



MANUAL DE USUARIO

RASPBERRY PI HMI CM4

1. Introducción al RPI-PC-AX8-TO7

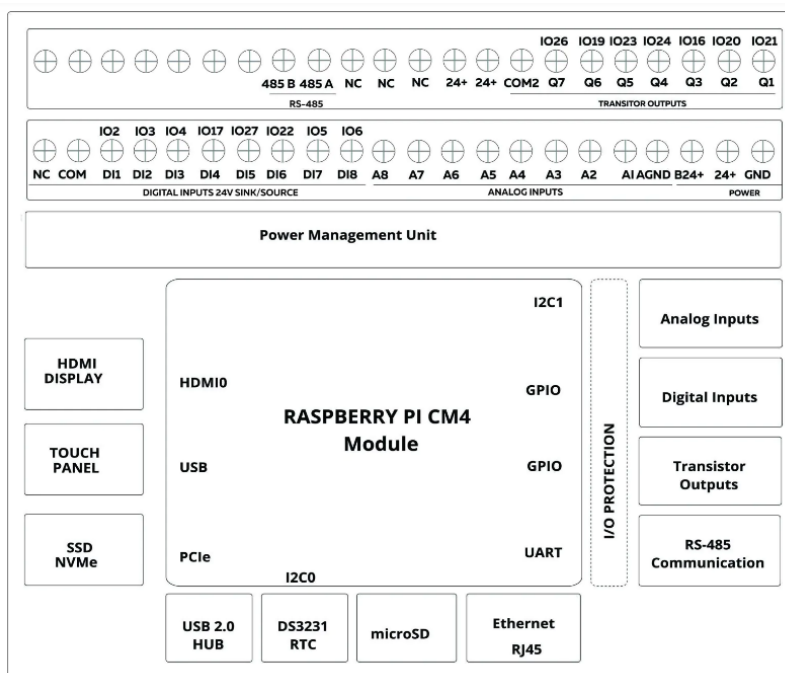


Bienvenido al manual de usuario del RPI-PC-AX8-TO7. El Raspberry Pi HMI es un controlador industrial todo en uno basado en el potente Raspberry Pi CM4. Integra a la perfección un HMI táctil de 7 pulgadas, funcionalidad PLC y varias opciones de conectividad, por lo que es una solución ideal para aplicaciones IoT y pasarelas industriales.

Características

- Raspberry Pi CM4
- Procesador Broadcom BCM2711 de cuatro núcleos Cortex-A72
- Panel táctil integrado de 7 pulgadas con pantalla HDMI
- Funcionalidad PLC
- Conectividad Ethernet y RS-485
- Entradas digitales, entradas analógicas y salidas de transistor
- Montaje en carril DIN para facilitar la instalación

Configuración de dispositivos



2. Especificaciones de Hardware

Raspberry Pi CM4

- Procesador: Broadcom BCM2711 quad-core Cortex-A72
- Almacenamiento: eMMC o soporte de tarjeta micro-SD
- Pines GPIO: Disponibles para conexiones externas

Pantalla HDMI y panel táctil

- Tamaño de la pantalla: 7 pulgadas
- Resolución: 1024×600
- Tipo de pantalla: Pantalla IPS
- Tipo de pantalla táctil: Pantalla táctil capacitiva
- Clavija SCL: IO45
- Clavija SDA: IO44

RTC interno

- Chip RTC: DS3231
- Batería de reserva:
- CR2032 Interfaz: I2C
- Pin SCL: GPIO4
- Pin SDA: GPIO44

Ethernet

- Transceptor Gigabit Ethernet
- Compatible con IEEE 1588-2008
- MDI crossover, Pair skew y corrección de polaridad de pares

