



# **Manual de Usuario**

## **Proyecto Eléctrico e Instrumentación**

### **CGIB El Rotal**

|                                     |             |        |          |            |
|-------------------------------------|-------------|--------|----------|------------|
| 0                                   | AS-BUILT    | A.F.I. | J.R.L.F. | 22-07-2016 |
| REV                                 | DESCRIPCIÓN | APROBÓ | REDACTÓ  | FECHA      |
| <b>REVISIONES MANUAL DE USUARIO</b> |             |        |          |            |

# INDICE

| <b>Tema</b>              | <b>Pág.</b>          |
|--------------------------|----------------------|
| Introducción .....       | 3                    |
| Tableros Eléctricos..... | 4-5-6-7              |
| Sensores.....            | 8-9                  |
| Señalización.....        | 10                   |
| HMI.....                 | 11-12-13-14-15-16-17 |
| Softwares PLC y HMI..... | 18-19-20-21-22-23    |

# INTRODUCCIÓN

El Proyecto CGIB El Rutil corresponde a un Invernadero Piloto de secado de Biosolidos, donde en su interior se almacenará Lodo proveniente de las Plantas de Tratamiento, emitiendo gases como  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  y COVs, así como también altas temperaturas y altos niveles de humedad.

Se deben tener ciertas precauciones para el ingreso al Invernadero, es por eso que el manual de operación debe ser instruido para el personal que realizará los trabajos

Por ende es necesario conocer acerca del Ingreso, Manipulación de equipos, Sensores, entre otros.



**ACCESO SUR INVERNADERO  
CGIB EL RUTAL**

# TABLEROS ELÉCTRICOS

Todo los equipos como Extractores, Ventiladores, Lucarna (Ventana sanital), Celosia, Bomba, Motores de Portones, Luminaria, Sensores, PLC, HMI, son manipulados desde los Tableros Eléctricos, estos llamados TDFyA. AAS y TCI (Tablero de control e instrumentación), y se encuentran al costado Nor-Oriente del Invernadero.



**Vista exterior  
Tableros**



**Vista enchufe e  
Interruptor Luminaria  
en caja Idrobox**



**Vista interior TDFyA. AAS  
Toda la "Fuerza" de los  
equipos es manipulada  
desde este gabinete**

Cada Interruptor Termomagnético posee su respectiva "Placa Acrílica" indicando el equipo a cual corresponde. Además otros como Barras, Fusibles, también son identificados.



- 1- Interruptor General
- 2- Fusibles
- 3- Disyuntores
- 4- Contactores
- 5- Borneras de Conexión
- 6- Contactores y Relé Lucarna

**Vista Interior de Tablero**



Existen 2 Interruptores llamados Control 24VCC y Control 220VAC, de estos interruptores podemos deducir lo siguiente:

1- Control 24VCC: Si este interruptor se encuentra desactivado (abajo), significa que los Sensores, PLC, HMI, estarán desactivados.

2- Control 220VAC: Si este interruptor se encuentra desactivado, significa que los equipos como extractores, ventiladores, Semaforo y otros, quedará desactivado.

En caso de que NO se requiera trabajar con Equipos de fuerza, SE DEBE ir al TDI y dejar las llaves de los Selectores 1-0-2 en posición 0.

**POR NINGUN MOTIVO se debe dejar abajo el Control 220VAC, ya que se desactivará el Semaforo.**

**Vista Puerta Interior Tablero**

Todo el control, Manipulación de funcionamiento, toma de datos, etc. Se realizará desde el TCI (Tablero de Control e Instrumentación), este se encuentra al lado del TDFyA. AAS.

