



# Instrumentación para la Agricultura

Agua de riego · Hidroponía · Suelo

 **HANNA**<sup>®</sup>  
instruments



## Muy cerca de ti



HANNA tiene como objetivo facilitar al sector agrícola métodos sencillos para analizar los parámetros esenciales para el correcto crecimiento de los cultivos. En este catálogo comprobará que nuestros productos son muy sencillos de utilizar, además de económicos, y contribuirán a obtener excelentes cosechas garantizando la máxima productividad y calidad en sus productos.

### Innovación continua:

Atendiendo a las necesidades de nuestros clientes, innovamos de forma continua en USA para ofrecer características diferenciadoras y una excepcional fiabilidad en todos nuestros equipos.

### Listos para su uso:

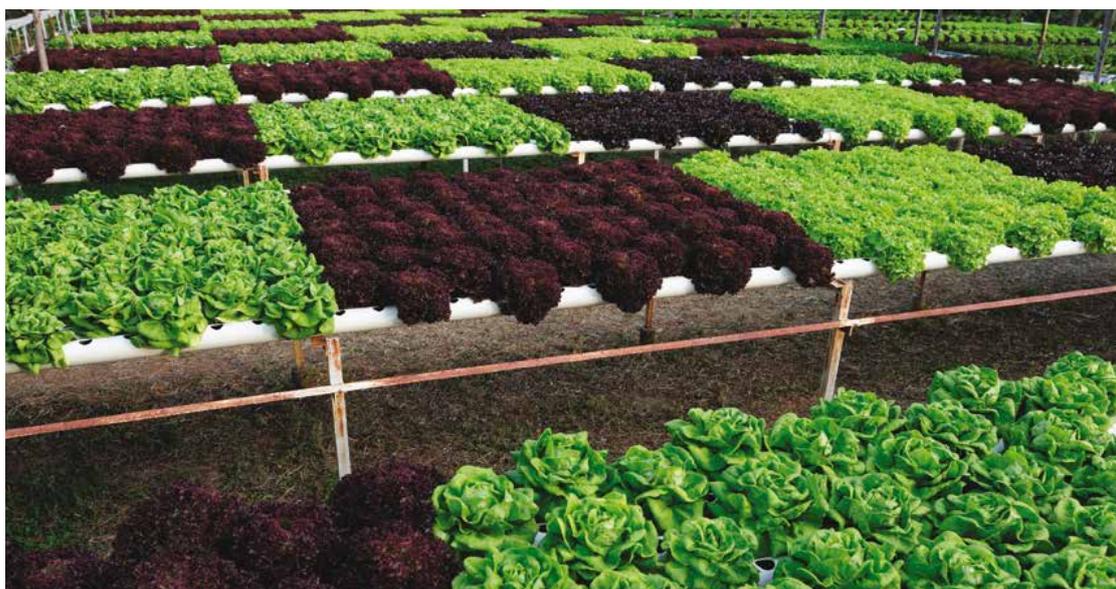
Los productos HANNA se suministran completos con los electrodos, soluciones y reactivos específicos para la aplicación a la que van a ser dirigidos. Listos para empezar a trabajar nada más sacarlos de la caja.

### Facilidad de manejo:

Técnicas analíticas adaptadas a todos los usuarios, con guías rápidas, vídeos y menús de ayuda para un manejo sencillo y extremadamente intuitivo.

### Asesoramiento y Servicio Técnico:

Cercanía y asesoramiento técnico especializado desde nuestra oficina en España.



## CONTENIDO

pH, medidores portátiles de agua y suelo	4
Conductividad, medidores portátiles de agua y suelo	6
Equipos multiparamétricos pH/conductividad/TDS/temperatura	9
Oxígeno disuelto	10
Análisis de nutrientes en agua y suelo	12
Checker digital	14
Refractómetros	15
Control ambiental, temperatura y humedad	16
Fertirrigación	18
Desinfección, control de cloro y potencial redox	20
Soluciones y accesorios	22

PHOSPHORUS  
CENTRE  
NPK

## Control de pH

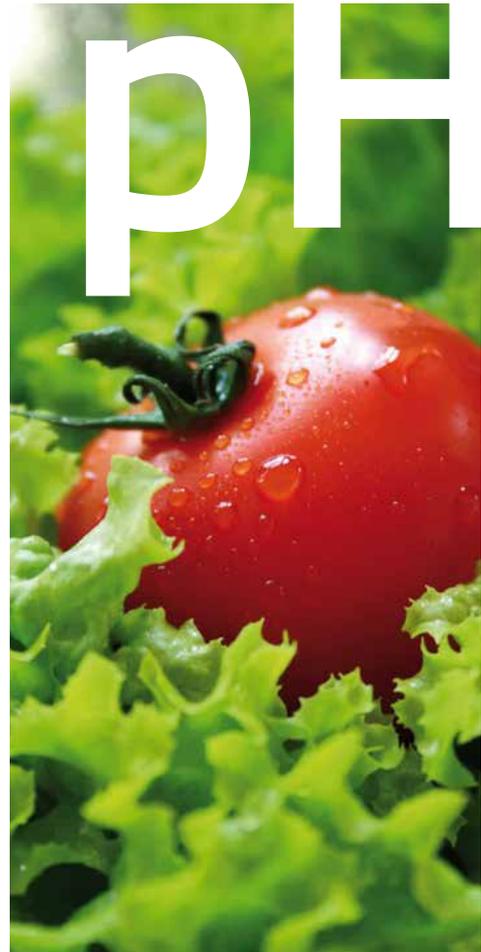
El pH es la medida de la actividad de los iones hidrógeno en agua o suelo. El pH se mide en una escala de 0 a 14, considerándose ácidos los pHs inferiores a 7 y básicos los superiores, el pH 7 indica la neutralidad.

El control del pH en el agua de riego y el suelo resulta relevante ya que **afecta a la solubilidad de los fertilizantes**, así como, a la efectividad de tratamientos con insecticidas y fungicidas. Con el fin obtener el máximo aprovechamiento de los **nutrientes del suelo** y los añadidos mediante fertirrigación resulta útil conocer el **pH óptimo de absorción** por parte de las plantas.