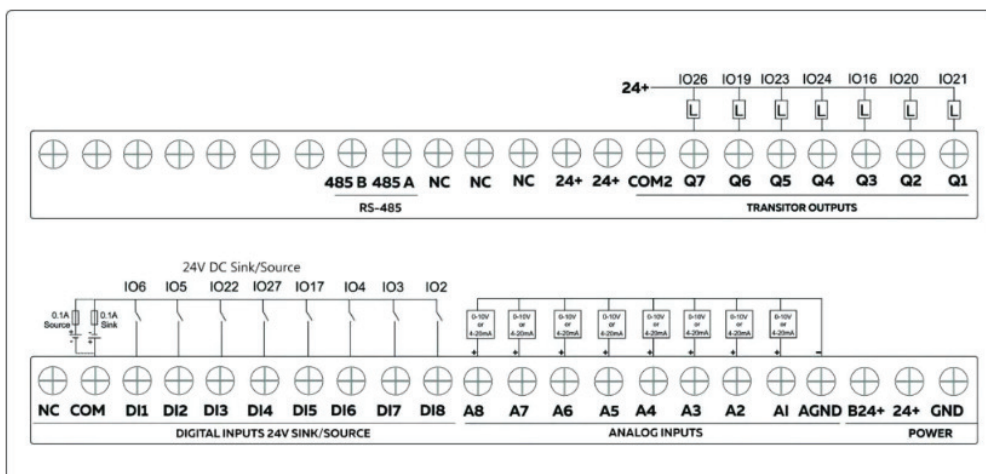
Dispositivo USB

- Puerto USB 2.0 para actualizaciones mediante arranque RPI
- Desactivación automática del concentrador USB al conectar un cable USB

USB 2.0 HUB

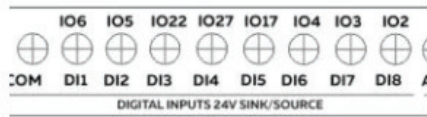
- Concentrador USB 2.0 integrado
- Conecte dispositivos USB de otros fabricantes
- Interruptor limitador de corriente: aproximadamente 1,2 A

3. I/O Configuraciones



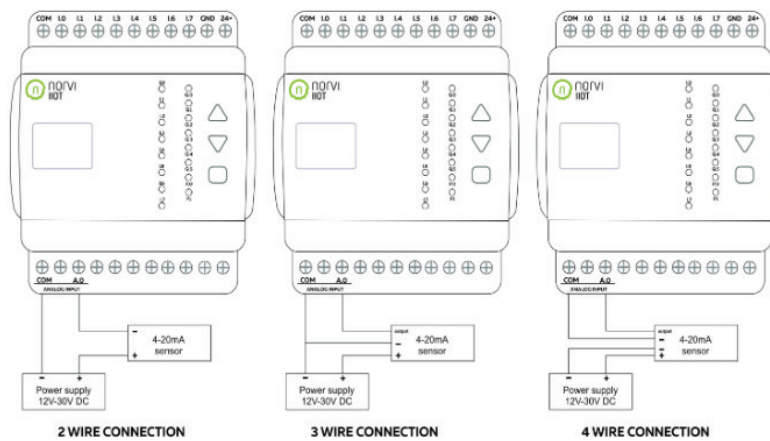
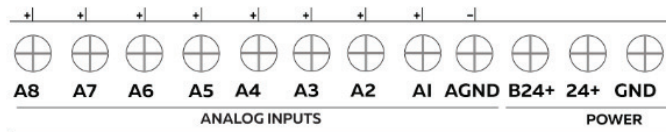
Entradas Digitales

Las entradas digitales del RPI-PC-AX8-TO7 se pueden configurar tanto como conexión Sink (sumidero) como Source (fuente). La polaridad inversa de la entrada digital debe suministrarse al terminal común. La lectura del GPIO relevante de la Raspberry Pi CM4 proporciona el valor de la entrada digital. Cuando las entradas están en estado OFF (apagado), el GPIO se pone en HIGH (alto), y cuando la entrada está en estado ON (encendido), el GPIO se pone en LOW (bajo). Consulta la tabla de asignación de GPIO en la Hoja de Datos para conocer los GPIO de las entradas digitales.



Entradas Análogas

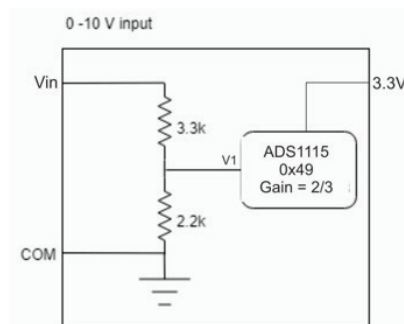
Leyendo la dirección I2C correspondiente del ADC se obtiene el valor de la Entrada Analógica.



