

Estudio comparativo de sondas de humedad de suelo. Calidad de la medida, precisión e importancia del uso en la toma de decisiones en riego.

Albacete, 11,12 y 13 de Junio



XL Congreso Nacional de Riegos



Estudio comparativo de sondas de humedad de suelo. Calidad de la medida, precisión e importancia del uso en la toma de decisiones en riego.

- 1 Introducción y objeto
- 2 Materiales y métodos
- 3 Resultado y discusión
- 4 Conclusiones

Introducción y Objeto del estudio



- Avances tecnológicos.
- Dato en tiempo real.
- Gestión de Riego.
- Amplia variedad en el mercado.
- Distintos funcionalidades.
- Niveles de precisión.
- Difícil elección.



Objeto del estudio

Analizar modelos de sondas de humedad de suelo, evaluando:

- Calidad de la medida.
- Fiabilidad, precisión y robustez en condiciones reales.
- Utilidad en la toma de decisiones sobre el riego.
- Sondas capacitivas y un modelo TDR
- variable el modo de instalación, por su influencia directa en la lectura de los sensores.



2

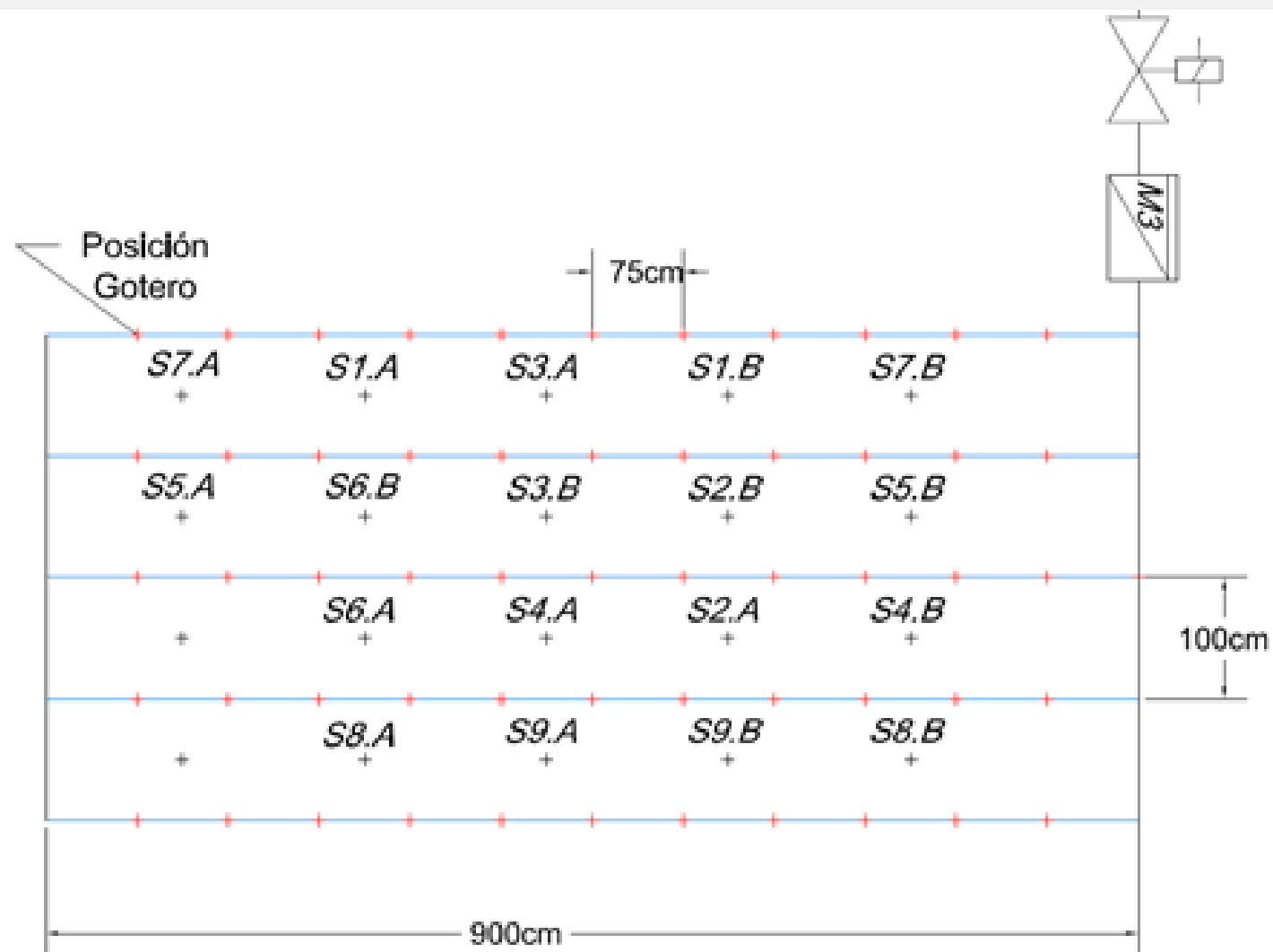
Materiales y Métodos



- Riego por goteo subterráneo (20 cm).
- Caudal 2l/h 75 cm.
- Control Riegos y Lluvia.
- 10 modelos de sonda.
- 1 horizonte (30cm).
- Multisensor.