La absorción **óptima** de los nutrientes por la mayor parte de las plantas cultivadas se produce cuando el pH del medio de cultivo se halla comprendido entre **5,0 y 6,5** de pH. Cuando el pH del entorno radical del cultivo es superior a 6,5 se pueden presentar problemas relacionados con la solubilidad de algunos nutrientes y de forma particular con algunos micronutrientes (hierro, manganeso, boro...). Cuando la situación persiste en el tiempo, puede llegar a producirse **obstrucción de los sistemas** de riego o goteros. Por el contrario, con un **pH inferior a 6,5** la **absorción de fósforo se reduce**, lo que puede conducir a la aparición de síntomas carenciales. En conclusión, tanto si el pH del cultivo es inadecuado, por alto (suelos alcalinos) o bajo (suelos ácidos), la cantidad y calidad de las cosechas puede verse seriamente afectada, de ahí la importancia de un control rutinario de pH en agua y suelo.

Las disoluciones nutritivas para fertirrigación pueden clasificarse en tres categorías:

- **Óptimas: entre 5,5-6,5**
- **Subóptimas: entre 6,5-7,5**
- **Inadecuadas: superiores a 7,5**



## pHmetros para medida en agua de riego

HI 98107

HI 98118

HI 98115



Los pHmetros básicos con la mejor relación calidad-precio

- Impermeable
- Calibración automática y guiada
- Máxima sencillez de uso
- Se suministra en cómodo estuche con soluciones específicas

	HI 98107	HI 98118	HI 98115
Rango	0,00-14,00pH		
Resolución	0,1 pH	0,01 pH	0,01 pH
Precisión	±0,1 pH	±0,10 pH	±0,2 pH

\* electrodo reemplazable HI 1271 sólo para HI 98115

## pHmetros para medida directa en suelo

### HI 981030

pHmetro de bolsillo con electrodo específico para medida en suelos.

- Electrolito regenerable
- Sonda de temperatura interna
- Calibración automática
- Se suministra con soluciones de calibración y limpieza, electrolito en gel y caja.

Rango	0.0 a 14.0 pH
Resolución	0.01 pH
Precisión	± 0.01



### HI 12922

Electrodo con conexión Bluetooth.

- Descarga gratuita de app para Tablet o móvil
- Electrolito rellenable
- Sensor de temperatura interno
- Se suministra con punzador para medida directa en tierra.



Llega la medida de pH sin cables en 3 sencillos pasos:



HALO™



- Aporta libertad de movimiento en campo
- La solución más efectiva para medir y registrar datos de pH en cualquier lugar.
- Libera espacio en el laboratorio y en la mesa de trabajo.
- Un pHmetro de alta gama y electrodo profesional en tu bolsillo.



### HI 98168

equipo de campo con prestaciones de laboratorio

- Impermeable IP67 equipo y conector
- Sensor de temperatura integrado
- Registro de datos y salida mediante USB
- Se suministra con maletín de transporte que se convierte en mesa de trabajo

Rango	-2.0 a 20.0 pH; -2.00 a 20.00 pH; -2.000 a 20.000 pH
Resolución	0.1 pH; 0.01 pH; 0.001 pH
Precisión	± 0.1; ± 0.002 pH



## Conductividad

La conductividad de una disolución puede definirse como la aptitud de ésta para transmitir la corriente eléctrica. Por ello, **el agua cuantas más sales tiene más elevada es su conductividad**. Es una medida rápida del contenido de sales totales del agua de riego pero que no identifica su procedencia.

El agua de riego **se puede clasificar en función de los siguientes valores de conductividad:**

Conductividad (mS/cm)	Calidad
0-0,5	Muy buena
0,5-1,0	Buena
1,0-2,5	Mala
2,5-3,5	Muy mala
>3,5	No usar

La salinidad del agua de riego puede generar una **reducción en el rendimiento del cultivo**, por lo que es esencial su control tanto en el agua de riego como en el propio suelo.

La presencia de iones procedentes de las sales que se encuentran en el suelo y en los fertilizantes aportados, contribuyen a facilitar el paso de la corriente eléctrica entre dos puntos del citado suelo. Esta propiedad es la que utilizan los equipos específicos para **medir la actividad iónica directa del suelo**.

El suelo, al igual que cualquier otro material conductor, se opone al paso de la corriente eléctrica y ofrece una resistencia que **depende de los siguientes factores:**

- La matriz que lo constituye: composición química, textura, estructura, porosidad
- Contenido en electrolitos susceptibles de conducir corriente eléctrica
- Contenido de humedad

Por tanto, es importante tomar en cuenta una serie de consideraciones a la hora de hacer medidas directas de CE en suelo:

- El suelo debe contener algo de humedad, se recomienda tomar la medida 2 horas después del riego
- La CE varía ampliamente en función de la distribución de las sales disueltas, por lo que es necesario realizar varias medidas antes de tomar como referencia la más representativa.
- La distribución de las sales disueltas, varía en función de la presencia de agua y actividad de las raíces, por lo que se recomienda realizar la medida en la zona donde las raíces absorben los nutrientes.
- La medida depende de la porosidad del material por lo que la sonda debe estar íntimamente en contacto con el suelo circundante.
- La textura del suelo influye directamente en la movilidad del agua y los solutos, por tanto los solutos pueden ser detectados en mayor o menor medida por el sensor dependiendo de las características de textura del suelo.

Tipo de suelo	CE	Efectos sobre el cultivo
No salino	0-2mS/cm	No se describen efectos
Ligeramente salino	2-4mS/cm	Rendimiento restringido en cultivos sensibles
Medianamente salino	4-8mS/cm	Rendimiento restringido en la mayoría de los cultivos
Fuertemente salino	8-16mS/cm	Sólo apto en cultivos tolerantes
Extremadamente salino	>16mS/cm	Muy pocos cultivos aptos



## Conductímetros para medida en agua de riego

Los básicos con la mejor relación calidad-precio

### HI 98304

- Impermeable
- Sensor de temperatura expuesto, para dar una lectura rápida
- Sencillo uso: sólo 2 botones

Rango	0,00 a 20,00 mS/cm
Resolución	0,01 mS/cm
Precisión	±2% lectura



### HI 98318

- Impermeable
- Sencillo de usar: únicamente 2 botones
- Medida de conductividad y TDS

Rango	0,00 a 6,00 mS/cm; 0 a 3000 ppm (0,5); 0 a 4000 ppm (0,7)
Resolución	0,01 mS/cm; 10 ppm (0,5); 10 ppm (0,7)
Precisión	±2% lectura