0-10V Entradas Análogas

La lectura de la dirección I2C correspondiente del ADC proporciona el valor de la entrada analógica.

ADS1115 Voltage reading calibration.



V_{in} Passes through the voltage divider circuit.

$$V1 = 0.4 V_{in}$$

$$\text{If Gain} = \frac{2}{3}, \text{ Full-Scale Range} = 6.144V$$

$$\text{If Gain} = 1, \text{ Full-Scale Range} = 4.096V$$

Based on the ads1115 reading voltage should be,

$$V1 = \frac{\text{Full Scale Range} \times \text{ADS reading}}{32767}$$

$$V1 = \frac{6.144 V \times 18500}{32767}$$

$$V1 = 3.47V$$

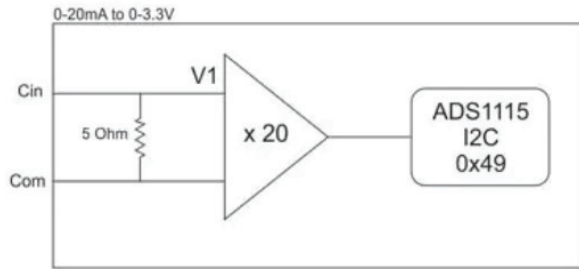
$$V_{in} = \frac{\text{Full Scale Range} \times \text{ADS reading}}{32767 \times 0.4}$$

$$V_{in} = \frac{6.144 V \times 18500}{32767 \times 0.4}$$

$$V_{in} = 8.67V$$

4-20mA Entradas Analógicas

ADS1115 Current reading calibration.



Here's a general formula:

$$C_{out} = \left(\frac{ADC \text{ Reading}}{32767} \right) \times \left(\frac{V_{ref}}{20 \times 5\Omega} \right)$$

C_{out} = the output current you want to calculate.

ADC Reading = the serial reading obtained from the ADS1115.

32767 = the maximum positive value in the digital output range.

V_{ref} = the Full-scale Input Voltage of the ADS1115. V_{ref} is set to ± 4.096 volts.

5Ω = the shunt resistor value.

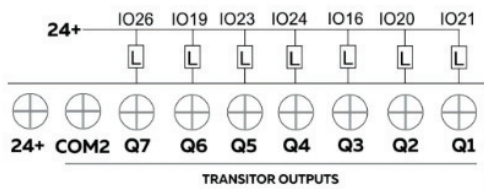
20 = the OPAMP multiplier.

If the ADC reading is 4478,

$$C_{out} = \left(\frac{4478}{32767} \right) \times \left(\frac{4096mV}{20 \times 5\Omega} \right)$$

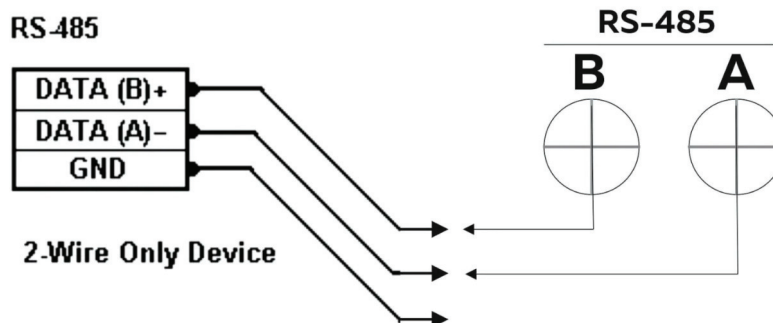
$C_{out} = 5.6mA$

Salidas de Transistor



Comunicación RS-485

Las conexiones UART de RS-485 de la serie RPI-PC-AX8-TO7 están compartidas con las conexiones UART de USB Serial. Configure los parámetros de comunicación RS-485 según los requisitos de los dispositivos conectados. Utilice los pines GPIO de la HMI (Interfaz Hombre-Máquina) Raspberry Pi para conectar al transceptor RS-485. Los pines GPIO específicos utilizados para la comunicación RS-485 serán determinados por el diseño de hardware de la HMI.



