



## CODESYS-Collinelo Comunicación

REF: CP038-DOC04-Collinelo-CODESYS

03 de junio de 2019

Versión: V1.0

Autor: Eduardo Navarro Torres

Aprobado: JLC

Edited:

**Cerro Electronic Design**

*Avda. Cerro del Águila Nº9*

*28703 San Sebastián de los Reyes*

*Madrid, España.*

## *Lista de Distribución*

*Tabla 1: Lista de Distribución*

Company	Name	Position	No. Of copies
		Documento Público/Public Document	

## Historia de revisiones

Tabla 2: Historia de revisiones

Version	Issue Date	Brief description of Change
V1.0		First Version of this document

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

1	INTRODUCTION.....	6
1.1	Acrónimos.....	6
1.2	Document Property.....	7
1.3	Referencias .....	7
2	INSTALACION DE CODESYS.....	8
3	CODESYS Y COLLINEIO USANDO RS485 .....	10
4	CODESYS Y COLLINEIO USANDO ETHERNET .....	19
4.1	Configuración Previa RaspberryPi .....	19
4.1.1	Instalación de Raspbian.....	19
4.1.2	Habilitar el Servicio SSH .....	19
4.1.3	Habilitar el puerto serie .....	20
4.1.4	Actualice Raspbian y reinicie .....	21
4.2	Configuración Codesys .....	22

## LIST OF FIGURES

Figura 1: Administrador de dispositivos; Localizados los puertos COM .....	10
Figura 2: Puerto COM asignado por la PC con la configuración que se necesita para funcionar. .....	11
Figura 3: Árbol de dispositivos con la señalización de la opción de actualizar .....	11
Figura 4: Ventana de dialogo para la selección de la actualización del dispositivo principal .....	12
Figura 5: Árbol de dispositivos con la señalización de la opción de reiniciar .....	12
Figura 6: Puerto Modbus ubicado en el árbol de dispositivos del programa .....	13
Figura 7: Ventana de configuración del puerto COM con las características propias del PC donde se realizó el proyecto. ....	13
Figura 8: Microswitch de asignación de identificación de CollineIO .....	13
Figura 9: Microswitch de asignación de identificación de CollineIO .....	14
Figura 10: Declaración de la dirección del esclavo asignado a la tarjeta CollineIO .....	14
Figura 11: Programa del PLC virtual .....	14
Figura 12: Icono de la barra de tareas .....	15
Figura 13: Pestaña de configuración de Gateway .....	15
Figura 14: Ventana de selección de dispositivo .....	16
Figura 15: Iconos de conexión establecida .....	16
Figura 16: Ventana de inicio de sesión de usuario dentro del proyecto de CODESYS .....	17
Figura 17: Botón de inicio de sesión del proyecto con el dispositivo conectado .....	17
Figura 18: Botón "Run" .....	17
Figura 19: Interfaz gráfica .....	18
Figura 20: Subventana para salidas digitales (las dos primeras están activas) .....	18
Figura 21: CollineIO equipada con RaspberryPI.....	19
Figura 22: RaspberryPi software configuration tool .....	20
Figura 23: Servicio SSH habilitado.....	20
Figura 24: No acceso de una shell a través del puerto serie .....	21
Figura 25: Puerto serie habilitado (enable) .....	21
Figura 26: Árbol de dispositivos con la señalización de la opción actualizar .....	22
Figura 27: Ventana de dialogo para la selección de la actualización del dispositivo principal ...	23
Figura 28: Árbol de dispositivos con la señalización de la opción .....	23
Figura 29: Microswitch de asignación de identificación de CollineIO .....	24
Figura 30: Árbol de dispositivos señalando "Modbus_Esclavo_puerto_COM" .....	24
Figura 31: Declaración de la dirección del esclavo asignado a la tarjeta CollineIO .....	24
Figura 32: Programa del PLC virtual .....	25
Figura 33: Icono de la barra de tareas .....	25
Figura 34: Selección de actualización de raspberry .....	26
Figura 35: Ventana de inicio de sesión raspberry-CODESYS .....	27
Figura 36: Pestaña de configuración de Gateway .....	30
Figura 37: Ventana de selección de dispositivo .....	30
Figura 38: Iconos de conexión establecida .....	31
Figura 39: Ventana de inicio de sesión de usuario dentro del proyecto de CODESYS .....	31
Figura 40: Dispositivo "Ethernet dentro del árbol de dispositivos" .....	32
Figura 41: Configuración del dispositivo "Ethernet" para conexión vía Web .....	32
Figura 42: Diálogo de selección para interfaz de comunicación.....	32
Figura 43: Botón de inicio de sesión del proyecto con el dispositivo conectado .....	32
Figura 44: Botones de cierre de sesión (derecha) e inicio de programa (izquierda) .....	33
Figura 45: Codesys ejecutándose correctamente.....	33
Figura 46: Pantalla de interfaz humana .....	33
Figura 47: Subventana para salidas digitales (las dos primeras están activas) .....	34

## LIST OF TABLES

Tabla 1: Lista de Distribución .....	2
Tabla 2: Historia de revisiones .....	3

## 1 INTRODUCTION

Esta guía muestra el funcionamiento de la tarjeta CollineIO controlada desde CODESYS. El primer paso será la instalación del software de desarrollo y un paquete de expansión.

Una vez instalado, se puede ejecutar un programa DEMO para la tarjeta CollineIO donde se abrirá una HMI para su control vía MODBUS a través de un cable USB-RS485 o una Raspberry empotrada a la CollineIO. Además, incluye comunicación vía web local sin importar cuál de los 2 modos de comunicación se utilice.

### 1.1 Acrónimos

AC, Alternating current

ADC, Analog Digital Converter

ASIC, Application Specific Integrated Circuit

BGA, Ball Grid Array

BOM, Bill Of materials

CAN, Controller Area Network

DAC, Digital Analog Converter

DC, Direct Current

DSP, Digital Signal Processor

EEPROM, Electrically Erasable PROM

FPGA, Field Programmable Gate Array

HMI, Human Machine Interface

ICD, Interface Control Document

I2C, Inter-Integrated Circuit, Serial bus data communication protocol

I/O, input/output

NO, Normally Open

NC, Normally Close

NDA, Non-Disclosure Agreement

OC, Open Circuit

PCB, Printed Circuit Board

PSOC, Programmable System On-Chip

RAM, Random Access Memory

RTC, Real Time Clock

RTU, Remote Terminal Unit

SC, Short Circuit

SMD, Surface Mount Device

SMT, Surface Mount Technology

SPI, Serial Peripheral Interface

TBD, To Be defined

TBC, To Be Confirmed

## 1.2 Document Property

The information contained in this document belongs to the intellectual property of Cerro Electronic Design S.L. This information is strictly confidential and cannot be copied or distributed by third parties without the written permission of the company itself.

## 1.3 Referencias

- Technical Specification, CP038\_DOC1\_UserGuide
- Schematic of CollineIO

## 2 INSTALACION DE CODESYS

Si no tiene instalado Codesys en su ordenador, por favor siga los siguientes pasos

1. Descargar "CODESYS Development System V3" de la página oficial:  
<https://store.codesys.com/codesys.html>  
Este es el entorno de programación donde se desarrolló la demostración.

2. Instalar el paquete de datos "CODESYS Development System V3".

Además, si va a utilizar Codesys comunicando Collinelo con una RaspberryPI y el puerto Ethernet, siga los siguientes pasos:

3. Descargar el paquete de extensión: "CODESYS Control for Raspberry Pi SL" de la página oficial: [CODESYS para Raspberry](#).
4. A continuación, una vez abierto Codesys, instala el paquete "CODESYS Control for Raspberry PI SL" desde la sección de "Herramientas".

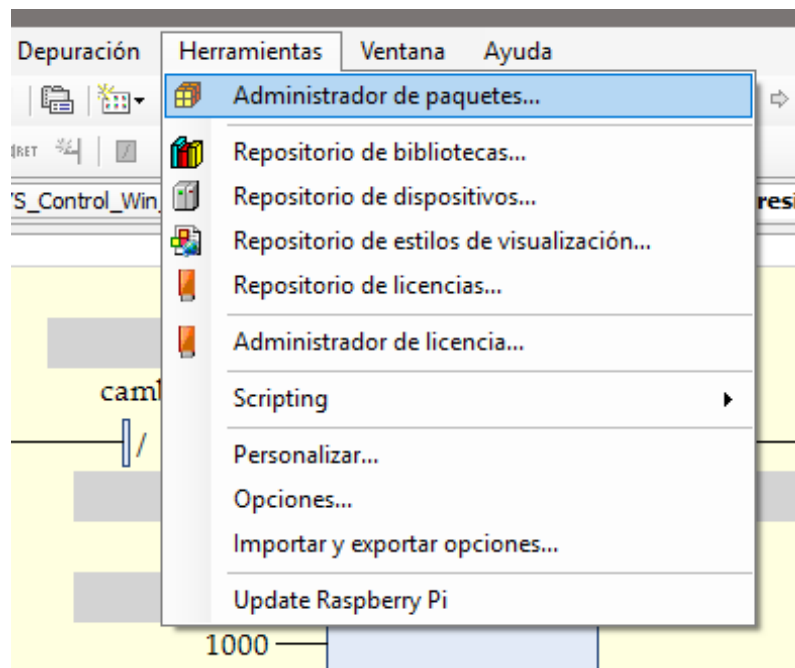


Figura 23. Menú de las herramientas del programa CODESYS



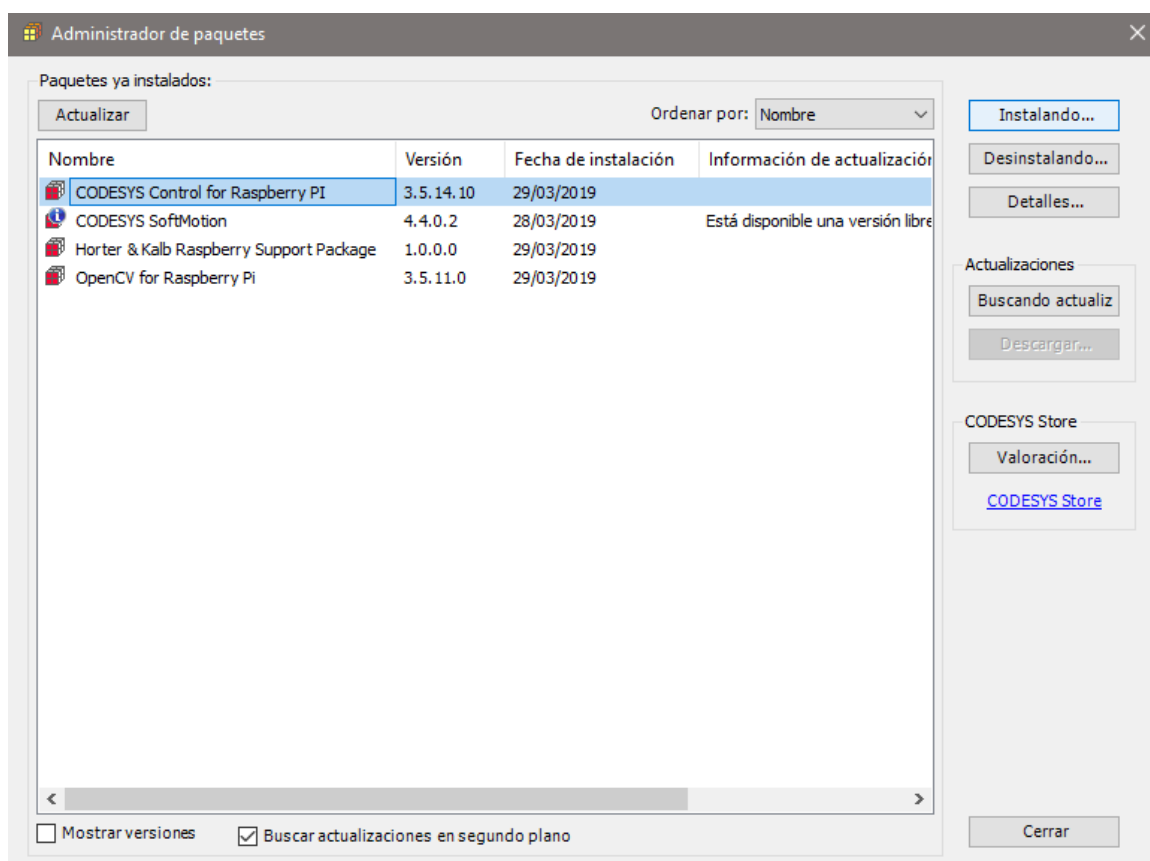


Figura 24. Lista de paquetes instalados, para instalar uno nuevo se hace "clic" en el botón "instalando..."

