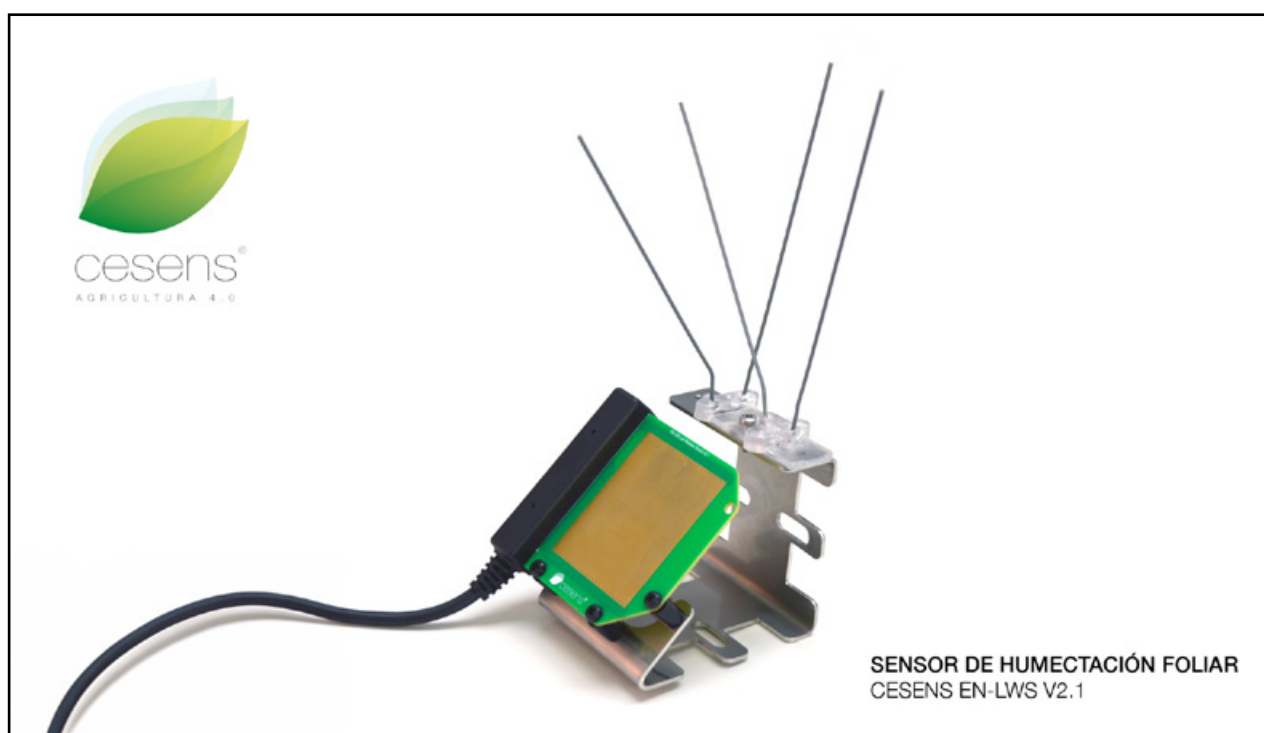


CESENS NEWS

Nuevo sensor de humectación foliar Cesens®

NUEVO SENSOR CESENS



SENSOR EN-LWS V2.1

Se trata de un sensor para la medición de la **humedad en hoja** desarrollado por Cesens siguiendo los consejos del **SIAR** (Servicio de Información Agroclimática de La Rioja).

La **humectación foliar**, es un aspecto crucial en la agricultura, medir y comprender adecuadamente este proceso reviste una importancia significativa para el **crecimiento** y la **salud** de las plantas, así como para la **eficiencia** de los **tratamientos** agrícolas.

Con este **nuevo sensor** podremos conocer de forma

rápida y precisa este parámetro, **aumentando la eficacia** de los tratamientos fitosanitarios, optimizando el riego, minimizando el estrés hídrico y controlando con gran precisión la absorción de nutrientes y las posibles enfermedades.

