

## SOIL-MB-NPKPHCTH-S

**Sensor de suelo con lectura de Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), pH, Conductividad (EC), Temperatura y Humedad con conexión RS-485 por ModBus RTU**

### Hoja de Datos

Autor: Ing. Boris Estudiez



### 1. Descripción General

El sensor SOIL-MB-NPKPHCTH-S permite medir niveles de Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), pH, Conductividad (EC), Temperatura y Humedad del suelo utilizando la interfaz de comunicación RS-485 mediante el protocolo ModBus RTU. Ideal para conectar a un PLC, HMI o sistema de monitoreo con soporte para dicha interfaz de comunicación. Como la transmisión de los valores se hace en formato digital sobre un bus de datos RS-485, puede colocar varios sensores en red, incluso a distancias de hasta 800 metros sin degradación de la señal de lectura.

## 2. Características de Hardware Principales

- Rango de Alimentación: 5 a 30 VDC
- Consumo máximo: 0.5 Watt.
- Interfaz de comunicación: RS-485, half-duplex.
- Protocolo: ModBus RTU, sensor es esclavo.
- Velocidad máxima de comunicación: 9600 bps (por defecto 4800, 8N1).
- Longitud cable fábrica: 2 m
- Distancia máxima posible de cableado: 800 m
- Protección IP68 (resistente totalmente al agua)
- Resistente a la electrolisis, corrosión y puede ser enterrado.
- Encapsulado a vacío.
- Dimensiones: 45x15x130 mm (ver detalles en **Figura 1**)
- Ejemplos disponibles para PLC de marca Slicetex Electronics.
- Compatible con la mayoría de PLC, HMI y sistemas con soporte ModBus RTU por RS-485.
- Origen del producto: China

**Tabla 1: Parámetros de medición de suelo**

Parámetro	Rango	Exactitud	Estabilidad a Largo Plazo	Tiempo de Repuesta
Temperatura	-40 a 80 [°C]	± 5 °C (a 25 °C)	≤ 0.1 °C / año	≤ 15 s
Humedad	0 a 100 [% RH]	±2% (dentro 0-50%) ±3% (dentro 50-100%)	≤ 1% RH / año	≤ 4 s
Conductividad (EC)	0 a 20000 [μS / cm] μS = micro Siemens	±3% (dentro 0-10000 μS/cm) ±5% (dentro 0-20000 μS/cm)	≤ 1% [μS/cm] / año	≤ 1 s
pH	3 a 9	±0.3 pH	≤ 5% / año	≤ 10 s
Nitrógeno (N) Fósforo (P) Potasio (K)	1 a 1999 [mg/kg] (mg/L)	1 [mg/kg] (mg/L)	-	≤ 1 s

**Notas:**

1. El tiempo de repuesta es el necesario para una medición estable, pero puede consultar al sensor en tiempos menores por ModBus.
2. La medición NPK adopta un método de detección rápida basado en la conductividad del suelo (EC), por lo tanto, usar con precaución ya que no está exento de ciertos errores. Para reducir los errores, el sensor admite la escritura de factores de corrección NPK, que pueden ser llenados con información de calibración usando instrumentos NPK (como patrón) o reactivos propios para su suelo. Esto mejorará la exactitud de medición y tendencias.
3. La medición NPK no se puede realizar en agua.

## 2.1 Aplicaciones

- Lectura de parámetros de suelo en tiempo real para agricultura inteligente.
- Determinar fertilidad y nutrientes del suelo para una evaluación de la condición del suelo.
- Lectura del sensor a distancia (800 metros) sin degradación de señal en cableados largos.
- Expansión de sensores en equipos con puertos RS-485.
- Irrigación, ahorro de agua en campos, invernaderos con hortalizas.
- Cultivos de plantas.
- Hidropónia.
- Flores, jardinería.
- Mediciones científicas.

## 2.2 Modelos Disponibles

**Tabla 2: Modelos Disponibles para Ordenar**

Modelo Numero de Parte (P/N)	Descripción
SOIL-MB-NPKPHCTH-S	Nitrógeno, Fósforo, Potasio, pH, Conductividad (EC), Temperatura y Humedad. RS485.

## 2.3 Requerimientos

Para utilizar este sensor requiere un PLC o dispositivo con soporte RS-485 y protocolo ModBus RTU (Maestro).

Para los PLC de Slicetex Electronics, además debe actualizar el PLC al último firmware disponible y actualizar el entorno de programación **StxLadder** a la última versión. De lo contrario los ejemplos provistos pueden no funcionar correctamente.

## 2.4 ¿Para qué sirve la medición NPK?

Las letras NPK identifican los tres nutrientes esenciales que las plantas requieren para crecer, prosperar y estar saludables: Nitrógeno (N), Potasio (P) y Fósforo (K).

**Tabla 3: Nutrientes NPK y su descripción**

Nutriente	Descripción
Nitrógeno (N)	El nitrógeno es responsable del crecimiento y el verdor de las hojas de las plantas.
Potasio (P)	El fósforo ayuda a la planta a desarrollar raíces, frutos y flores fuertes.
Fósforo (K)	El potasio mejora la salud general y la resistencia de una planta.

Si el suelo no tiene suficientes nutrientes, las plantas no crecerán en todo su potencial. Por lo tanto, es esencial medir los niveles actuales de N, P y K del suelo para determinar cuánto contenido adicional de nutrientes se debe agregar para aumentar la fertilidad de los cultivos.

### 2.5 ¿Para qué sirve la medición pH?

El suelo se considera el medio natural para el crecimiento y el desarrollo de las plantas, por lo que es necesario conocer si un suelo es inestable o poco fértil, lo que impedirá el crecimiento de las plantas y el desarrollo de sus raíces. Para clasificar, los suelos pueden ser ácidos o alcalinos, y esto puede determinarse analizando su valor de pH.

El pH da una medida de la **acidez** o **alcalinidad** de un suelo en una escala de 0 a 14. Un valor de pH inferior a 7 se considera ácido y superior a 7 se considera alcalino. Si el valor de pH es 7 entonces el suelo es **neutro**.

Las condiciones del suelo más idóneas para el crecimiento y desarrollo de las plantas son las del suelo neutro. Sin embargo, algunos tipos de plantas toleran suelos con un pH ligeramente ácido, con un pH máximo de 5.

### 2.6 ¿Para qué sirve la medición EC (Conductividad) y Salinidad?

La **conductividad eléctrica** del suelo (**EC**) es una medida de la cantidad de sales en el suelo o salinidad del suelo. Es un indicador importante de la salud del suelo. Afecta al rendimiento de los cultivos, la aptitud, la disponibilidad de nutrientes y la actividad de los microorganismos del suelo. La **salinidad** es una medida de las sales que pueden disolverse en el suelo o el agua. Las moléculas de sal comprenden un catión de sodio, potasio, calcio, y un anión de cloruro o sulfato.

El exceso de sales dificulta el crecimiento de las plantas al afectar al equilibrio suelo-agua. Aunque la EC no proporciona una medición directa de iones específicos o compuestos salinos, se correlaciona con las concentraciones de nitratos, potasio, sodio, cloruro, sulfato y amoníaco. Esta es la razón por la que es importante medir la conductividad eléctrica y la salinidad del suelo.

La conductividad eléctrica del suelo (EC) también da una medida de la capacidad del agua del suelo para transportar corriente eléctrica. La conductividad eléctrica es un proceso electrolítico que se produce principalmente a través de los poros llenos de agua.

La EC se expresa en micro-Siemens por centímetro ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), mientras que la salinidad se expresa en  $\text{mg}/\text{L}$ .

### 2.7 ¿Para qué sirve la medición Temperatura y Humedad?

La temperatura del suelo está estrechamente relacionada con el crecimiento y desarrollo de los cultivos, la descomposición de los fertilizantes y la acumulación de materia orgánica. Es un factor medioambiental importante en la producción agrícola y la observación del microclima. El ascenso y descenso de la temperatura del suelo viene determinado principalmente por el tamaño y la dirección del flujo de calor del suelo, pero también está relacionado con las propiedades térmicas del suelo, como la capacidad calorífica volumétrica del suelo, la conductividad térmica, la densidad, el calor específico, la porosidad, y el contenido de humedad del suelo.

La medición de la humedad del suelo da una estimación de la presencia de agua, y es importante en las aplicaciones agrícolas para ayudar a los agricultores a gestionar sus sistemas de riego de forma más eficaz. Conociendo las condiciones exactas de humedad del suelo en sus campos, los agricultores no sólo pueden utilizar menos agua para cultivar, sino que también pueden aumentar el rendimiento y la calidad de la cosecha mediante una mejor gestión de la humedad del suelo durante las etapas críticas de crecimiento de la planta.

**2.8 Dimensiones Mecánicas**



Figura 1: Dimensiones mecánicas en [mm].



Figura 2: Foto del sensor

### 3. Conexionado

#### 3.1 Cableado y Terminales

Tabla 4: Descripción del cableado

Color	Tipo	Nombre	Descripción
Marrón	E	Power+	Entrada de tensión CC (corriente continua) para alimentación, terminal positivo. Rango 5 a 30 VCC.
Negro	E	GND	Retorno, tierra o masa de alimentación. Terminal negativo. También utilizado para masa de comunicación.
Amarillo (o verde)	E/S	D+	Terminal D+ (no inversor) para conexión en bus RS-485. Datos.
Azul	E/S	D-	Terminal D- (inversor) para conexión en bus RS-485. Datos.



Figura 3: Terminación típica de los cables individuales del cable del sensor.

3.2 Conexión Típica al PLC o Dispositivo

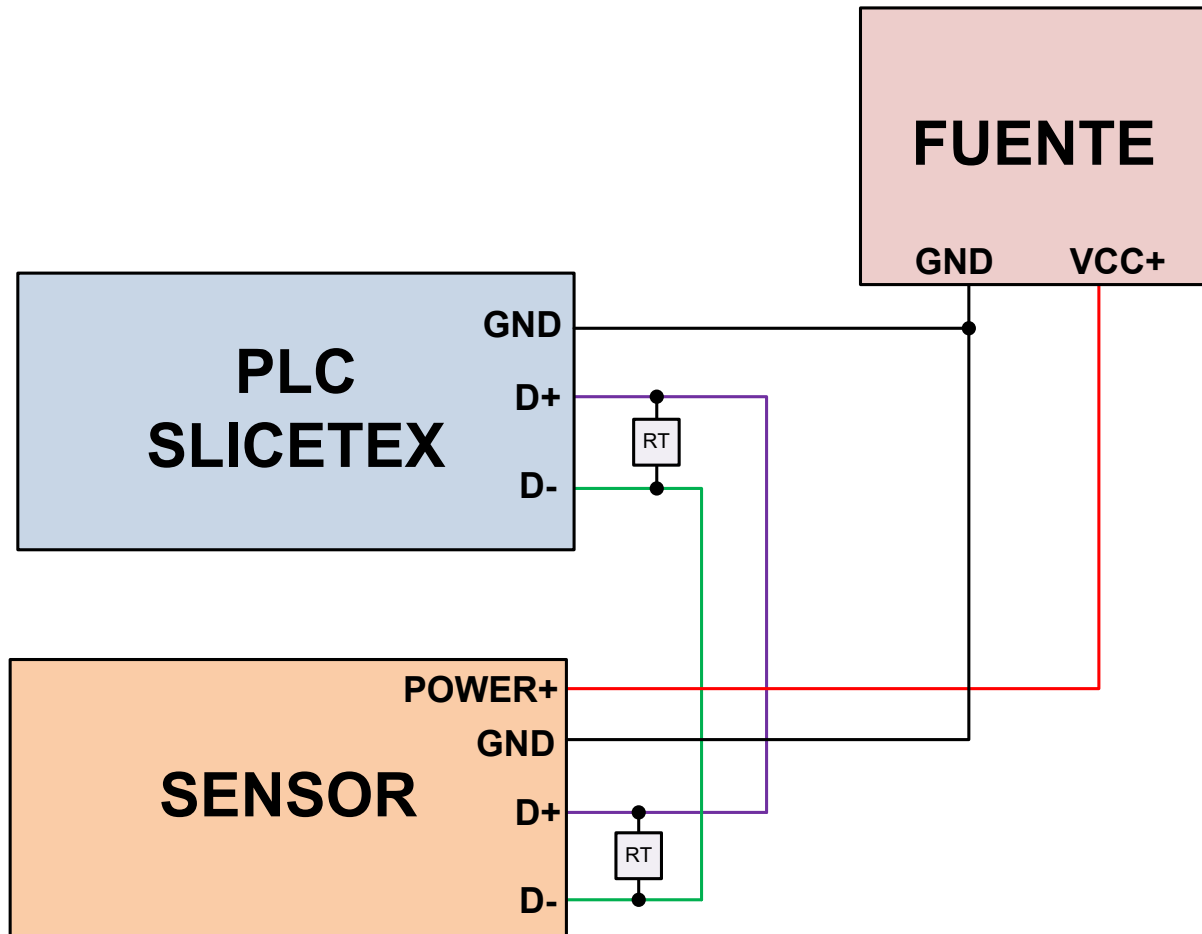


Figura 4: Conexión entre PLC o dispositivo a un sensor.