### 3 CODESYS Y COLLINEIO USANDO RS485

En este apartado vamos a usar el puerto RS485 para comunicar un proyecto de Codesys con la tarjeta CollineIO usando una pequeña aplicación gráfica.

La configuración hardware de la tarjeta debe permitir la comunicación RS485, configuración por defecto. Si tiene duda consulte CP038-DOC02-COLLINEIO-UserGuide, capítulo 6.

Por favor siga los siguientes pasos:

1. Abrir el proyecto "colline.project" directamente o iniciando CODESYS. Está ubicado en la carpeta "RS-485". Puede que aparezca algún error que más adelante se subsanan.
2. Utilizar un Conversor USB a RS-485 (por ejemplo, FTDI, modelo USB-RS485-WE-1800-BT, Farnell code 1740357) para conectar la tarjeta Colline a un PC (Ver CP038-DOC03-ComProtocol, capítulo 2.1.1 Test Using a USB-RS385 Converter)
3. Para saber en qué puerto Windows ha conectado la tarjeta, ir al "Administrador de dispositivos" de Windows y ver el puerto asignado por el PC y a continuación configurarlo como se muestra en las siguientes figuras.

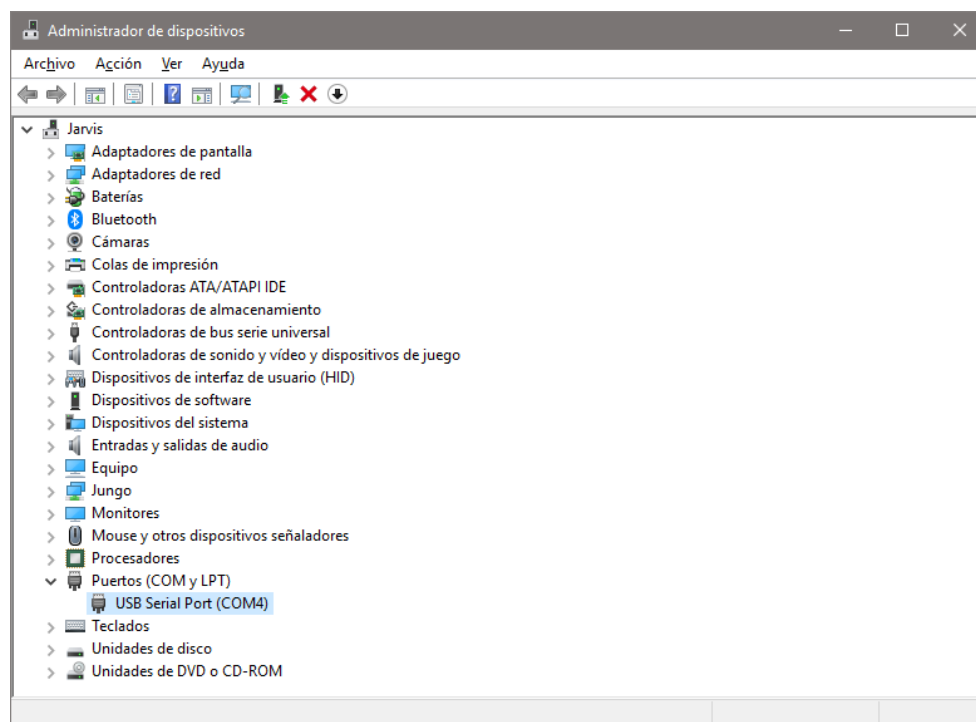


Figura 1: Administrador de dispositivos; Localizados los puertos COM

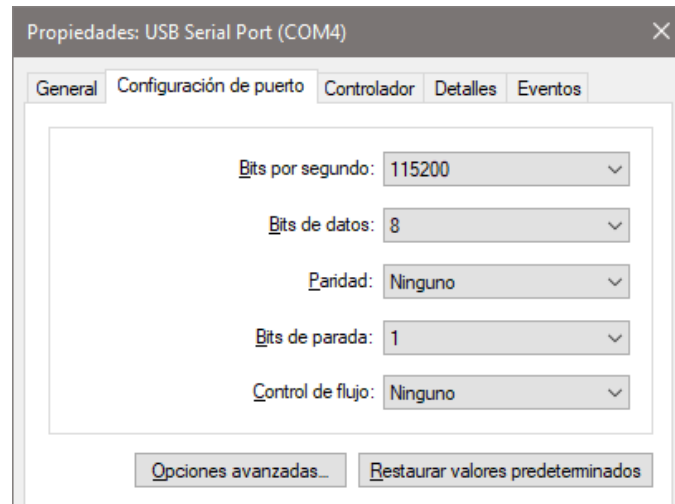


Figura 2: Puerto COM asignado por la PC con la configuración que se necesita para funcionar.

4. En Codesys, dentro del árbol de dispositivos, el dispositivo principal "CODESYS\_Control\_Win\_V3\_x64" debe ser actualizado y reiniciado para funcionar en un dispositivo distinto al de origen. Para ello se da "clic" derecho para abrir las opciones.

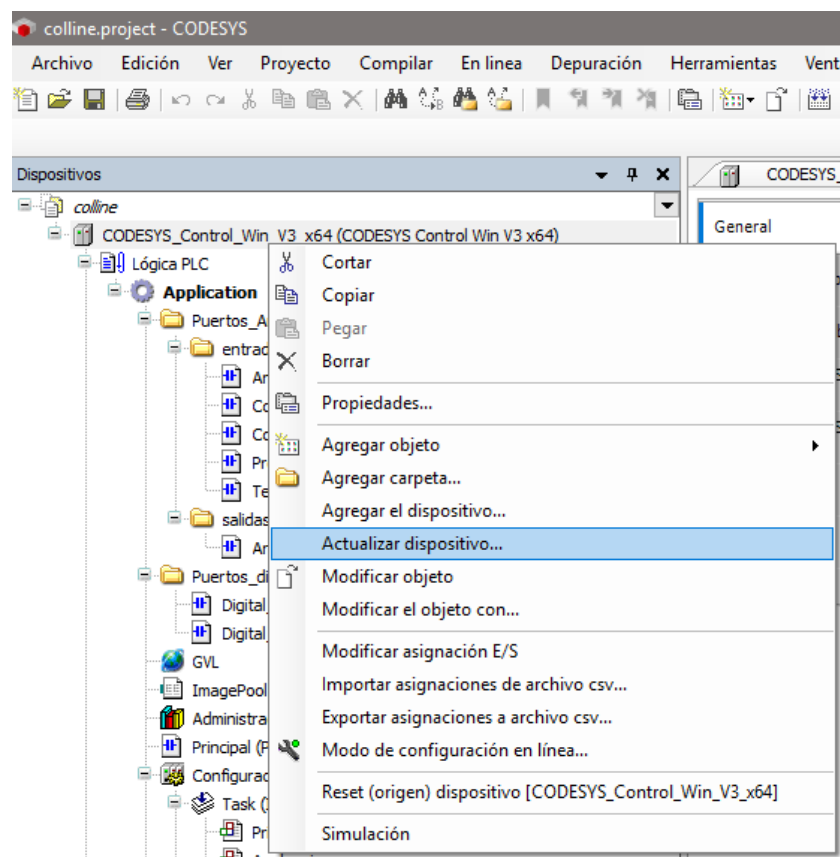


Figura 3: Árbol de dispositivos con la señalización de la opción de actualizar

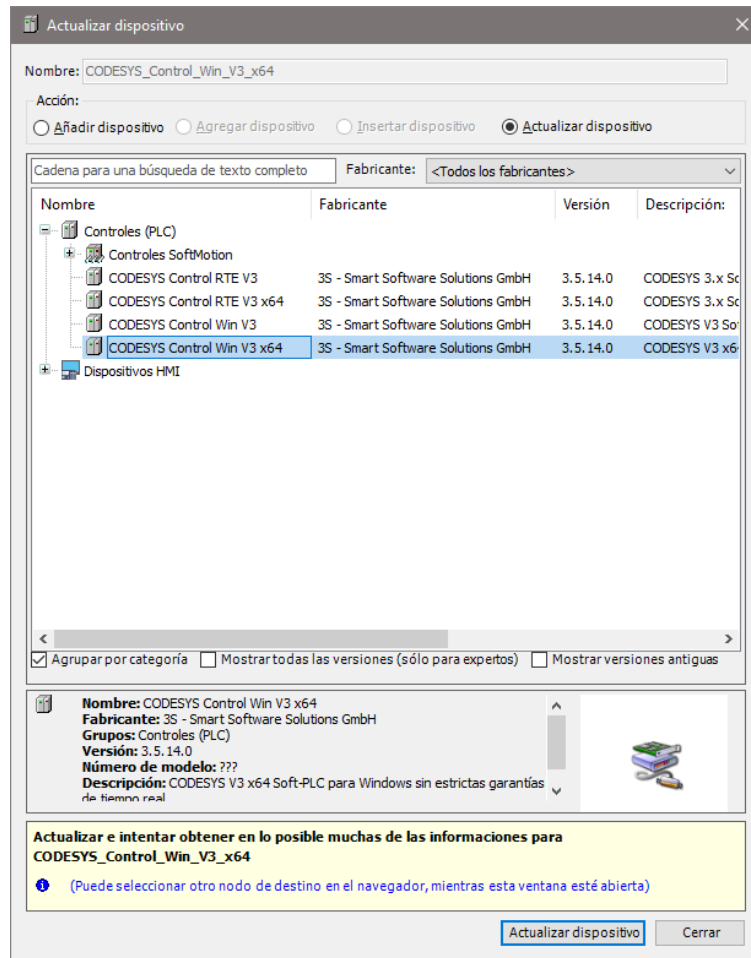


Figura 4: Ventana de diálogo para la selección de la actualización del dispositivo principal

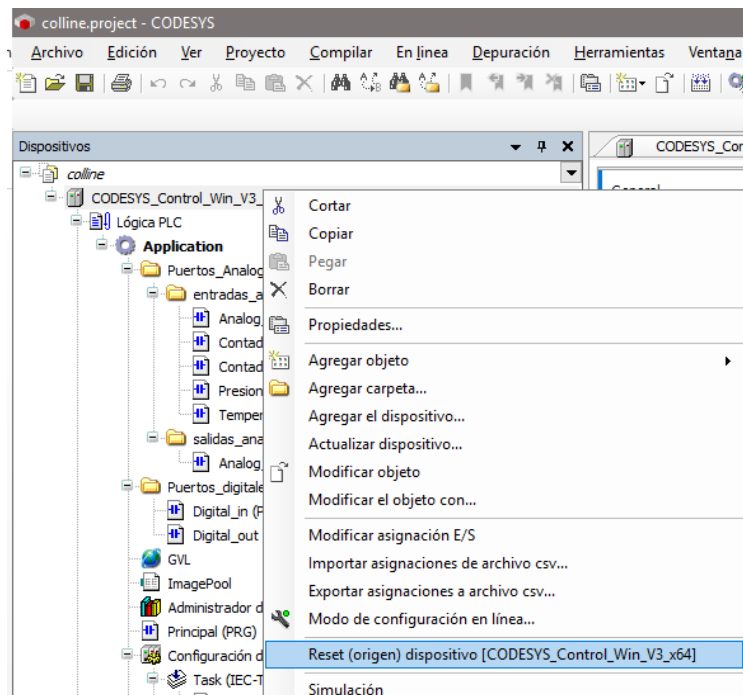


Figura 5: Árbol de dispositivos con la señalización de la opción de reiniciar

5. Dentro de Codesys y una vez abierto el proyecto, en el árbol de dispositivos del programa, ubicado a la izquierda de la pantalla, se selecciona el puerto "Modbus\_COM\_Port" para abrir la ventana de configuración y se le asigna el puerto obtenido en el punto anterior y los parámetros como se muestran a continuación.