Tabla 1. Características de los equipos.

Sonda	Horizontes	Características
S1.AB	1 Nivel	H, t ^a , CE
S2.AB	1 Nivel	H, t ^a , CE
S3.AB	1 Nivel	H, t ^a
S4.AB	1 Nivel	H, t ^a , CE
S5.AB	Multinivel	H, t ^a
S6.AB	Multinivel	H, t ^a
S7.AB	Multinivel	H, t ^a
S8.AB	1 Nivel	H, t ^a , CE
S9.AB	Multinivel	H, t ^a
S10.AB	Multinivel	H, t ^a



- Caso 1: Calidad de la lectura de cada modelo de sonda comparándola con una sonda gemela.
- Caso 2: Calidad de la lectura de un modelo de sonda con respecto a los demás modelos instalados.
- Caso 3: Calidad de la lectura de las sondas comparada con una muestra de suelo obtenida de acuerdo con el método establecido en la norma UNE-EN ISO 17892-1.

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_c} \times 100 = \frac{m_w}{m_d} \times 100$$

Donde:

w es la humedad (%);

m₁ es la masa del recipiente (y la tapa si se usa) y la muestra de ensayo húmeda (g);

m₂ es la masa del recipiente (y la tapa si se usa) y la muestra de ensayo seca (g);

m_c es la masa del recipiente (y la tapa si se usa) (g);

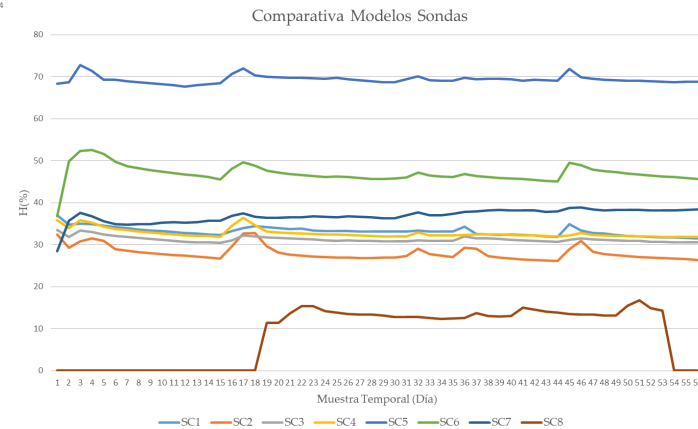
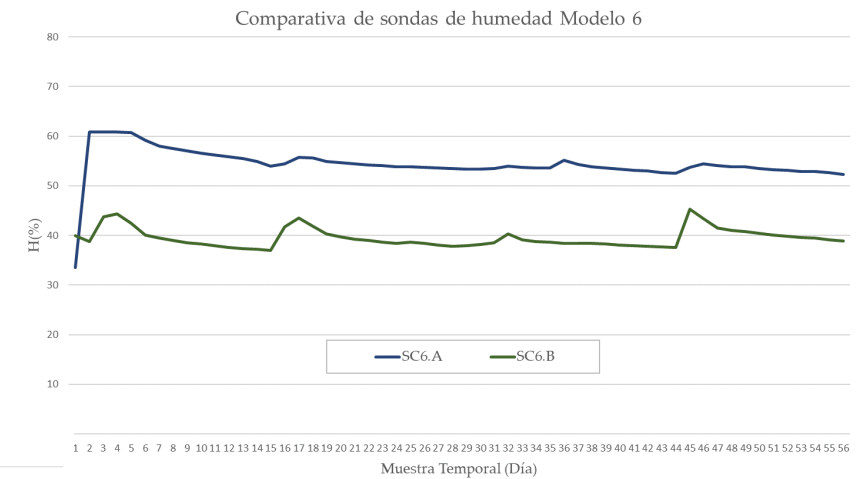
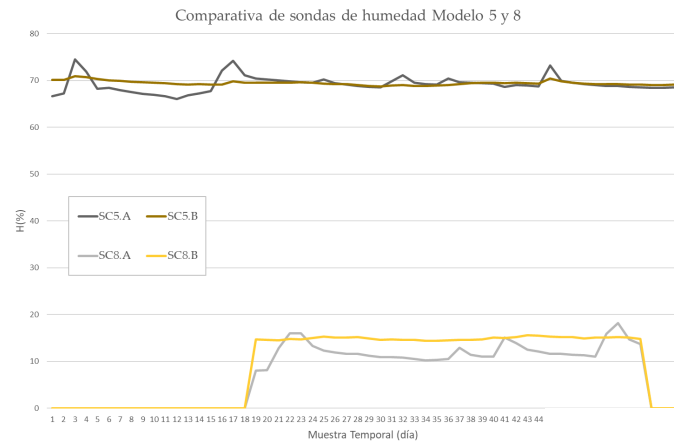
m_w es la masa de agua (g);