Gracias al **diseño de su soporte**, podremos ubicar el sensor en diversas posiciones, permitiéndonos adaptar su colocación a las características de nuestro cultivo.

Además, cuenta con un **sistema anti-pájaros** para proteger el sensor y garantizar así una **medición precisa**.

PROYECTO FRUTAL

Descifrando el crecimiento de las peras con tecnología avanzada



FRUTAL

El Proyecto Frutal está llegando a su culminación, revelando **conocimientos cruciales** para la producción frutícola.

Centrándose en el **calibre** de las peras como **factor esencial** para su valor comercial, la iniciativa presentó un **dendrómetro** de fruto innovador que monitorea en **tiempo real** la variación del tamaño de las peras.

Empresas referentes del sector, como **Frutas Montecillo, Soto del Ebro y S.C. de Albelda**, se unieron para poner a prueba este nuevo enfoque, con la financiación del **Sistema Riojano de Innovación** y el **Gobierno de La Rioja**.

Los resultados resaltan el **crecimiento nocturno** como clave, ya que durante el día, las peras acumulan nutrientes a través de la fotosíntesis y los redistribuyen en la noche.

El análisis de métricas agroclimáticas reveló **correlaciones significativas** con el calibre, incluyendo temperatura, humedad relativa, contenido de agua en el suelo y otros parámetros derivados.

Se observó que más horas con temperaturas superiores a 30°C **frenan el crecimiento** y que un déficit de presión de vapor entre 1 y 2 kPa, junto con contenido de agua en el suelo superior al 80%, **estimula el crecimiento**.

Consortio



FRUTAS
MONTECILLO



Financiación



PROYECTO SMART-NPK

Sistema de fertilización y riego inteligente destinado al cultivo de la vid

SMART-NPK

A lo largo del proyecto se ha logrado calibrar unos novedosos dispositivos que permiten determinar en continuo la **evolución de la CE del suelo** forma automatizada.

La CE es un parámetro fundamental para el manejo de los cultivos, ya que nos proporciona una medida directa de la cantidad de **sales disueltas** en el suelo.

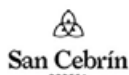
La iniciativa ha sido promovida por 3 bodegas referentes del sector riojano (**Bodegas Bilbainas, Bodega Cooperativa Vinícola Davalillo y Bodega Sociedad Cooperativa Agraria San Cebrín**).

Como principales avances, se ha conseguido **corregir la influencia** de la T° y del contenido de humedad del suelo sobre las lecturas de CE, se ha desarrollado una **nueva métrica** que representa directamente la CE de los poros del suelo, siendo esta una variable con una interpretación más directa que la clásica CE del extracto saturado.

Toda esta información se ha **integrado** en nuestro software Cesens, permitiendo evaluar la **dinámica de las sales** en el perfil del suelo, el efecto de los riegos, abonos y de las principales labores culturales que afectan al suelo como medio de cultivo.



Consortio



Financiación



CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA EN LA AGRICULTURA

La **Conductividad Eléctrica** (CE) es una propiedad física de la materia, que sirve para cuantificar su capacidad de conducir la electricidad. En el caso del agua, cuando se destila, su valor es prácticamente 0 (material muy aislante), pero en presencia de sales disueltas, y a medida que aumenta su concentración, la CE se va incrementando proporcionalmente. Así, a partir de este parámetro, es posible calcular la salinidad del medio (aproximadamente 1dS/m equivale a 1g/L).

Desde un punto de vista agronómico, hay que tener en cuenta que todos los nutrientes vegetales son iones que proceden de la **disociación** de sales (abonos), y por tanto cualquier aporte nutricional implica aumentar la cantidad total de sales presentes en la rizosfera. Ante la dificultad técnica de determinar la concentración iónica de cada nutriente en tiempo real, es muy habitual utilizar la CE como **indicador genérico** de la riqueza nutricional de la solución nutritiva; las máquinas de fertirriga-

ción modernas utilizan esta métrica como consigna para regular la inyección de fertilizantes en el agua, y muchas técnicas de diagnóstico nutricional se basan en comparar la CE de entrada con la CE de drenaje para evaluar la absorción del cultivo. También es posible determinar el % de drenaje generado a partir del incremento de CE observado en este proceso.