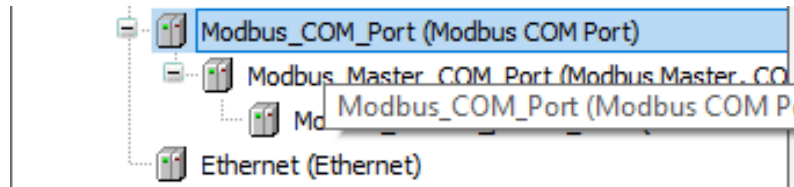


Figura 6: Puerto Modbus ubicado en el árbol de dispositivos del programa

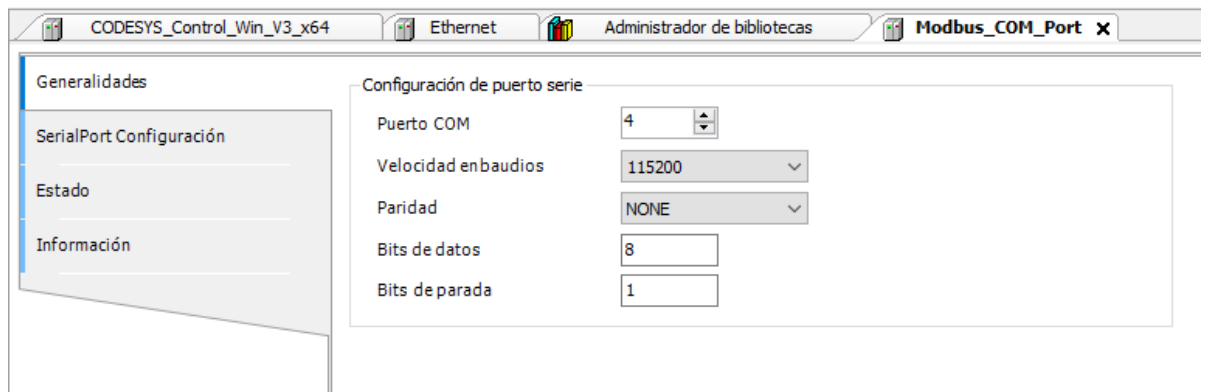


Figura 7: Ventana de configuración del puerto COM con las características propias del PC donde se realizó el proyecto.

6. La tarjeta CollinelO tiene número que la identifica (1...7), esta se configura directamente en la tarjeta CollinelO por medio de su microswitch. Este número identificador debe de declararse en el dispositivo "Modbus\_Eslavo\_puerto\_COM" dando doble "clic" sobre el para que se abra la ventana de configuración y en la pestaña "General" se coloca en el campo "Dirección de Esclavo [1...247]".

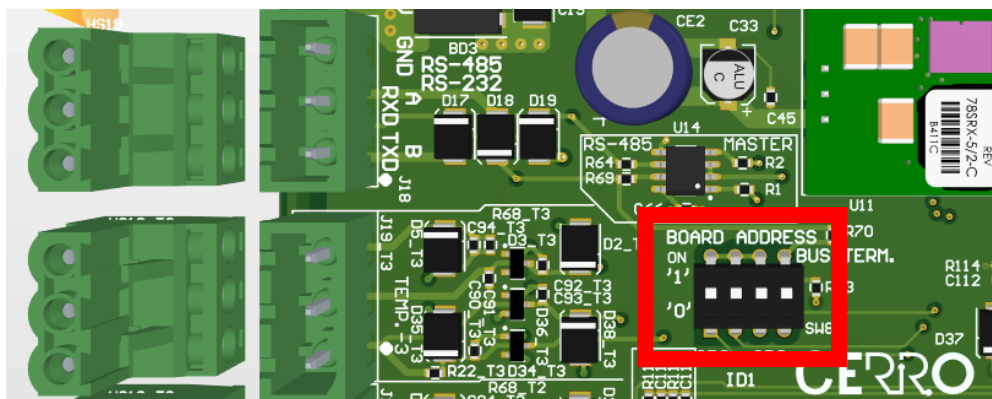


Figura 8: Microswitch de asignación de identificación de CollinelO

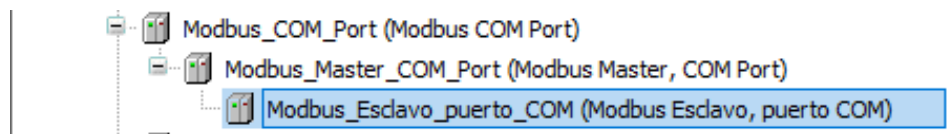


Figura 9: Microswitch de asignación de identificación de CollineIO

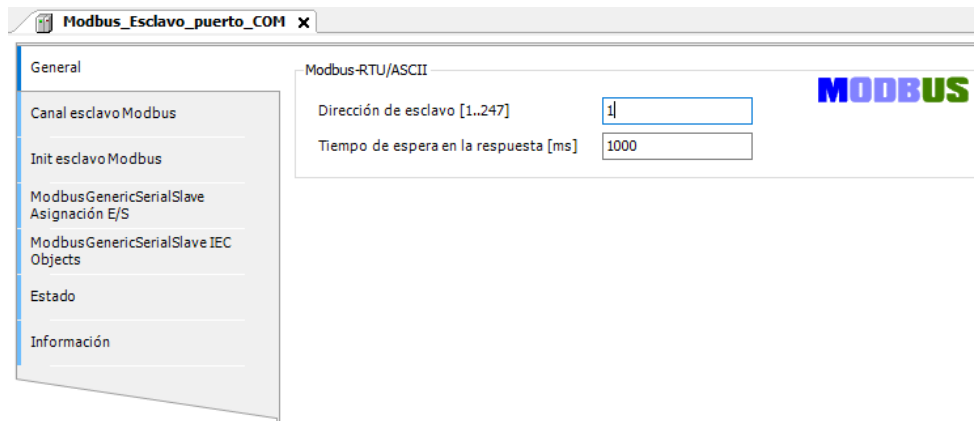


Figura 10: Declaración de la dirección del esclavo asignado a la tarjeta CollineIO

7. Dentro del paquete de datos de CODESYS, se encuentra un PLC virtual llamado: "CODESYS Control Win SysTray - x64".



Figura 11: Programa del PLC virtual

Este programa debe iniciarse desde el botón de inicio y después en la barra de tareas para poder iniciar la sesión.

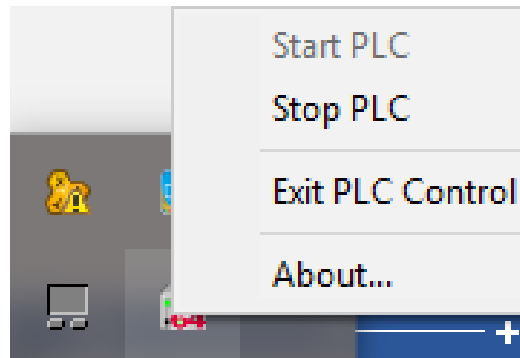


Figura 12: Icono de la barra de tareas

8. Se debe configurar la puerta de enlace (Gateway) para comunicar el dispositivo con la PC. Para ello se da doble clic al dispositivo "clic" en el dispositivo "CODESYS\_Control\_Win\_V3\_x64" para que se abra una pestaña con las opciones de configuración.

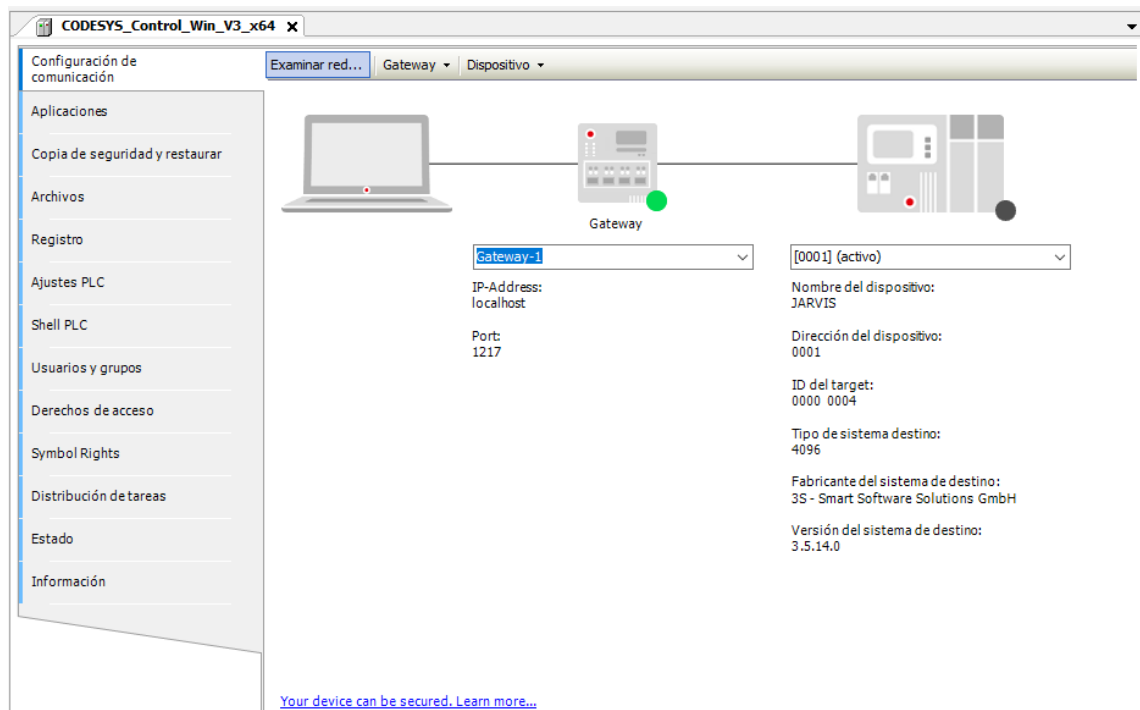


Figura 13: Pestaña de configuración de Gateway

Se da "clic" en el botón "Examinar red" para revisar los dispositivos conectados a la red para elegir uno; se elige el PC donde esta conectada la COLLINE.

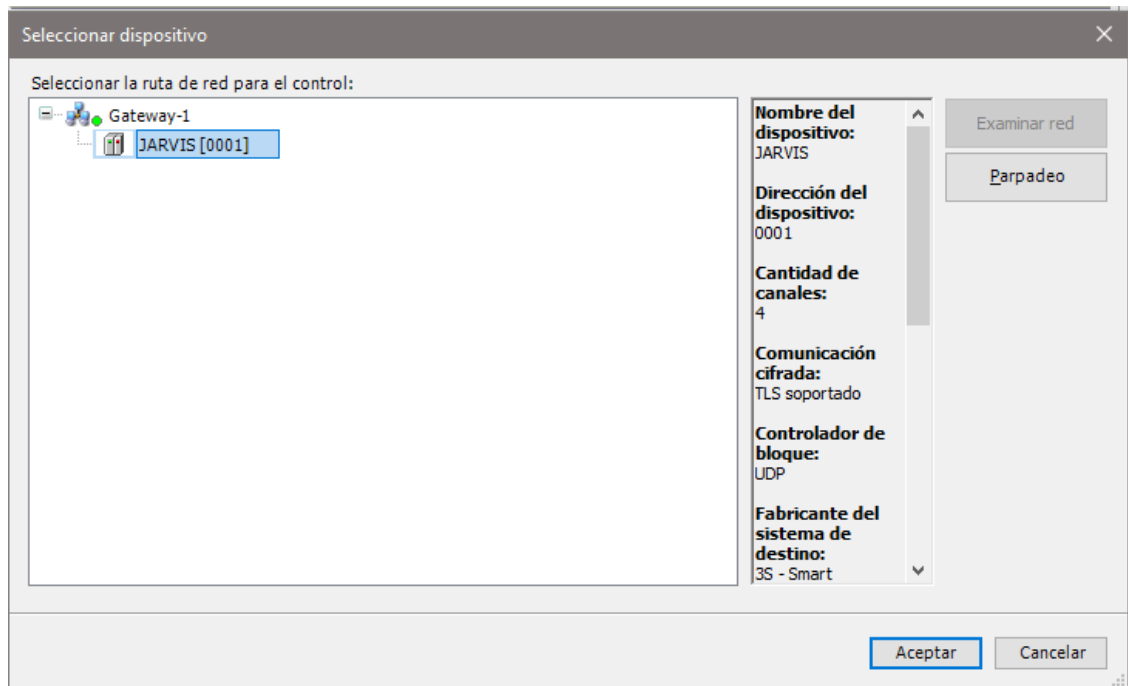


Figura 14: Ventana de selección de dispositivo

9. En la ventana del dispositivo "CODESYS\_Control\_Win\_V3\_x64", en la pestaña de "configuración de comunicación" debe aparecer los iconos de Gateway con un círculo verde, lo que indica que está configurado y listo.