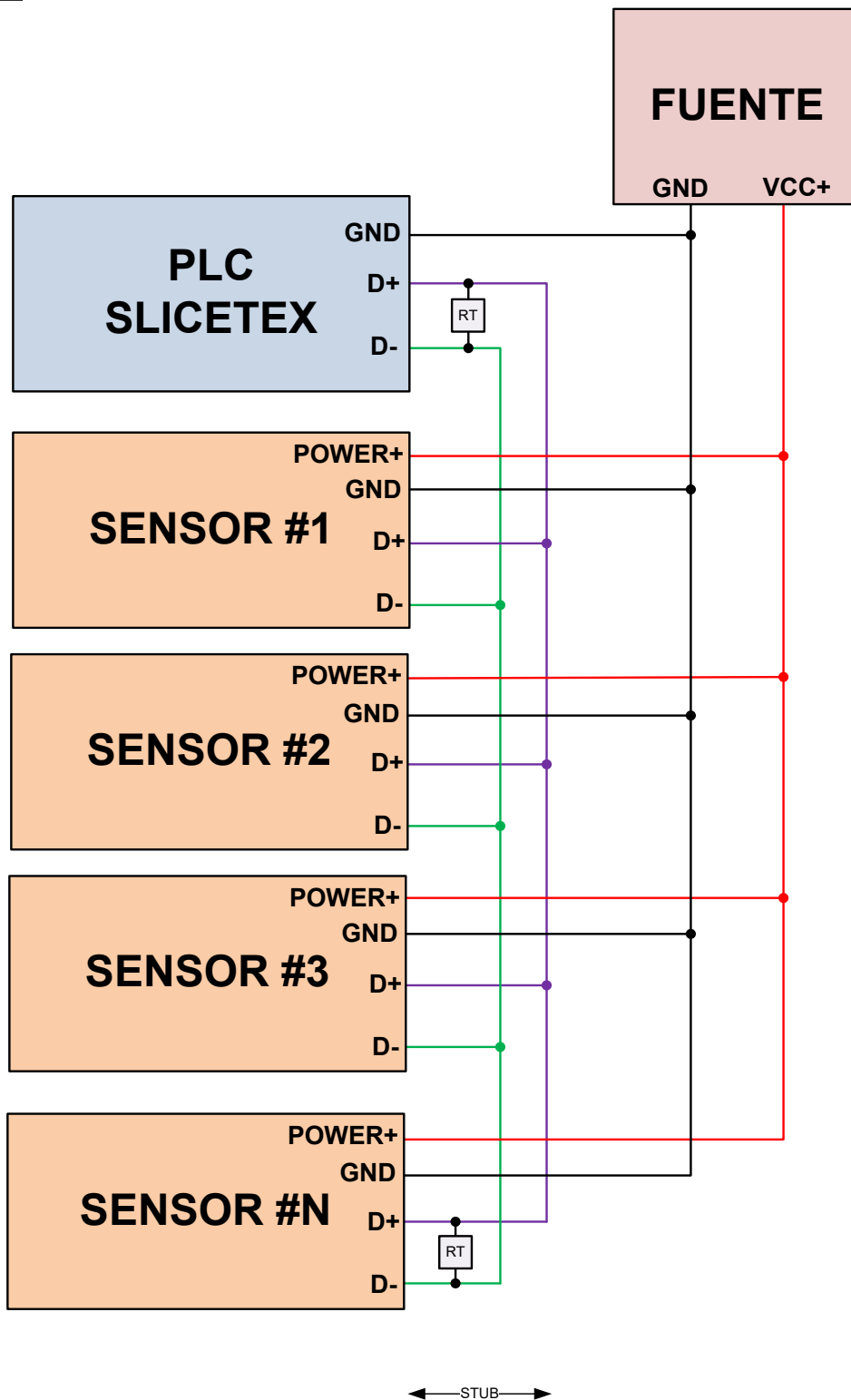


Figura 5: Conexión entre PLC o dispositivo a múltiples sensores.



En la Figura 4 se muestra un diagrama de la conexión de un sensor conectado por RS-485 al PLC.

El cable RS-485 puede ser armado por cuenta propia, solo hay que respetar los terminales de conexión, que coincidan con el PLC y el sensor. Recomendamos utilizar cable par-trenzado (para las señales) y mallado (malla conectada a tierra, no a GND, en un solo punto). Puede conseguir cables económicos de este tipo en los cables para redes Ethernet o redes LAN, de amplio uso comercial, que contienen 2 o 4 pares de cables internos (según versión) y le puede servir para transportar las señales D+/D- en un par y la alimentación POWER+/GND a los sensores en otro par.

Algunos modelos de PLC pueden requerir selección o configuración extra de hardware para RS-485, consulte hoja de datos del dispositivo en particular. Tenga en cuenta conectar el cable de masa (GND) para la comunicación, es decir, se utilizan tres cables para RS-485, dos de señales y uno de masa. Si la conexión es corta, menor a 3 metros, y alimentado con la misma fuente del PLC, el cable de masa puede ser omitido, pero no es lo recomendado.

Si el cableado es largo, mayor a 10 metros, o la velocidad alta, se recomienda utilizar un resistor de terminación de 120 Ohms / 0.5Watt al principio de la conexión RS485 (lado PLC) y al final del último nodo (en este caso el último sensor). Este resistor se indica como **RT** en la Figura 4 y Figura 5. Si hay otros dispositivos diferentes en el bus RS485 colocar el resistor en el último nodo. Algunos modelos de PLC ya traen integrado este resistor para ser seleccionado internamente, pero los sensores no lo tienen. El resistor RT mejora la integridad de la señal al evitar su reflexión, pero solo tiene influencia a medida que aumentamos la velocidad de transmisión y el largo del cableado.

La conexión con varios dispositivos debe ser en cadena (Daisy-chain), es decir, del PLC conectar al primer nodo, del primer nodo al segundo, del segundo al tercero, y así. No conectar en estrella. Ver Figura 5.

En la Figura 5 se observa una cota de longitud llamada **STUB**. Esta longitud se interpreta de la siguiente manera: Si utilizó dos cables principales para llevar las señales D+ y D-, y desde dichos cables conecta otros dos cables para llegar al sensor, la distancia de este último tramo se llama STUB. Este último tramo debe ser lo más corto posible, o no existir, pero a veces esto no es posible. Como regla general, si utiliza STUB's, mantenga su longitud por debajo de un metro, o utilice la menor velocidad posible de comunicación para longitudes más largas. Deberá hacer un ensayo de prueba/error si excede estas medidas.

La alimentación del sistema es de acuerdo con los requerimientos, en este caso se utilizó una fuente de +12 a +24 VCC para alimentar PLC y el sensor, pero puede ser otra de diferente valor, siempre en cuando respete los límites eléctricos de todos los elementos.

#### 4. Montaje del Sensor

En cuanto al montaje del sensor, sugerimos ver las siguientes figuras y fotos, en donde se detallan los ámbitos de aplicación y colocación del sensor. Recuerde que el sensor tiene protección IP68, por lo que es totalmente resistente al agua o lugares con humedad.

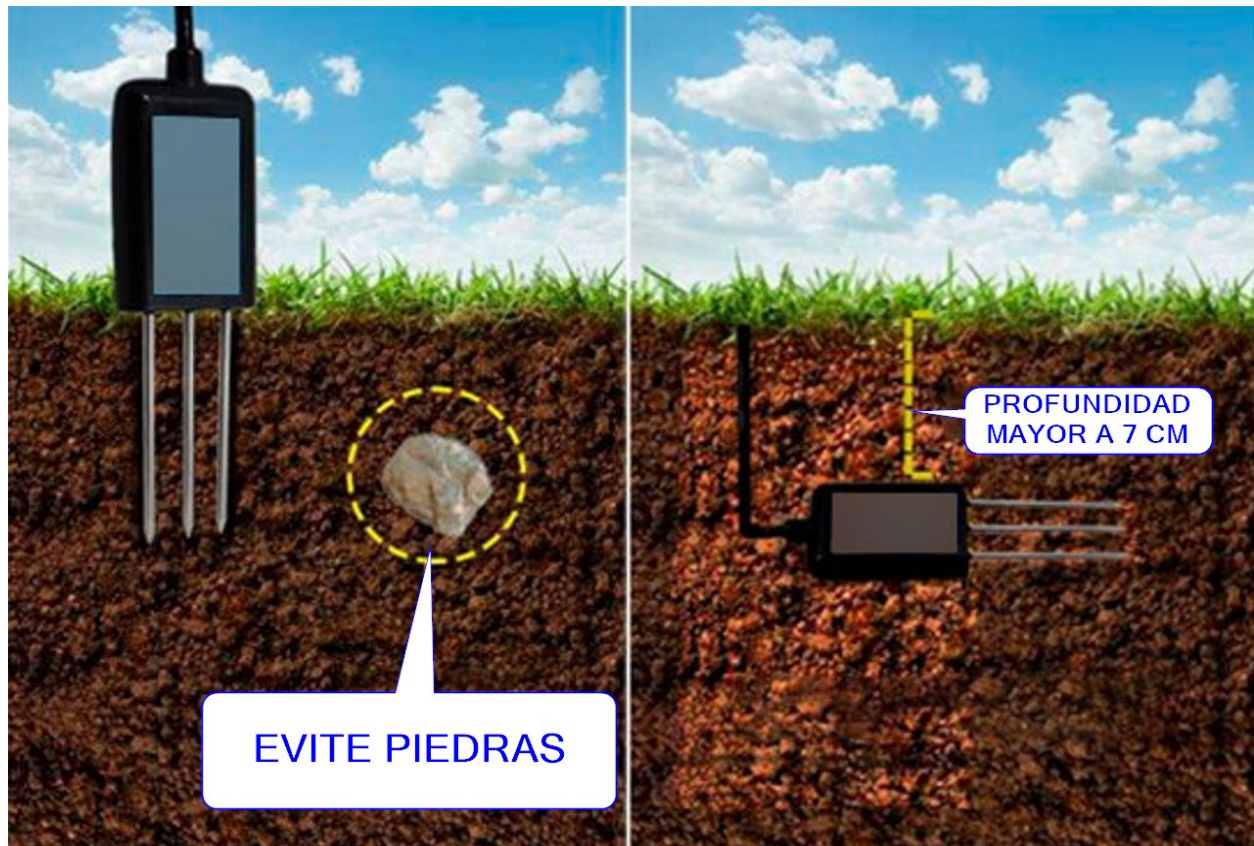


Figura 6: Opciones de instalación del sensor en el suelo.



Figura 7: Diámetro o zona de medición en cm.

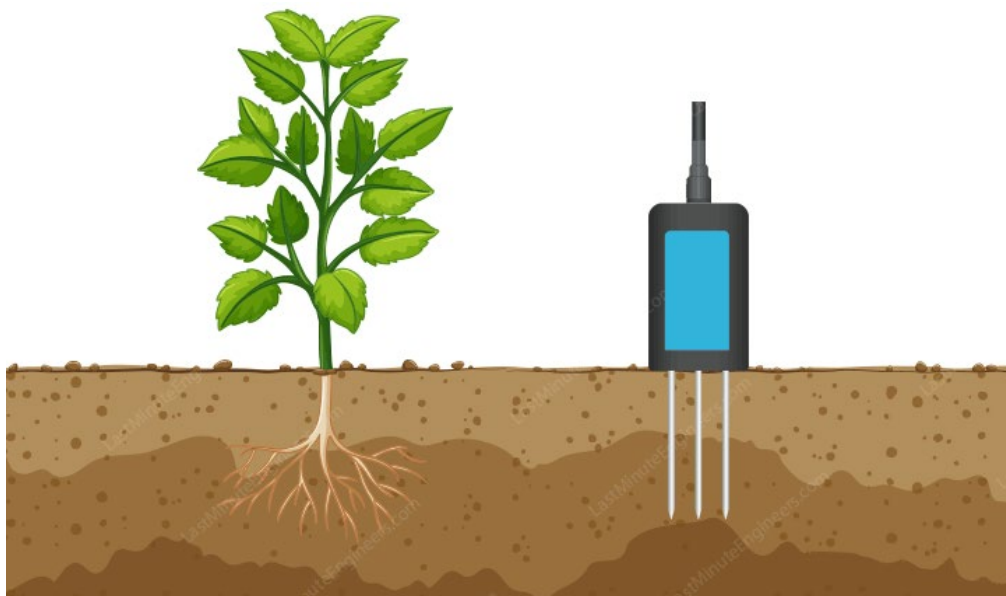


Figura 8: Montaje vertical

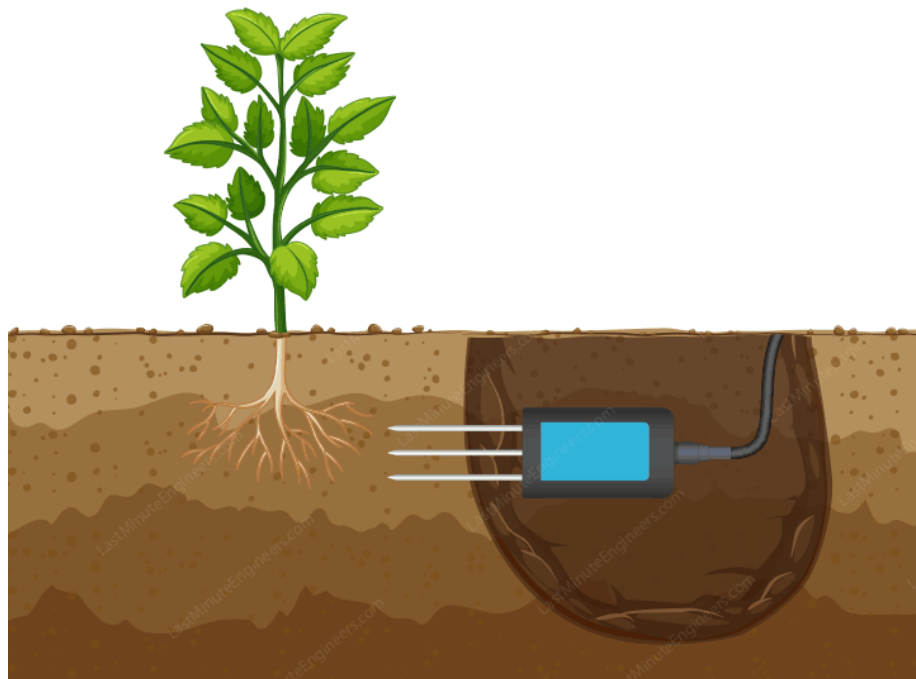


Figura 9: Montaje horizontal (cavar foso de 20 cm diámetro y luego cubrir totalmente)

