

# Sonda Finapp

Humedad del suelo y equivalente de agua de nieve (SWE)  
Tecnología CRNS – Cosmic Ray Neutron Sensing



Inundaciones



Incendios



Deslizamiento



Avalanchas



Disponibilidad  
de agua



Agricultura



Humedad del suelo y equivalente de agua de nieve





## NECESIDADES

Superar las limitaciones relacionadas con las formas actuales de medir la humedad del suelo y/o SWE (Snow Water Equivalent) con un único instrumento innovador capaz de conocer la humedad del suelo en grandes áreas y no solo a nivel de superficie, sino también en profundidad. En cuanto a SWE, este es un hecho cada vez más importante, no solo para la predicción del riesgo de deslizamientos, sino también para predecir la disponibilidad de agua para la primavera y el verano, y poder gestionarla de la mejor manera para acueductos, producción de energía hidroeléctrica, con fines de riego, etc.

## SOLUCIÓN

CAE propone la integración en sus sistemas de monitoreo de la sonda Finapp, producida y patentada por la misma innovadora start-up, que utiliza la tecnología CRNS para medir la humedad del suelo y SWE (Snow Water Equivalent), un instrumento único en el mundo.



## FUNCIONALIDAD

Gracias a Finapp, la tecnología CRNS, de pesada, voluminosa y costosa, por eso útil solo con fines académicos, se ha convertido en un producto real, apto para satisfacer diferentes necesidades del mercado a bajo coste y al mismo tiempo con un importante nivel de innovación en comparación con las sondas tradicionales, permitiendo medir la **humedad del suelo y SWE - Snow Water Equivalent**:

- A. **a gran escala**: 5 hectáreas sobre el nivel del mar, más de 20 hectáreas a 2000m;
- B. **en profundidad**: 50 cm en el suelo, metros y metros en la nieve;
- C. **en tiempo real**;

todo ello con **una herramienta ligera, compacta y ecológica, instalada en el suelo o sobre la capa de nieve**.

Un **sensor 2 en 1**, puesto que el hardware utilizado para medir la humedad del suelo y el SWE es el mismo, solo **cambian** los **algoritmos** utilizados para su interpretación. Esto implica que con la compra de un solo instrumento es posible, por ejemplo, tener los datos de SWE en invierno para estimar el riesgo de avalanchas y los datos de humedad del suelo en verano para predecir el riesgo de incendios o inundaciones (impregnación del suelo).



Sonda Finapp CRNS  
Humedad del suelo y SWE

 **Finapp**  
"Life from cosmos."



Los datos medidos por la sonda Finapp son esenciales para:

- A. definir puntos de activación para **predecir deslizamiento, inundaciones, incendios y avalanchas**;
- B. desarrollo de **modelos fitopatológicos** para la agricultura;
- C. estimar la **disponibilidad de agua** en verano.



## QUÉ ES LA TECNOLOGÍA CRNS

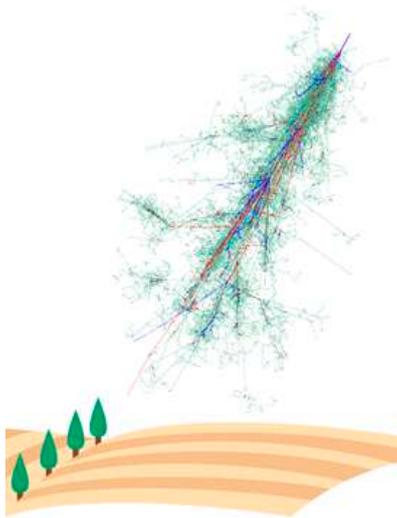


Figura 1. Los rayos cósmicos alcanza la superficie terrestre después de haber interactuado con la atmósfera.

CRNS es el acrónimo de Cosmic Ray Neutron Sensing, detección de los neutrones cósmicos.

Los rayos cósmicos llegan a la atmósfera de la Tierra después de un largo viaje: son generados por diferentes fuentes (estrellas, cuásares, supernovas, etc.) y consisten en diferentes tipos de partículas. La interacción entre los rayos cósmicos y la atmósfera de la Tierra genera una cascada de partículas «secundarias», incluidos los neutrones rápidos.