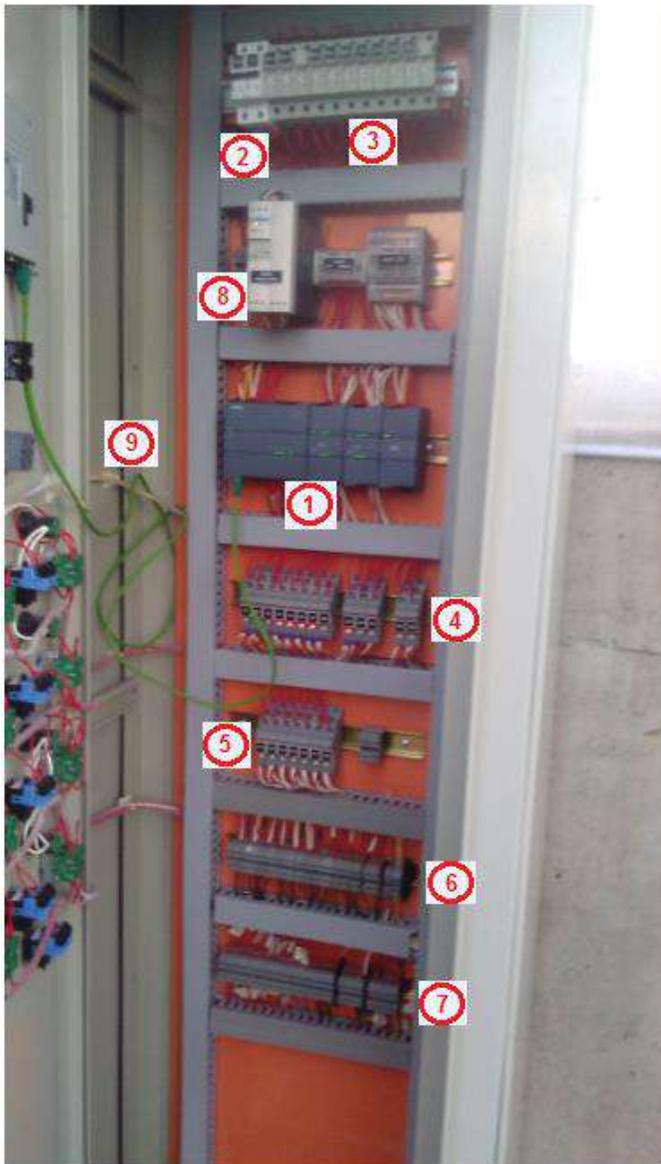
Se detalla en las siguientes imágenes a que corresponde cada elemento instalado:



- 1- Pantalla HMI Weintek MT8070iE.
- 2- Luces Piloto indica "Equipo Funcionando".
- 3- Selector Automatico-0-Manual con llave.
- 4- Selector ON-OFF para cuando selector se encuentre en "Modo Manual".
- 5- Pulsador para apertura de Portones independientes (Acceso Norte y Sur).

Si se desean dejar todos los equipos fuera como Extractores, Ventiladores, Lucarna, etc. Se DEBEN dejar todos los Selectores en Posicion "0" (Recordar son 1-0-2).  
**Por ende esa maniobra se hace desde TDI.**

**Vista de Puerta Interior TCI**



Vista Interior TCI

- 1- PLC S7-1200 1214C Siemens, y Modulos de Expansion
- 2- Disyuntores de 24VCC y PLC.
- 3- Fusibles de Proteccion para Sensores.
- 4- Relés de Activacion Equipos.
- 5- Relés de Fallas Termicas.
- 6- Borneras de Conexion de Sensores y HMI.
- 7- Borneras de Conexion Activacion Equipos, Modo Automatico-Manual, Semaforo y Portones.
- 8- Fuente Rectificadora 220VAC/24VCC Telemecanique.
- 9- Cable Ethernet Siemens Cat. 7, Comunicacion entre PLC y HMI.

## SENSORES

Para este Proyecto se consideraron 5 variables que serán registradas y medidas, estas son: Temperatura, Humedad, NH<sub>3</sub> (Amoniaco), H<sub>2</sub>S (Acido Sulfhidrico) y COVs (Compuestos Organicos Volatiles).

Todos estos datos pueden ser visualizados a traves del HMI ubicado en el TCI.