## Conductímetro compacto de amplio rango

### HI 99301

- Compacto e impermeable IP67
- Opción de indicar el resultado en CE o en TDS
- Sencillo de usar, sólo 2 botones



	CE	TDS	temperatura
Rango	0,00-20,00mS/cm	0,00-10,00g/L	0,0-60,0°C
Resolución	0,01mS/cm	0,01g/L	0,1°C
Precisión	±2% lectura	±2% lectura	±0,5°C

## Conductímetro impermeable con registro y salida USB

### HI 98192



- Multirango
- Sonda de cuatro anillos de platino
- Todo el rango sin cambiar de sonda
- Opción de indicar el resultado como NaCl
- Registro de datos y salida USB

CE	Rango	0.000 a 9.999 µS / cm *; 10.00 a 99.99 µS / cm; 100.0 a 999.9 µS / cm; 1.000 a 9.999 mS / cm; 10.00 a 99.99 mS / cm; 100.0 a 1000.0 mS / cm (conductividad real, temperatura compensada a 400 mS / cm)
TDS	Rango	0.00 a 99.99 ppm; 100.0 a 999.9 ppm; 1.000 a 9.999 ppt (g / L); 10.00 a 99.99 ppt (g / L); 100.0 a 400.0 ppt (g / L)
Salinidad	Rango	% De NaCl: de 0,0 a 400,0%; salinidad práctica: 0.00 a 42.00 (PSU); escala de agua de mar natural - UNESCO 1966: 0.00 a 80.00 (ppt)
T°	Rango	-20.0 a 120.0 °C (-4.0 a 248.0 °F)

## Conductímetro para medida directa en suelo

### HI 993310

- Mide la actividad iónica del suelo y la conductividad en soluciones nutritivas
- Dos sensores específicos HI 76305 de acero inoxidable y punta cónica para pinchar en suelo y HI 76304 para agua o disoluciones nutritivas
- Alarma visual de muestra de suelo excesivamente seca para la medida

	CE	actividad iónica
Rango	0,00-19,99mS/cm	0,00-1,00
Resolución	0,01mS/cm	0,01
Precisión	±2% F.S.	



## Conductímetro básico para medida directa en suelo

### HI 98331

- El básico de CE en suelo con altas prestaciones
- Resultado directo en CE
- Calibración automática en un punto 1413microS/cm
- Sonda de acero inoxidable con punta cónica para medida directa en suelo
- Compensación automática de la temperatura
- Impermeable IP65

	CE	temperatura
Rango	0-4000microS/cm; 0,00-4,00 mS/cm	0,0-50,0°C
Resolución	1microS/cm; 0,01mS/cm	0,1°C
Precisión	±0,05mS/cm; ±0,30mS/cm	±1°C



## Llévalos en un cómodo maletín: dos completos maletines para agua de riego y suelo



### MALETRIEGO

- Se suministra con medidor de pH HI 98107 y conductividad HI 98304, soluciones de calibración y limpieza.



### MALETSUELO

- Se suministra con equipos de medida directa en suelo pH HI 981030 y CE HI 98331, soluciones de calibración, limpieza y electrolítica

## Medidor multiparamétrico pH y CE / TDS

HI991301

- Compacto e impermeable para medida simultánea de pH / CE / TDS y temperatura
- Sonda amplificada 3 en 1
- Electrodo de pH con unión de fibra renovable y rápida respuesta
- Sonda de conductividad de grafito de amplio rango

	pH	CE	TDS	temperatura
Rango	0,00 a 14,00 pH	0,00 a 20,00 mS/cm	0,00 a 10,00 ppt (g/L)	0,0 - 60,0°C
Resolución	0,01 pH	0,01 mS/cm	0,01 ppt (g/L)	0,1°C
Precisión	± 0,01 pH	± 2% de la escala completa	± 2% de la escala completa	± 0,5°C



multi-paramétricos

## Medidor multiparamétrico GroLine pH y CE/TDS

HI 9814

- Un clásico renovado, con la mejor relación calidad precio
- Diseñado para control del agua de riego y soluciones nutritivas
- Compacto con sonda multiparametrica
- Impermeable IP67 con opción de protector de silicona
- Función de calibración rápida que permite calibrar tanto pH como CE con una sola solución
- Opción de medida directa de pH en suelo con electrodo HI 12943

	pH	CE	TDS	temperatura
Rango	0,00-14,00pH	0,00-6,00mS/cm	0-3999ppm	0,0-60,0°C
Resolución	0,01pH	0,01mS/cm	10ppm	0,1°C
Precisión	±0,01pH	±2%FS	±2%FS	±0,5%FS



pH/conductividad/TDS/temperatura



## Medidor compacto GroLine de pH y CE/TDS combo HI 98131

- Cuatro parámetros en tu bolsillo: pH / CE / TDS / °C
- Impermeable y diseñado para flotar
- Electrodo de pH con unión de fibra renovable
- Electrodo de CE/TDS de grafito, resistente a contaminación
- Función de calibración rápida que permite calibrar tanto pH como conductividad con una sola solución

	pH	CE	TDS	temperatura
Rango	0,0 a 14,0 pH	0,00 - 6,00 mS/cm	0-3000 ppm	0,0 - 60,0°C
Resolución	0,01pH	0,01 mS/cm	10 ppm	0,1°C
Precisión	±0,1 pH	±2% F.S.	±2% F.S.	±0,5°C

9

## Oxígeno disuelto

El oxígeno es fundamental para evitar la asfixia radicular. Para los cultivos, el agua es el vehículo de aporte de oxígeno a las raíces y en general como valor de referencia 3-4 mg/L de oxígeno disuelto en la solución nutritiva es el límite inferior recomendado para un cultivo hortícola y ornamental.

Los síntomas de la falta de oxigenación en la rizosfera se expresan como oscurecimiento de las raíces, aumento del crecimiento de las raíces adventicias y falta de crecimiento.

Algunos de los métodos para incrementar el contenido de oxígeno en el agua son:

- Burbujeo
- Salto de agua
- Venturi para inyección de aire.
- Agitación de la disolución nutritiva
- Refrigeración de la disolución nutritiva, al bajar la temperatura aumenta la solubilidad del oxígeno

La solubilidad del oxígeno depende fundamentalmente de tres factores:

- Temperatura

A medida que aumenta la temperatura de una disolución, aumenta la movilidad de las partículas dentro de la misma. Con un mayor movimiento de partículas, los gases disueltos escapan más fácilmente a la atmósfera, por lo que baja la solubilidad del oxígeno. En agua templada, el oxígeno es menos soluble, mientras que en agua fría, su solubilidad aumenta.