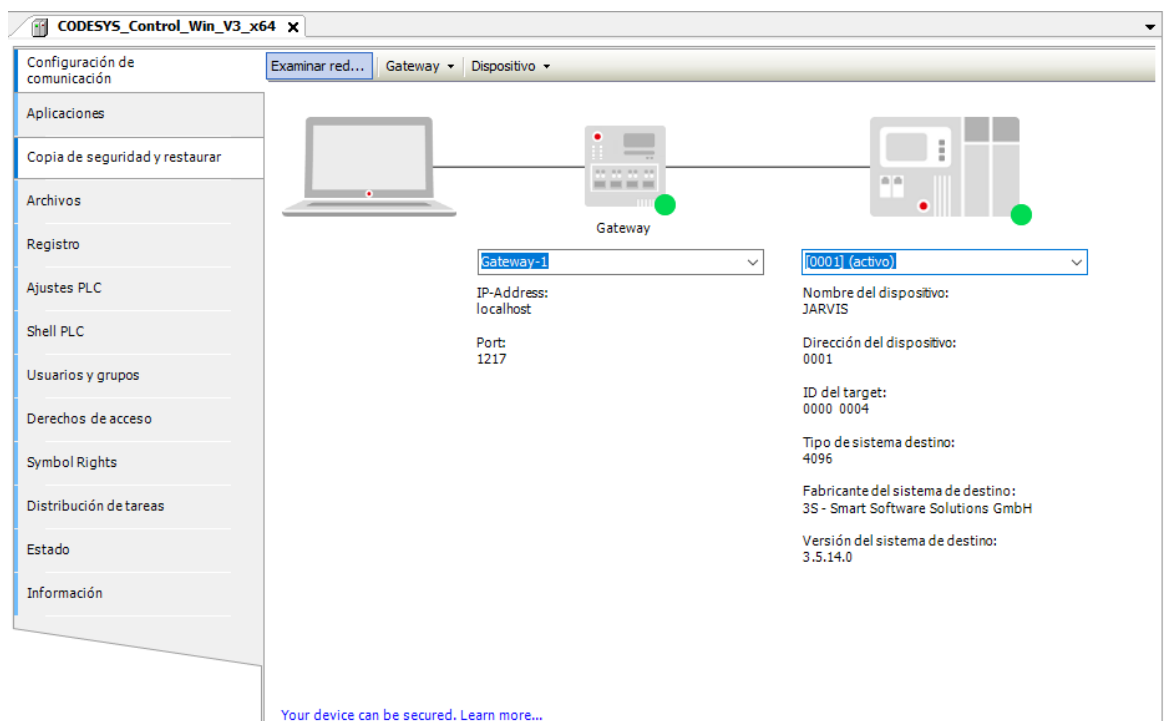


Figura 15: Iconos de conexión establecida

En algunos casos se mostrará el siguiente mensaje:



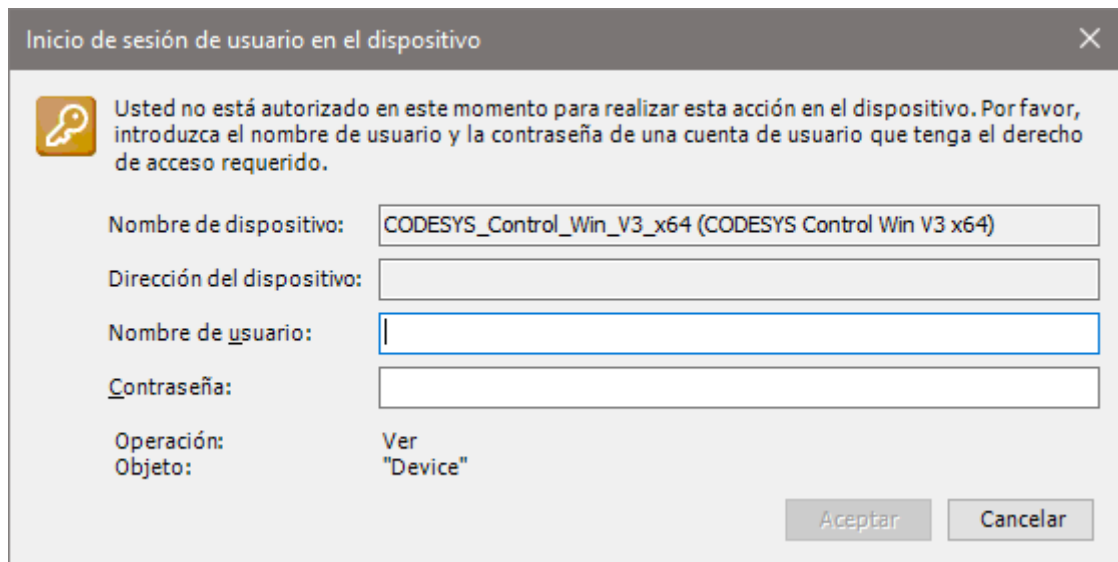


Figura 16: Ventana de inicio de sesión de usuario dentro del proyecto de CODESYS

En esta situación, el nombre de usuario es "Administrator" y la contraseña "1234" para estos proyectos, la contraseña por default es "Administrator". Después de esto el icono de PLC deberá tener un círculo verde.

10. En este momento ya es posible ejecutar la demo, pulsando el botón de inicio de sesión.



Figura 17: Botón de inicio de sesión del proyecto con el dispositivo conectado

Y seguidamente presionar el botón "Run".



Figura 18: Botón "Run"

11. La interfaz gráfica que aparece es la que se muestra en la siguiente imagen

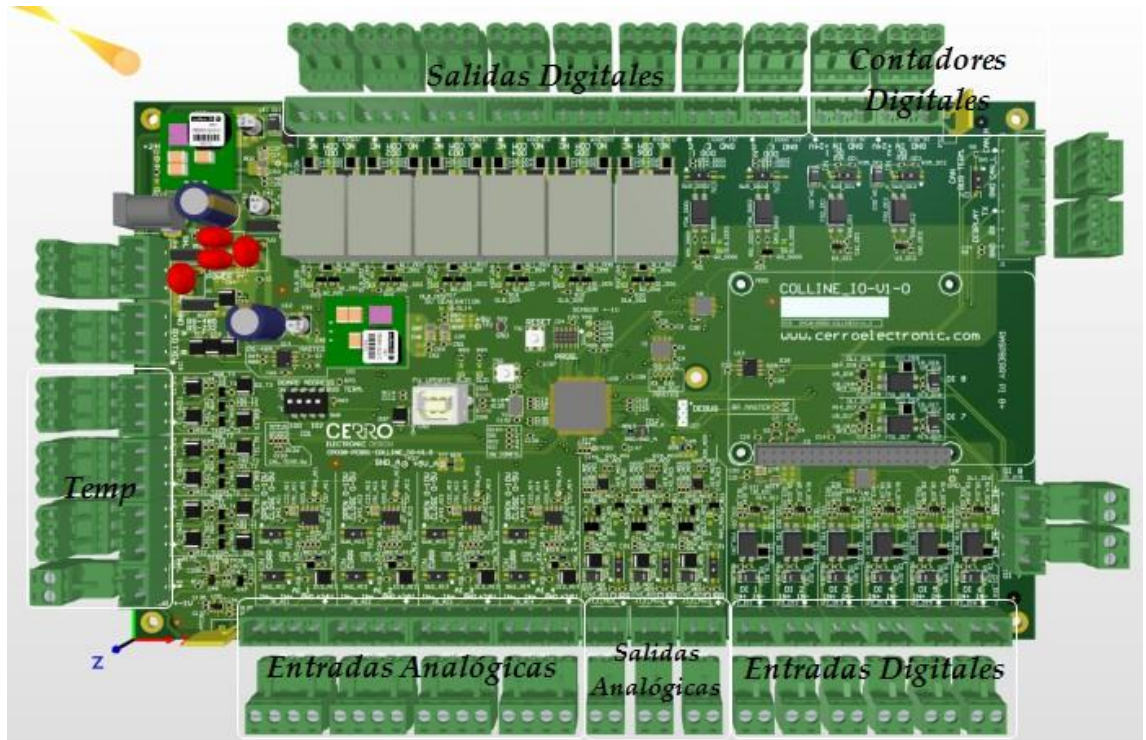


Figura 19: Interfaz gráfica

Para establecer una salida o leer una entrada pinche en el área interesada.

Por ejemplo, si desea fijar una salida digital (un relé) pinche sobre el área de "Salidas Digitales" y aparece una sub-ventana en la que podrá establecer la salida como 1 o 0, tal y como se muestra en la figura siguiente.

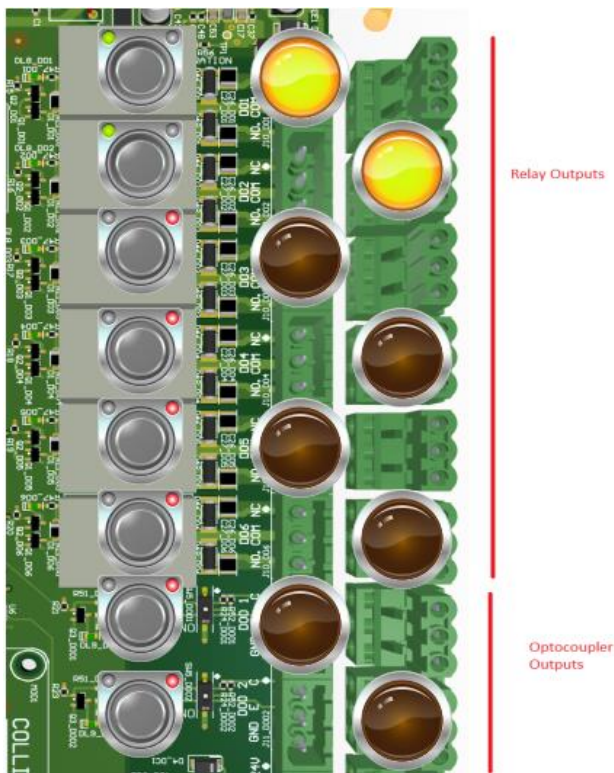


Figura 20: Subventana para salidas digitales (las dos primeras están activas)

## 4 CODESYS Y COLLINEIO USANDO ETHERNET

Otra forma de ejecutar Codesys y comunicarse con CollineIO es usar Ethernet. Para poder usar Ethernet es necesario que CollineIO esté equipada con una RaspberryPi.

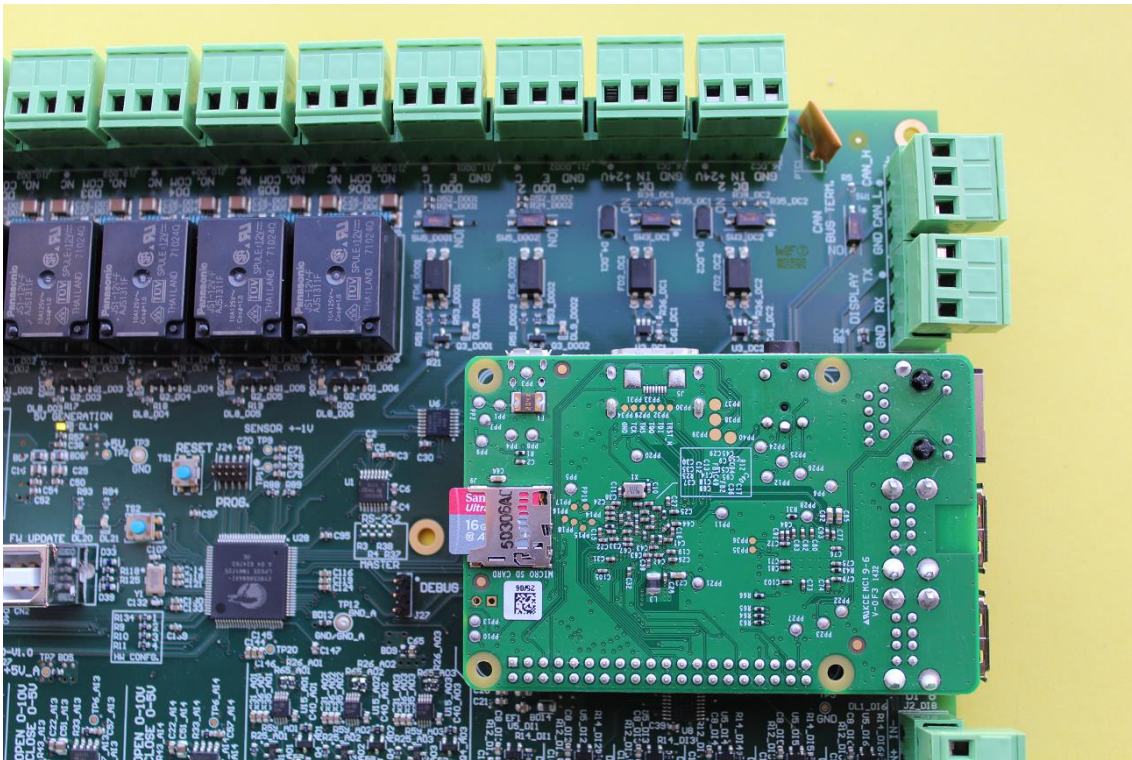


Figura 21: CollineIO equipada con RaspberryPi

Además, será necesario que la configuración hardware de CollineIO esté establecida para comunicarse con la RaspberryPi. Si tiene dudas, acuda al capítulo 6 del documento CP038-DOC02-UserGuide.