Por otro lado, es de sobra conocido que hay ciertas sales, fundamentalmente compuestas de Sodio y Cloro, que se encuentran presentes en los suelos, en el agua de riego, y en algunos fertilizantes, y tienden a acumularse en la rizosfera. Son en buena medida responsables del valor de CE observado, y pueden llegar a provocar problemas de fitotoxicidad. Para evitar este problema, es necesario aplicar un volumen de riego adicional (drenaje o fracción de lavado) a las necesidades reales del cultivo, con el objetivo de disolver y desplazar estas sales fuera del **bulbo húmedo**, evitando así sus efectos indeseados.

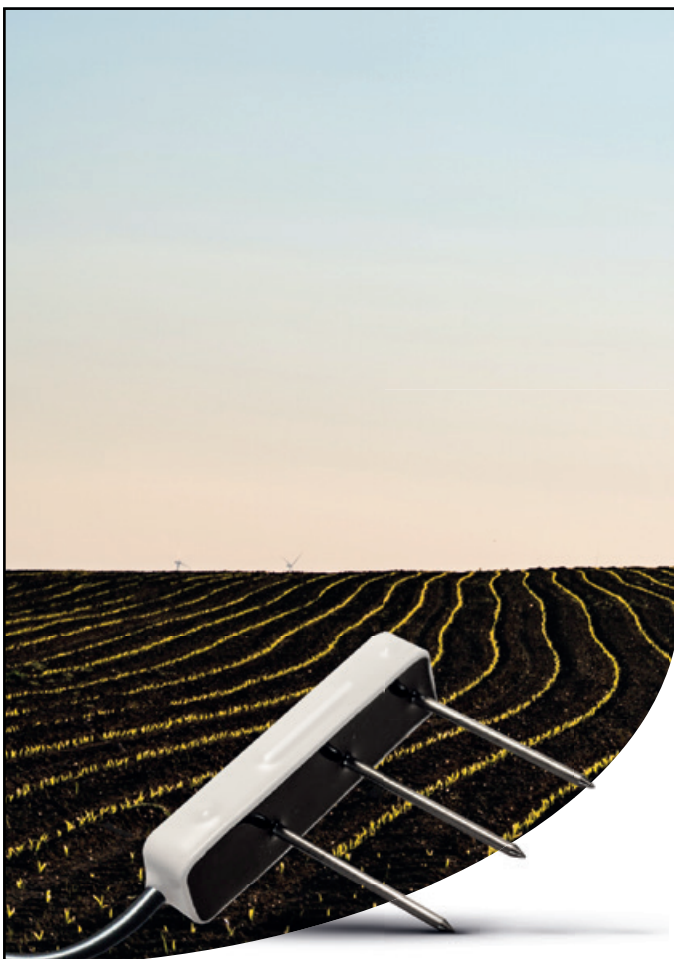
Por tanto, se puede afirmar que la **salinidad del suelo** es un parámetro agronómico muy relevante para el manejo de las explotaciones agrícolas, máxime ante el escenario actual de avance de desertificación, escasez de los recursos hídricos, y problemas medioambientales derivados de la fabricación y lixiviación de fertilizantes.

Para entender la importancia de la salinidad en la regulación de los procesos de fisiología vegetal, conviene recordar que el **potencial hídrico** del suelo (que se puede entender como la succión que tienen que vencer las raíces para absorber el agua), depende fundamentalmente de dos componentes: el potencial matricial, que representa la fuerza con la que la matriz del suelo retiene el agua (condicionado por la textura, estructura y la cantidad de agua presente), y el potencial osmótico, que simboliza el efecto de la concentración de sales sobre la energía libre del agua.

En este último sentido, para absorber agua, las raíces necesitan generar un **gradiente osmótico favorable**, y esto lo hacen concentrando solutos en sus líquidos intracelulares.