Driver	SP490CN
TX	D15
RX	D14
Flow Control	D18

4. Iniciando

Primera puesta en marcha

1. Utiliza la tarjeta micro SD o la eMMC externa para arrancar.

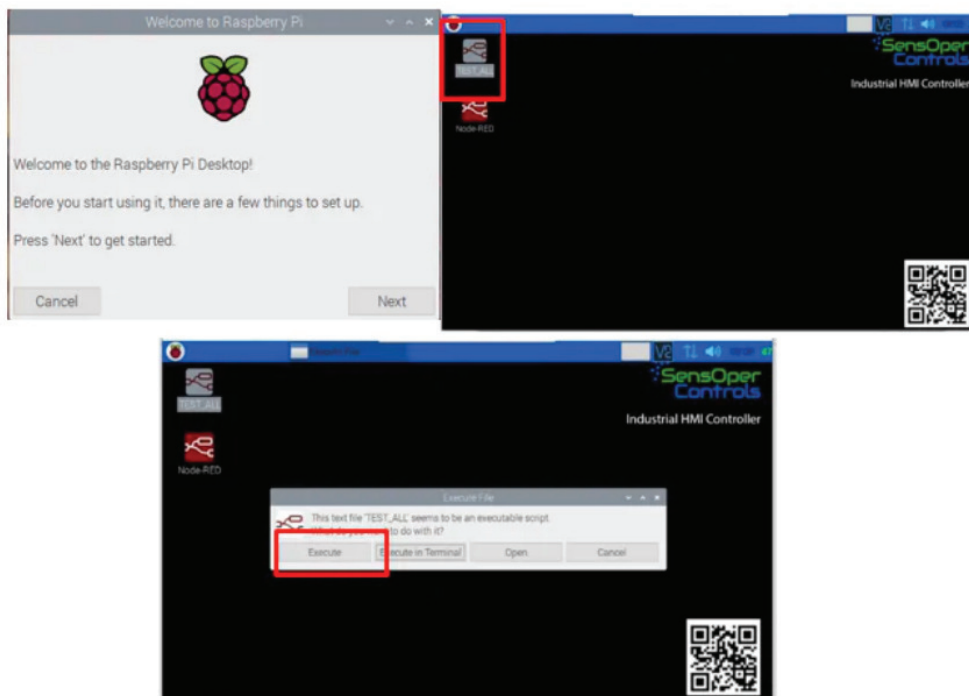
Raspberry Pi HMI requiere una fuente de arranque inicial para arrancar el sistema operativo. Hay dos opciones para esto: utilizar una tarjeta micro SD o una eMMC externa (Embedded Multimedia Card). La versión CM4 Lite no tiene eMMC a bordo. Para ello, es necesario utilizar una tarjeta micro SD. Si utiliza una tarjeta micro SD, inserte la tarjeta en la ranura designada en la Raspberry Pi HMI. Asegúrese de que la tarjeta micro SD contiene los archivos de arranque y el sistema operativo necesarios. Si utiliza una eMMC externa, conéctela al conector USB HOST de la Raspberry Pi HMI. Asegúrese de que la eMMC contiene los archivos de arranque y el sistema operativo necesarios.

2. Conecte la fuente de alimentación y asegúrese de que el voltaje es el adecuado.

Localice el puerto de la fuente de alimentación en los terminales de alimentación de la Raspberry Pi HMI. Asegúrese de que está utilizando la fuente de alimentación correcta con las especificaciones de voltaje y corriente recomendadas. Es crucial proporcionar el voltaje correcto para evitar posibles daños a la Raspberry Pi HMI.

3. Power on the Raspberry Pi HMI.

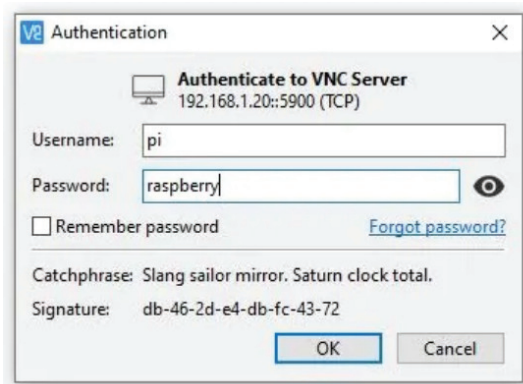
Una vez conectada la fuente de alimentación y la fuente de arranque (tarjeta micro SD o eMMC externa), la Raspberry Pi HMI se enciende. El dispositivo comenzará la secuencia de arranque, y el proceso de inicio se muestra en el panel táctil integrado de 7 pulgadas o en cualquier pantalla externa conectada a través de HDMI.