### 4.1 Configuración Previa RaspberryPi

Antes de poder comunicarse con CollineIO a través del puerto ethernet de la Raspberry necesitamos configurarla.

La forma más sencilla para realizar las siguientes configuraciones es usar una pantalla y teclado conectados directamente a la RaspberryPi.

#### 4.1.1 Instalación de Raspbian

RaspberryPi debe tener instalado el sistema operativo Raspbian. Para más detalles acerca de cómo instalar Raspbian acuda a [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org).

#### 4.1.2 Habilitar el Servicio SSH

Una de las formas más sencillas es ejecutando el siguiente comando: `sudo raspi-config`.

La ventana que nos aparece es la que se muestra en la siguiente figura.

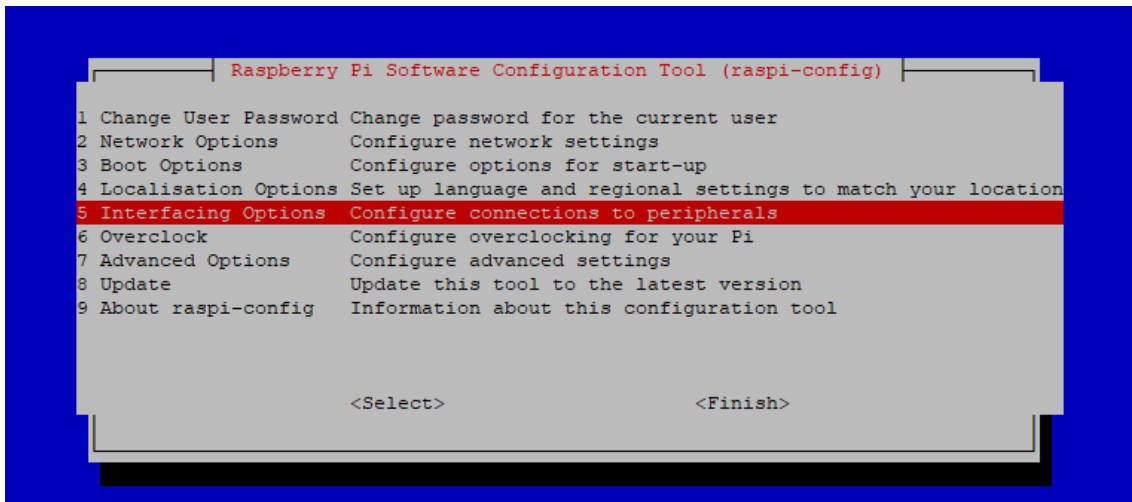


Figura 22: RaspberryPi software configuration tool

Elija la opción "5- Interfacing Options" y a continuación "P2 SSH" para habilitar ("enable") el servicio SSH.



Figura 23: Servicio SSH habilitado

### 4.1.3 Habilitar el puerto serie

Por defecto la RaspberryPi tiene el puerto serie configurado para ser usado como terminal y por lo tanto no es capaz de interpretar los comandos que lleguen por el mismo.

Ejecute: `sudo raspi-config` y elija la opción "5 Interface options", y a continuación "P6 Serial"

Deshabilite "Login Shell" a través del puerto serie como se muestra en la siguiente figura

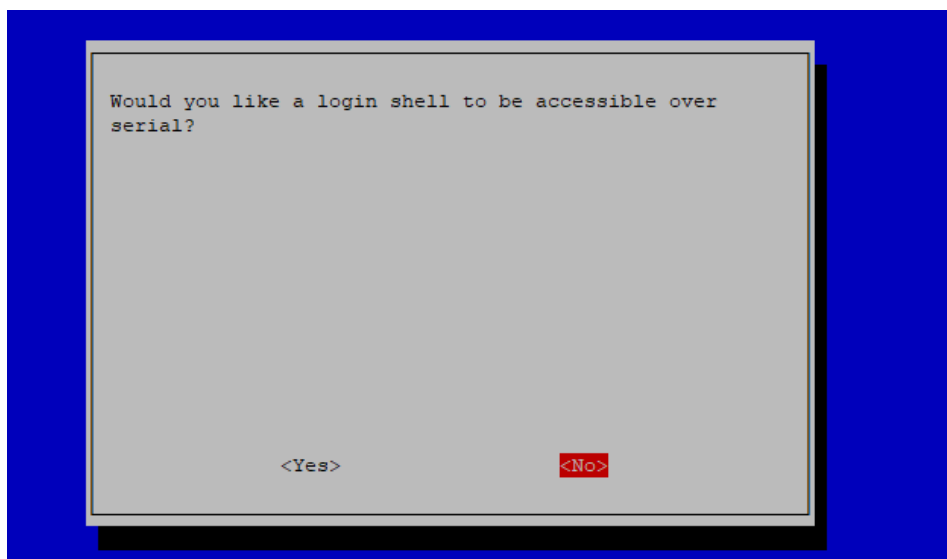


Figura 24: No acceso de una shell a través del puerto serie

A continuación, habilite el puerto serie.

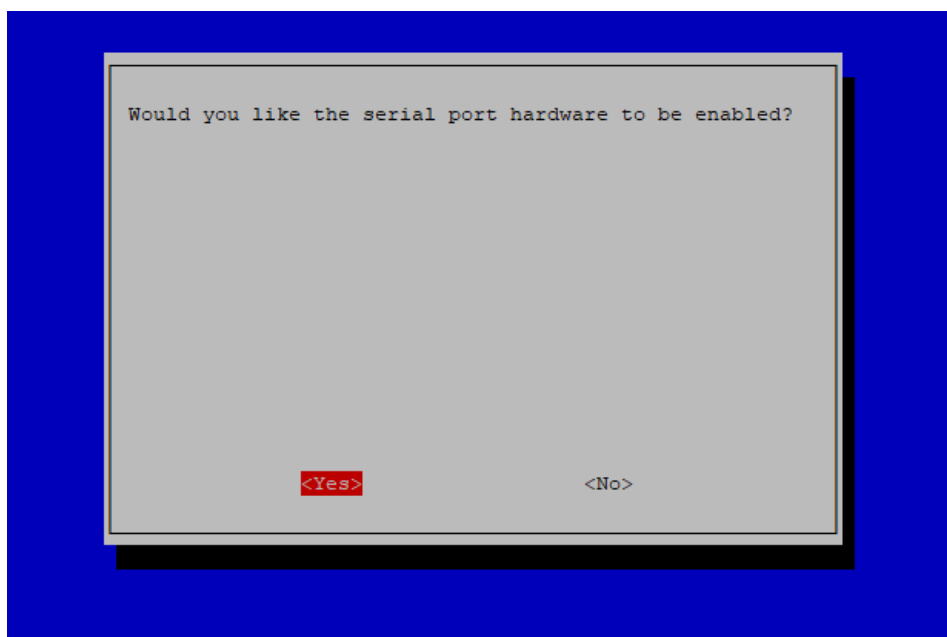


Figura 25: Puerto serie habilitado (enable)

#### 4.1.4 Actualice Raspbian y reinicie

Sudo apt-get update

Sudo apt-get upgrade

Sudo reboot



## 4.2 Configuración Codesys

Los pasos son similares a los realizados en el capítulo anterior para la configuración por comunicaciones RS485

1. Inicie Codesys y abra el proyecto "colline.project" ubicado en la carpeta "Raspberry"
2. Conectar la tarjeta CollinelO a la red con la raspberry empotrada a través del puerto Ethernet de esta.
3. Dentro del árbol de dispositivos, el dispositivo principal "CODESYS\_Control\_Win\_V3\_x64 (CODESYS Control for Raspberry Pi SL)" debe ser actualizado y reiniciado para funcionar en un dispositivo distinto al de origen. Para ello se da "clic" derecho para abrir las opciones.

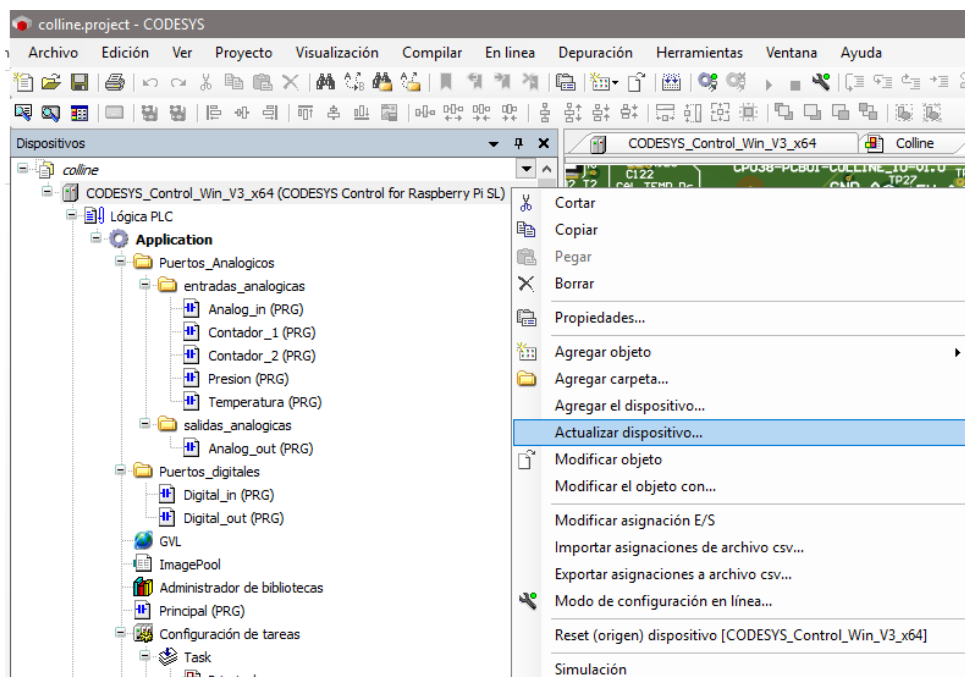


Figura 26: Árbol de dispositivos con la señalización de la opción actualizar

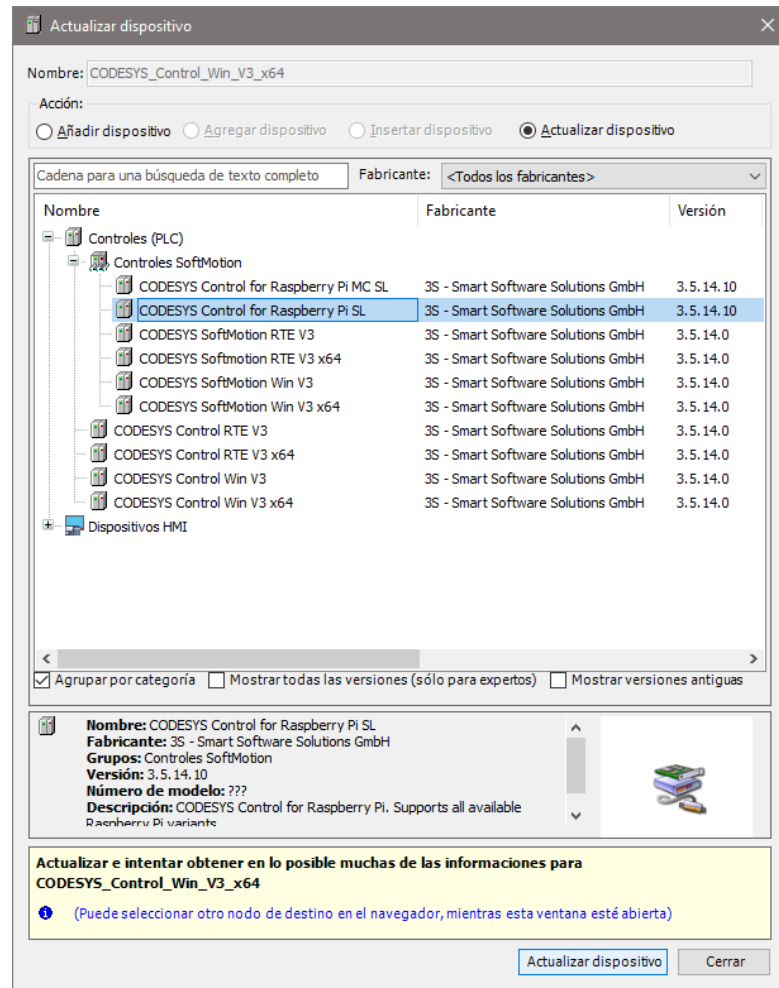


Figura 27: Ventana de dialogo para la selección de la actualización del dispositivo principal