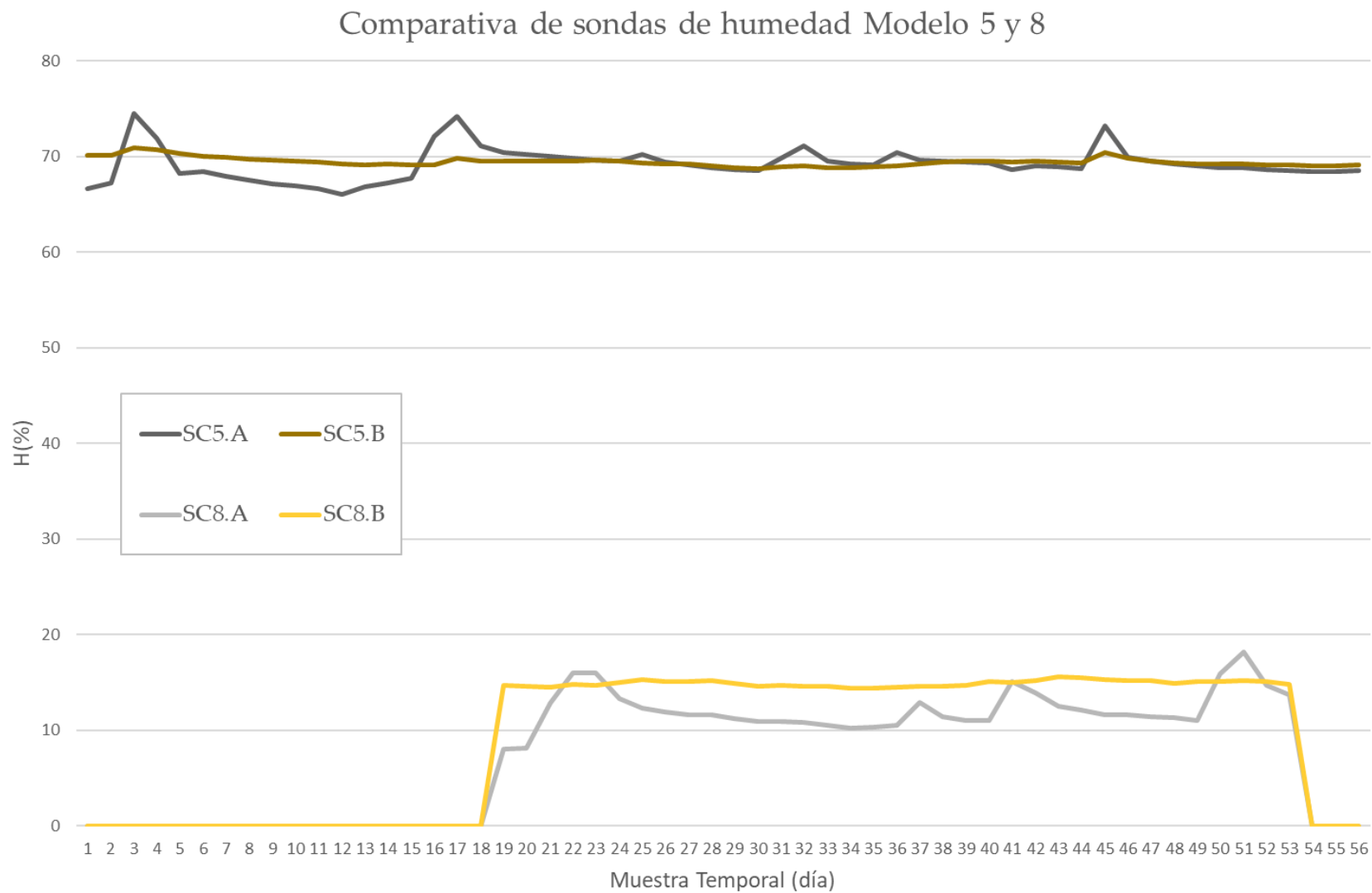
m_d es la masa de la muestra de ensayo seca (g).