- Salinidad

El agua es una molécula polar y por ello moléculas polares o iones se sienten más atraídos por el agua y son más solubles en el agua. El oxígeno es apolar por lo que compite por el espacio con estas moléculas. Menos espacio para el oxígeno significa menor solubilidad del oxígeno a mayor salinidad.

La salinidad en gr/L deberá de ser indicada en el equipo para corregir su efecto sobre la medida.

- Presión atmosférica

La altitud o la presión atmosférica en el momento de la medida debe de tenerse en cuenta para poder medir la concentración de oxígeno disuelto. A mayor altura, menor presión atmosférica por lo tanto menor presión parcial del oxígeno. Eso conlleva una disminución en la solubilidad del oxígeno.

Por ello los oxímetros de alta gama llevan un barómetro incorporado para realizar esa corrección en la medida

En otros oxímetros puede indicarse manualmente la altitud a la que se realiza la determinación para compensar el efecto de la presión parcial en la solubilidad del oxígeno.

Los oxímetros de HANNA permiten compensar de forma automática estas tres variables





## Oxímetro óptico

### Opdo HI 98198

Medida profesional de oxígeno disuelto con sonda óptica digital



- Tecnología óptica para lecturas rápidas y estables, incluso en entornos difíciles
- Sonda digital con tecnología de membrana luminiscente (Smart Cap)
- Sin necesidad de cambio de membranas ni soluciones electrolíticas
- Carcasa impermeable y resistente IP67, ideal para uso en campo
- Gran pantalla retroiluminada, fácilmente visible en cualquier entorno
- Registro de datos y salida USB
- Maletín completo para transporte, calibración y limpieza en campo

Rango	0.00 a 50.00 mg / L / 0.0 a 500.0% de saturación
Resolución	0.01 mg / L / 0.1% de saturación
Precisión	1.5% de la lectura ± 0.01mg / L para 0.00-20.00mg / L 5% de lectura para 20.00-50.00mg / L 1.5% de la lectura ± 0.1% para 00-200.0% 5% de lectura para 200.0-500.0%

## Multiparamétrico completo, con posibilidad de telecontrol

### HI 98194

pH / CE / Oxígeno / Temperatura en un solo equipo

- Equipo de campo con prestaciones de laboratorio
- Hasta 12 parámetros clave de la calidad del agua en una sola sonda
- Sonda digital con tres conexiones de sonda para pH (ORP), Conductividad y Oxígeno
- Sensores independiente y fácilmente intercambiables
- Opción de calibración rápida en un solo punto para pH y Conductividad
- Robusto e impermeable con protección IP67
- Registro de datos y salida USB
- Maletín completo para transporte, calibración y limpieza en campo



## TECNOLOGÍA INALÁMBRICA

Control y monitorización remota.

Optimización de procesos.



## Análisis de nutrientes

Los tres elementos que principalmente requieren las plantas como nutrientes para su crecimiento y desarrollo son el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K). Por lo cual, se les denomina Macronutrientes.

- **Nitrógeno:** indispensable para las plantas y factor clave de la fertilización. El nitrógeno permite el desarrollo de la actividad vegetativa de la planta, en particular, provoca el alargamiento de los troncos y los brotes y aumenta la producción de follaje y frutos. Un exceso de nitrógeno debilita la estructura de las plantas creando una relación desequilibrada entre las hojas y los tallos. Además, la planta se vuelve menos resistente a las enfermedades.
- **Fósforo:** es un elemento importante en la composición del ADN y el ARN, los reguladores del intercambio energético (ATP y ADP), así como las sustancias de reserva en semillas y bulbos. Contribuye a la formación de brotes, raíces, floración, y la lignificación. Una deficiencia de fósforo puede provocar: crecimiento lento, una reducción del rendimiento, frutos más pequeños y una menor expansión de las raíces.
- **Potasio:** aunque no es un constituyente de compuestos importantes, desempeña un papel notable en muchas actividades fisiológicas tales como el control de la turgencia celular y la acumulación de hidratos de carbono. Aumenta el tamaño de los frutos, su sabor, así como, el color y la fragancia de las flores. El potasio también hace que las plantas sean más resistentes a plagas y enfermedades.

El resto de nutrientes son secundarios como el calcio, magnesio y sulfato y los micronutrientes el hierro, manganeso, cobre, zinc, boro y molibdeno.

Los fertilizantes, añadidos para cubrir las necesidades nutritivas de la planta, deben ser solubles en agua, además se deberá tener en cuenta el % de solubilidad de cada abono y la temperatura del agua para evitar la formación de precipitados. Paralelamente, será importante comprobar la compatibilidad de mezcla entre diferentes abonos.

El análisis de nutrientes con los fotómetros y kits HANNA, puede realizarse tanto en muestras de agua recogidas en los góteros, como en extractos líquidos de suelo que nos informan sobre la disponibilidad real de nutriente para la planta. De los datos obtenidos, podremos deducir las correcciones a efectuar en la disolución fertilizante.

### Kit colorimétrico de análisis de NPK y pH

HI 3895/3896

- El análisis de nutrientes al alcance de cualquier agricultor
- Indica valores orientativos inmediatos por reacción del elemento nutriente con un reactivo químico que genera color
- Sencillo en uso, se acompaña de guía práctica para el usuario
- HI 3895 (10 test) y HI 3896 (25 test)



## Fotómetro de nutrientes

HI 83325



- Control de N, P, K, así como, sulfatos, calcio y magnesio
- Rangos para agua de riego o extractos líquidos del suelo
- Métodos preprogramados y procedimientos descritos para cada elemento
- Sistema óptico avanzado
- Incluye modo de medida de pH

parámetro	rango	método
Amonio rango alto	0-100ppm	Nessler
Amonio rango medio	0,00-10,00ppm	Nessler
Amonio rango bajo	0,00-3,00ppm	Nessler
Calcio	0-400ppm	Oxalato
Magnesio	0-150ppm	Calmagita
Nitratos rango bajo	0,0-30,0ppm	Reducción del cadmio
Fosfato	0,0-30,0ppm	Amino ácido
Potasio rango bajo	0,0-20,0ppm	Turbidimétrico
Sulfato	0-150ppm	Turbidimétrico