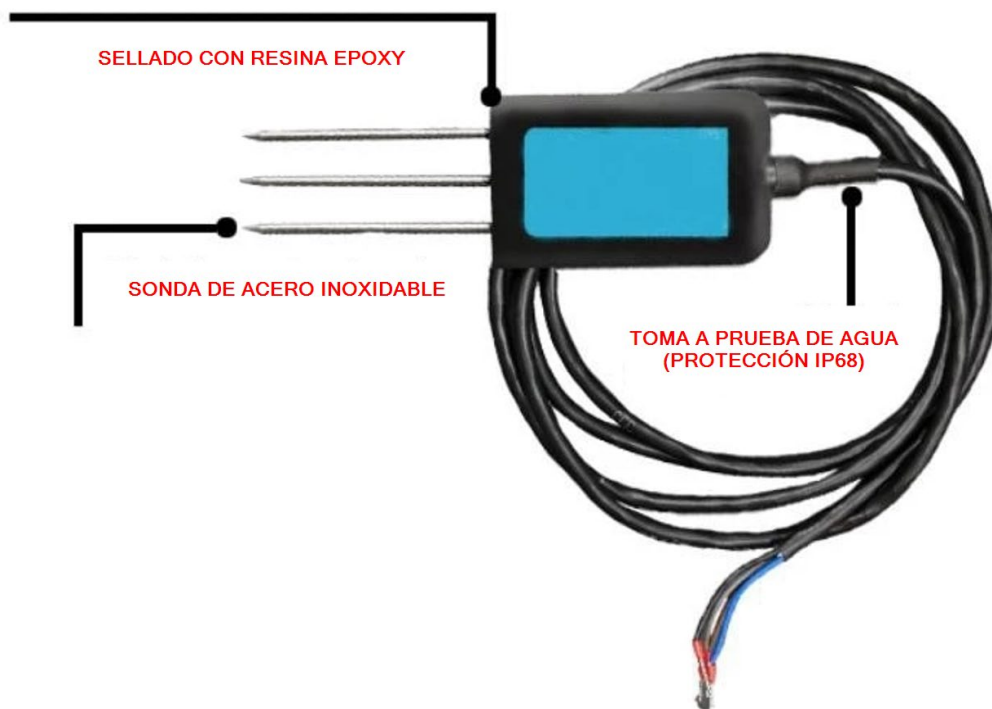


Figura 10: Detalles constitutivos del sensor.





Figura 11: Fotos del sensor en entorno de uso.



Figura 12: Fotos del sensor en entorno de uso.

## 5. Registros ModBus RTU

El sensor actúa como esclavo (slave) en una conexión ModBus RTU a través de RS-485, por lo que un PLC u otro dispositivo, debe actuar como maestro (master) o cliente, para indagar mediante peticiones ModBus los valores de los registros internos del sensor.

Por defecto, el sensor utiliza una velocidad de 4800 BPS, formato 8N1 (sin paridad) y dirección "1" de esclavo ModBus RTU.

**Tabla 5: Registros ModBus código de función 3 (lectura holding) y función 6 (escritura holding)**

Dirección Registro (decimal) Nota[1]	Descripción	Parámetro	Acceso (Read / Write)
0	Humedad	Formato: entero 16-bits con signo. Valor multiplicado por 10 Ejemplo: 556 = 55.6 % RH. La resolución es 0.1 % RH	R
1	Temperatura	Formato: entero 16-bits con signo. Valor multiplicado por 10 Ejemplo: 259 = 25.9 °C La resolución es 0.1 °C	R
2	Conductividad (EC)	Formato: entero 16-bits sin signo. Ejemplo: 222 = 222 µS / cm La resolución es 1 µS / cm	R
3	pH	Formato: entero 16-bits sin signo. Valor multiplicado por 10 Ejemplo: 51 = 5.1 pH La resolución es 0.1 pH	R
4	Nitrógeno (N)	Formato: entero 16-bits sin signo. Ejemplo: 32 = 32 mg/kg La resolución es 1 mg/kg	R/W Nota[4]
5	Fósforo (P)	Formato: entero 16-bits sin signo. Ejemplo: 88 = 88 mg/kg La resolución es 1 mg/kg	R/W Nota[4]
6	Potasio (K)	Formato: entero 16-bits sin signo. Ejemplo: 104 = 104 mg/kg La resolución es 1 mg/kg	R/W Nota[4]
7	Salinidad	Formato: entero 16-bits sin signo. Ejemplo: 1 mg/L La resolución es 1 mg/L	R
8	TDS (Total Dissolved Solids) (Sólidos Disueltos Totales)	Formato: entero 16-bits sin signo. Ejemplo: 1 mg/L La resolución es 1 mg/L	R



**Tabla 5: Registros ModBus código de función 3 (lectura holding) y función 6 (escritura holding)**

Dirección Registro (decimal) Nota[1]	Descripción	Parámetro	Acceso (Read / Write)
34	Factor de Conductividad. Este valor multiplica la lectura de conductividad (EC).  Valor inicial: 0	Formato: entero 16-bits sin signo. Valor multiplicado por 10 Rango: 0 a 100 (corresponde a 0.0% a 10.0%) Ejemplo: 25 (25/10 = 2.5 %)	R/W
35	Factor de Salinidad. Este valor multiplica la lectura de salinidad.  Valor inicial: 55	Formato: entero 16-bits sin signo. Valor multiplicado por 100 Rango: 0 a 100 (corresponde a 0.0 a 1.0) Ejemplo: 55 (55/100 = 0.55)	R/W
36	Factor TDS (Total Dissolved Solids) (Sólidos Disueltos Totales). Este valor multiplica la lectura de TDS.  Valor inicial: 50	Formato: entero 16-bits sin signo. Valor multiplicado por 100 Rango: 0 a 100 (corresponde a 0.0 a 1.0) Ejemplo: 50 (50/100 = 0.5)	R/W
80	Valor de offset de temperatura. Este valor se suma o resta a la medición.  Valor inicial: 0	Formato: entero 16-bits con signo. El sensor divide este valor luego por 10, por lo tanto, la resolución es +/- 0.1. Ejemplo: 10 (10/10 = +1 °C)	R/W
81	Valor de offset de humedad. Este valor se suma o resta a la medición.  Valor inicial: 0	Formato: entero 16-bits con signo. El sensor divide este valor luego por 10, por lo tanto, la resolución es +/- 0.1 Ejemplo: -100 -> (-100/10 = -10 % RH)	R/W
82	Valor de offset de conductividad (EC). Este valor se suma o resta a la medición.  Valor inicial: 0	Formato: entero 16-bits con signo. Ejemplo: 10 -> (+10 µS / cm)	R/W
83	Valor de offset de pH. Este valor se suma o resta a la medición.  Valor inicial: 0	Formato: entero 16-bits con signo. Ejemplo: 1 -> (+1 pH)	R/W
1256	Factor Nitrógeno (N) Bytes más altos.	Formato: Float 32-bits (4-bytes). Ejemplo: 2.55	W
1257	Factor Nitrógeno (N) Bytes más bajos.	Este valor multiplica la lectura de nitrógeno.	
1258	Valor de offset de Nitrógeno (N).	Formato: entero 16-bits con signo. Ejemplo:	W



**Tabla 5: Registros ModBus código de función 3 (lectura holding) y función 6 (escritura holding)**

Dirección Registro (decimal) Nota[1]	Descripción	Parámetro	Acceso (Read / Write)
	Este valor se suma o resta a la medición.	10 -> (+10 mg/kg) -10 -> (-10 mg/kg)	
	Valor inicial: 0		
1266	Factor Fósforo (P) Bytes más altos.	Formato: Float 32-bits (4-bytes). Ejemplo: 2.55	W
1267	Factor Fósforo (P) Bytes más bajos.	Este valor multiplica la lectura de fósforo.	
1268	Valor de offset de Fósforo (P). Este valor se suma o resta a la medición.	Formato: entero 16-bits con signo. Ejemplo: 10 -> (+10 mg/kg) -10 -> (-10 mg/kg)	W
	Valor inicial: 0		
1276	Factor Potasio (K) Bytes más altos.	Formato: Float 32-bits (4-bytes). Ejemplo: 2.55	W
1277	Factor Potasio (K) Bytes más bajos.	Este valor multiplica la lectura de potasio.	
1278	Valor de offset de Potasio (K). Este valor se suma o resta a la medición.	Formato: entero 16-bits con signo. Ejemplo: 10 -> (+10 mg/kg) -10 -> (-10 mg/kg)	W
	Valor inicial: 0		
2000	Dirección ModBus RTU. Valor inicial: 1	Rango: 1 a 254	R/W
2001	Baudrate (Velocidad) Valor inicial: 1	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps	R/W

**Notas:**

1. La dirección de los registros en las tablas es absoluta. En algunos dispositivos o PLC, puede tener que sumar 40001 a estos valores. Por ejemplo, el registro 0 le quedaría en 0+40001 = 40001. En otros puede que tenga que sumar una unidad, es decir el registro 0 le quedaría en 1. Recomendamos experimentar leyendo un valor por defecto y deducir el funcionamiento correcto. Esto se debe a que el protocolo ModBus no especifica una estándar claro sobre el direccionamiento y cada fabricante puede adoptar diferentes convenciones.
2. Las configuraciones realizadas no se pierden al quitar la energía.
3. Los factores y offset que permiten calibrar al sensor, se aplican a la medición con la siguiente fórmula: **Y = (factor) X + Offset**. Donde **Y** es la lectura final y **X** es el valor original leído por el sensor.
4. Si escribe un valor en este registro, el valor será constante y no cambiará. Para resetear, escriba 0xFFFF.



### **5.1 Notas de Medición en General**

- Para una medición estable y confiable, al iniciar el sistema espere un tiempo de estabilización, para pH se recomiendan 5 minutos, otros parámetros 2 minutos al menos.
- La mejor manera de medir los parámetros del suelo (como pH, NPK) es usar reactivos y luego calibrar el sensor, especialmente para NPK que puede calibrar el sensor con un instrumento patrón o usando reactivos para el suelo. El valor medido del sensor solo se puede usar como referencia.
- La medición de parámetros en general no se ve afectada entre los -20 y 60 °C.
- El valor del PH no se ve afectado por la temperatura, sino por la humedad del suelo. Generalmente, la humedad del suelo debe mantenerse entre un 20 y un 30% y el suelo no debe estar demasiado seco

### **5.2 Notas de Medición de Humedad**

- La definición de humedad relativa del suelo es tomar 1 kg de muestra de suelo, secarla completamente y la relación entre el peso reducido (peso de agua) y 1 kg se llama humedad del suelo. Por lo que es imposible leer el 100% de humedad del suelo. Puede leer 100% si coloca el sensor completamente en agua.

### **5.3 Notas de Medición NPK**

- Recordatorio importante: La medición de NPK adopta el método general de detección rápida, por lo que hay ciertos errores que pueden ser elevados. Úselo con precaución, como referencia en la plantación y para mostrar tendencias. Si necesita disminuir errores, debe calibrar el sensor con reactivos para su suelo o utilizar instrumentos patrón. Para calibrar debe usar los registros para factores y offset de corrección.
- El sensor admite la función de escribir datos de corrección NPK (registros OFFSET, ver **Tabla 5**, registros 1258, 1268 y 1278). Puede utilizar instrumentos estándar para medir NPK o reactivos para su suelo, calcular el valor de corrección y luego escribirlos para proporcionar datos para el sistema de monitoreo. Esta es la mejor manera de realizar mediciones NPK confiables.
- Si obtiene valores bajos de medición en Nitrógeno, Fósforo o Potasio, pruebe colocar un factor de multiplicación por 10 o 100 para obtener más sensibilidad en la lectura.

## 6. Ejemplo de Programación

Puede solicitar ejemplos de programación para los PLC de Slicetex Electronics desde nuestro foro de soporte técnico en: [foro.slicetex.com](https://foro.slicetex.com)

Para otros dispositivos, pantallas HMI, software, o PLC, podemos asesorarlo en conceptos generales sobre la comunicación por ModBus RTU (RS485), pero deberá consultar con la documentación del fabricante del equipo para realizar el cableado, la programación y los ensayos de prueba. Recuerde que el protocolo ModBus es universal, por lo que podrá encontrar amplia información disponible en internet.

### 6.1 Ejemplo con Pantalla HMI marca Kinco

A continuación, mostraremos un ejemplo de referencia para utilizar el sensor con una pantalla HMI marca Kinco. El tamaño de la pantalla elegida es 4.3" del modelo GL043E, pero puede usar cualquier tamaño de la misma marca (ver Figura 13). En nuestra página web puede descargar el ejemplo completo. Recuerde que como el protocolo ModBus RTU es universal, puede utilizar otras marcas de pantallas siempre y cuando tenga algún conocimiento técnico para programarlas.



Figura 13: Sensor y pantalla en acción.