A partir de la interacción entre los neutrones rápidos y el agua presente en el suelo o en la nieve, se forma una «niebla» suspendida de neutrones lentos que «vaga» durante decenas de metros antes de descomponerse.

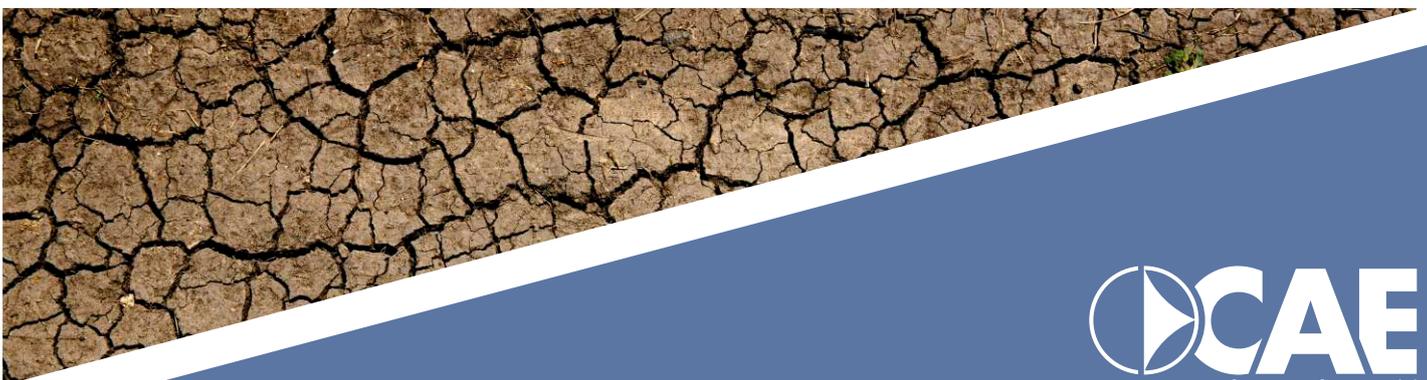
La sonda Finapp cuenta el número de neutrones rápidos que alcanzan la superficie de la Tierra (total entrante), y los neutrones lentos generados como se ha descrito anteriormente.

La técnica CRNS mide el contenido de agua en el suelo y la nieve: en particular, cuanto mayor sea la humedad del suelo, menor será el recuento de neutrones y viceversa. Este recuento lento de neutrones se «normaliza» en función de la cantidad de neutrones rápidos disponibles en ese momento.

Dado que los neutrones lentos viajan decenas y decenas de metros antes de descomponerse, la información sobre la humedad del suelo o SWE es específica de la zona, es decir, representativa de un área grande, de unas 5 hectáreas a nivel del mar y en condiciones estándar, hasta más de 20 hectáreas a gran altitud, ya que el aire más enrarecido permite que los neutrones lentos viajen más tiempo. Los datos así obtenidos deben entenderse como los datos medios, válidos en todo el área descrita anteriormente.



Figura 2. La sonda FINAPP mide neutrones formados por la interacción entre los rayos cósmicos y el agua.



## COMPARACIÓN CON OTRAS TECNOLOGÍAS

A continuación se presenta una representación resumida de la comparación entre la sonda Finapp y las tecnologías utilizadas actualmente, respectivamente, para medir la humedad del suelo y SWE:

	Finapp	Sondas puntuales	Satélite
en tiempo real	✓	✓	✗
en profundidad	✓	✓	✗
a gran escala	✓	✗	✓
alta resolución	✓	✗	✗

	Finapp	Almohada de nieve	Simulaciones
en tiempo real	✓	✓	✓
a gran escala	✓	✗	✓
alta resolución	✓	✗	✗



## INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

Los datos recogidos por este producto pueden integrarse plenamente en los sistemas CAE y permiten activar los dispositivos de alarma cuando se superan determinados umbrales, también se envían a la unidad de control, donde se integran con los demás datos recogidos por el sistema proporcionando información esencial para la mitigación efectiva del riesgo y la gestión de los recursos hídricos.

## ARQUITECTURA