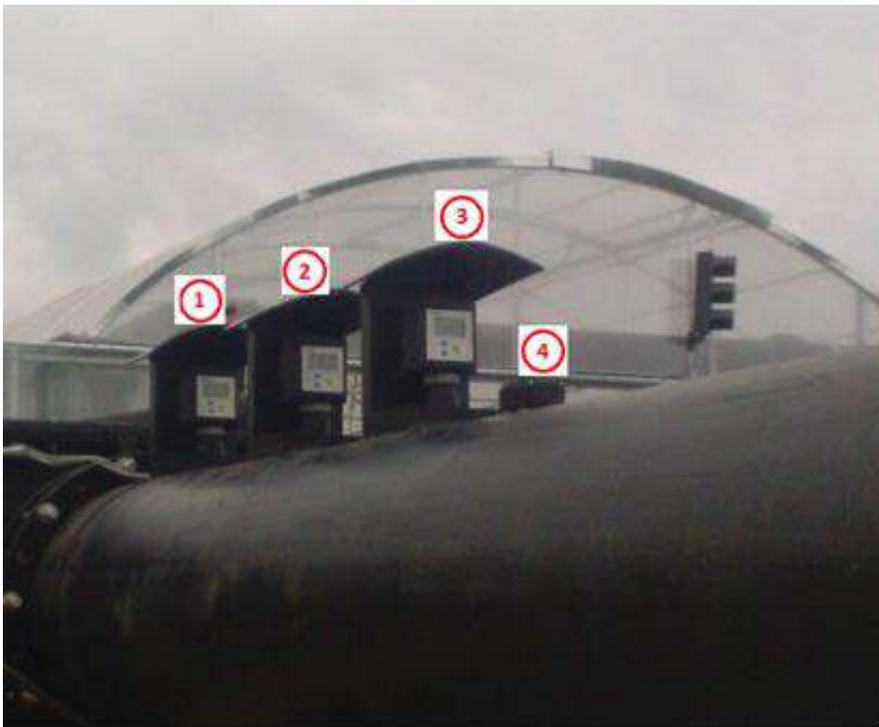
- 1- Sensor de Gas NH<sub>3</sub>-1 (Amoniaco).
- 2- Sensor de Gas H<sub>2</sub>S-1 (Acido Sulfhidrico).
- 3- Sensor de Gas COVs ó E0.
- 4- Pantalla Digital indica cantidad en PPM y tipo de Gas que se esta midiendo.

### Sensores de Gases Draeger



1- Sensor de Temperatura y Humedad instalado en interior de Invernadero, hay instalados 2, uno instalado en 3er Pilar y el otro en 15 Pilar.

### Sensores de Temperatura y Humedad en Interior de Invernadero



1- Sensor de Gas NH3-2  
 2- Sensor de Gas H2S-2  
 3- Sensor de Gas COVs-2  
 4- Sensor de Temperatura y Humedad con Bulbo embudo en Tuberia HDPE.  
 Todos estos sensores registran la "Salida" de las variables despues de pasar por el Lavador de Gases.



A6041901

Sensor de Temperatura y Humedad, Hay instalados 2, uno en Tuberia HDPE y otro en Exterior sobre los Gabinetes.

### Sensores instalados en tuberia HDPE Salida de Lavador Quimico

# SEÑALIZACIÓN

Para poder ingresar al Invernadero, se debe tomar como precaucion el estado que indica el Semaforo, por ende es muy importante instruir acerca de esto.



1- Semaforo indica las condiciones al interior del Invernadero, el operador cada vez que ingrese debe tener en consideracion estas condiciones.

**Luz Verde:** Condiciones Normales:

**Luz Amarillo:** Condiciones No normales, tener precaución al ingresar.

**Luz Roja:** Condiciones Peligrosas, esto quiere decir que puede haber Niveles de Gases altos ó Temperaturas muy elevadas. Además, cuando haya luz roja se encenderán las Balizas.