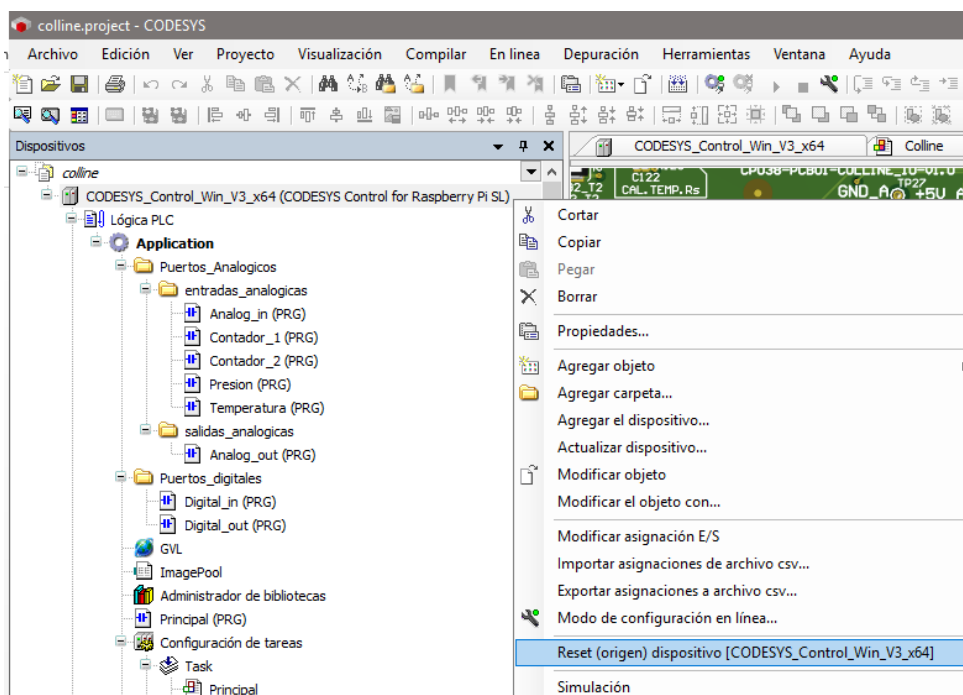


Figura 28: Árbol de dispositivos con la señalización de la opción

- La tarjeta CollineIO tiene número que la identifica (1...7), esta se configura directamente en la tarjeta CollineIO por medio de su microswitch. Este número identificador debe de declararse en el dispositivo "Modbus\_Esclavo\_puerto\_COM" dando doble "clic" sobre el para que se abra la ventana de configuración y en la pestaña "General" se coloca en el campo "Dirección de Esclavo [1...247]".

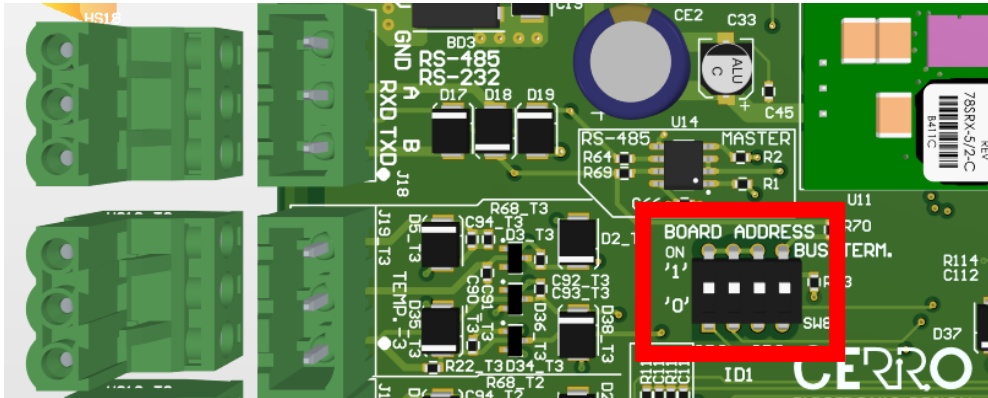


Figura 29: Microswitch de asignación de identificación de CollineIO

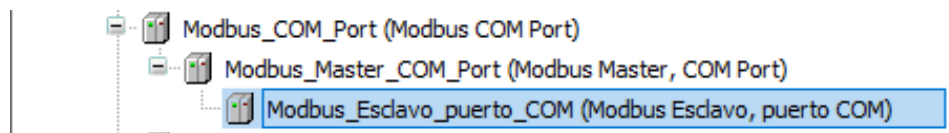


Figura 30: Árbol de dispositivos señalando "Modbus\_Esclavo\_puerto\_COM"

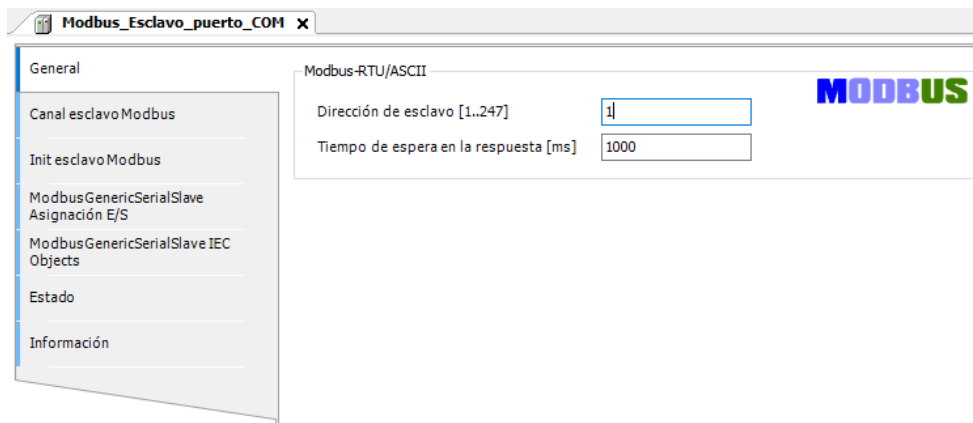


Figura 31: Declaración de la dirección del esclavo asignado a la tarjeta CollineIO

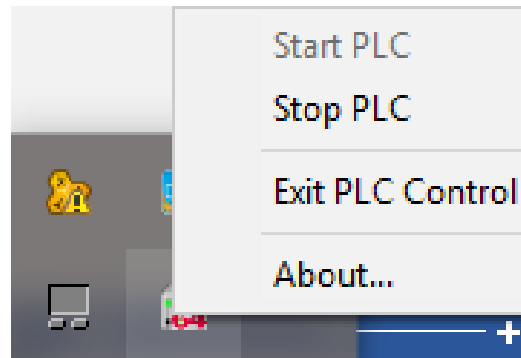
- Dentro del paquete de datos de CODESYS, se encuentra un PLC virtual llamado: "CODESYS Control Win SysTray - x64".





*Figura 32: Programa del PLC virtual*

Este programa debe iniciarse desde el botón de inicio y después en la barra de tareas para poder iniciar la sesión.



*Figura 33: Icono de la barra de tareas*

6. Para usar la raspberry, se debe iniciar sesión en ella por "SSH" desde CODESYS; para ello se hace "clic" sobre el botón de "Herramientas" y seleccionar la opción de "Update de Raspberry Pi".

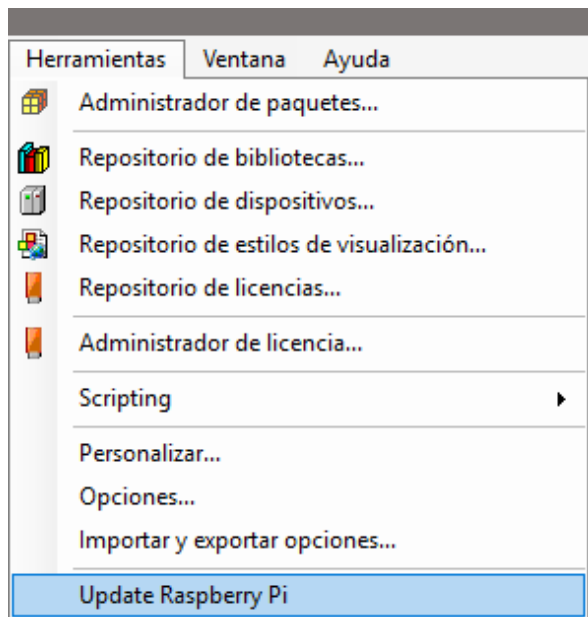


Figura 34: Selección de actualización de raspberry

7. Una vez abierto el dialogo, se inserta el nombre de usuario "pi" y la contraseña "raspberry"; se da "clic" en el botón "scan" para detectar la dirección IP que tiene la raspberry

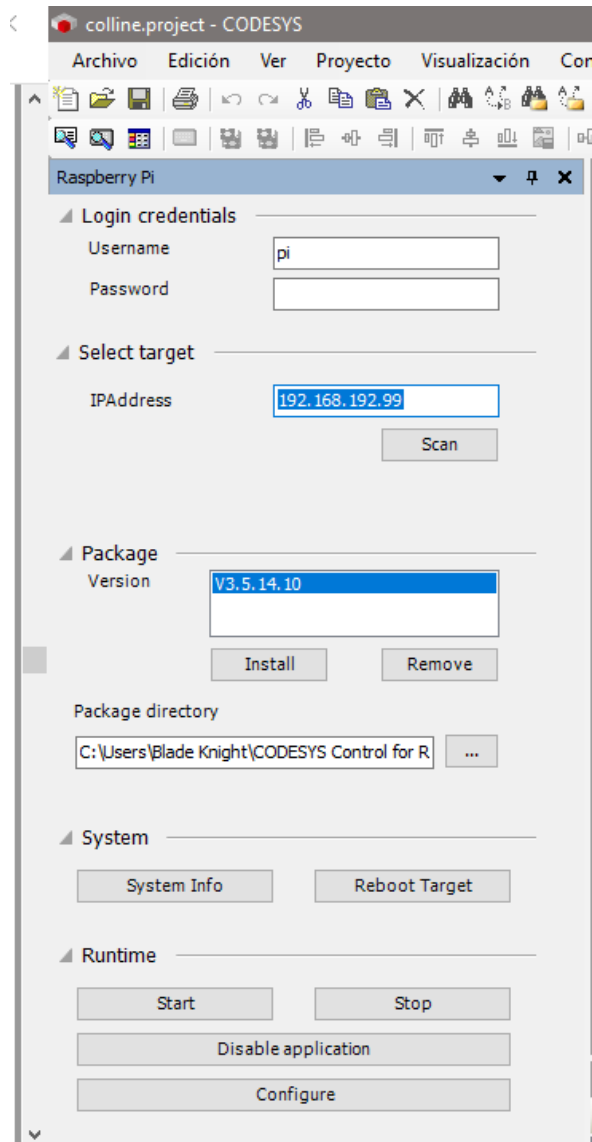


Figura 35: Ventana de inicio de sesión raspberry-CODESYS

8. Instale el paquete V3.5.14.10, pulsando "Install" (ver Figura 35: Ventana de inicio de sesión raspberry-CODESYS)

Es importante resaltar que, si ya se encuentra instalado en la RaspberryPi, es decir, que ya se ha hecho una vez, **NO SE DEBE INSTALAR** de nuevo, ya que creará conflictos de bus en la comunicación.