Contraseñas Predeterminadas

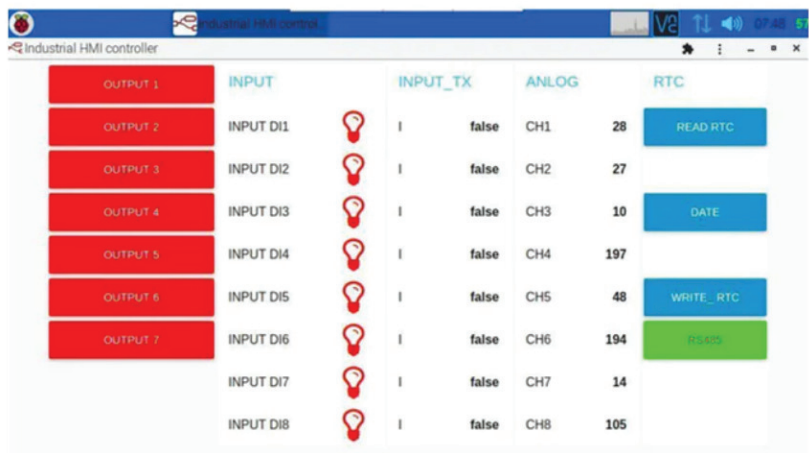
Al encender el dispositivo por primera vez e intentar acceder a su sistema operativo, debe proporcionar un nombre de usuario y una contraseña para iniciar sesión. «Contraseña y nombre de usuario predeterminados» es el inicio de sesión predeterminado establecido para el Raspberry Pi HMI.

- 1. Usuario: pi
- 2. Contraseña: raspberry

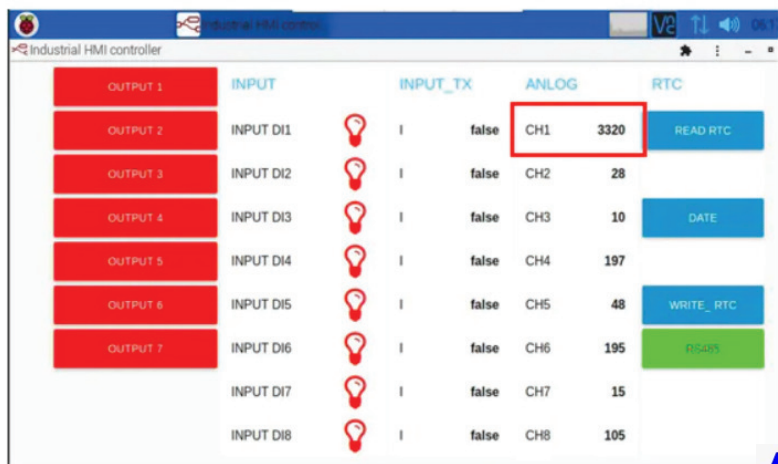


5. Pruebas Funcionales

Tras iniciar sesión en el sistema, la interfaz mostrada ofrece un resumen rápido del estado de las entradas/salidas (E/S) de la Raspberry Pi HMI. Esta interfaz representa visualmente las condiciones en tiempo real de los dispositivos conectados, como sensores y actuadores, proporcionando una cómoda visión general para la supervisión y el control en un entorno industrial o de automatización.



Cuando se conectan entradas analógicas, el sistema muestra los valores altos correspondientes a esas entradas, como se ilustra en las figuras siguientes.