## Lisímetro de succión

HI 83900

HI 83900-30: tubo de 30cm; HI 83900-60: tubo de 60cm; HI 83900-90: tubo de 90cm  
*Accesorio opcional para obtener un extracto de líquido del suelo.*

## Espectrofotómetro

IRIS HI 801



### Métodos

Nitrógeno / Amonio
Fósforo
Potasio
Sulfatos
Calcio
Magnesio
Superfosfato
Urea

Equipo compacto, que permite un alto rendimiento y la máxima practicidad en la medida

- Sistema óptico avanzado de doble haz
- Método incluidos (85 métodos) y programables por el usuario (100 métodos)
- Métodos específicos para suelos y fertilizantes
- Adaptadores para 5 tipos de cubetas
- Batería recargable para máxima autonomía y portabilidad
- Registro de datos 14000 datos y descarga a PC
- Rango de 340 a 900 nm

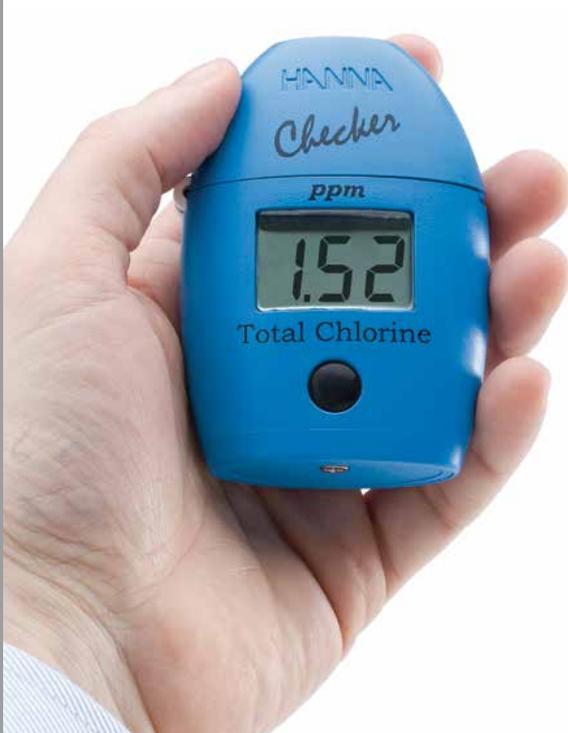


En HANNA, además de un equipo, encontrarás:  
**Asesoramiento en aplicaciones**  
**Desarrollo de métodos personalizados**  
**Instalación y puesta en marcha**  
**Capacitación técnica al usuario**  
**Servicio de mantenimiento preventivo**  
 consulte sobre nuestro servicio de laboratorio

## Checker digital

Un revolucionario equipo que pone al alcance de todos los usuarios, una medida fotométrica de bolsillo, digitalizada y de precisión.

- Pequeño en tamaño, grande en precisión
- Sustitutos de los test kit visuales subjetivos
- Sencillos en uso aptos para cualquier nivel de usuario
- Medidas rápidas y de precisión



### Parámetros disponibles para el sector agrícola

parámetro	rango	referencia
Cloruros	0,0-20,0ppm	HI 753
Cobre rango alto	0,00-5,00ppm	HI 702
Amonio rango alto	0,0-99,9 ppm como NH4+	HI 733
Amonio rango medio	0,00-9,99 ppm como NH3-N	HI 715
Fosfato rango alto	0,0-30,0 ppm	HI 717
Fósforo rango alto	0,0-15,0ppm	HI 706
Hierro rango alto	0,00-5,00ppm	HI 721
Nitritos rango alto	0-150ppm como NO2-	HI 708
Cloro libre	0,00-2,50ppm	HI 701
Cloro total	0,00-3,50ppm	HI 711
Cloro rango alto	0-500ppm	HI 771

### Claves para la mejor calidad de medida

Siempre que la cubeta se coloca en la célula de medición, debe estar seca y completamente libre de huellas dactilares, aceite o suciedad.

Limpiar a fondo con la solución HI731318 o un paño sin pelusa antes de la inserción en el fotómetro.

Agitar la cubeta puede generar burbujas, causando lecturas más elevadas e imprecisas. Para obtener mediciones precisas, eliminar las burbujas invirtiendo suavemente la cubeta.

No dejar que la muestra reaccione más tiempo del indicado con la muestra.

Desechar la muestra inmediatamente después de la medición, de lo contrario el cristal podría teñirse permanentemente.

## Refractometría

En el sector agrícola un refractómetro es una herramienta práctica que se puede utilizar para diagnosticar tanto el grado de maduración de los frutos, como la salud de los cultivos.

Un valor alto en la savia de la planta, significa que los cultivos están saludables, libres de enfermedades, libres de plagas, con un sistema de alto valor nutricional y con altas probabilidades de obtener una buena cosecha.

Un valor más bajo, significa que el cultivo no crecerá al potencial deseado debido a algún factor limitante externo, como por ejemplo: aplicación de altos contenidos de fertilizantes, un desequilibrio mineral en el suelo que permite que aparezcan y prosperen las malas hierbas y plagas que desestabilizan la cosecha, un contenido bajo de calcio/potasio en el suelo, baja/alta humedad, influencias climáticas, entre otros, que conllevan a que no se generen los niveles deseados de azúcares dentro de la planta.

Un refractómetro utiliza propiedad de la refracción de la luz que pasa a través del zumo extraído de la planta o zumo de fruta o vegetal, que es proporcional al contenido en sólidos solubles totales de la muestra.

A continuación resumen de °Brix recomendados para diferentes cultivos.