**6.1.1 Esquema de Conexión**

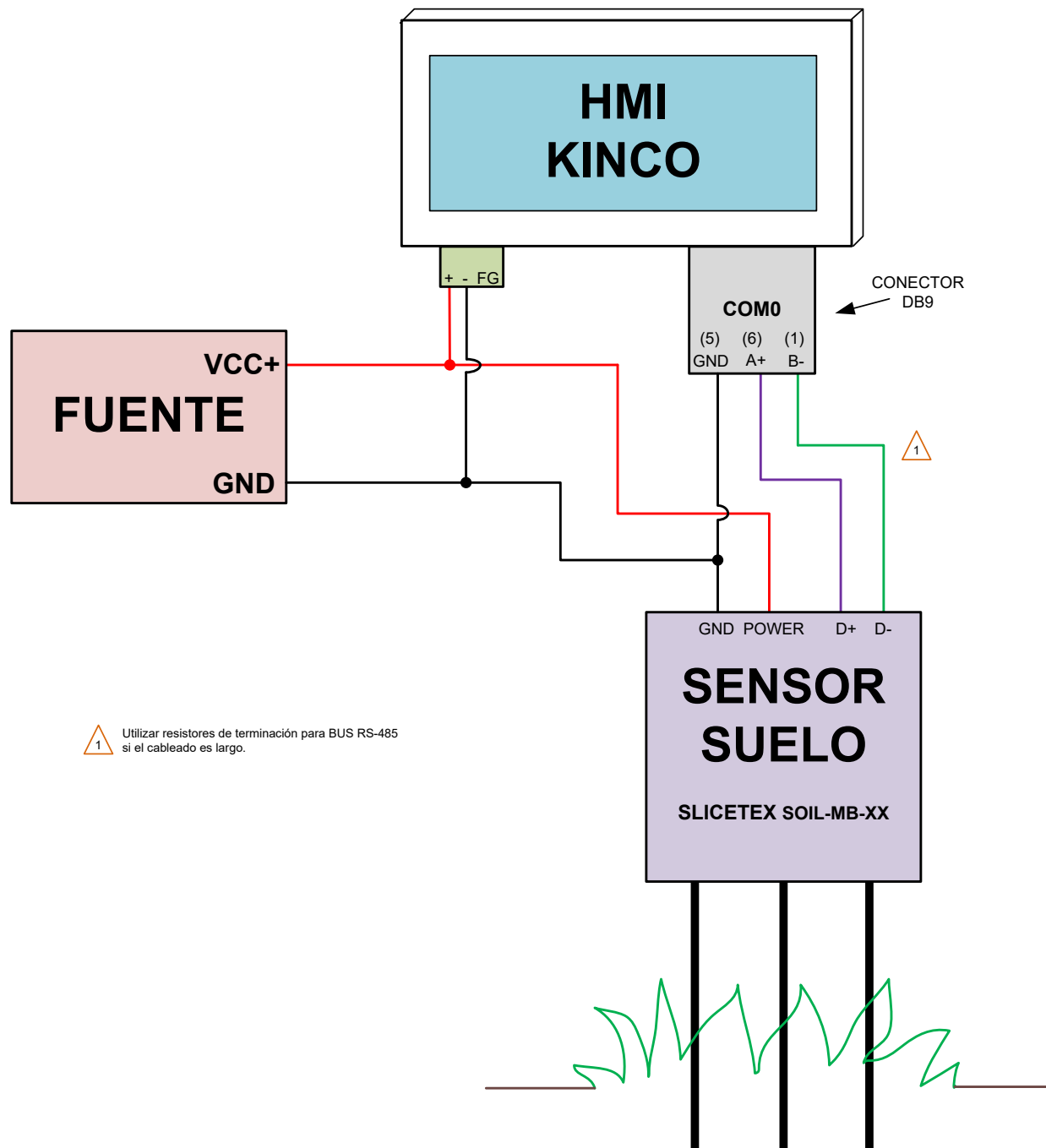


Figura 14: Esquema de conexión entre sensor y pantalla HMI Kinco (GL043E, GL070E y GL100E).

El esquema de conexión de la Figura 14 muestra el conexionado de la pantalla con el sensor. Note como se utiliza una fuente de alimentación (que puede ser de +12V o +24V corriente continua) para alimentar ambos elementos.

El cableado es simple, necesitará un conector DB9 hembra para armar la ficha que va a la pantalla (lo puede conseguir en cualquier comercio de componentes electrónicos). Ver en la Figura 14 como se indican los números de pines para el conector DB9 que se enchufa en el conector COM0 de la pantalla. Recomendamos seguir los lineamientos de cableado RS-485 que se explicaron en sección 3.2 en página 7.

### 6.1.2 Elementos Necesarios

Para este ejemplo se utilizarán los siguientes elementos:

- Una fuente de +12 Vcc o +24 Vcc (corriente continua) con capacidad mínima para 1 [A] de corriente.
- Una pantalla Kinco modelo GL043E.
- Una ficha DB9 hembra para armar el cable.
- Cable multi-hilo para realizar conexión RS-485. Para largas distancias se recomienda par trenzado y que sea mallado. Puede usar un cable de red Ethernet sin las fichas RJ-45. Lea sección 3.2 en página 7 para ideas en general.
- Cable eléctrico para alimentación de pantalla y sensor.
- Soldador y estaño para unir cables y armar conectores.
- Un cable USB a Micro-USB para programar la pantalla.
- El sensor de suelo descrito en la presente hoja de datos.

### 6.1.3 Descargar Software y Ejemplo

Esta guía no pretende ser una referencia completa de programación, ni explicar paso por paso como realizar el ejemplo, sino dar un vistazo rápido para que pueda comprender su funcionamiento y/o modificarlo para adaptar a sus necesidades.

Debe bajar el ejemplo desde nuestra página y abrirlo con el software **Kinco DTools** de la pantalla Kinco. Explicaremos a modo general cómo fue realizado y puntos importantes a tener en cuenta para que pueda empezar, pero queda en su obligación investigar más, hacer pruebas/error y leer los manuales de la pantalla.

Primero, descargue el software **Kinco DTools** de nuestra página o desde la página del fabricante Kinco.

El link de descarga para el software de la pantalla es el siguiente:

[www.slicetex.com/hmi/kinco/soft.php](http://www.slicetex.com/hmi/kinco/soft.php)

Descargue el ejemplo para el sensor en:

[www.slicetex.com/modules/sensors/soil\\_mb\\_xxx/examples.php](http://www.slicetex.com/modules/sensors/soil_mb_xxx/examples.php)

Busque dentro de la página el ejemplo para sensor **SOIL-MB-NPKPHCTH-S** y pantalla **GL043E**.

### 6.1.4 Abrir Ejemplo

Una vez abierto el ejemplo descargado con el software Kinco DTools, se muestra la siguiente pantalla:

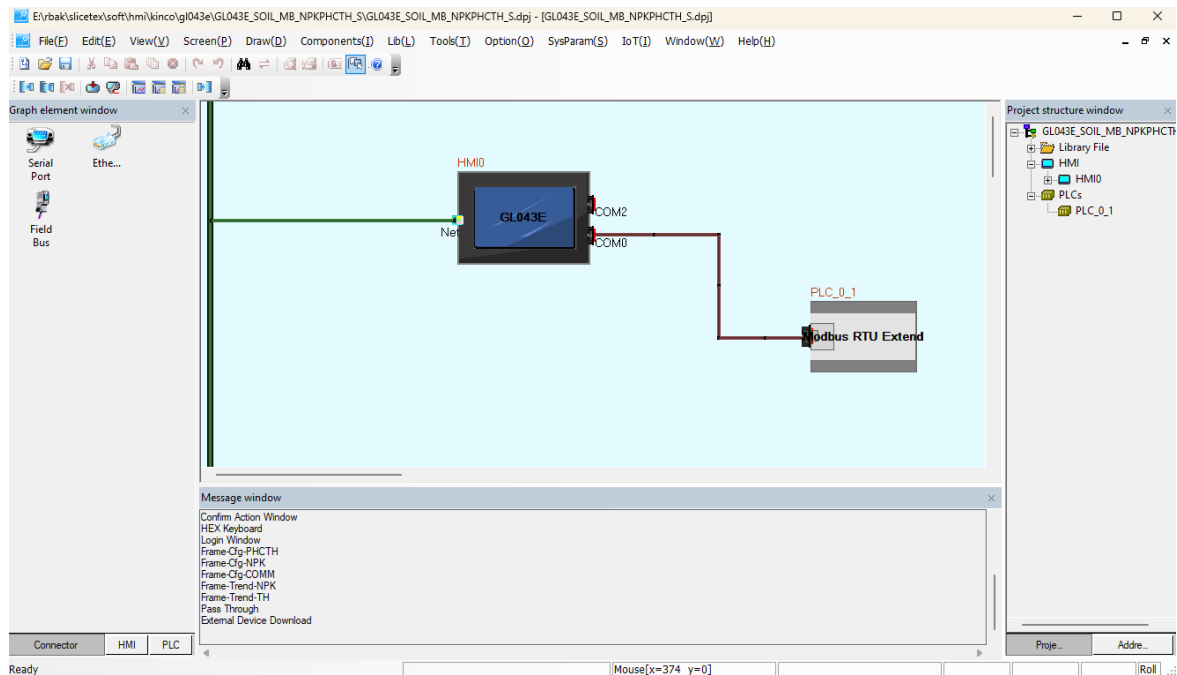


Figura 15: Entorno Kinco DTools

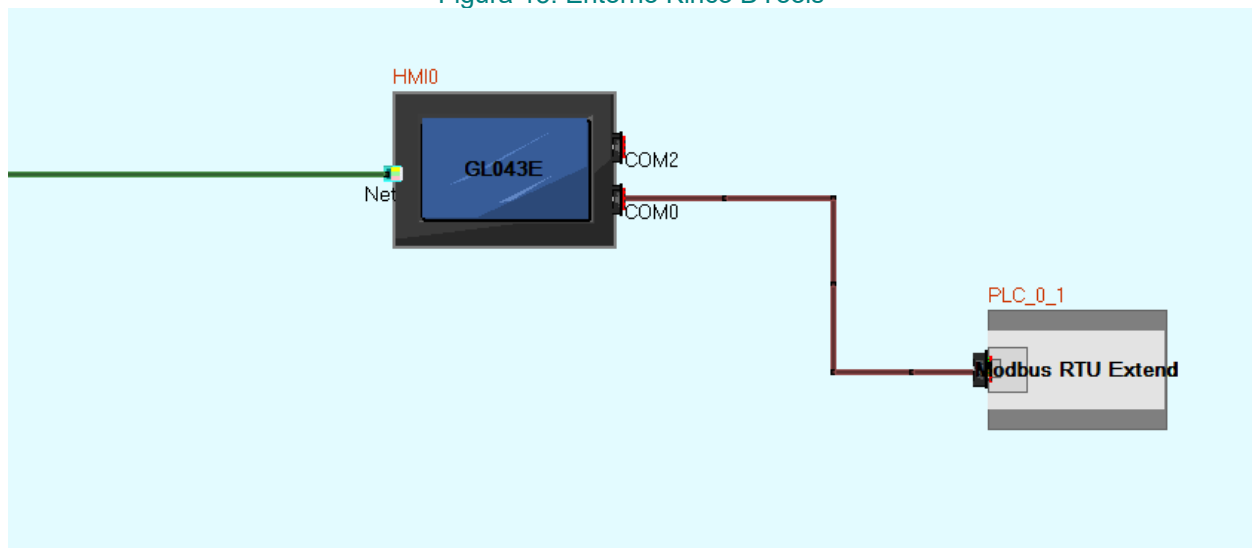


Figura 16: Conexión de pantalla a sensor por ModBus RTU

Haciendo zoom en la Figura 15 obtenemos la Figura 16 que muestra como la pantalla se conecta por el COM0 (RS-485) al sensor ilustrado como un bloque llamado PLC\_0\_1 por protocolo ModBus RTU. Este

bloque PLC\_0\_1 se usará como nombre y referencia para el resto de los objetos que se comuniquen con el sensor.

Si hacemos doble-click en el dibujo de la pantalla GL043E de la Figura 16 accedemos a sus atributos y allí podemos configurar en la pestaña *COM0 Setting* los parámetros de conexión del puerto COM0 para RS-485, como velocidad, paridad, etc:

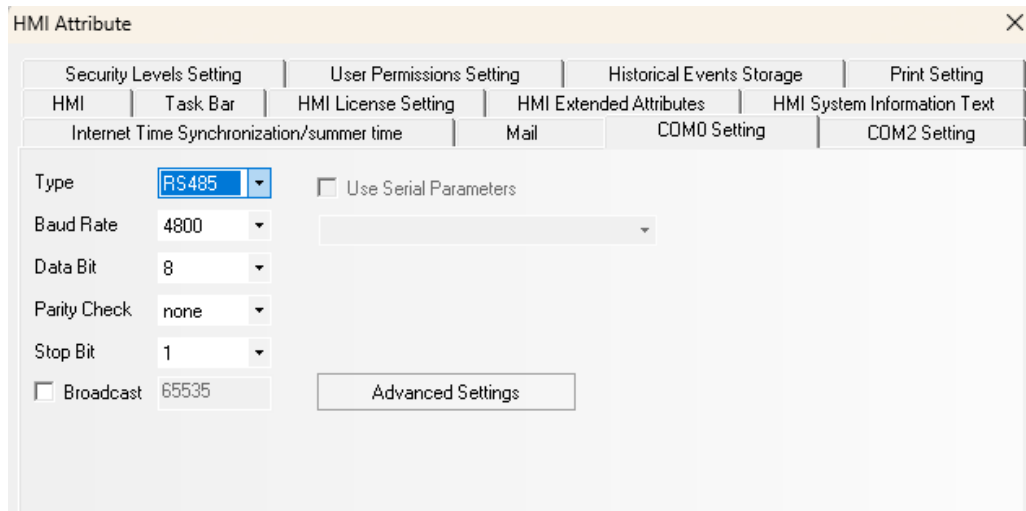


Figura 17: Parámetros de conexión COM0 por RS-485

Notar como en la Figura 17 elegimos RS485 con Baud Rate 4800, Data Bit 8, Parity None y Stop Bit 1, que es lo requerido para comunicarse con el sensor como se explicó en la sección 5 en página 15.