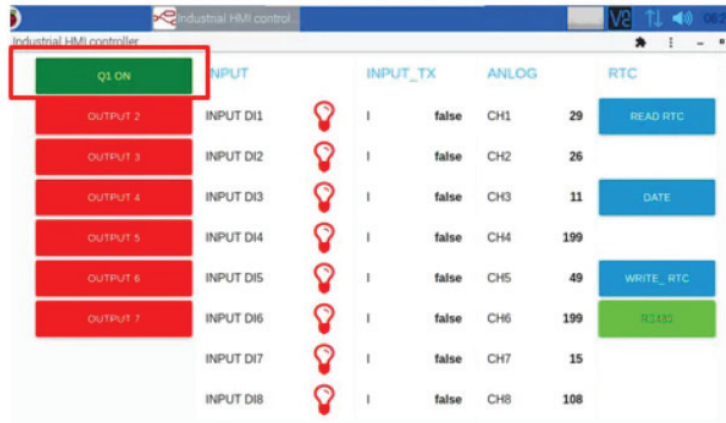
Industrial HMI control						
OUTPUT 1	INPUT		INPUT_TX	ANLOG	RTC	
OUTPUT 2	INPUT DI1		I	false	CH1	28
OUTPUT 3	INPUT DI2		I	false	CH2	27
OUTPUT 4	INPUT DI3		I	false	CH3	10
OUTPUT 5	INPUT DI4		I	false	CH4	197
OUTPUT 6	INPUT DI5		I	false	CH5	3258
OUTPUT 7	INPUT DI6		I	false	CH6	195
	INPUT DI7		I	false	CH7	14
	INPUT DI8		I	false	CH8	106

Cuando se conectan entradas digitales, el sistema muestra los valores altos correspondientes a esas entradas, como se ilustra en las figuras siguientes.

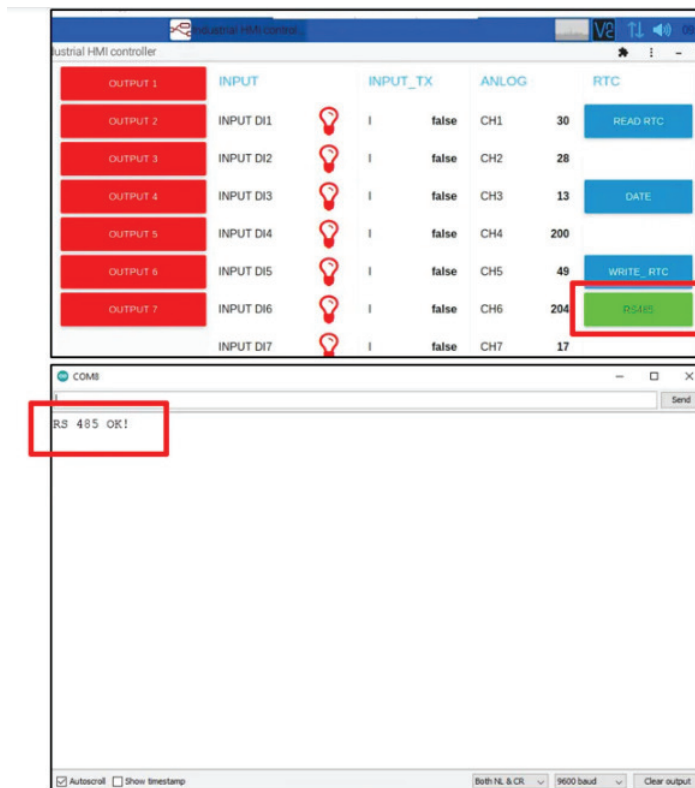
Industrial HMI control						
OUTPUT 1	INPUT		INPUT_TX	ANLOG	RTC	
OUTPUT 2	INPUT DI1		I	false	CH1	29
OUTPUT 3	INPUT DI2		I	false	CH2	26
OUTPUT 4	INPUT DI3		I	false	CH3	11
OUTPUT 5	INPUT DI4		I	false	CH4	198
OUTPUT 6	INPUT DI5		I	false	CH5	49
OUTPUT 7	INPUT DI6		I	false	CH6	197
	INPUT DI7		I	false	CH7	15
	INPUT DI8		I	true	CH8	107

Industrial HMI control						
OUTPUT 1	INPUT		INPUT_TX	ANLOG	RTC	
OUTPUT 2	INPUT DI1		I	true	CH1	29
OUTPUT 3	INPUT DI2		I	false	CH2	27
OUTPUT 4	INPUT DI3		I	false	CH3	11
OUTPUT 5	INPUT DI4		I	false	CH4	198
OUTPUT 6	INPUT DI5		I	false	CH5	49
OUTPUT 7	INPUT DI6		I	false	CH6	198
	INPUT DI7		I	false	CH7	15
	INPUT DI8		I	false	CH8	107

Para obtener las salidas, una vez conectadas las entradas de los transistores, cambie el estado de la salida a «ON» directamente desde la interfaz, como se muestra en la figura siguiente.