## Refractómetros digitales

### serie HI 968XX



MODELO	HI 96800	HI 96801	HI 96812	HI 96816
Rango	0.0 to 85.0% Brix	0 a 85°Brix	0 a 27°Baumé	4,9 a 56,8 v/v Alcohol probable
	1.3300 to 1.5080 nD	0 a 80°C	0 a 80°C	10 a 75°Brix
	1.3330 to 1.5040 nD <sub>20</sub>			0 a 80°C
Resolución	0,1°Brix	0,1°Brix	0,1°Baumé	0,1 v/v
	0.0001 nD	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C
	0.0001 nD <sub>20</sub>			
Precisión a 20°C		+/-0,2°Brix	+/-0,1°Baumé	+/-0,2 v/v
		+/-0,3°C	+/-0,3°C	+/-0,3°C

gramíneas	bajo	medio	bueno	excelente
Trigo	6	10	14	18
Sorgo	6	10	22	30
frutas				
Manzana	6	10	14	18
Aguacate	4	6	8	10
Banana	8	10	12	14
Arándano	10	14	16	20
Cereza	6	8	14	16
Coco	8	10	12	14
Uva	8	12	16	20
Pomelo	6	10	14	18
Limón	4	6	8	12
Lima	4	6	10	12
Mango	4	6	10	14
Naranja	6	10	16	20
Papaya	6	10	18	22
Piña	12	14	20	22
Pasas	60	70	75	80
Frambuesa	6	8	12	14
Fresa	6	10	14	16
Tomate	4	6	8	12
Sandía	8	12	14	16
verduras				
Espárrago	2	4	6	8
Remolacha	6	8	10	12
Pimiento	4	6	8	12
Brócoli	6	8	10	12
Repollo	6	8	10	12
Zanahoria	4	6	12	18
Coliflor	4	6	8	10
Apio	4	6	10	12
Maíz tallo	4	8	14	20
Maíz tierno	6	10	18	24
Endibia	4	6	8	10
Escarola	4	6	8	10
Guisante	4	6	10	12
Judía verde	4	6	8	10
Lechuga	4	6	8	10
Cebolla	4	6	8	10
Perejil	4	6	8	10
Patata	3	5	7	8

- Sencillo y práctico, resultados en 1,5 segundos con unas gotas de muestra
- Calibración en un punto con agua destilada
- Compensación automática de temperatura
- Impermeable y portátil para campo con bolsa
- Opción de Certificado de calibración trazable a NIST o patrones certificados para 12,5 y 50,0°Brix
- HI 4020-11 patrón de calibración Hanna 50° Brix, 100 ml
- Compensación de temperatura automática entre 10 y 40°C
- Impermeable IP65

## Control ambiental

Las condiciones ambientales en las que se cultiva una planta, influyen directamente sobre su nivel de crecimiento y productividad, a continuación se describen tres de los parámetros más importantes, Humedad, Temperatura y Luz.

- **Humedad:** La humedad relativa se utiliza para medir el contenido hídrico del aire y se expresa en % de la cantidad de agua presente en un volumen de aire respecto a la cantidad de agua máxima que podría contener a la misma temperatura. La transpiración de la planta tiene lugar de modo más rápido cuanto más seco es el aire que la rodea. Por ello, en los invernaderos las plantas consumen mucha más agua en las zonas próximas a la ventilación y este factor es de suma importancia a la hora de diseñar el sistema de riego.

- **Temperatura:** La temperatura del suelo es crítica en el desarrollo de las plantas. Cada una tiene una temperatura idónea de germinación y enraizamiento. Además, conocer la temperatura del suelo es imprescindible cuando tratamos de luchar contra plagas y enfermedades, dado que ciertas plagas proliferan en rangos de temperatura concretos y esta información puede ayudarnos a obtener mayor efectividad en los tratamientos.
- **Luz:** La radiación solar proporciona la energía que las plantas necesitan para elaborar, por medio de la fotosíntesis, los alimentos que producen. Tanto la falta como exceso de luz, dan como resultado un crecimiento inadecuado de los cultivos: cuando es por defecto se ahílan y el exceso puede provocar quemaduras en las hojas.

## Termohigrómetro portátil HI 9565/9564

- Determinación de humedad y punto de rocío en un mismo equipo
- Sonda con sensor de temperatura incorporado
- Impermeable



## Registrador de temperatura HI 148

### HI 148

- Carcasa estanca e impermeable IP67
- Uno o dos canales, con sensor interno y / o externo.
- Intervalo de registro programable de 1 segundo a 24 horas
- Software de descarga libre y gratuito



## Luxómetro

### HI 97500

- Herramienta fundamental para controlar la calidad de los encalados de los invernaderos
- Tres rangos de medida desde 0,001 a 199,9Klux
- Carcasa impermeable

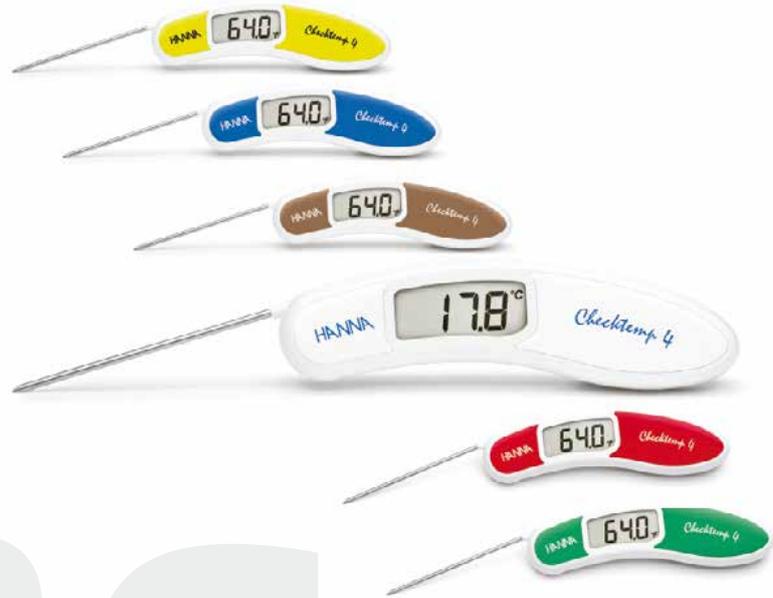


Modelo	Sensores	Rango
HI148-1	1 interno	-20.0 a 60.0°C
HI148-2	1 externo	-40.0 a 125.0°C
HI148-3	1 interno	-20.0 a 60.0°C
	1 externo	-40.0 a 125.0°C
HI148-4	1 interno	-40.0 a 125.0°C
	1 externo	-40.0 a 125.0°C
<b>Resolución</b>	0.1°C (-40.0 a 100.0°C); 0.2°C (temp. >100.0°C)	
<b>Precisión</b>	±0.5°C (-40.0 a 0.0 y 70.0 a 100.0°C); ±0.4°C (0.0 a 70.0°C); ±1.0°C (>100.0°C)	

## Termómetro con sonda plegable

HI 151

- Forma ergonómica y sonda plegable
- Impermeable IP67, lavable
- Función Cal Check integrada, verificación automática a 0.0°C
- 6 colores disponibles
- Rango amplio: -50,0° a 300,0 C°



## Termómetro compacto con sonda de penetración

HI 98509

- Alta precisión  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$
- Sistema Cal Check integrado
- Impermeable IP65
- Cumplimiento con EN 13485
- Opción de Calibración ENAC o Trazabilidad a ENAC



## Termómetro portátil con sonda de 1m.

HI 935012

- Sonda con un metro de longitud para depósitos, barricas, tanques, pilas de compost o silos entre otros
- Cumple con EN 13485
- Cal check integrado, al inicio. Verificación automática en un punto 0,0
- Impermeable IP 65
- Se suministra con mochila de transporte



## Control en línea

Disponemos de una amplia gama de equipos de control en continuo y bombas de dosificación, así como sondas de pH y CE con conexiones compatibles con los principales equipos del mercado.