Por otro lado, si hacemos click-derecho en el dibujo de la pantalla de la Figura 16 podemos cambiar el modelo de pantalla por otro modelo seleccionando opción *Replace HMI Type* en el menú contextual:

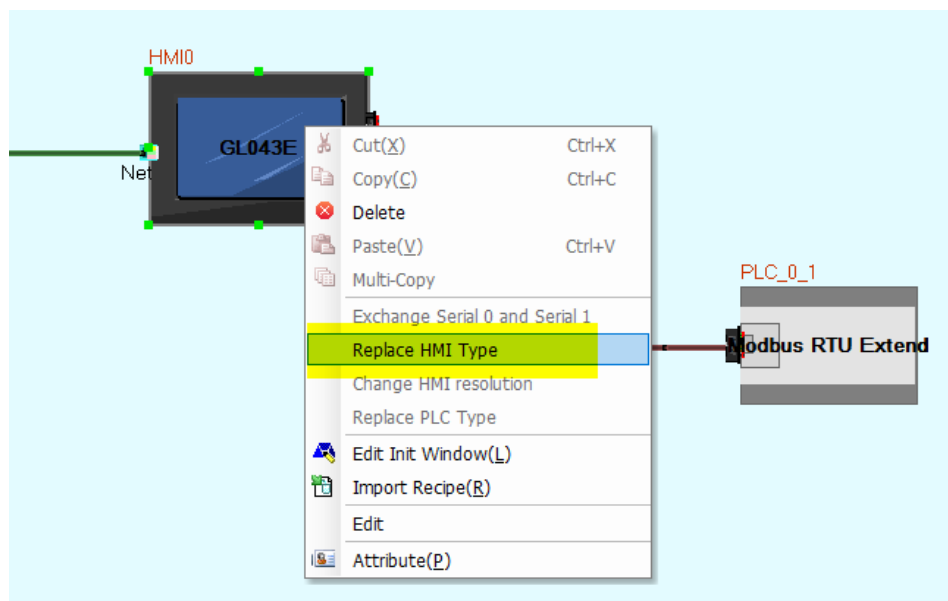


Figura 18: Cambiar modelo de pantalla en el proyecto

Ahora pasamos a al área de diseño gráfico del software en donde están los diseños de pantallas a mostrar, llamados *Frames*. Para ello vamos al sector *Project structure window*, y dentro del árbol seleccionamos **HMI > HMI0 > Frames > 0:Frame-Main** como muestra la siguiente figura:

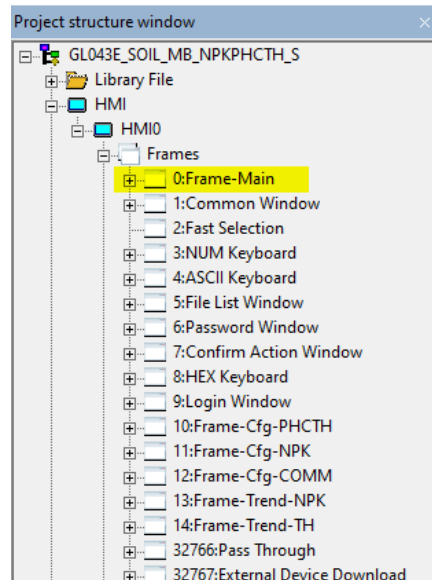


Figura 19: Área *Project structure window*

Al hacer click en **0:Frame-Main**, se abre la siguiente pantalla que corresponde al *Frame* inicial que mostrará el HMI al arrancar:

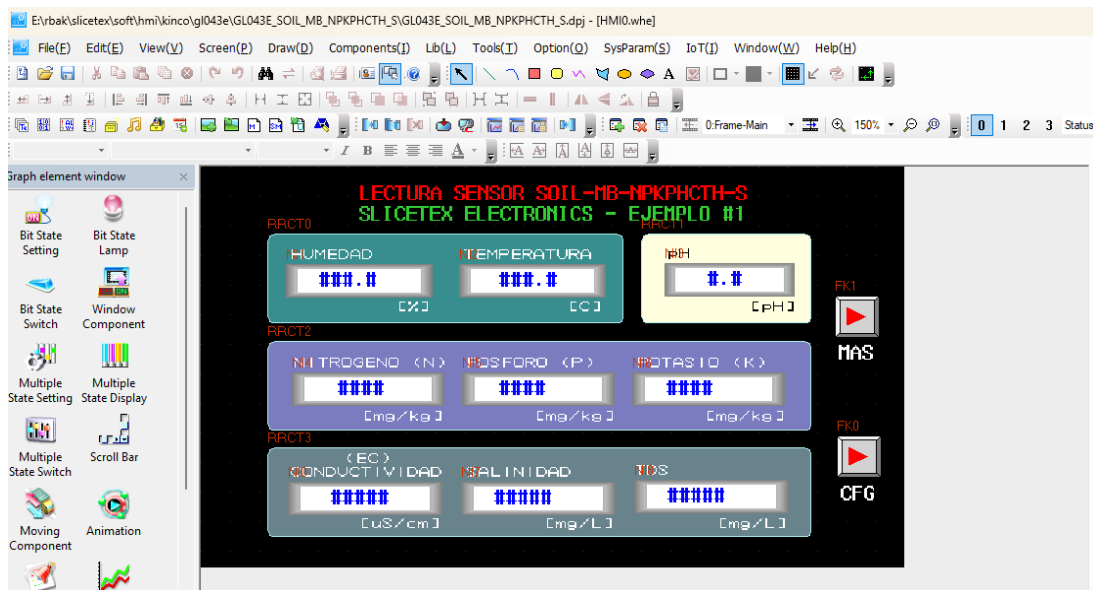


Figura 20: Edición gráfica

Desde menú *Edit > Zoom > 200%* podemos agrandar la pantalla como se muestra a continuación.



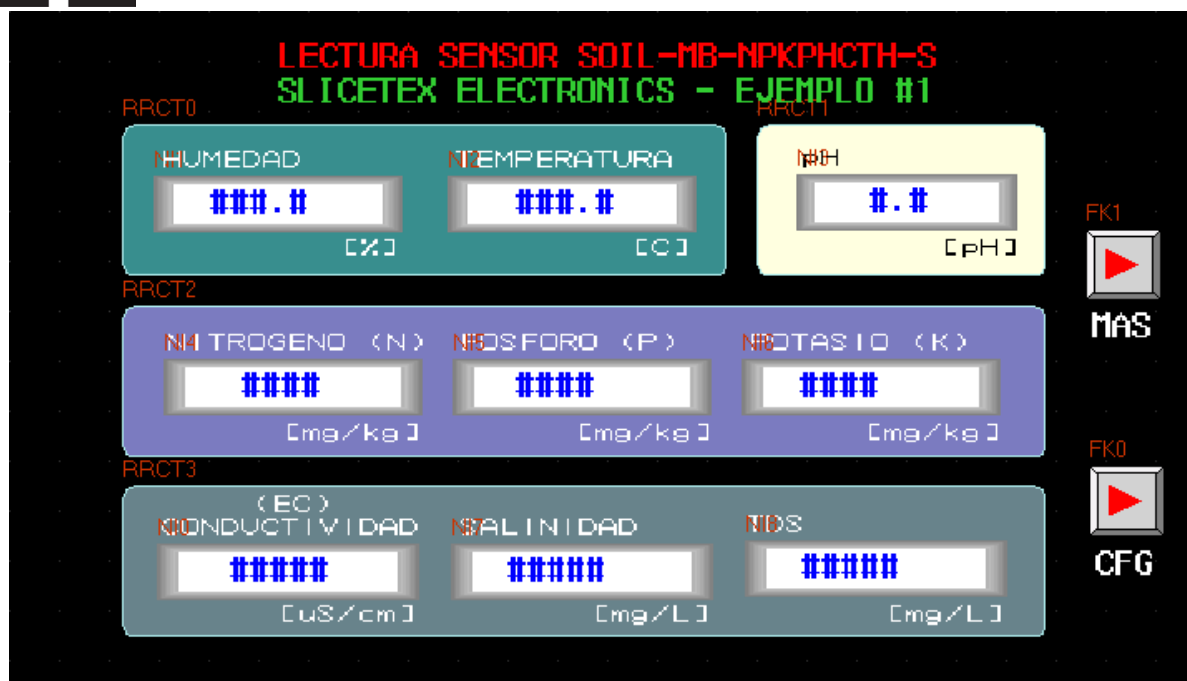


Figura 21: Zoom a pantalla o frame inicial 0:Frame-Main

Si hacemos doble-click en el objeto numérico de TEMPERATURA, se mostrarán los siguientes atributos:

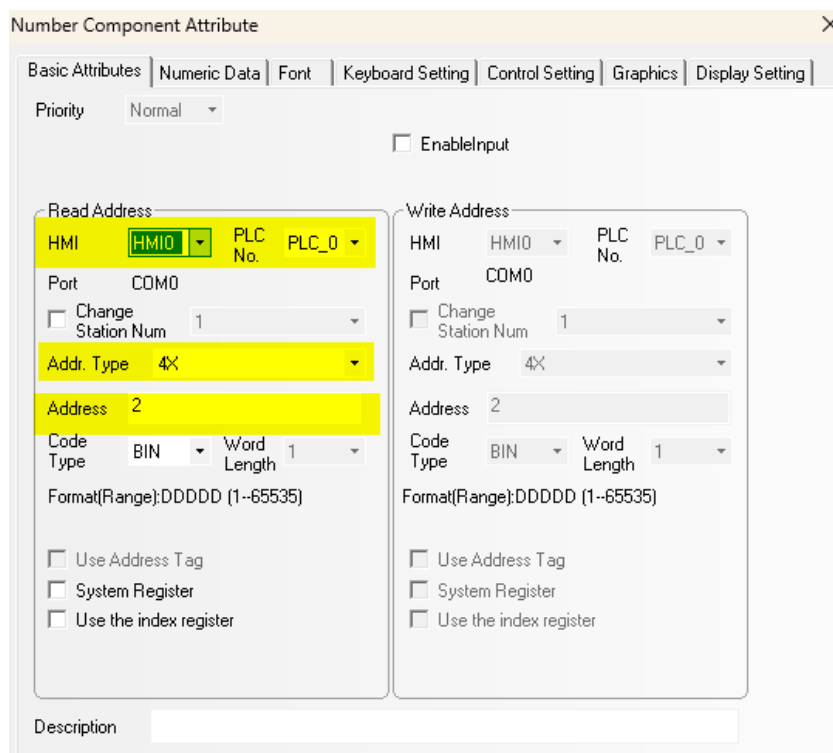


Figura 22: Atributos básicos de un Number Component

En la Figura 22 vemos los atributos del objeto *Number Component* utilizado para mostrar TEMPERATURA en la pantalla.

De acuerdo a **Tabla 5** de pág. 15, la temperatura está en el registro número 1, pero en el software Kinco DTools hay que sumar uno al número mostrado en la tabla, por lo que la dirección del registro de temperatura resultante será  $1+1 = 2$ . Que es el número que vemos en *Address* = 2 señalado en amarillo en la Figura 22.

Si necesitamos acceder a Nitrógeno (N), según **Tabla 5** su dirección es 4, pero como debemos sumar uno en el software, el valor resultante a utilizar es  $4+1 = 5$ .

Esto se debe a que el protocolo ModBus no tiene un estándar claro en la numeración de registros y los fabricantes usan sus propias convenciones.

También note que en *Addr. Type* seleccionamos 4X, esto es necesario cuando necesitamos leer / escribir registros tipo Holding (función 3 y 6 del protocolo ModBus). En este ejemplo siempre usaremos 4X.

PLC No. = PLC\_0\_1, como se asignó en Figura 16, ya que allí se usó la dirección ModBus RTU número 1 para el sensor dentro del bus RS-485.

Por defecto se usa la dirección ModBus RTU número 1 para el sensor, porque el sensor tiene asignado por defecto ese valor (ver **Tabla 5**).

Si tuviéramos varios sensores de suelo conectados en el bus RS-485 (ver Figura 5), podemos tildar la opción *Change Station Num* desde la misma pestaña y seleccionar otro número diferente para la dirección ModBus RTU, que puede corresponder a la temperatura de otro sensor.

Si vamos a la pestaña *Numeric Data* aparecen los siguientes datos:

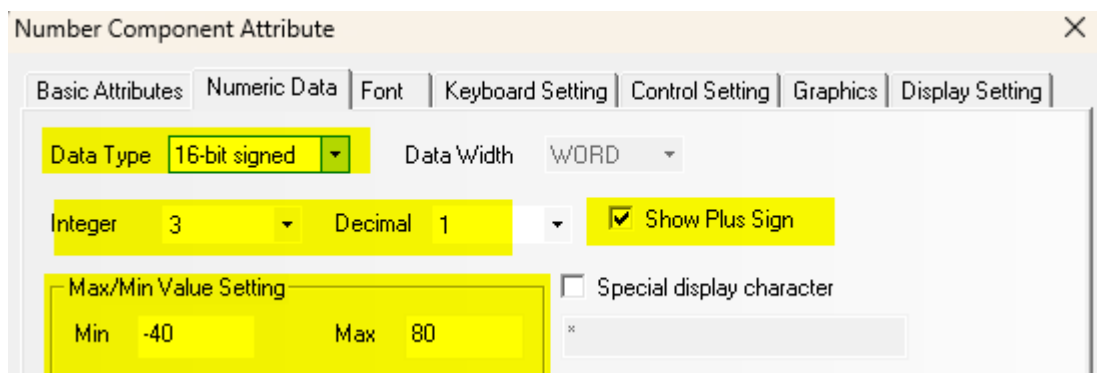


Figura 23: Atributos numéricos de un *Number Component*

Notar en la Figura 23 que elegimos *Data Type* = 16-bit signed, ya que el registro de temperatura es de 16-bits con signo según **Tabla 5**. Además, la **Tabla 5** nos dice que el registro es un valor numérico multiplicado por 10, por lo tanto usaremos punto *Decimal* = 1, para que si el registro tiene el valor 259, el valor a mostrar sea 25.9. También usamos *Integer* = 3, para que muestre al menos tres dígitos de parte entera y tildamos *Show Plus Sign* para que coloque + o – según el número sea positivo o negativo.

El  $Min=-40$  y  $Max=80$  es el límite a mostrar, en este caso colocamos el rango de temperatura del sensor. Pero también puede usar valores mayores, es solo un límite visual.

Para el resto de los registros como Huedad, Conductividad (EC), pH, Nitrógeno, Fósforo, etc. El procedimiento es el mismo, colocar el número de registro a leer (sumando +1) y luego ajustar la visualización del valor.