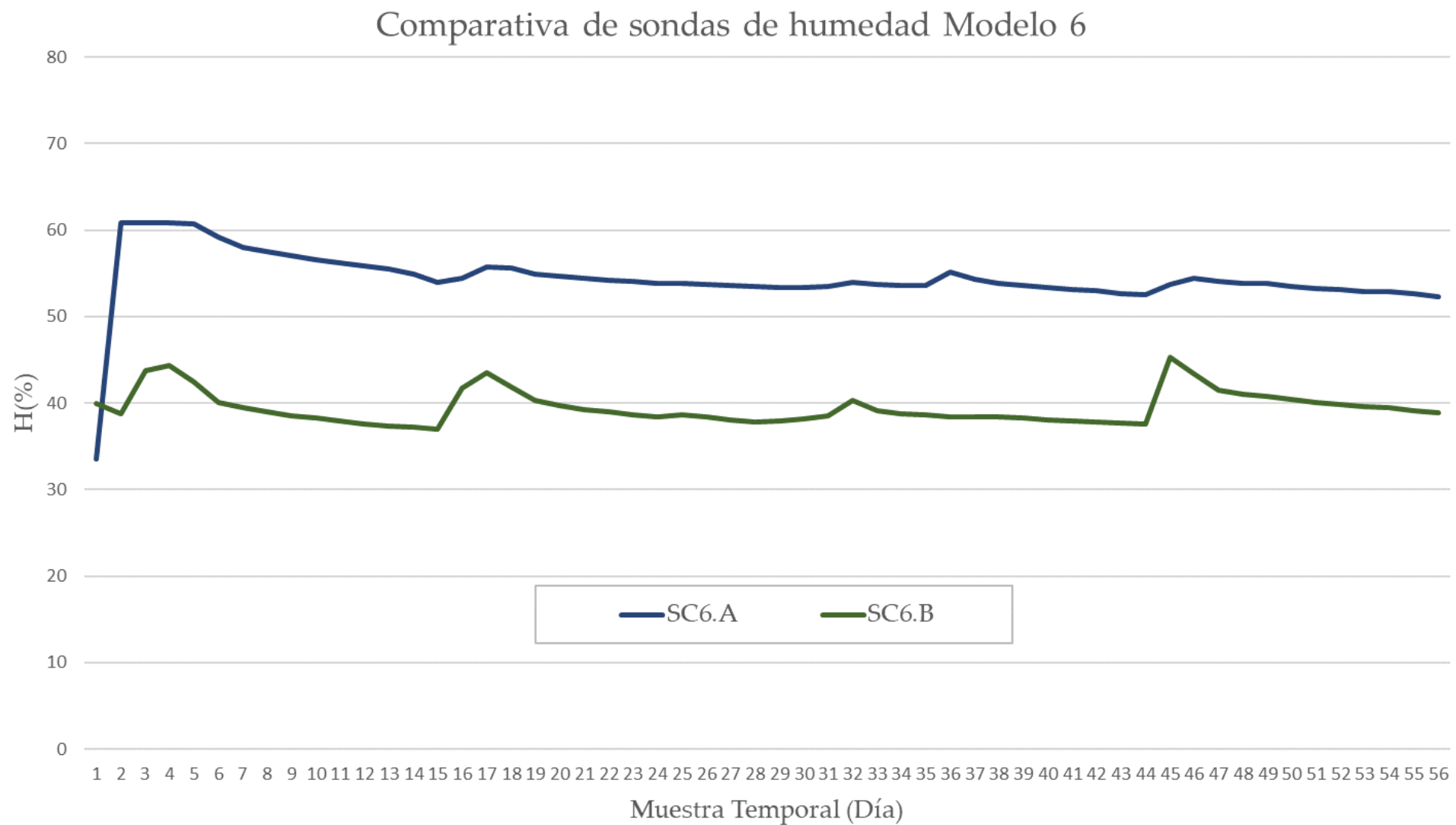


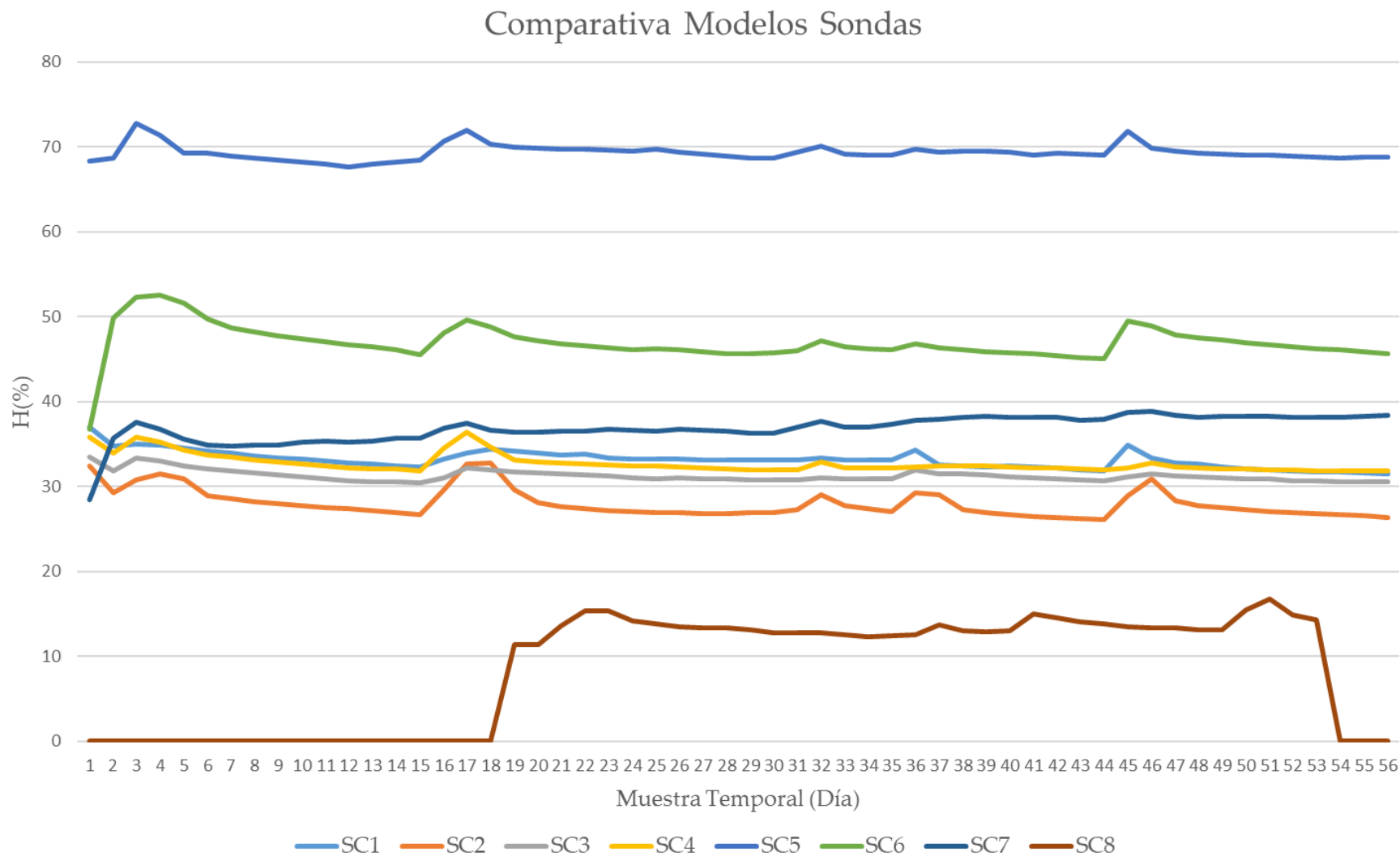
3

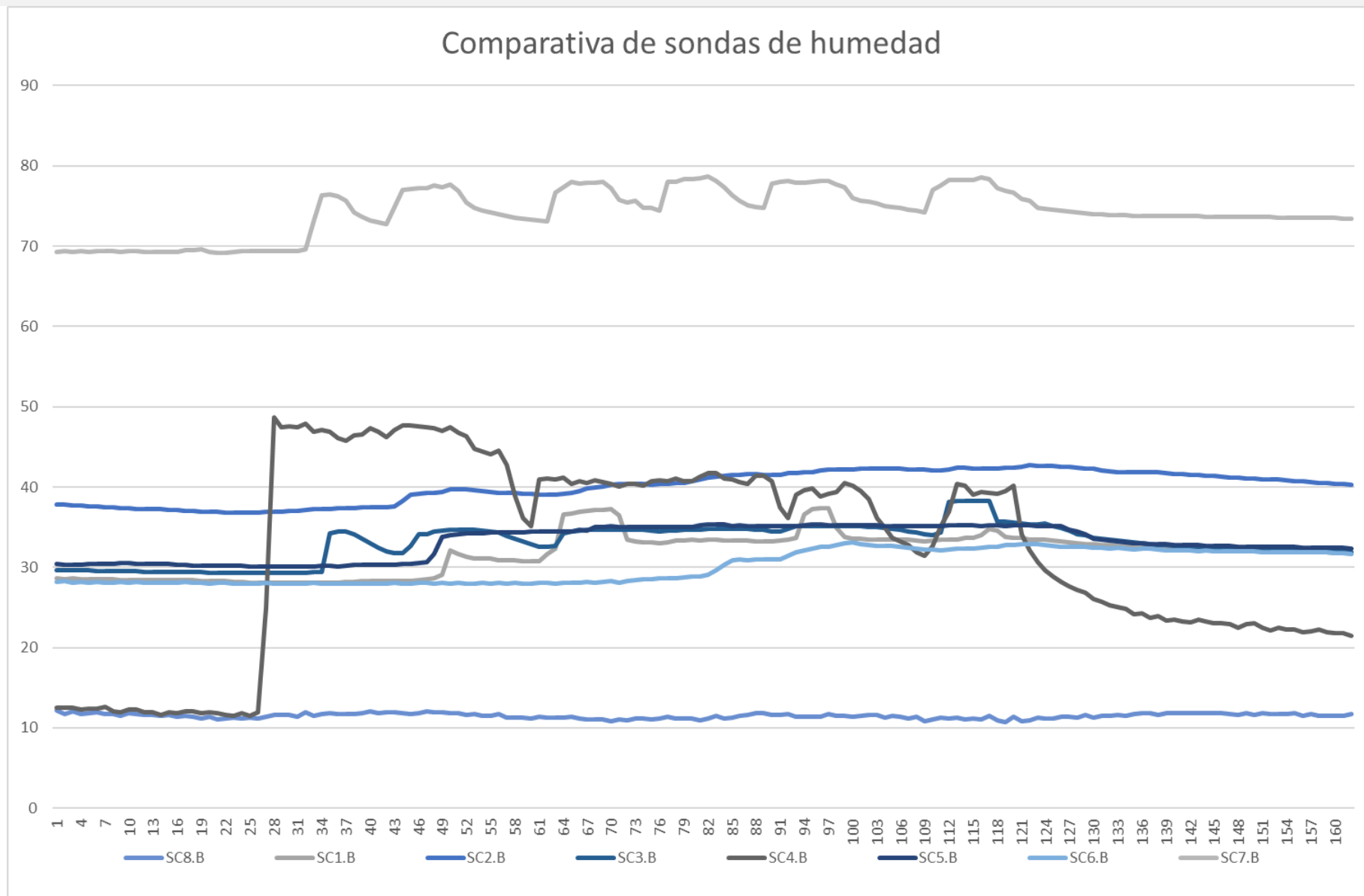
Resultados y Discusión

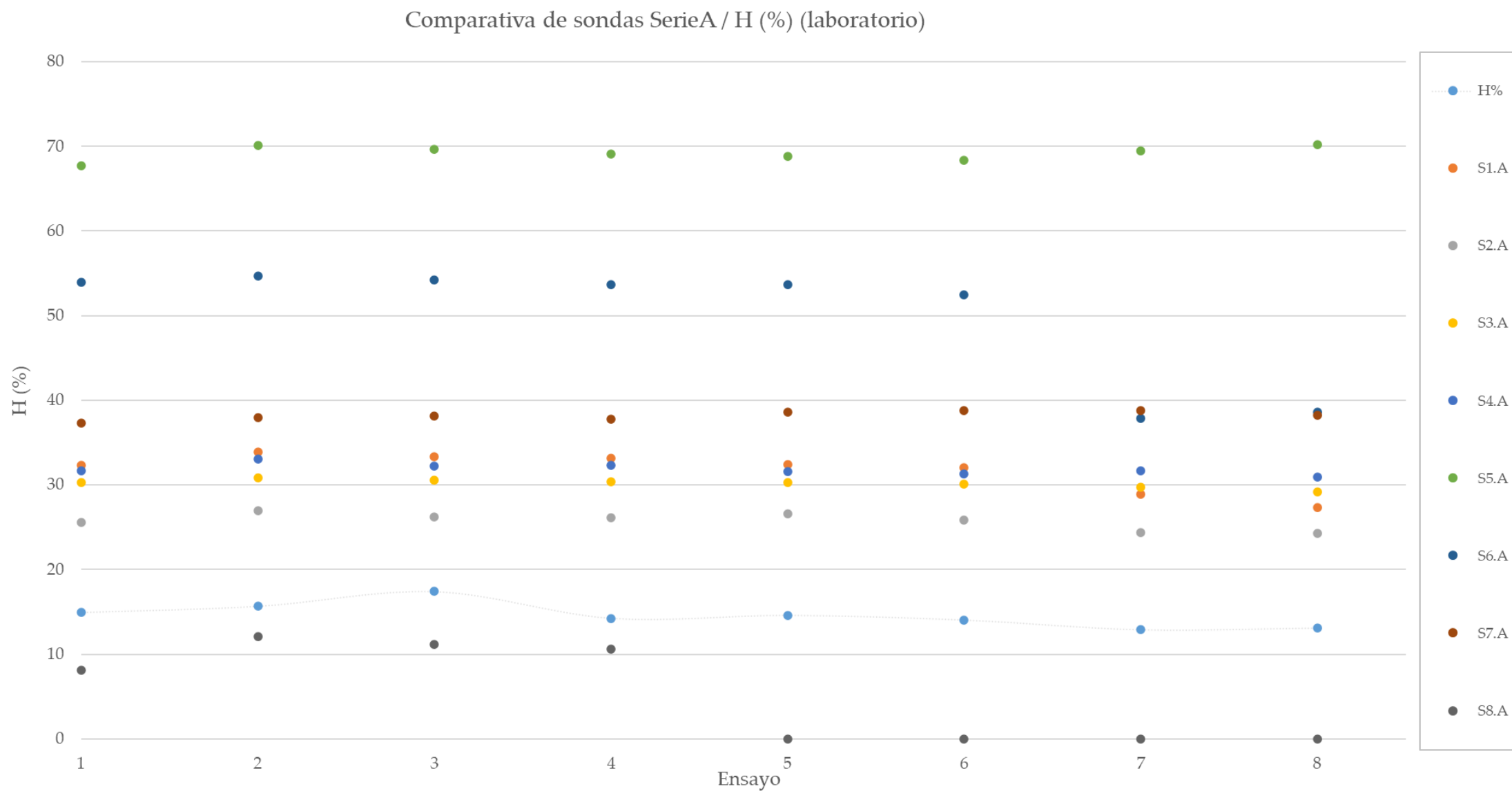


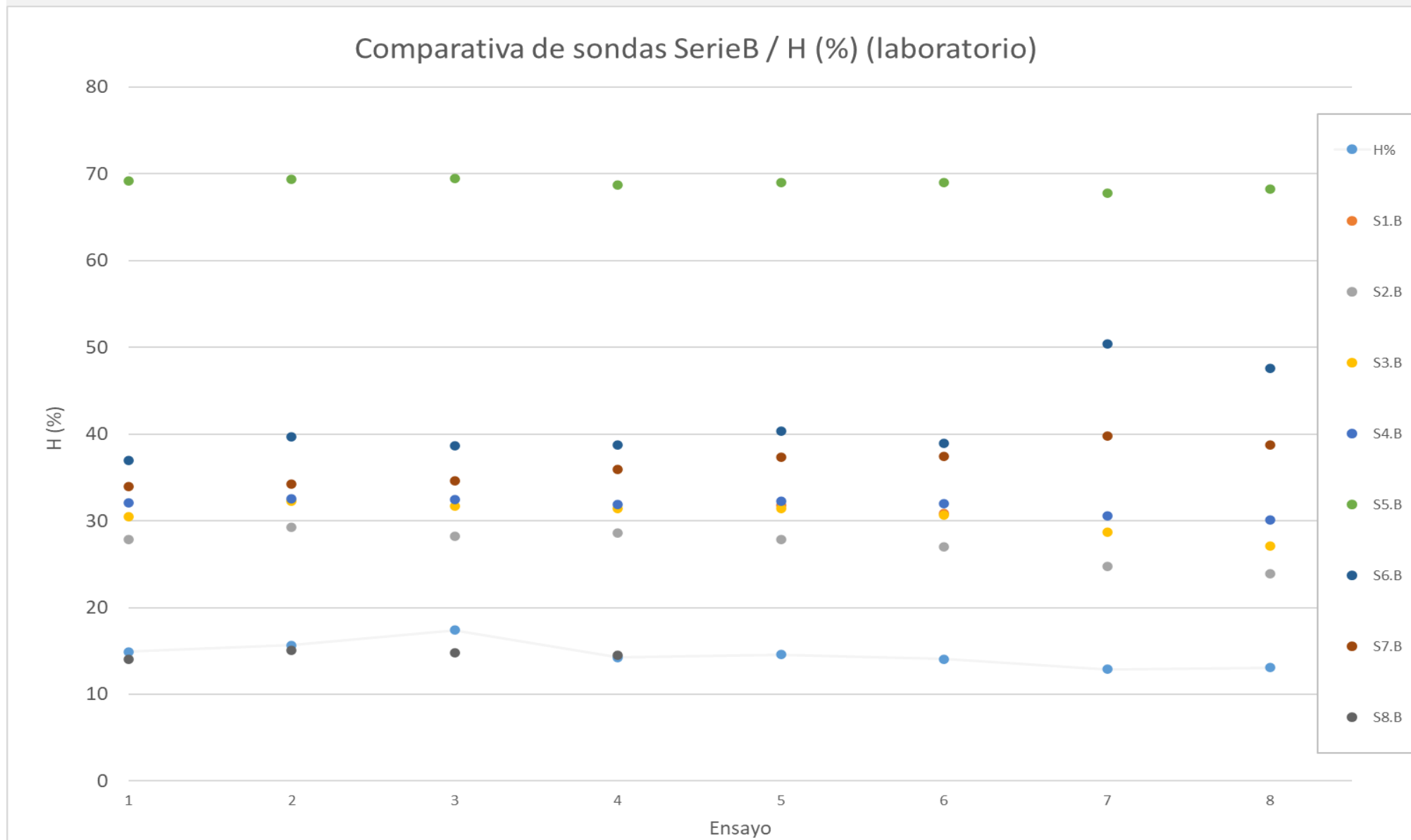






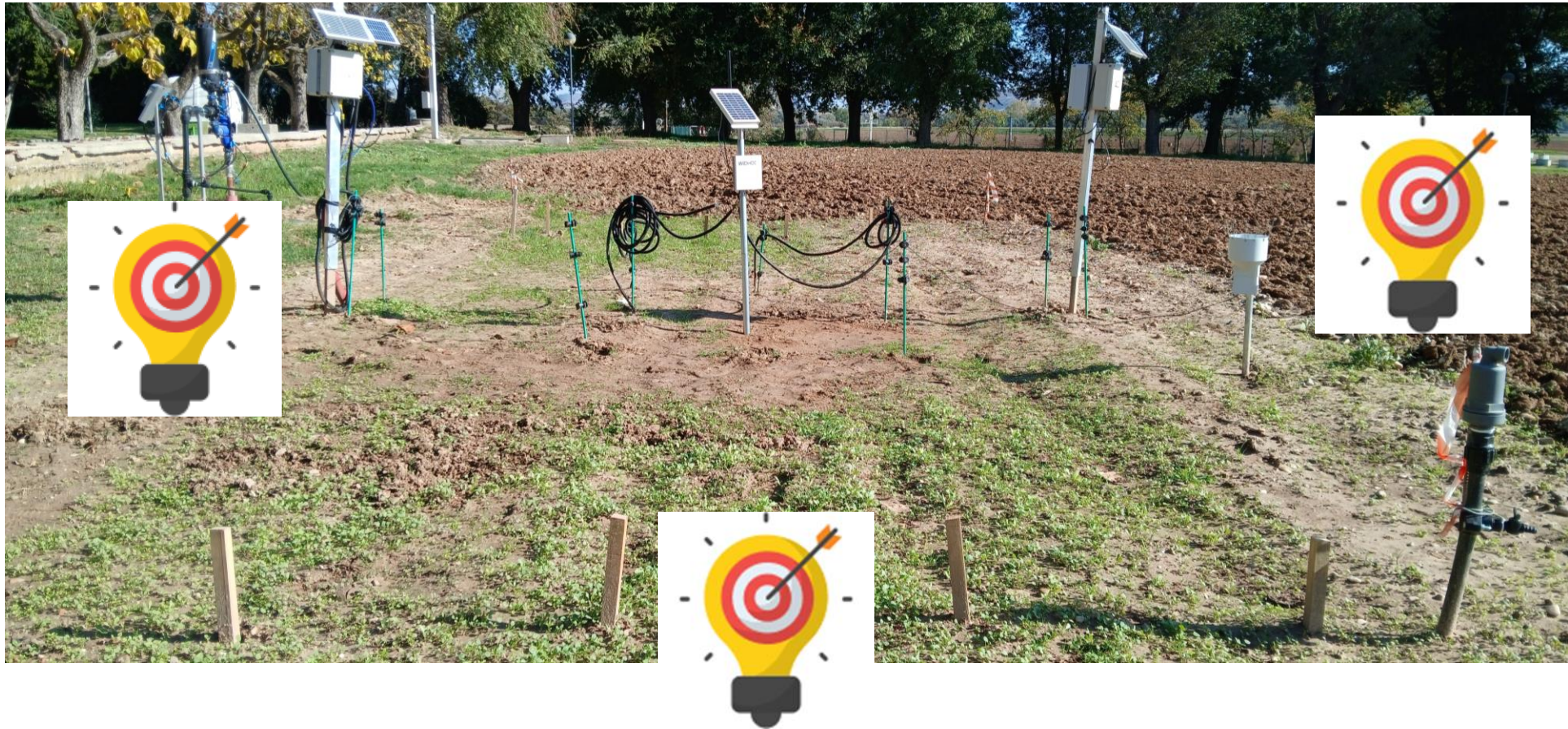






4

Conclusiones



BASANDONOS EN LOS RESULTADOS OBTENIDOS