### Sondas de pH

#### HI 1286DGB

- Fácil limpieza
- Resistente a sustancias químicas agresivas
- La mejor relación calidad-precio

#### HI 1090B/6

- Elevado flujo de electrolito

#### HI 2114P

- Unión de fibra microporosa



	HI 1286DGB	HI 1090B/6	HI 2114P
Presión máxima	6 bar	6 bar	3 bar
Cable	4 metros	5 metros	2 ó 5 metros
Conector	BNC	BNC	BNC
Cuerpo	vidrio	vidrio	plástico
Electrolito	polímero	polímero	gel
Unión	simple cerámica	esmerilada	fibra microporosa
Punta	plana	esférica	esférica

### Sondas de conductividad

#### HI 7635

- Instalación directa colocado en tubería
- Compensación automática de temperatura

#### HI 3001

- Montaje en línea o sumergido
- Fácil acceso para mantenimiento
- Compensación automática de temperatura



	HI 7635	HI 3001
Presión máxima	5 bar	6 bar
Cable	4m	3m
Conector	Sin conector (hilos de color) o Conector DIN	Sin conector (hilos de color) o Conector DIN
Sensor	4 anillos	4 anillos
Cuerpo	polipropileno	PEI y PVDF



### Transmisor de pH/CE

#### HI 98143

- Diseñado para recibir señales de pH y CE simultáneamente
- Conexión directa de los electrodos al transmisor que asegura la no pérdida de señal
- Puede conectarse a cualquier controlador, registrador, PC o gestor de datos que acepte entrada 4 a 20mA



### Minicontrolador de pH

#### BL 981411

- Fácil montaje e instalación en panel
- Ideal para controles sencillos y efectivos
- Funciona con electrodos con conexión BNC
- Dosificación ácida o básica en función de setpoint (de 0 a 14pH)



### Minicontrolador de CE

#### BL 983317

- Fácil montaje e instalación en panel
- Ideal para controles sencillos y efectivos
- Compensación automática de la temperatura
- Dosificación manual o automática en función de setpoint (entre 0 y 10mS/cm)

## Monitor de pH, CE / TDS y Temperatura en línea.

HI 981421

- Control continuo de pH y CE
- Calibración del pH y la CE con una sola solución de Quick Cal
- Transferencia de datos a USB
- Impermeable IP65
- Amplia pantalla que muestra todos los resultados al mismo tiempo
- Registro cada 15 minutos durante 15 días sin interrupción
- Datos max y minima y cálculo de medidas
- Alarmas configurables
- Se suministra con sonda multiparamétrica HI1285-9, sobres de solución tampón Quick Cal (2), sobres de solución de limpieza de electrodos para agricultura, certificados de calidad y manual de instrucciones.

pH	Rango	0.00 a 14.00 pH
	Resolución	0.01 pH, (0.1 pH)
	Precisión	±0.05 pH, (± 0.1 pH)
CE	Rango	0.00 a 10.00 mS/cm
	Resolución	0.01 mS/cm
	Precisión	±0.1mS/cm (0.00 a 5.00mS/cm); ±0.2mS/cm (5.00 a 10.00mS/cm)
TDS	Rango	0 a 5000 ppm (TDS factor de conversión 0.5 (500 CF)); 0 a 7000 ppm (TDS factor de conversión 0.7 (700 CF))
	Resolución	10 ppm
	Precisión	±2% f.s.
Tª	Rango	0.0 a 60.0°C
	Resolución	0.1 °C
	Precisión	±0.5°C



HI 1285-9

- 3 sensores en una misma sonda
- Roscable a tubería
- Soporta hasta 8 bares de presión
- Sonda IP68

## Cloro

El cloro es un desinfectante eficaz y ampliamente utilizado en diversas aplicaciones en las instalaciones de riego, tales como el reciclaje del agua de riego, la desinfección de agua de riego proveniente de fuentes naturales: estanques, ríos, arroyos o pozos, mantener aspersores y cabezales limpios o incluso la desinfección de los propios productos vegetales antes de su distribución.

### Fotómetro calibrable serie HI 977XX

- Fotómetro de alta precisión con lámpara de tungsteno
- Autocalibrable mediante cubetas con solución patrón certificada trazable a NIST
- Función Cal Check
- Resistente al agua y derrames
- Suministrado en maletín completo con patrones y reactivo



	HI 97701 cloro libre	HI 97711 cloro libre y total	HI 97710 cloro libre, total y pH	HI 97771 cloro rango alto	HI 97738 dióxido de cloro
<b>Rango</b>	0,00-5,00ppm	0,00-5,00ppm	0,00-5,00ppm 6,5-8,5pH	0 a 500 mg/L	0,00 - 2,00 ppm
<b>Resolución</b>	0,01 ppm (hasta 3,50ppm); 0,1ppm (resto)	0,01 ppm (hasta 3,50ppm) 0,1ppm (resto)	0,01 ppm (hasta 3,50ppm) 0,1ppm (resto) 0,1pH	1 mg/L	0,01 ppm
<b>Precisión</b>	±0,03ppm	±0,03ppm	±0,03ppm; ±0,1pH	±3 mg/L ±3% lectura	±0,10ppm

### Checker digital de bolsillo

- Checker digital sustituto de los test kit visuales
- Revolucionario equipo de medición digital y de bolsillo
- Sencillo en el uso, aporta medidas rápidas y precisas

	HI 701 cloro libre	HI 711 cloro total
<b>Rango</b>	0,00-2,50ppm	0,00-3,50ppm
<b>Resolución</b>	0,01 ppm	0,01 ppm
<b>Precisión</b>	±0,03ppm	±0,03ppm



### Equipo de regulación y control de cloro y pH en continuo

#### serie PCA

Instrumentos microprocesados capaces de monitorizar en continuo la concentración de cloro de una instalación en rangos de 0 a 5mg/L. Punto de consigna programable respecto al cual el equipo activa un relé que permite una dosificación proporcional de desinfectante.

rango	PCA 310	PCA 320
Cloro libre y total	0,00-5,00mg/L	0,00-5,00mg/L
pH	-	0,00-14,00pH
Temperatura	-	5,0-75,0°C



## ORP

El potencial redox es una forma de medir la energía química de oxidación-reducción, mediante electrodo, convirtiéndola en energía eléctrica. El ORP mide la actividad oxidante del agua y tiene relación con su desinfección.