Este proceso tiene un coste energético para la planta, y cuanto más alta sea la CE del suelo, más esfuerzo es requerido para captar una misma cantidad de agua.

Así, se considera que **1 dS/m equivale a incrementar en -40 kPa** el potencial matricial del suelo, lo cual evidencia que un aumento de la CE del suelo es semejante a reducir la disponibilidad de agua útil para el cultivo.



SENSOR DE TEMPERATURA Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

C.E APARENTE

A la hora de monitorear este parámetro en continuo, existen varios dispositivos electrónicos en el mercado que ofrecen esta funcionalidad, si bien el procesamiento y la interpretación de la información registrada encierra ciertas dificultades.

El **principio de funcionamiento** de estos sensores se basa en generar un campo eléctrico entre dos **electrodos**, y medir la resistencia eléctrica de la disolución a partir de la **caída de voltaje**.

En el caso de realizar mediciones en **agua**, la **lectura del sensor** (CE_{A} aparente = CE_{A}) corresponde directamente con la **CE real**.

Sin embargo, cuando se trata de determinar este parámetro directamente en **suelo**, hay que tener en cuenta el **efecto de la fracción sólida** sobre la capacidad del medio para conducir la electricidad, así como la relación aire/agua en los **poros del suelo**, e incluso la **“tortuosidad”** derivada de la distribución y la morfología de los intersticios.

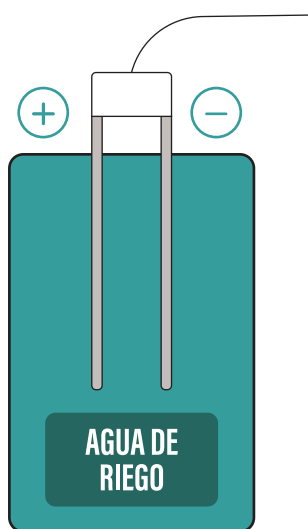
Para hacernos una idea de la

magnitud de estas interferencias, en términos generales se considera que la CE_{A} medida cuando un suelo está en **saturación**, es decir, con todos sus poros llenos de agua, corresponde aproximadamente a **1/3 de la CE real** de esta disolución, que es la que afecta directamente y condiciona la respuesta del cultivo.

Cuando se evacúa el agua gravitacional y el aire penetra en los macroporos del suelo (situación conocida como **Capacidad de Campo**), la **relación entre la CE_{A} y la CE real se sitúa en torno a 1/10**.

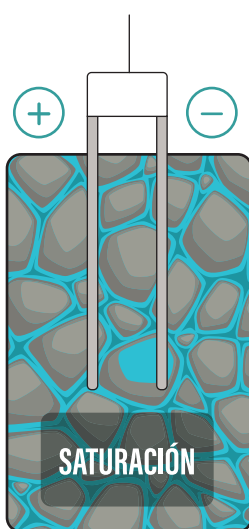
CE APARENTE (CE_b)

Medida directa del sensor



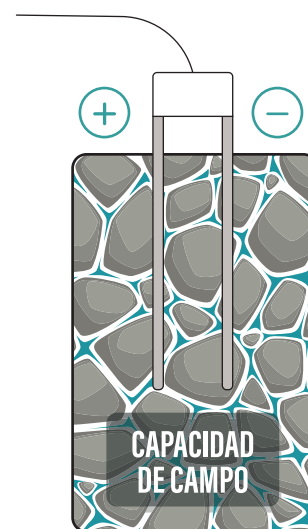
Solución =
agua + sales

$$CE_b = CE = 1,2 \text{ dS/m}$$



Solución +
partículas minerales

$$CE_b = CE/3 = 0,4 \text{ dS/m}$$



Solución + partículas
minerales + aire

$$CE_b = CE/10 = 0,12 \text{ dS/m}$$

REPRESENTACIÓN CÁLCULO CE APARENTE

Así, queda patente la necesidad de corregir estos valores crudos en función del contenido de humedad del suelo, y para realizar esta conversión y obtener valores con sentido agronómico se utilizan las **ecuaciones de Hillhorst**, que a su vez requieren de una corrección previa en función de la T° para normalizar los valores a $25^{\circ}C$.