Tras establecer la conexión RS485, el siguiente paso consiste en recibir datos. Una vez que el RS485 esté conectado correctamente, inicie el proceso de transmisión de datos seleccionando la opción 'RS485' directamente desde la interfaz. Al enviar los datos, aparecerá el mensaje recibido, mostrando el serial del destinatario, como se ilustra en la figura presentada a continuación.



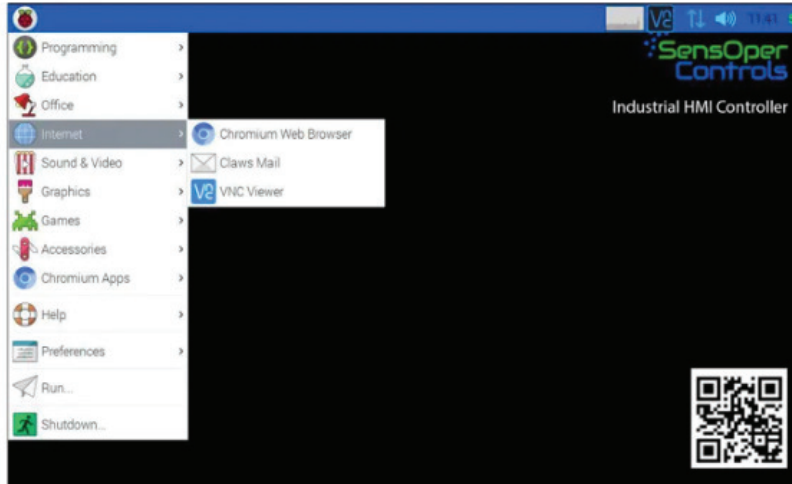
6. Entorno de Programación

Acceso Node-RED

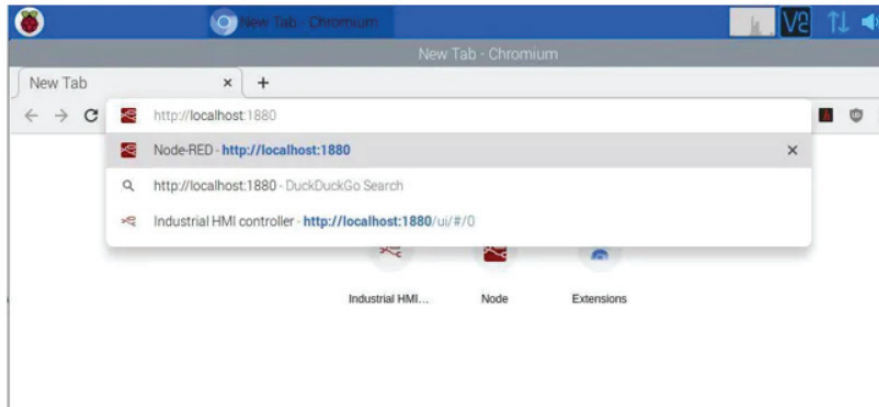
6. Node-RED es una plataforma versátil utilizada para programar la HMI Raspberry Pi. La versión Node-RED se ejecuta dentro del módulo CPU de la categoría de controladores industriales SENSOPER. SENSOPER, con nodos especialmente desarrollados y adaptados al módulo Raspberry Pi HMI. El enfoque Node-RED es especialmente adecuado para personas con conocimientos limitados de programación, ya que ofrece flexibilidad para ajustar la configuración de los nodos en función de las necesidades del usuario.