Para cambiar de *Frames* dentro de la pantalla, usamos el objeto *Function Key* que se muestra a continuación:



Figura 24: Objeto *Function Key*

Si hacemos doble-click en el objeto accedemos a sus atributos:

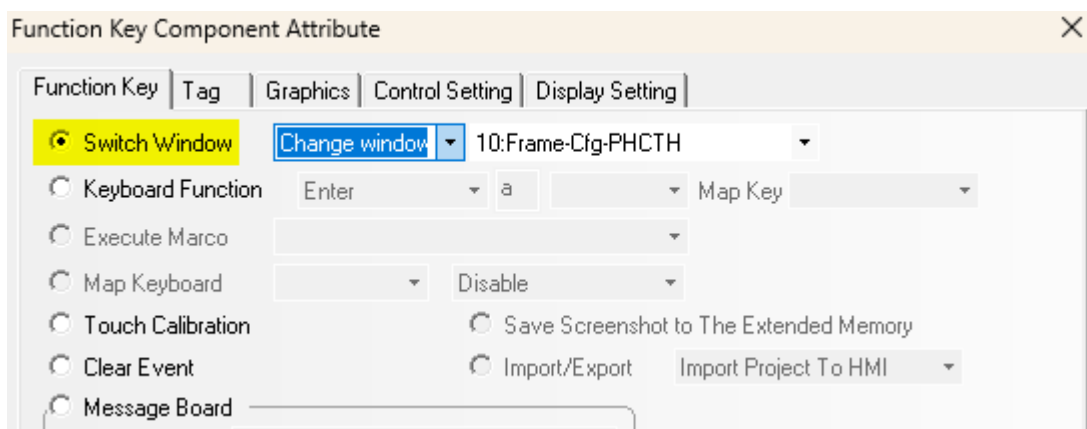


Figura 25: Atributos básicos de un *Function Key*

En la Figura 25 vemos los atributos del *Function Key*, en este caso seleccionamos *Switch Window = Change window* y elegimos el *Frame 10:Frame-Cfg-PHCTH*. Cuando toquemos este objeto, la pantalla cambiará al frame *10:Frame-Cfg-PHCTH*.

En el *frame 10:Frame-Cfg-PHCTH* colocaremos los objetos para configurar offset y factores de EC (conductividad), temperatura, humedad, etc.

Volvamos al sector *Project structure window*, y dentro del árbol seleccionamos *HMI > HMI0 > Frames > 10:Frame-Cfg-PHCTH*.

Se abrirá la siguiente pantalla:

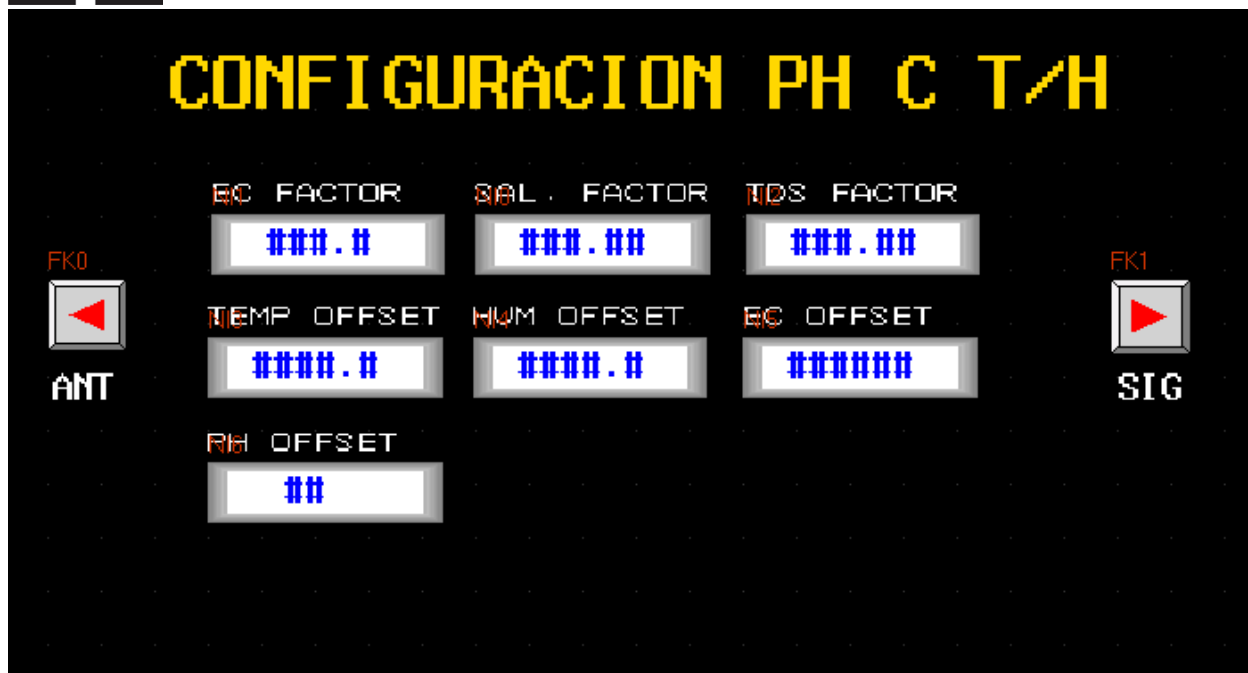


Figura 26: Pantalla o frame 10:Frame-Cfg-PHCTH

Si accedemos a los atributos de TEMP. OFFSET haciendo doble-click en el objeto numérico, aparece la siguiente pantalla:

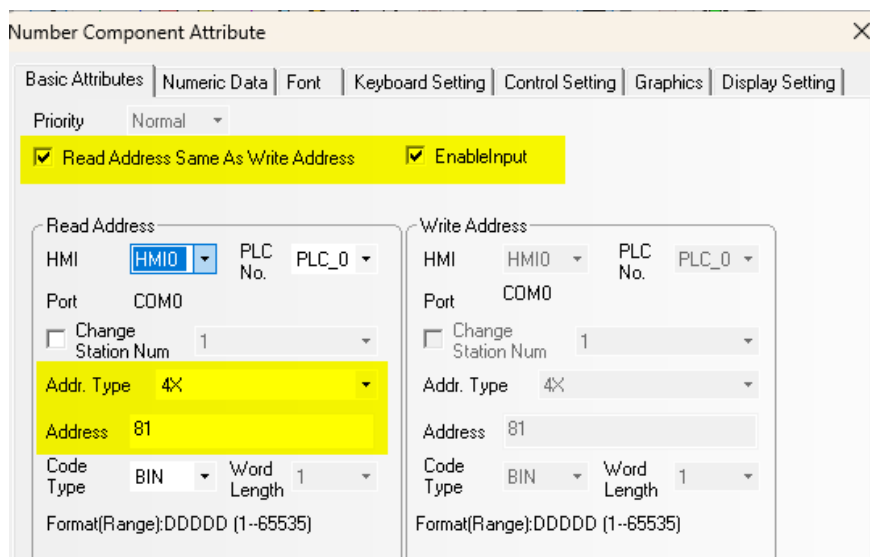


Figura 27: Atributos de Number Component para Offset de Temperatura

Según **Tabla 5** el registro para offset de temperatura es 80, por lo que sumamos 1, y en el software colocamos Addr. Type = 81. Este es un registro de lectura y escritura porque nos permite colocar un número que se va a sumar o restar al valor de temperatura leído por el sensor. Por lo tanto activamos el casillero *Read Address Same As Write Address* y *Enable Input*.

Ahora pasamos a la pestaña Numeric Data:

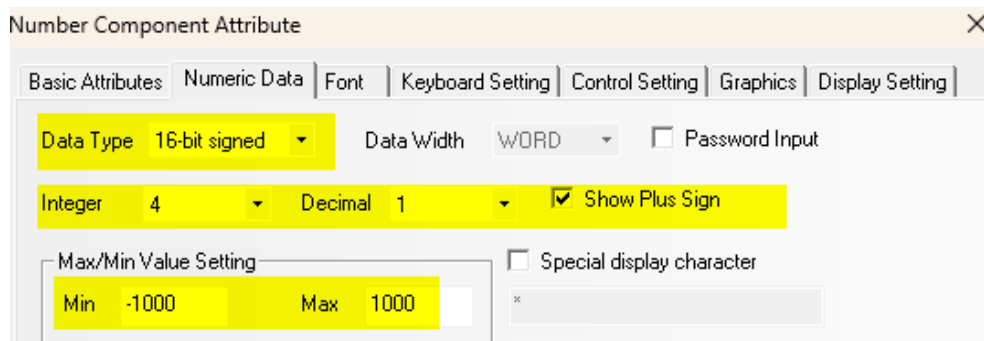


Figura 28: Pestaña Numeric Data para Offset de Temperatura

En dicha pestaña usamos *Data Type = 16-bit signed* (porque es un entero que puede ser negativo o positivo). En este ejemplo pusimos como límites de entrada los valores *Min=-1000* y *Max=1000*. Lo cual es un poco exagerado para corregir temperatura, pero es modo de ejemplo. Note como la parte *Integer=4* y *Decimal=1*, porque según **Tabla 5** este valor se divide por 10, por lo tanto 56, corresponde a 5.6 grados de offset.

Ahora pasemos al frame *HMI > HMIO > Frames > 10:Frame-Cfg-NPK* que permite configurar offset y factor para Nitrógeno (N), Potasio (P) y Fósforo (K).

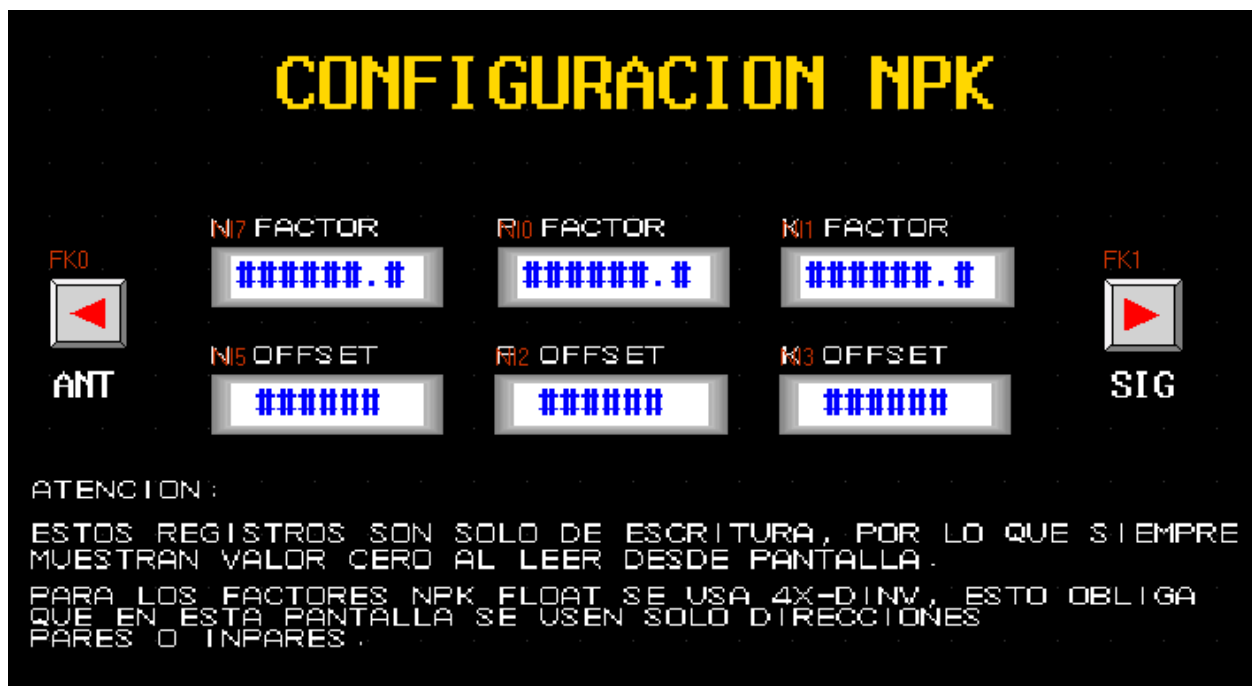
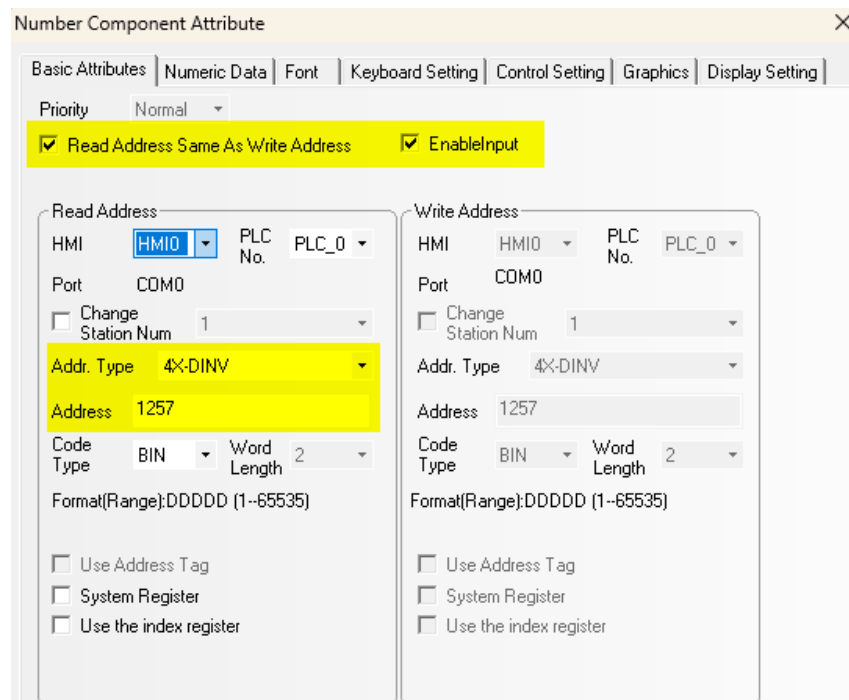


Figura 29: Pantalla o frame 10:Frame-Cfg-NPK

El frame **10:Frame-Cfg-NPK** tiene algunas particularidades. Por un lado, según **Tabla 5**, los registros offset y factor para Nitrógeno (N), Potasio (P) y Fósforo (K) son de solo escritura, por lo que podremos escribir dichos registros, pero no podremos leer el valor escrito. No se mostrarán los valores almacenados en la pantalla y siempre mostrarán el valor 0 (cero).