Desde **Cesens**, estamos trabajando para ofrecer **información fiable** y accesible sobre la evolución de la salinidad de los suelos agrícolas.

Para ello, hace un tiempo integramos en nuestro sistema un sensor de CE de referencia (Teros 12) de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y actualmente estamos optimizando su funcionamiento en el marco de varios proyectos de innovación.

Poco a poco, el esfuerzo va dando sus frutos, y hemos introducido una serie de mejoras que permiten aumentar la fiabilidad de la información registrada por el sensor y facilitar su interpretación agronómica:

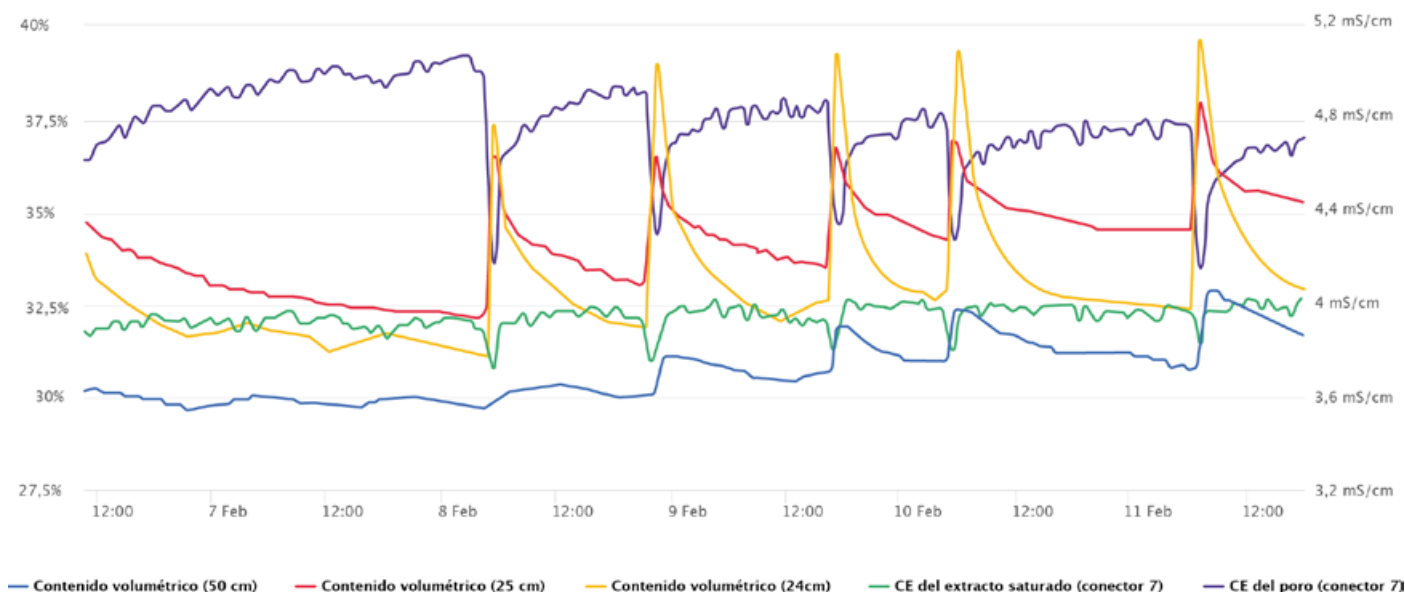


GRÁFICO EXTRAIDO DE LA APP CESENS

Por un lado, hemos detectado que con los valores de calibración de fábrica, las **lecturas** solo son válidas en **condiciones de % humedad superior al 25%**, ya que cuando el suelo está más seco, la relación entre la CE_A y la CE real no es constante, y por tanto no es posible garantizar la fiabilidad de la información proporcionada. Esto implica que el sensor no se puede utilizar directamente en suelos cuyo porcentaje volumétrico de humedad no alcanza este 25% (frecuente es suelos arenosos), y que en general es necesario filtrar el rango de valores que son realmente útiles para la correcta interpretación de los datos. Para esto, hemos limitado la visualización en el software de acuerdo con este condicionante, si bien se mantiene una métrica adicional llamada **CE “rango completo”** para permitir a los usuarios que así lo deseen disponer de esta información; de cualquier modo, en estos casos, lo ideal sería calibrar el sensor específicamente para ese suelo, y actualmente estamos desarrollando un protocolo para realizar este tipo de ajustes particulares.

Por otra parte, el procesamiento de la información que estábamos realizando hasta el momento nos permitía ofrecer una sola métrica de CE, denominada como **“salinidad”** en el software, que realmente correspondía con la **CE del extracto saturado**, (CE de la disolución del suelo tras saturarlo con agua destilada). A pesar de que se trata del método más habitual de análisis de suelos en laboratorio, y por tanto existen muchos valores de referencia en la bibliografía, este parámetro resulta poco intuitivo a la hora de interpretarlo, ya que no es una medida directa del efecto de la salinidad sobre el cultivo, y su valor esta muy condicionado por el contenido de humedad del suelo. Para facilitar el análisis agronómico, hemos añadido una **nueva métrica** que representa directamente la **CE de los poros del suelo**, es decir, la **CE real de la disolución disponible para el cultivo**. Consideramos que este valor permite evaluar de forma más eficaz el estado de la rizosfera y la dinámica de absorción radicular, y por tanto es un mejor punto de partida para la toma de decisiones en el manejo de la explotación.