9. Presione el botón "Start" para iniciar la sesión SSH. (ver Figura 35: Ventana de inicio de sesión raspberry-CODESYS)

10. Una vez instalado el paquete, debemos retocar la configuración de Codesys en la RaspberryPi, de modo que reconozca la UART como el puerto COM1.

Para ello, es necesario añadir unas líneas de configuración en el archivo ubicado en la ruta "/etc/CODESYSControl.cfg" del sistema de archivos de RaspberryPi. El contenido final del archivo será el siguiente:

[SysFile]

*FilePath.1=/etc/, 3S.dat*

*PlcLogicPrefix=1*

*[CmpLog]*

*Logger.0.Name=/tmp/codesyscontrol.log*

*Logger.0.Filter=0x0000000F*

*Logger.0.Enable=1*

*Logger.0.MaxEntries=1000*

*Logger.0.MaxFileSize=1000000*

*Logger.0.MaxFiles=1*

*Logger.0.Backend.0.ClassId=0x00000104 ;writes logger messages in a file*

*Logger.0.Type=0x314 ;Set the timestamp to RTC*

*[CmpSettings]*

*FileReference.0=SysFileMap.cfg, SysFileMap*

*FileReference.1=/etc/CODESYSControl\_User.cfg*

*[SysExcept]*

*Linux.DisableFpuOverflowException=1*

*Linux.DisableFpuUnderflowException=1*

*Linux.DisableFpuInvalidOperationException=1*

*[CmpBACnet]*

*IniFile=bacstacd.ini*

*[CmpWebServer]*

*ConnectionType=0*

*[CmpOpenSSL]*

*WebServer.Cert=server.cer*

*WebServer.PrivateKey=server.key*

*WebServer.CipherList=HIGH*

*[SysMem]*

*Linux.Memlock=0*

*[CmpCodeMeter]*

*InitLicenseFile.0=3SLicense.wbb*

*[SysEthernet]*

*Linux.ProtocolFilter=3*

*[CmpSchedule]*

*ProcessorLoad.Enable=1*

*ProcessorLoad.Maximum=95*

*ProcessorLoad.Interval=5000*

*DisableOmittedCycleWatchdog=1*

*[CmpSecureChannel]*

*CertificateHash=e5f5565a43e9bd928bb330676649f0dbfa189a84*

*[SysCom]*

*Linux.Devicefile=/dev/ttyAMA*

***portnum := COM.SysCom.SYS\_COMP1;***

Las últimas líneas, resaltadas en negrita, son las añadidas al contenido por defecto del fichero.

Para realizar la operación anterior puede utilizar Putty conectándose a la IP de la Raspberry Pi en el puerto puerto 22 y luego, una vez en el directorio /etc, ejecutar el comando:

```
sudo nano CODESYSControl.cfg
```

11. Se debe configurar la puerta de enlace (Gateway) para comunicar el dispositivo con la PC. Para ello se da doble clic al dispositivo "clic" en el dispositivo "CODESYS\_Control\_Win\_V3\_x64 (CODESYS Control for Raspberry Pi SL)" para que se abra una pestaña con las opciones de configuración.

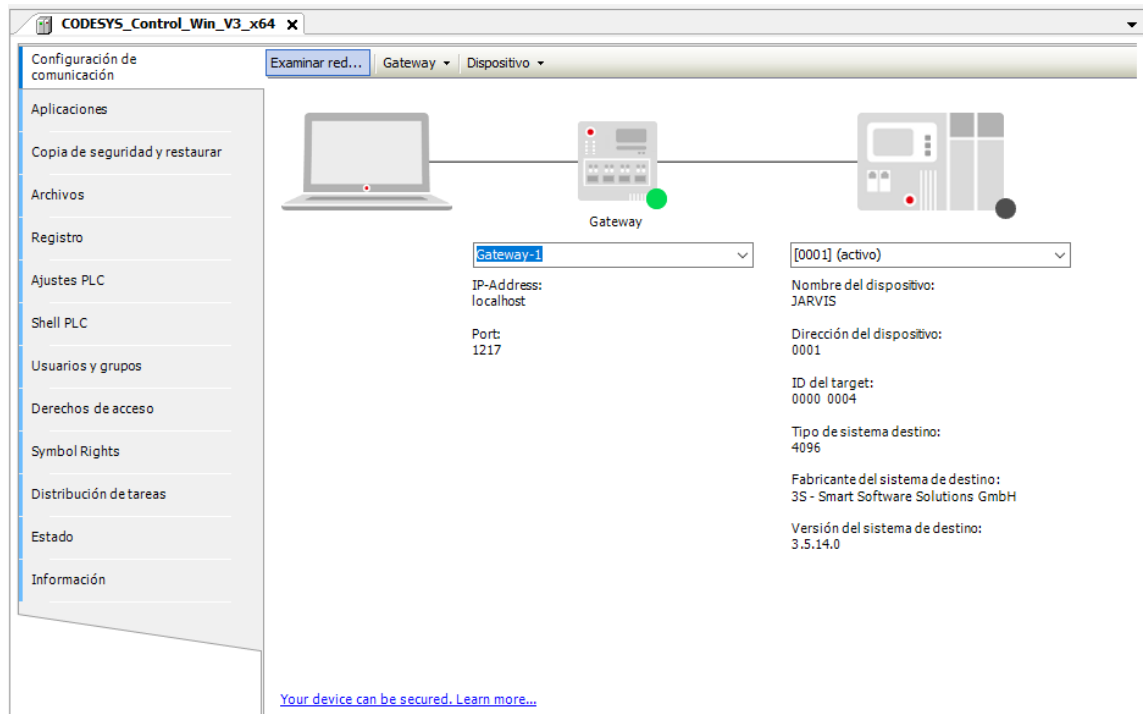


Figura 36: Pestaña de configuración de Gateway

Se da "clic" en el botón "Examinar red" para revisar los dispositivos conectados a la red para elegir uno; se elige la RaspberryPi que esta conectada en la COLLINE.

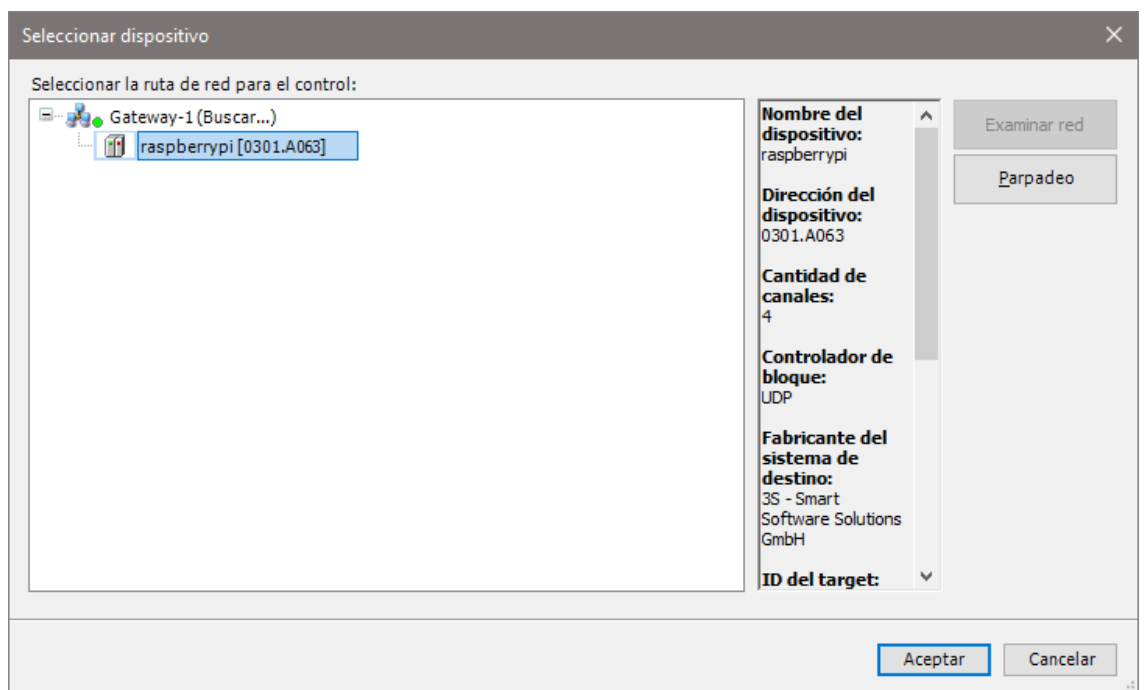


Figura 37: Ventana de selección de dispositivo

- En la ventana del dispositivo "CODESYS\_Control\_Win\_V3\_x64 (CODESYS Control for Raspberry Pi SL)", en la pestaña de "configuración de comunicación" debe aparecer los iconos de Gateway con un círculo verde, lo que indica que está configurado y listo.

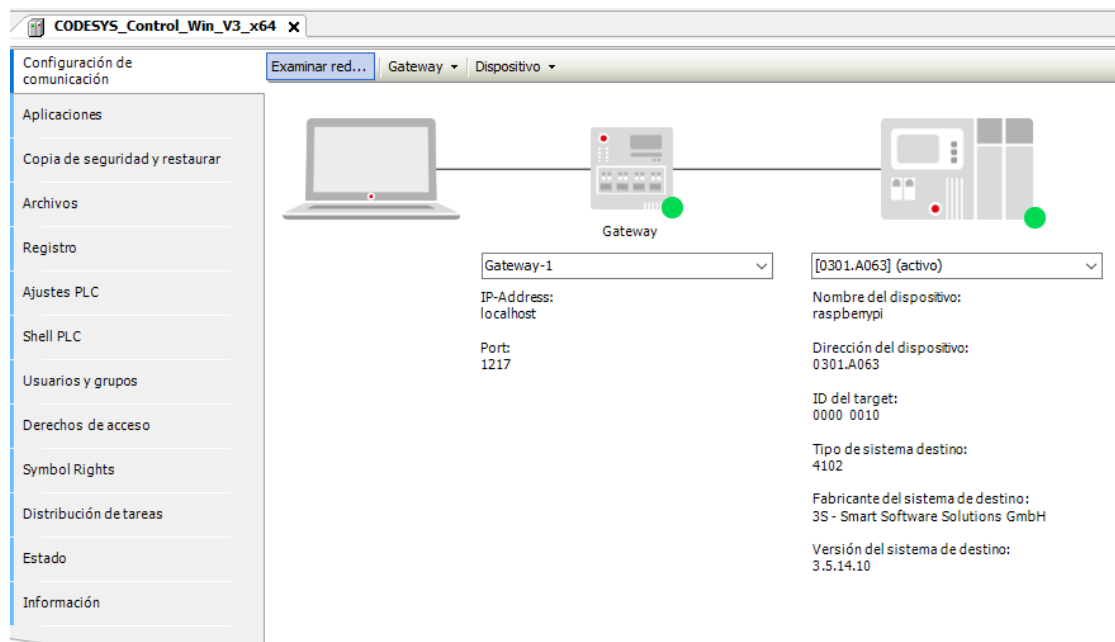


Figura 38: Iconos de conexión establecida

En algunos casos se mostrará el siguiente mensaje:

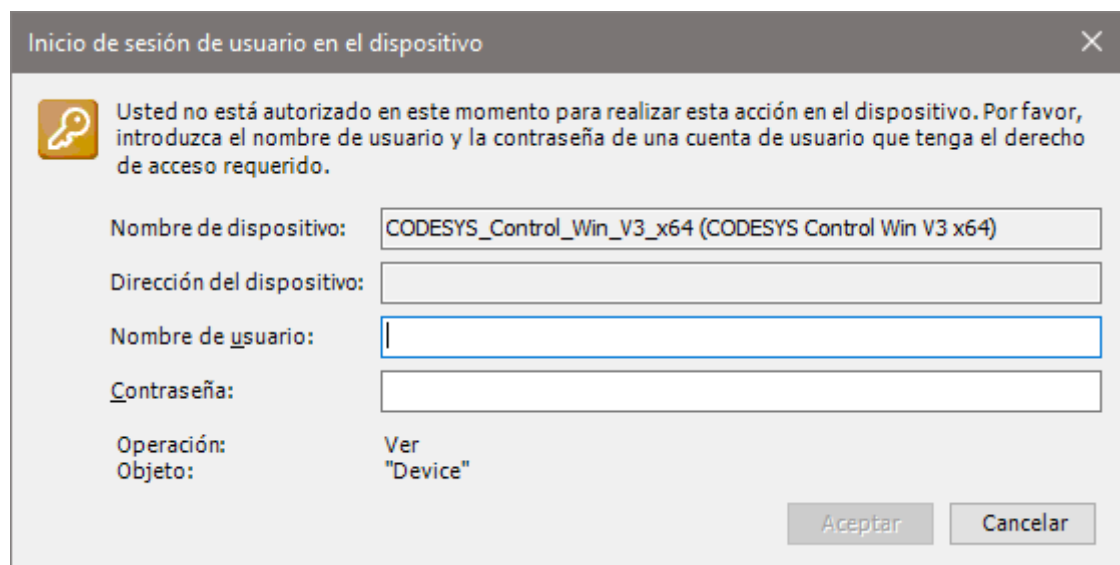


Figura 39: Ventana de inicio de sesión de usuario dentro del proyecto de CODESYS

En esta situación, el nombre de usuario es "Administrator" y la contraseña "1234" para estos proyectos, la contraseña por default es "Administrator". Después de esto el icono de PLC deberá tener un círculo verde.