Por otro lado, los valores de offset para Nitrógeno (N), Potasio (P) y Fósforo (K), se especifican como valores en formato punto flotante (float), ocupando dos registros de 16-bits según **Tabla 5**.

Si hacemos doble-click sobre el factor de Nitrógeno (N) del componente numérico, vemos los siguientes atributos:



**Figura 30: Atributos de Number Component para factor de Nitrógeno (N)**

Según **Tabla 5** el factor de nitrógeno está en la dirección 1256, sumamos uno, y la dirección para acceder desde la pantalla es **Address = 1257**. Debido a que es un valor float, ocupa dos registros de 16-bits, con un registro siendo la palabra más significativa y otro registro la menos significativa, es necesario utilizar **Addr. Type = 4X-DINV**. Esta opción permite procesar en el orden correcto a ambos registros de 16-bits en la pantalla y armar el valor float de 32-bits final.

Como efecto colateral de usar **Addr. Type = 4X-DINV**, la Guía de Conexión de la pantalla Kinco, especifica que el resto de las direcciones para acceder a registros dentro del mismo frame sean solo pares o impares, no pueden mezclarse.

Recuerde habilitar el casillero **Read Address Same As Write Address** y **Enable Input**, para que el usuario pueda introducir un valor.

En la Figura 31 especificamos como interpretar los registros del factor de nitrógeno. Hacemos **Data Type = float**, usamos un límite de entrada **Min=0.0** y **Max=1000**. Si introduce un valor 0 para el factor, la

lectura de nitrógeno será 0, ya que es el número por el cual se multiplica la lectura, por lo tanto, si no quiere que el usuario cometa errores, puede hacer que el límite inferior comience en  $Min=1.0$ .

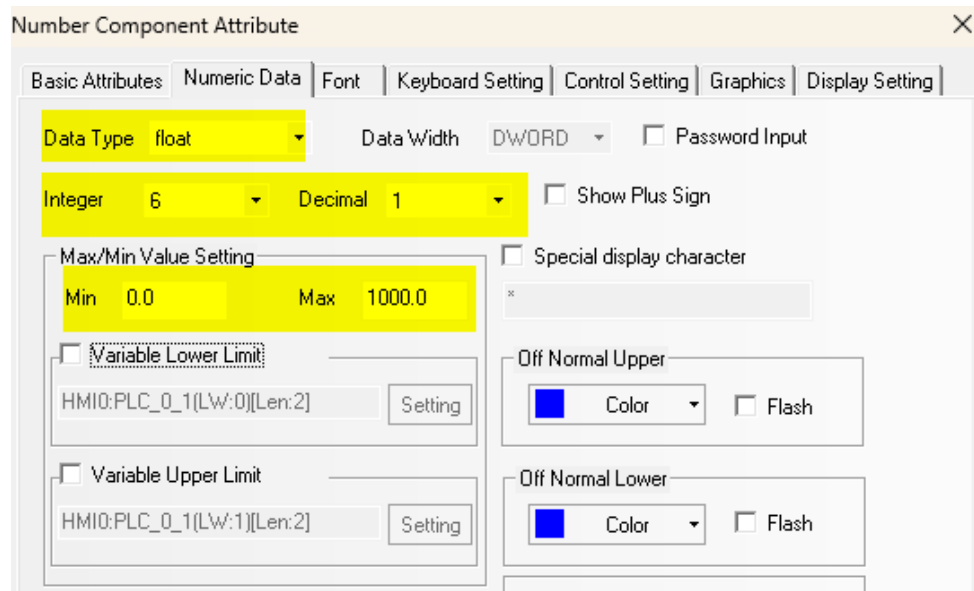


Figura 31: Pestaña Numeric Data para factor de Nitrógeno (N)

Como ejercicio extra, hemos añadido dos gráficos de tendencia al proyecto, una pantalla para graficar Temperatura y Humedad, y otra pantalla para graficar las lecturas NPK. Estos gráficos muestran tendencias en el tiempo.

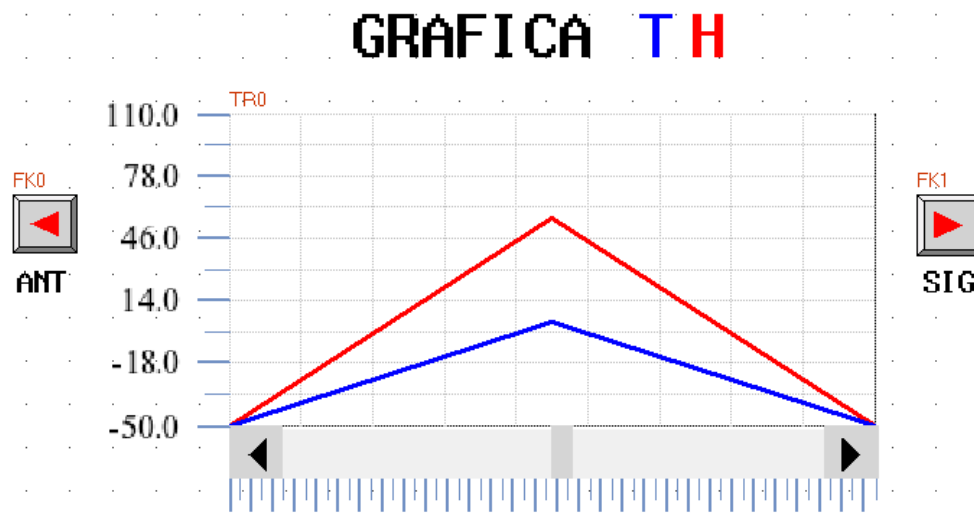


Figura 32: Trend Graph para Temperatura y Humedad

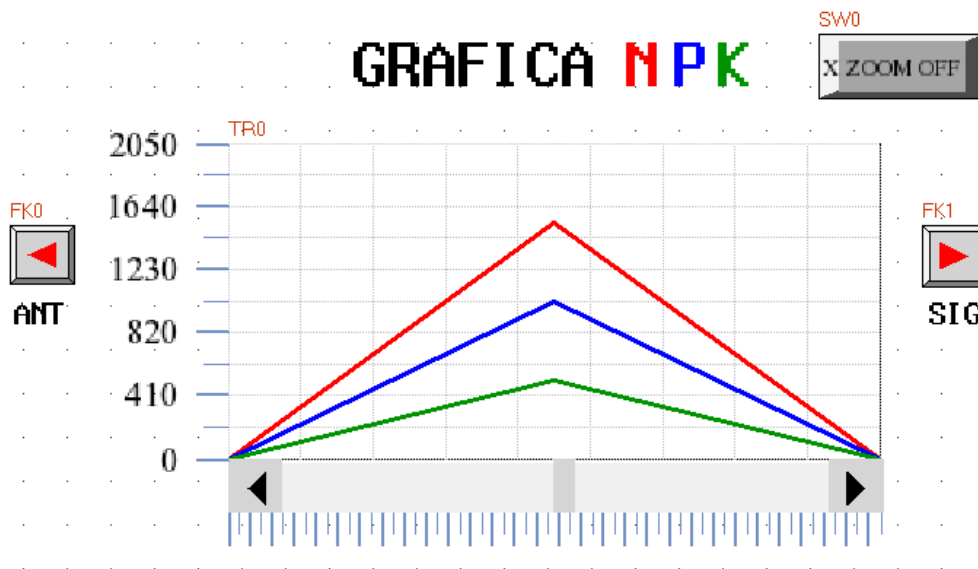


Figura 33: Trend Graph para NPK

Hay un excelente vídeo en YouTube que explica cómo usar curvas de tendencias en los HMI Kinco, titulado «PARTE 8 HMI KINCO CURVAS DE TENDENCIAS TREND CURVE XY PLOT» y cuyo link es el siguiente:

<https://youtu.be/39rZeK0bINQ>

Recomendamos verlo para aprender sobre este tipo de gráficos, que pueden ser muy útiles para ver variaciones en el tiempo e incluso en algunas pantallas, guardar el muestreo en un archivo CSV (permite abrir en Excel) y almacenarlo en una memoria USB.

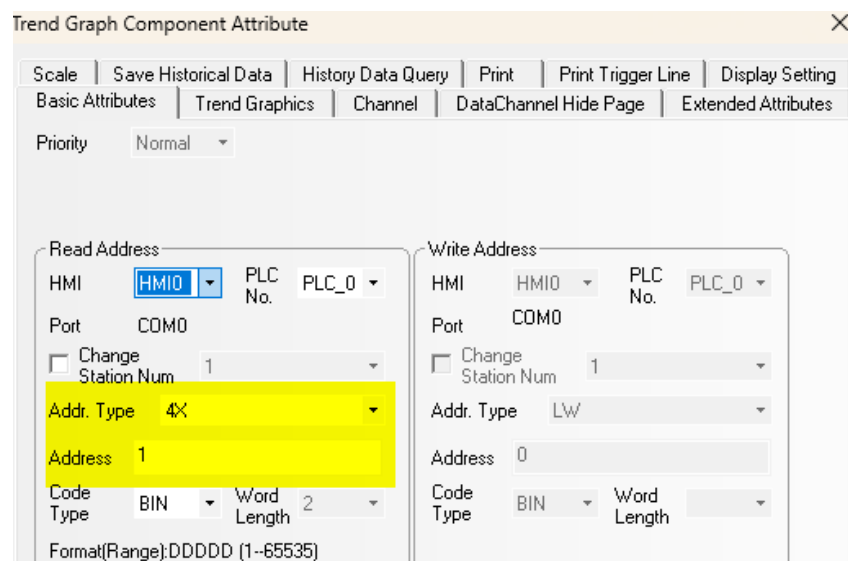
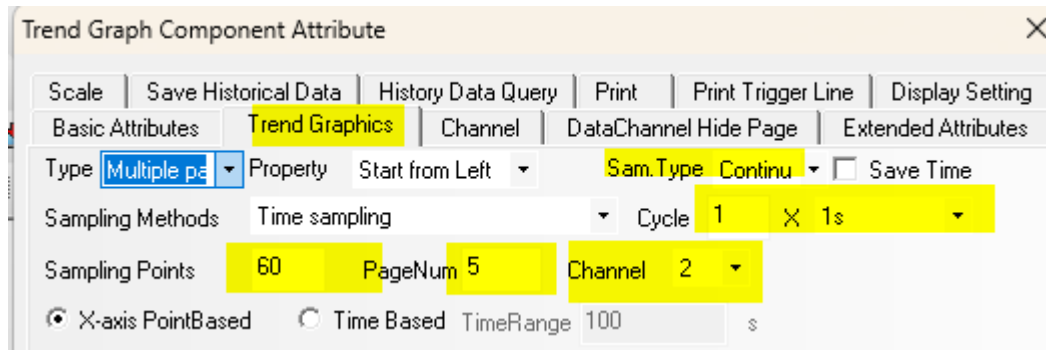


Figura 34: Atributos de Trend Graph para Temperatura y Humedad

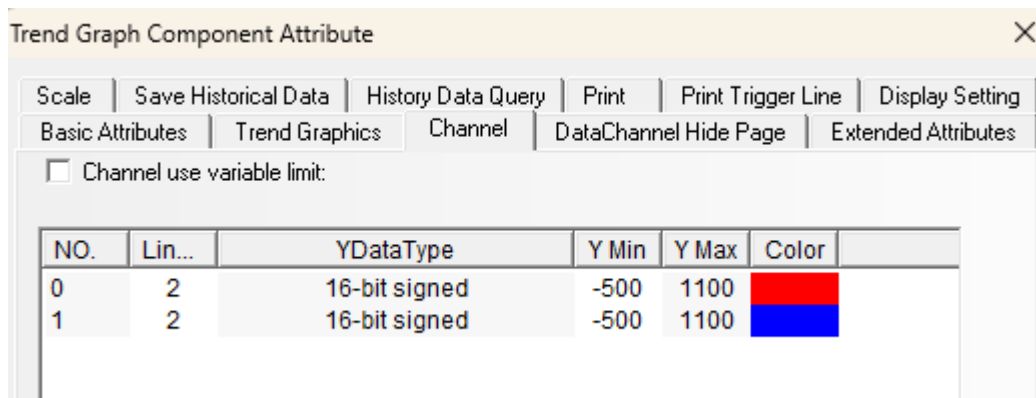


Si observamos la Figura 34, vemos que *Address = 1*, que corresponde a la dirección del registro de Humedad (0+1). Un gráfico de tendencia puede graficar varios registros a la vez (deben ser consecutivos en dirección) y tener misma escala (sino es imposible visualizar todos al mismo tiempo). En este caso el gráfico de tendencia es configurado para mostrar dos canales (*Channel=2*), es decir, Humedad y Temperatura (ya que son dos registros continuos y con prácticamente la misma escala), ver siguiente figura:



**Figura 35: Atributos pestaña Trend Graphics para Temperatura y Humedad**

En la Figura 35, pestaña Trend Graphics, utilizamos *Type=Multiple pages* (para que acumule varias páginas de lectura y se pueda desplazar con un control tipo scroll). Luego *Sam. Type = Continue* (para que el muestreo se haga de forma continua), *Cycle=1s* (realizar una muestra por segundo), *Sampling Points = 60* (mostrar 60 muestras en una página), *PageNum=5* (almacenar hasta 5 páginas de muestras en el historial) y *Channel=2* (mostrar y muestrear dos canales).



**Figura 36: Atributos pestaña Channel para Temperatura y Humedad**

En la pestaña Channel de Figura 36 configuramos como interpretar los datos de los registros de cada canal. Para el canal 0 (Humedad), el tipo de dato es 16-bit signed, el límite es entre -500 y 1100 (recordar que según **Tabla 5** el valor está multiplicado por 10) y el color de línea es rojo. Para temperatura es lo mismo pero el color de la línea será azul.