- Notable variabilidad entre modelos de sondas. No todas responden con la misma sensibilidad, ni temporalidad ante cambios en la humedad del suelo.
- Problemas técnicos: 40 % de las sondas: fallos de lectura en algún momento del ensayo.
- 20 % de descartes de las sondas debido a lecturas erráticas, daños durante la instalación, consumo energético...
- Importancia de la robustez del equipo en condiciones reales de campo.
- Las discrepancias entre modelos sonda es muy superior a las observadas entre sondas gemelas, (20%).

- Según muestras de laboratorio: diferencias superiores al 15%. Solo un modelo presentó valores cercanos.
- Necesidad de contrastar los sensores con métodos de referencia para confirmar su fiabilidad.
- La instalación, el mantenimiento y la interpretación de los datos requieren personal técnico cualificado.
- El uso de sondas de humedad no debe entenderse como una solución inmediata o universal, sino como una herramienta de apoyo que necesita conocimiento técnico específico para aprovechar todo su potencial.
- La calidad del dato es un requisito fundamental en el camino hacia una agricultura 5.0. Solo con sensores fiables, correctamente instalados e integrados en sistemas inteligentes, será posible automatizar con precisión la toma de decisiones en riego, mejorar la eficiencia en el uso del agua y avanzar hacia una agricultura más sostenible y competitiva.