13. Para configurar la comunicación por vía red, se debe configurar el dispositivo "Ethernet" con el tipo de conexión red "etho" y la dirección IP de la Raspberry.

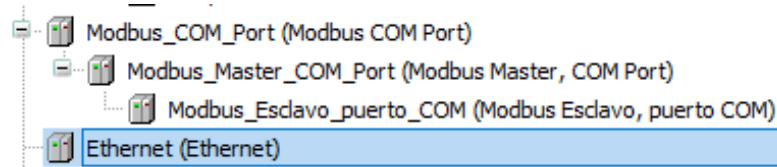


Figura 40: Dispositivo "Ethernet dentro del árbol de dispositivos"

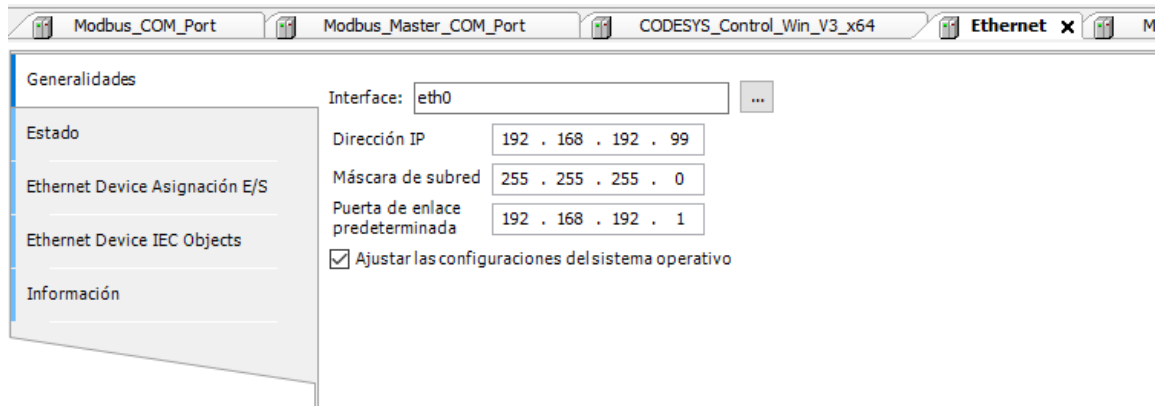


Figura 41: Configuración del dispositivo "Ethernet" para conexión vía Web

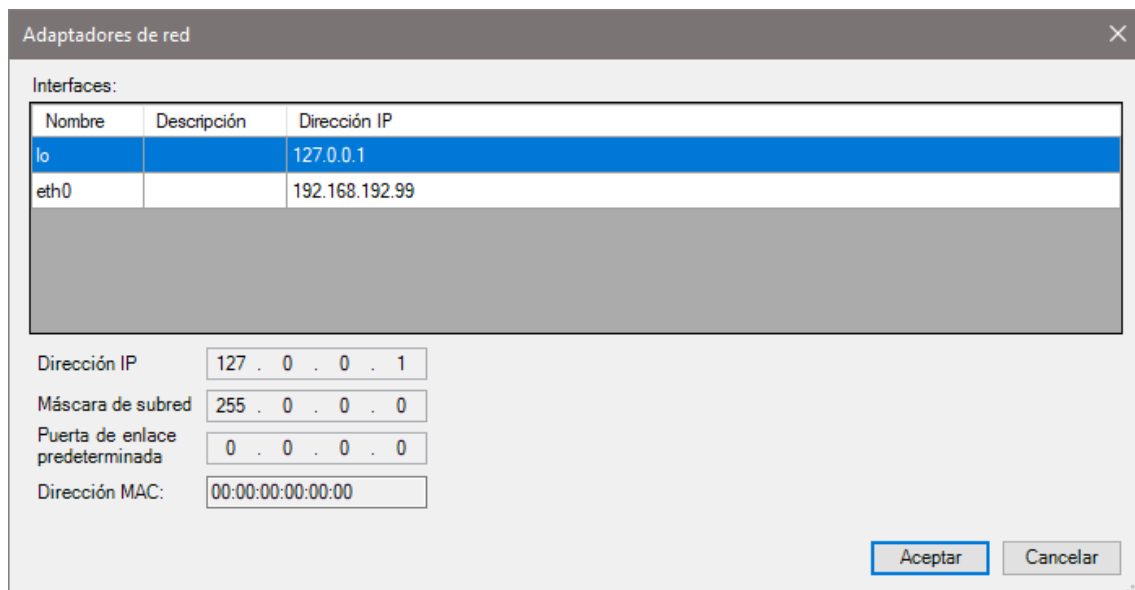


Figura 42: Diálogo de selección para interfaz de comunicación

- Una vez hecho esto, se puede iniciar sesión en el proyecto y realizar una ejecución del programa



Figura 43: Botón de inicio de sesión del proyecto con el dispositivo conectado

Una vez terminado el inicio de sesión, se puede iniciar la ejecución del programa





Figura 44: Botones de cierre de sesión (derecha) e inicio de programa (izquierda)

En este punto todo debería estar OK como se muestra en la siguiente figura.

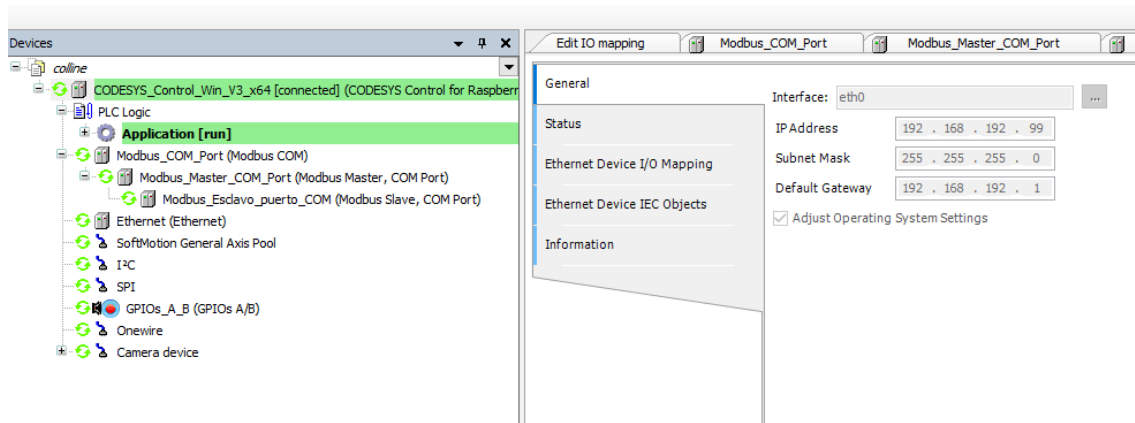


Figura 45: Codesys ejecutándose correctamente

En case de tener algún problema intenta "Reset Origin Device" como explicado en el punto 3, **LError! No se encuentra el origen de la referencia.**

- Después del inicio de sesión podemos entrar en un navegador la dirección IP de la raspberryPI, por ejemplo: <http://192.168.192.99:8080> y entonces nos aparece una imagen con la que podemos interactuar.

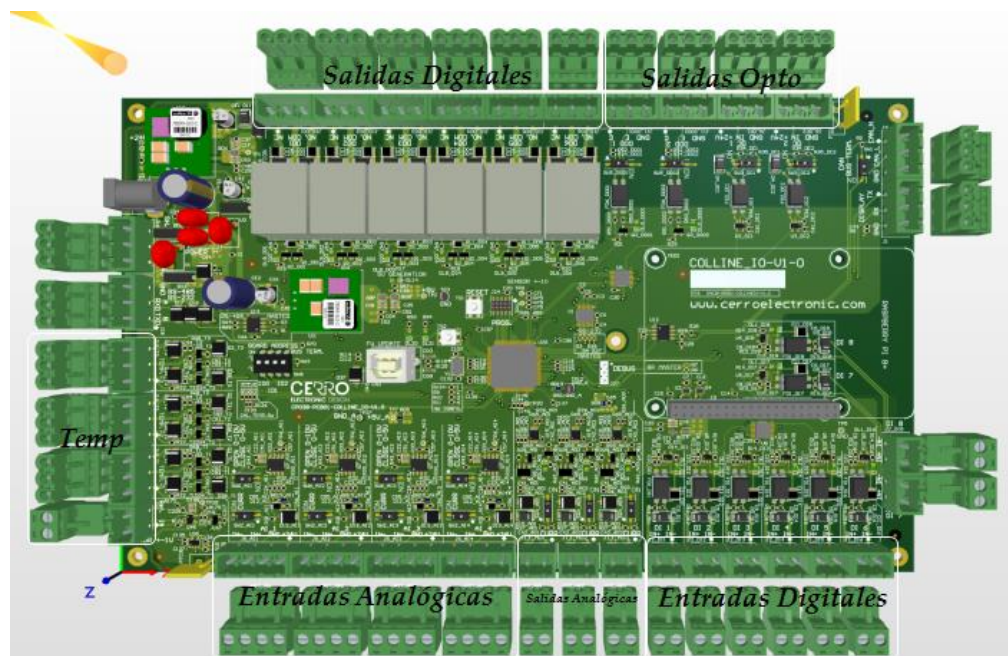


Figura 46: Pantalla de interfaz humana

Por ejemplo, si desea fijar una salida digital (un relé) pinche sobre el área de "Salidas Digitales" y aparece una sub-ventana en la que podrá establecer la salida como 1 o 0, tal y como se muestra en la figura siguiente.

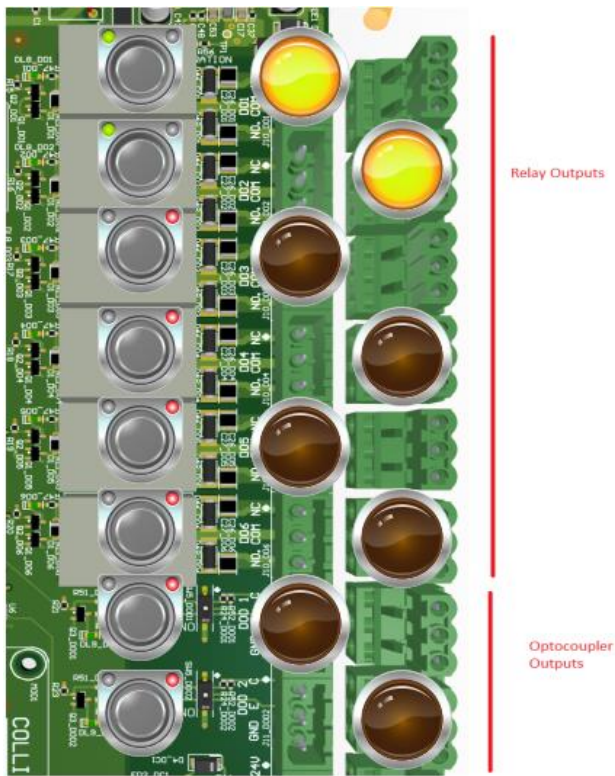


Figura 47: Subventana para salidas digitales (las dos primeras estan activas)