### Medidor de bolsillo ORP/pH

#### HI 98121/98120

- Control de pH y ORP en un sólo equipo
- Calibración automática
- Compensación automática de temperatura
- Impermeable y diseñado para flotar

	pH/ORP HI 98121	ORP HI 98120
Rango	-2,00-16,00pH; ±1000mV	±1000mV
Resolución	0,01pH; 1mV	1mV
Precisión	±0,05pH; ±2mV	±2mV



### Sonda de ORP con pin de oro

#### HI 6200505

- Pin de oro
- Electrodo amplificado
- Membrana plana
- Cuerpo de PVDF y electrolito polímero



Presión máxima	6 bar
Cable	5m
Conector	BNC

### Minicontrolador de ORP

#### HI 982411-1

- Fácil montaje e instalación en panel
- Ideal para controles sencillos y efectivos
- Funciona con electrodos ORP con conexión BNC
- Relé para dosificación oxidante o reductora



### Controlador de ORP

#### MV 600121-2

- Dotado de Matching Pin
- Calibración automática en dos puntos
- Relé de alarma
- Dos puntos de consigna



## Soluciones y Accesorios

Claves para la mejor calidad de medida

### Almacenamiento

- **No dejar el electrodo seco.** Los electrodos de pH se deben almacenar en una solución de almacenamiento (solución salina saturada) cuando no estén en uso. Mantener el electrodo en un pequeño tubo lleno de solución de almacenamiento ayuda a mantener la membrana hidratada. Si no tiene solución de almacenamiento, la mejor opción es utilizar solución de pH 4,01.

### Limpeza

- **Limpiar el electrodo antes de utilizarlo.** Limpiar la unión o diafragma de los electrodos al menos una vez por semana para evitar la obstrucción y mantener la precisión. Sumergir el electrodo en la solución de limpieza adecuada durante al menos 15-20 minutos.

### Calibración

- **Calibrar al menos una vez por semana.** Se recomienda no reutilizar las soluciones de manera continuada para evitar calibraciones erróneas debido a contaminaciones. El suministro en bolsas monodosis asegura la frescura de la solución en todo momento. Sólo es necesario rasgar el paquete e introducir el electrodo.



## Soluciones de calibración pH

Referencia	Valor de pH a 25°C	Volumen	Envase
HI 7004L	4,01	500mL	Botella
HI 7004M	4,01	230mL	Botella
HI 70004P	4,01	20mL x 25 unidades	25 bolsas
HI 7007L	7,01	500mL	Botella
HI 7007M	7,01	230mL	Botella
HI 70007P	7,01	20mL x 25 unidades	25 bolsas
HI 7010L	10,01	500mL	Botella
HI 7010M	10,01	230mL	Botella
HI 70010P	10,01	20mL x 25 unidades	25 bolsas



## Soluciones de calibración CE

Referencia	Valor de CE a 25°C	Volumen	Envase
HI 7033L	84microS/cm	500mL	Botella
HI 7033M	84microS/cm	230mL	Botella
HI 70033P	84microS/cm	20mL x 25 unidades	25 bolsas
HI 7031L	1413microS/cm	500mL	Botella
HI 7031M	1413microS/cm	230mL	Botella
HI 70031P	1413microS/cm	20mL x 25 unidades	25 bolsas
HI 7039L	5000microS/cm	500mL	Botella
HI 7039M	5000microS/cm	230mL	Botella
HI 70039P	5000microS/cm	20mL x 25 unidades	25 bolsas
HI 7030L	12880microS/cm	500mL	Botella
HI 7030M	12880microS/cm	230mL	Botella
HI 70030P	12880microS/cm	20mL x 25 unidades	25 bolsas

## Soluciones de calibración rápida QuickCal pH y CE en uno

Referencia	Volumen	Envase
HI 5036-050	500mL	Botella
HI 5036-023	230mL	Botella
HI 50036P	20mL x 25 unidades	25 bolsas



## Solución de verificación ORP

Referencia	Descripción	Volumen
HI 7021L	Solución verificación 240mV	500mL
HI 7021M	Solución verificación 240mV	230mL
HI 7022L	Solución verificación 470mV	500mL
HI 7022M	Solución verificación 470mV	230mL

## Soluciones de preparación de la muestra

Referencia	Descripción	Volumen
HI 7051L	Solución de preparación de muestras de suelo	500mL
HI 7051M	Solución de preparación de muestras de suelo	230mL

## Soluciones de limpieza y aclarado de electrodos

Referencia	Descripción	Envase
HI 70000P	Solución de aclarado de electrodo	20mL 25 bolsas
HI 7061L	Solución de limpieza usos generales	500mL
HI 7061M	Solución de limpieza usos generales	230mL
HI 7061P	Solución de limpieza usos generales	20mL 25 bolsas

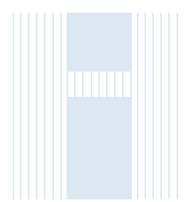
## Soluciones de almacenamiento de electrodos

Referencia	Descripción	Volumen
HI 70300L	Solución de almacenamiento	500mL
HI 70300M	Solución de almacenamiento	230mL



[www.tecfresh.com](http://www.tecfresh.com)



 **HANNA**  
instruments

 **HANNA**  
instruments

 [www.tecfresh.com](http://www.tecfresh.com)

 [ventas@tecfresh.com](mailto:ventas@tecfresh.com)

 +51 997 334 970

 Juana Ríofrío 197, oficina 401, San Miguel, Lima - 15087

**TECFRESH**  
Soluciones para la agroindustria 