresa referente en el sector agroalimentario en innovación, divulgación científica y transferencia tecnológica; ha creado **ECH₂O SYSTEM®**, una solución para la monitorización de la humedad del suelo en Agricultura profesional, implementada en el Estado Español por una **Red de Empresas Acreditadas**.



LA SONDA

No existe la sonda perfecta, si no aquella que mejor se adapta a nuestra situación y objetivos; por tanto, volvemos a insistir en que la definición clara de nuestras necesidades es fundamental.

Entre las tecnologías más extendidas para medir indirectamente e in situ el contenido de agua en el suelo *in situ*, tenemos:

- SONDA DE NEUTRONES: tecnología precisa, pero en desuso por requerir la manipulación de material radioactivo, por el alto coste y por el difícil manejo en aplicaciones comerciales (agricultura). No permite lecturas en continuo, sólo permite lecturas puntuales.
- TDR (Time Domain reflectometry): muy precisa. Lecturas puntuales y en continuo. Lecturas no afectadas por las sales. Sin embargo son instrumentos con una electrónica compleja y altamente costosos. Campbell Scientific es uno de los fabricantes de sondas TDR más reconocidos.
- FDR (Frequency Domain Reflectometry): igual exactitud y precisión similar a la tecnología TDR. Lecturas puntuales y en continuo. Lecturas algo más afectadas por las sales, en el caso de modelos que funcionan a frecuencias <20MHz. **Las sondas FDR son las más utilizadas en aplicaciones comerciales.** Entre otras, las sondas ECH2O de Decagon (www.decagon.com) son de las más utilizadas en Agricultura, para la programación del riego.

En el momento de elegir una sonda, se recomienda considerar las siguientes características:

TABLA I. CARACTERÍSTICAS DE LAS SONIDAS DE HUMEDAD

	Ejemplo: Sonda 10HS de Decagon
Diseño	Modulares (perfil adaptable)
Rango de lectura	0-saturación
Precisión**	3% VWC de fábrica y hasta un 1% con calibración de cliente. Curvas de calibración de fábrica disponibles (Decagon)
Representatividad	1 litro de suelo alrededor de la sonda
Tipos de datos de salida	Compatible con Excel (xls, csv, etc)
Fuente de alimentación	5 Pilas AA. NO NECESITA PANEL SOLAR
Compatibilidad	Compatible con Campbell Scientific
Adaptabilidad a tipos de suelos	Todos los suelos
Aplicabilidad	Todos los cultivos
Instalación	Se pueden colocar el nº y a la distancia deseada (mín 10cm). Mínima alteración del perfil.

(**)La precisión de las sondas es un parámetro de fábrica, pero la precisión FINAL de la sonda en campo es la combinación de ésta con la calidad de la instalación de la sonda en el suelo. Una instalación incorrecta suele ser la causa más común en la obtención de datos no representativos. Por tanto, una buena instalación es FUNDAMENTAL.



LAS SONDAS ECH₂O

Fabricadas por DECAGON DEVICES (USA), uno de los más prestigiosos fabricantes de instrumentación científica en todo el mundo. Desarrollando equipos desde hace más de 30 años, son referentes en la medición de la humedad del suelo y otros materiales.

DECAGON y Campbell Scientific (CSI), comparten accionariado y tecnología electrónica de base. DECAGON está orientado al mercado de Investigación, Agricultura Professional e Ingeniería Civil. CSI está orientado a Investigación y a redes complejas de adquisición de datos.

El año 2008 Decagon desarrolló la **10HS**, un nuevo modelo, mucho más resistente, con mejor electrónica, menos efecto de la Tª y de las sales; y capaz de explorar más volumen de suelo.



Sonda 10HS

EL SISTEMA

El SISTEMA es el conjunto formado por las sondas de humedad, equipos (dataloggers, sensores auxiliares, sistemas de transmisión de datos) y software. La unión de todos ellos permite recoger, grabar, enviar y representar los datos proporcionados por las sondas.

Las características de los componentes que acompañan a las sondas deben ser igualmente evaluadas. El objetivo debe ser seleccionar **un sistema robusto, con bajo coste de mantenimiento, fácil de manipular y fácilmente reproducible.**

TABLA II. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE UN SISTEMA

	Ejemplo: Sistema ECH₂O SYSTEM®
Sistema de almacenamiento de datos*	Datalogger con memoria de 1 Mb. Entrada hasta 5 sensores.
Sistema de acceso a los datos	Directa vía cable USB a PDA y/o PC. Vía GPRS con datalogger Em50G (SIN PANEL SOLAR).
Sensores Auxiliares*	Sensores ambientales y otros, disponibles y compatibles con el datalogger.
Caudalímetro	Sí
Software	Datos compatibles con Excel. Software libre disponible. Posibilidad de software profesional, con licencia.
Flexibilidad	Muy flexible y multifuncional, siendo posible diseñar desde instalaciones sencillas y manuales, a instalaciones complejas.

(*) Los dataloggers de DECAGON están limitados a 5 puertos debido a que están diseñados para aplicaciones de campo. En campo, difícilmente se monitorizan más de 5 parámetros en un mismo punto. Esto simplifica el uso y abarata el coste de los dataloggers.

(**) DECAGON tiene sensores ambientales compatibles con su sistema. Además, el equipo de LABFERRER puede adaptar sensores y equipos nuevos, según las necesidades de sus clientes.

ECH₂O SYSTEM® es un sistema:

- Robusto, diseñado para condiciones de campo, alimentado con pilas, sin panel solar.
- Fácil de manipular. Equipos PLUG&PLAY, sin programación.
- Muy flexible, adaptable a las necesidades del cliente.
- Apto para aplicaciones tanto comerciales como de investigación.
- Que cuenta con un abanico de sensores auxiliares de la misma casa DECAGON.
- Y con garantía de 2 años en todos los equipos del sistema



EL SERVICIO

La operatividad de los equipos que instalamos es clave. En este sentido, es muy importante la existencia de un SERVICIO que lo garantice.

Los puntos clave de un buen servicio son:

- El apoyo en el diseño del modelo conceptual y la instalación
- La agilidad y la rapidez de respuesta frente a incidencias
- El apoyo en el diagnóstico de los datos.
- El apoyo en la formación continua y el aumento del conocimiento.

TABLA III. COMPARATIVA SERVICIOS

	Ejemplo: Servicio ECH₂O SYSTEM®
Servicio técnico de campo	Técnicos de campo locales. Servicio de instalación y mantenimiento de proximidad. Solución rápida de incidencias.
Servicio de reparaciones	Servicio técnico de reparación en España. Rápido y con equipos de sustitución disponibles.
Servicio de interpretación de datos	Técnicos especializados para la validación y diagnóstico de los datos de humedad.
Servicio de formación	Servicio de formación de los técnicos del cliente, si es necesario.

ECH₂O SYSTEM es un servicio integral de gestión del riego, formado por sondas de humedad, servicio de instalación y mantenimiento, y apoyo profesional en la interpretación de datos y en la toma de decisiones sobre el riego, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad y rentabilidad de la explotación agrícola.

ECH₂O SYSTEM es un sistema que nace a partir de las necesidades reales en cuestión de riego; es el único servicio de gestión del riego con estas características en la actualidad en España y cuenta con más de 6 años de experiencia en fincas comerciales.

ECH₂O SYSTEM es un servicio desarrollado y proveído por una red de empresas de consultoría agrícola, especializadas en la gestión del riego y la fertilización, acreditadas anualmente por LABFERRER: Red de Empresas Acreditadas ECH₂O SYSTEM®.

Más información en www.ech2osystem.com