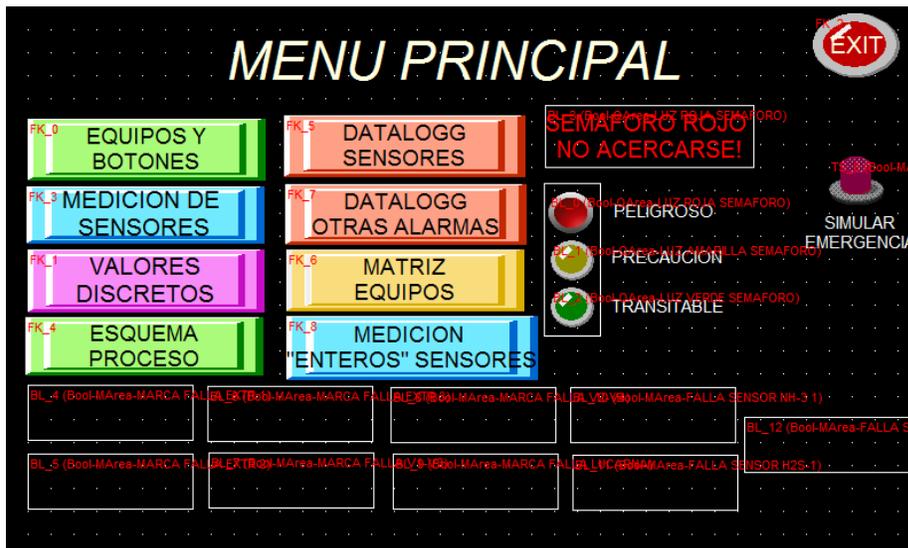
# HMI

Para la Manipulación, Toma de datos, Muestreo y Configuración de Funcionamiento de los Equipos se detallará como se trabaja con la Interfaz Hombre-Maquina (HMI), Instalada en el interior del Tablero TCI (Tablero de Control e Instrumentación).

El procedimiento para comenzar es el siguiente:



Ingreso de Personal: Para poder acceder se debe ingresar un “Usuario y Contraseña”, al digitar correctamente aparecerá el botón “Ingresar”, y además en la esquina superior derecha aparecerá el nombre de usuario ingresado.



Desde el menú principal se podrá acceder a todos los eventos del HMI, esto es Equipos, Valores discretos exigidos, Esquema de funcionamiento, La matriz de temperatura y humedad para hacer funcionar un n° de extractores, Datalogg de alarmas o medición de sensores, etc.

Además en la parte inferior aparecerán textps en caso de que exista alguna falla en los equipos de medición o motores.

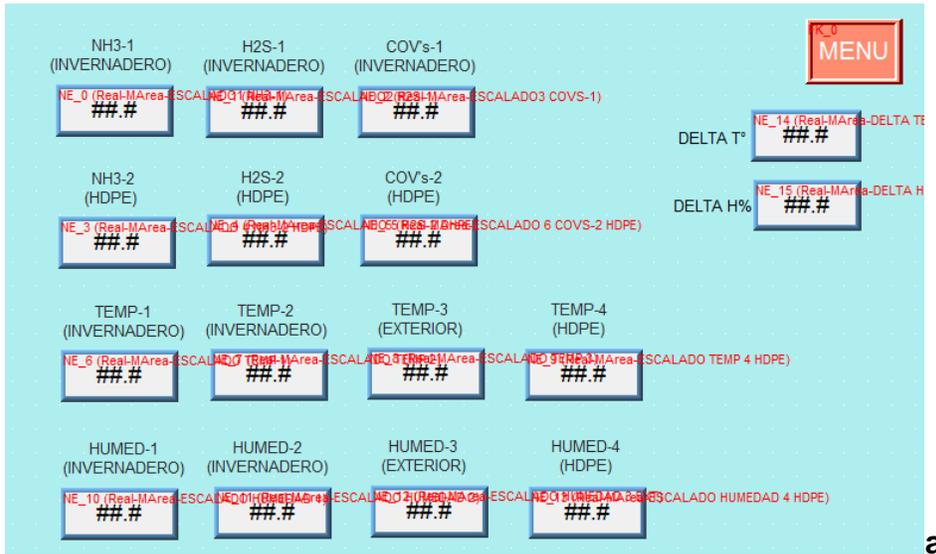
Existe una ventana llamada “Medición Enteros Sensores”, desde esta ventana se puede acceder al valor técnico entregado por el sensor.

### Equipos y Botones



Desde acá se visualiza y comprueba el funcionamiento de los equipos, además según Filosofía de Control se podrá accionar de forma “Manual” desde el HMI los Ventiladores V1-V3, V2-V4, El encendido de los Ventiladores es por botonera ON-OFF y la por pulsador Bomba. Para la Lucarna se podrá activar “Activar Lucarna” que en caso de que existan Vientos a Km/H mayor a lo resistido por la Lucarna, SOLO se accionará cuando se le dé la orden.