Somos conscientes de que todavía queda un largo camino que recorrer para estabilizar y ajustar los registros obtenidos del monitoreo en tiempo real de la CE del suelo, pero creemos firmemente que es un campo con un enorme potencial para optimizar la gestión del medio edáfico en la agricultura. Por el momento, nuestra recomendación es atender más a las **tendencias** observadas que a la magnitud de los valores absolutos, y aconsejamos complementar esta información con la medida de la **CE de entrada en el agua de riego** (sensor ES-12).

LA TURISANA COOP.V

La Turisana resalta como un modelo ejemplar en la industria hortofrutícola



LA TURISANA COOPERATIVA HORTOFRUTÍCOLA

LA TURISANA

Fundada en 1985, aglutina actualmente **más de 1600 hectáreas** de tierras de cultivo, siendo **una de las principales cooperativas hortofrutícolas valencianas**.

La Sociedad Cooperativa La Turisana se alza como un destacado referente en el sector hortofrutícola gracias a su enfoque cola-

borativo y su compromiso con la excelencia agrícola.

Con sede en un entorno donde la tierra y la tradición se fusionan en un paisaje pintoresco, La Turisana ha forjado una comunidad de agricultores unidos por una visión compartida: cultivar productos de la más alta calidad mientras promueven la sostenibilidad y el bienestar de todos sus miembros.

Además de sus logros en el ámbito agrícola, también desempeña un papel esencial en el desarrollo económico local.

En definitiva, la Sociedad Cooperativa La Turisana resalta como un **modelo ejemplar** en la industria hortofrutícola, demostrando que la colaboración, la sostenibilidad y la dedicación pueden con-

verger para crear resultados excepcionales.

Su compromiso con la calidad, la comunidad y el medio ambiente la convierte en un pilar de inspiración tanto para aquellos dentro del sector como para quienes valoran la importancia de un enfoque cooperativo y responsable en los negocios.

¡MUY PRONTO!

CUADERNO DE CAMPO DIGITAL CESENS

¡PRIMER CUADERNO DE CAMPO INTEGRADO CON SIEX
Y TODA LA INFORMACIÓN AGROCLIMÁTICA DE TU CULTIVO!

Para más información **contacta con nosotros**

☎ 634502979

✉ Marketing@cesens.com