Finalmente en el Figura 37 mostramos la pestaña Scale que permite configurar la escala del gráfico. Como los valores están multiplicados por 10, en los valores verticales (Vertical Axis Scale) colocamos el punto decimal en *Decimal=1*. No mostramos rótulos de eje horizontal (Horizontal Axis) para no dificultar la lectura (*Display Scale Frame = no seleccionado*).

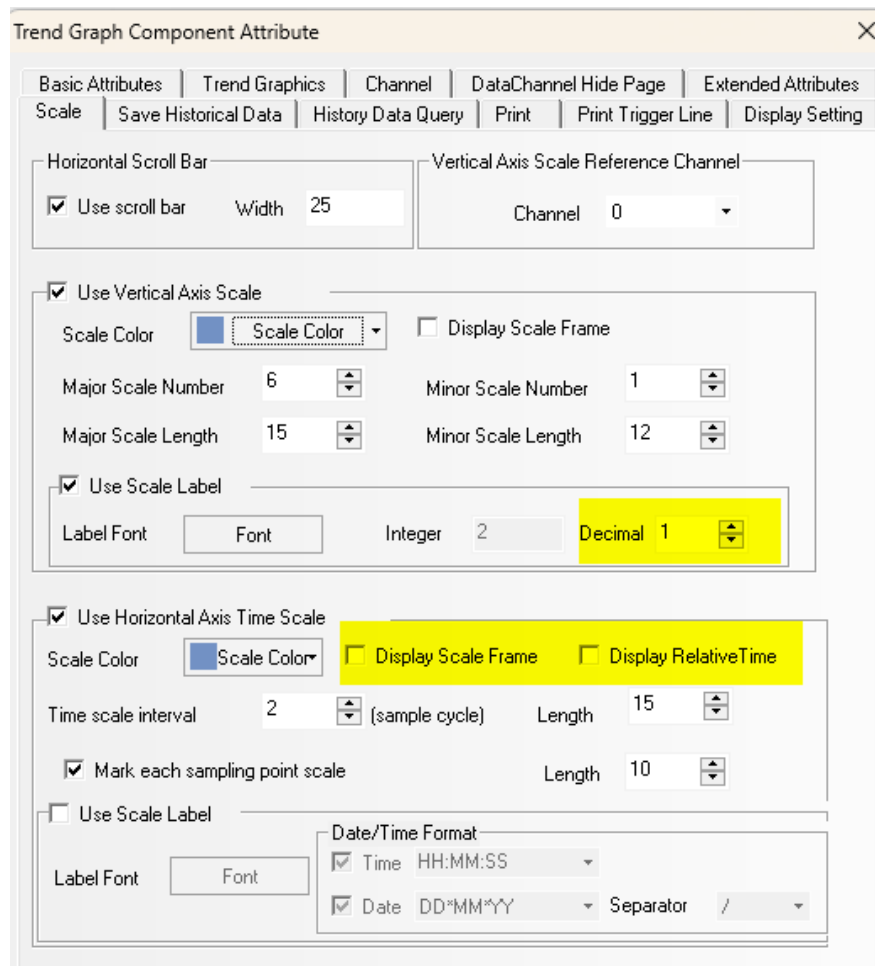


Figura 37: Atributos pestaña Scale para Temperatura y Humedad

### 6.1.5 Cargar Ejemplo en Pantalla

Para cargar el ejemplo a la pantalla, conecte el cable USB-a-MicroUSB entre la pantalla y la computadora. Luego vaya a menú *Tools > Compile All*, para compilar el proyecto y finalmente el menú *Tools > Download*, para transferir el ejemplo a la pantalla y poder usarlo.

### 6.1.6 Comentarios Finales

Con lo visto anteriormente ya puede comprender el resto del proyecto, apóyese en la documentación de la pantalla y ejemplos de internet. Modifique el proyecto para darle su propio estilo gráfico.

## 7. Abreviaciones y Términos Empleados

- **PLC:** Programable Logic Controller (Controlador Lógico Programable).
- **DAQ:** Data Aquisition (Adquisición de Datos).
- **HMI:** Human-Machine Interface (Interfaz Hombre-Máquina).
- **CA:** Corriente Alterna, o en ingles AC.
- **CC:** Corriente Continua, o en ingles DC.
- **RTU:** Remote Terminal Unit (Unidad Terminal Remota).
- **NPK:** Se entiende por los parámetros de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K).

## 8. Historial de Revisiones

**Tabla 6: Historia de Revisiones del Documento**

Revisión	Cambios	Descripción	Estado
05 28/DEC/2023	1	1. Corrección de notas para la medición de parámetros NPK.	-
04 26/DEC/2023	1	1. Se cambia R/W por W en registros de factor y offset de Nitrógeno en <b>Tabla 5</b> .	-
03 08/DEC/2023	3	1. Se actualizan registros de configuración NPK en <b>Tabla 5</b> . 2. Se agregan notas de medición secciones 5.1, 5.2 y 5.3. 3. Se agrega ejemplo para pantalla HMI marca Kinco, ver sección 6.1.	Inicial
01 03/SEP/2023	1	1. Versión preliminar liberada.	Preliminar

---

## 9. Referencias

- **AN026:** Nota de aplicación “Utilizar el PLC como Cliente ModBus RTU”, [www.slicetex.com/docs/an/an024](http://www.slicetex.com/docs/an/an024).

---

## 10. Información Legal

### 10.1 Aviso de exención de responsabilidad

**General:** La información de este documento se da en buena fe, y se considera precisa y confiable. Sin embargo, Slicetex Electronics no da ninguna representación ni garantía, expresa o implícita, en cuanto a la exactitud o integridad de dicha información y no tendrá ninguna responsabilidad por las consecuencias del uso de la información proporcionada.

**El derecho a realizar cambios:** Slicetex Electronics se reserva el derecho de hacer cambios en la información publicada en este documento, incluyendo, especificaciones y descripciones de los productos, en cualquier momento y sin previo aviso. Este documento anula y sustituye toda la información proporcionada con anterioridad a la publicación de este documento.

**Idoneidad para el uso:** Los productos de Slicetex Electronics no están diseñados, autorizados o garantizados para su uso en aeronaves, área médica, entorno militar, entorno espacial o equipo de apoyo de vida, ni en las aplicaciones donde el fallo o mal funcionamiento de un producto de Slicetex Electronics pueda resultar en lesiones personales, muerte o daños materiales o ambientales graves. Slicetex Electronics no acepta ninguna responsabilidad por la inclusión y / o el uso de productos de Slicetex Electronics en tales equipos o aplicaciones (mencionados con anterioridad) y por lo tanto dicha inclusión y / o uso es exclusiva responsabilidad del cliente.

**Aplicaciones:** Las aplicaciones que aquí se describen o por cualquiera de estos productos son para fines ilustrativos. Slicetex Electronics no ofrece representación o garantía de que dichas aplicaciones serán adecuadas para el uso especificado, sin haber realizado más pruebas o modificaciones.

**Los valores límites o máximos:** Estrés por encima de uno o más valores límites (como se define en los valores absolutos máximos de la norma IEC 60134) puede causar daño permanente al dispositivo. Los valores límite son calificaciones de estrés solamente y el funcionamiento del dispositivo en esta o cualquier otra condición por encima de las indicadas en las secciones de Características de este documento, no está previsto ni garantizado. La exposición a los valores limitantes por períodos prolongados puede afectar la fiabilidad del dispositivo.

**Documento:** Prohibida la modificación de este documento en cualquier medio electrónico o impreso, sin autorización previa de Slicetex Electronics por escrito.



---

## 11. Información de Contacto

---

Para más información, visítenos en [www.slicetex.com](http://www.slicetex.com)

Consultas e información general, envíe un mail a: [info@slicetex.com](mailto:info@slicetex.com)

Foro de soporte técnico: [foro.slicetex.com](http://foro.slicetex.com)

Slicetex Electronics  
Córdoba, Argentina

## 12. Contenido

### 12.1 Índice general

<b>1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE PRINCIPALES .....</b>	<b>2</b>
2.1 APLICACIONES .....	3
2.2 MODELOS DISPONIBLES.....	3
2.3 REQUERIMIENTOS .....	3
2.4 ¿PARA QUÉ SIRVE LA MEDICIÓN NPK? .....	3
2.5 ¿PARA QUÉ SIRVE LA MEDICIÓN PH?.....	4
2.6 ¿PARA QUÉ SIRVE LA MEDICIÓN EC (CONDUCTIVIDAD) Y SALINIDAD? .....	4
2.7 ¿PARA QUÉ SIRVE LA MEDICIÓN TEMPERATURA Y HUMEDAD? .....	4
2.8 DIMENSIONES MECÁNICAS .....	5
<b>3. CONEXIONADO .....</b>	<b>6</b>
3.1 CABLEADO Y TERMINALES .....	6
3.2 CONEXIÓN TÍPICA AL PLC O DISPOSITIVO .....	7
<b>4. MONTAJE DEL SENSOR.....</b>	<b>10</b>
<b>5. REGISTROS MODBUS RTU .....</b>	<b>15</b>
5.1 NOTAS DE MEDICIÓN EN GENERAL .....	18
5.2 NOTAS DE MEDICIÓN DE HUMEDAD .....	18
5.3 NOTAS DE MEDICIÓN NPK.....	18
<b>6. EJEMPLO DE PROGRAMACIÓN .....</b>	<b>19</b>
6.1 EJEMPLO CON PANTALLA HMI MARCA KINCO .....	19
6.1.1 ESQUEMA DE CONEXIÓN .....	20
6.1.2 ELEMENTOS NECESARIOS .....	21
6.1.3 DESCARGAR SOFTWARE Y EJEMPLO .....	21
6.1.4 ABRIR EJEMPLO.....	22
6.1.5 CARGAR EJEMPLO EN PANTALLA.....	34
6.1.6 COMENTARIOS FINALES .....	34

<b>7.</b>	<b>ABREVIACIONES Y TÉRMINOS EMPLEADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>8.</b>	<b>HISTORIAL DE REVISIONES .....</b>	<b>35</b>
<b>9.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>36</b>
<b>10.</b>	<b>INFORMACIÓN LEGAL .....</b>	<b>36</b>
<b>10.1</b>	<b>AVISO DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>36</b>
<b>11.</b>	<b>INFORMACIÓN DE CONTACTO.....</b>	<b>37</b>
<b>12.</b>	<b>CONTENIDO.....</b>	<b>38</b>
<b>12.1</b>	<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>38</b>
<b>12.2</b>	<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>39</b>
<b>12.3</b>	<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>39</b>

### **12.2 Índice de tablas**

<b>Tabla 1:</b>	<b>Parámetros de medición de suelo .....</b>	<b>2</b>
<b>Tabla 2:</b>	<b>Modelos Disponibles para Ordenar .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabla 3:</b>	<b>Nutrientes NPK y su descripción .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabla 4:</b>	<b>Descripción del cableado .....</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 5:</b>	<b>Registros ModBus código de función 3 (lectura holding) y función 6 (escritura holding) .....</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 6:</b>	<b>Historia de Revisiones del Documento .....</b>	<b>35</b>

### **12.3 Índice de figuras**

<b>Figura 1:</b>	<b>Dimensiones mecánicas en [mm]. .....</b>	<b>5</b>
<b>Figura 2:</b>	<b>Foto del sensor.....</b>	<b>5</b>
<b>Figura 3:</b>	<b>Terminación típica de los cables individuales del cable del sensor.....</b>	<b>6</b>
<b>Figura 4:</b>	<b>Conexión entre PLC o dispositivo a un sensor. ....</b>	<b>7</b>
<b>Figura 5:</b>	<b>Conexión entre PLC o dispositivo a múltiples sensores. ....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 6:</b>	<b>Opciones de instalación del sensor en el suelo.....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 7:</b>	<b>Diámetro o zona de medición en cm. ....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 8:</b>	<b>Montaje vertical .....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 9:</b>	<b>Montaje horizontal (cavar foso de 20 cm diámetro y luego cubrir totalmente) .....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 10:</b>	<b>Detalles constitutivos del sensor.....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 11:</b>	<b>Fotos del sensor en entorno de uso.....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 12:</b>	<b>Fotos del sensor en entorno de uso.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 13:</b>	<b>Sensor y pantalla en acción. ....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 14:</b>	<b>Esquema de conexión entre sensor y pantalla HMI Kinco (GL043E, GL070E y GL100E). ....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 15:</b>	<b>Entorno Kinco DTools .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 16:</b>	<b>Conexión de pantalla a sensor por ModBus RTU.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 17:</b>	<b>Parámetros de conexión COM0 por RS-485 .....</b>	<b>23</b>

Figura 18: Cambiar modelo de pantalla en el proyecto .....	23
Figura 19: Área <i>Project structure window</i> .....	24
Figura 20: Edición gráfica.....	24
Figura 21: Zoom a pantalla o frame inicial <i>0:Frame-Main</i> .....	25
Figura 22: Atributos básicos de un Number Component .....	25
Figura 23: Atributos numéricos de un Number Component.....	26
Figura 24: Objeto <i>Function Key</i> .....	27
Figura 25: Atributos básicos de un <i>Function Key</i> .....	27
Figura 26: Pantalla o frame <i>10:Frame-Cfg-PHCTH</i> .....	28
Figura 27: Atributos de Number Component para Offset de Temperatura .....	28
Figura 28: Pestaña Numeric Data para Offset de Temperatura .....	29
Figura 29: Pantalla o frame <i>10:Frame-Cfg-NPK</i> .....	29
Figura 30: Atributos de Number Component para factor de Nitrógeno (N) .....	30
Figura 31: Pestaña Numeric Data para factor de Nitrógeno (N) .....	31
Figura 32: Trend Graph para Temperatura y Humedad .....	31
Figura 33: Trend Graph para NPK .....	32
Figura 34: Atributos de Trend Graph para Temperatura y Humedad .....	32
Figura 35: Atributos pestaña Trend Graphics para Temperatura y Humedad.....	33
Figura 36: Atributos pestaña Channel para Temperatura y Humedad .....	33
Figura 37: Atributos pestaña Scale para Temperatura y Humedad.....	34

© Slicetex Electronics

Todos los derechos reservados.