## Medición de Sensores



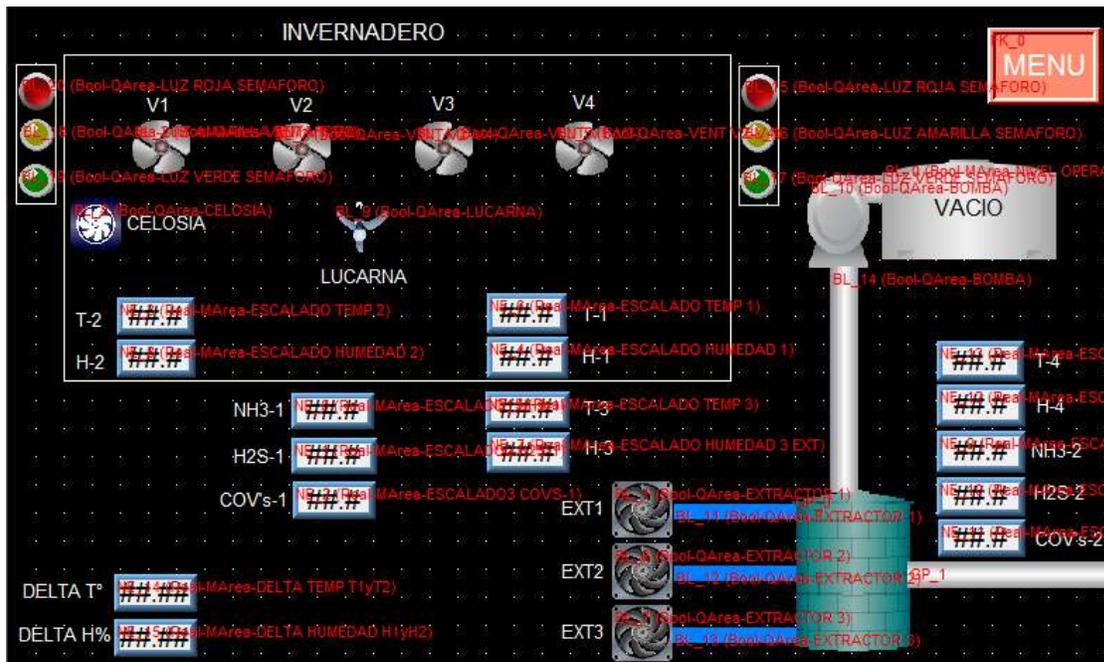
La medición de los sensores de gases (NH3, H2S y COVs), Temperatura y Humedad, son visualizados en detalle desde esta ventana. Además se muestra el “DELTA” de Humedad y Temperatura.

## Valores Discretos



Para poder “hacer pruebas” con otros valores, desde esta ventana se ingresarán los rangos que pueden tener los semáforos, la única variable es “Temperatura”, se modifica para Luz Amarilla y Luz roja. Cabe recordar que todos los equipos van en función de los niveles que indique el Semáforo. Por defecto se consideran los variables mostrados de 35-40 y 40-45, manipulables desde HMI.

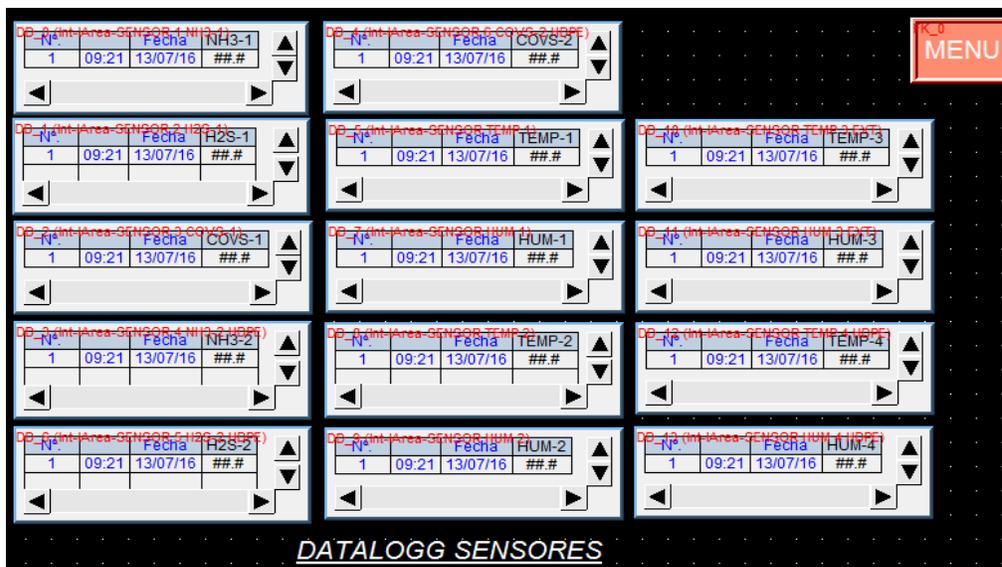
## Esquema de Proceso



Es una “verificación” de los equipos y variables medidas, en esta ventana se ve animación de equipos cuando están ON-OFF y las variables medidas.