Encendido y Activación

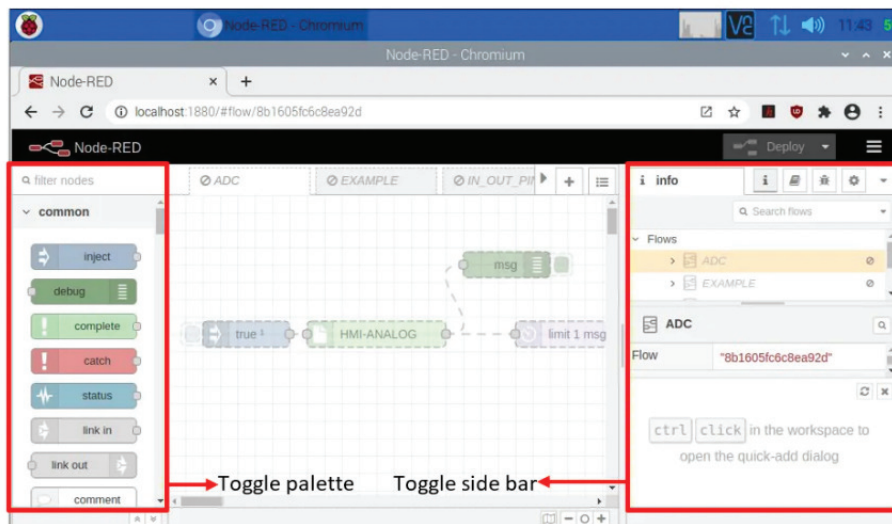
Navegue hasta el Menú Aplicación > Internet > Chromium Web Browser, abriendo el navegador web siguiendo la ruta indicada en la Figura 1.



En la barra de direcciones del navegador web, escriba `http://localhost:1880` y pulse Intro para acceder al panel de control de Node-RED, como se muestra en la Figura 2.

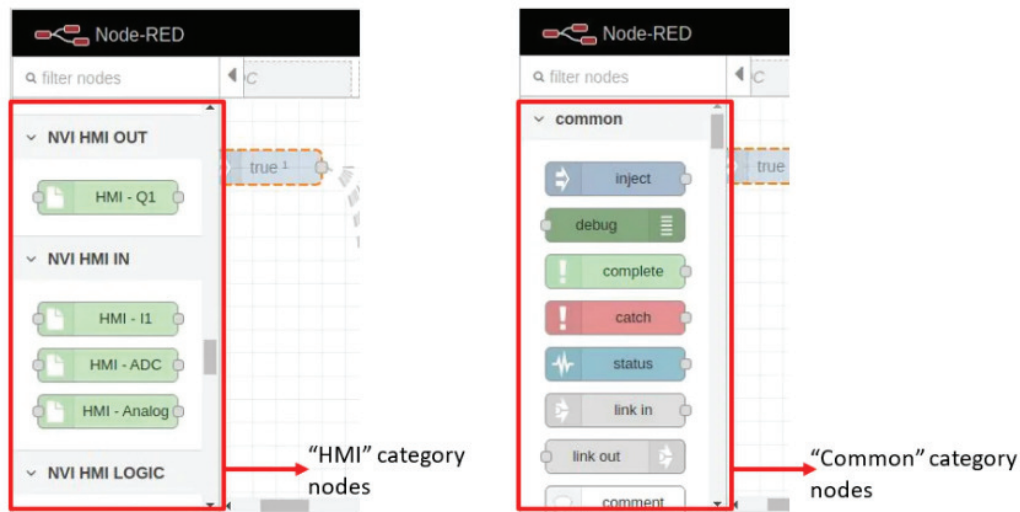


Una vez que aparezca el panel de control de Node-RED en la pestaña del navegador web, haga clic en el símbolo «>» o pulse «CTRL + P» para mostrar la paleta de alternancia. Del mismo modo, haga clic en el símbolo «<» o pulse «CTRL + Espacio» para abrir la barra lateral de alternancia, como se ilustra en la figura 3.



Implantación y despliegue de un programa Node-RED sencillo:

Navegue hasta la «Paleta de alternancia» de la izquierda y desplácese hacia abajo hasta las categorías «NVI HMI OUT» y «NVI HMI IN». Los nodos de estas categorías se utilizan para programar módulos de controladores Panel industriales. Además, desde la categoría «común» en la parte superior de la «Paleta Toggle», encontrar entradas, salidas y nodos de depuración, como se indica en la Figura 4. Para modificar la configuración de los nodos, haga doble clic en el nodo correspondiente.



Una vez configurado el programa Node-RED, pulse el botón «Desplegar» para iniciar el programa. Para acceder a la información sobre un nodo concreto, haga clic en el símbolo «Libro» y, a continuación, seleccione el nodo deseado, como se muestra en la Figura 5.