## Datalogg de Sensores



Los datos de la medición de Sensores se mostrarná en cada uno de los recuadros, quedará la “Fecha y Hora” de registro guardado.

Se debe tener un Pendrive almacenado en HMI para poder recoger estos datos.

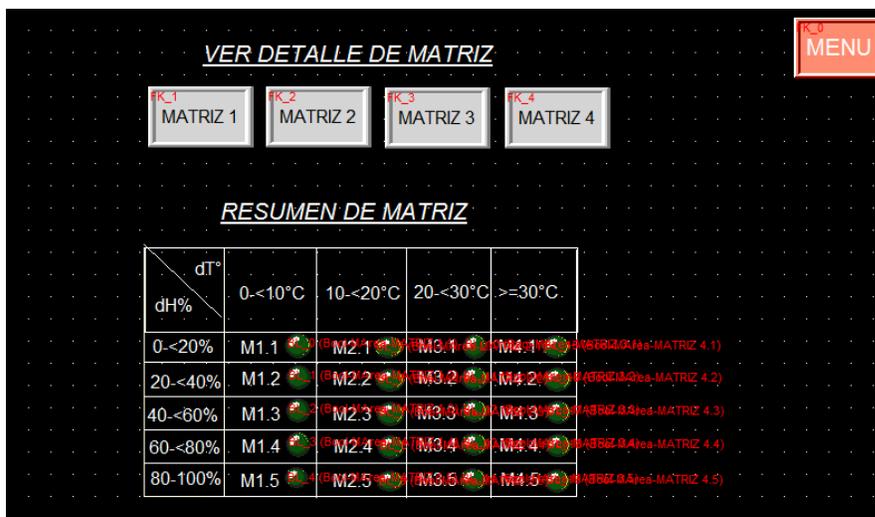
Según lo conversado los datos se guardarán cada 10m.

## Datalogg de Otras Alarmas.



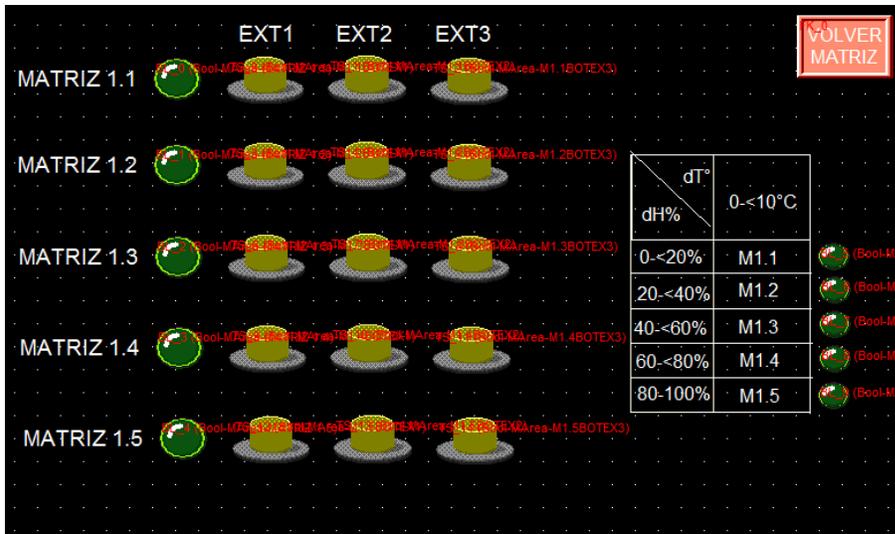
Se identificarán alarmas por fallas de Motores, Alarmas por Semáforo o Equipos de Medición, estos quedarán registradas con “Fecha y Hora”.

## Matriz de Equipos



La Ventana de Matriz de Equipos se subdivide en 4 otras ventanas, desde donde se podrá regular la cantidad de extractores que deberán funcionar según se desee.

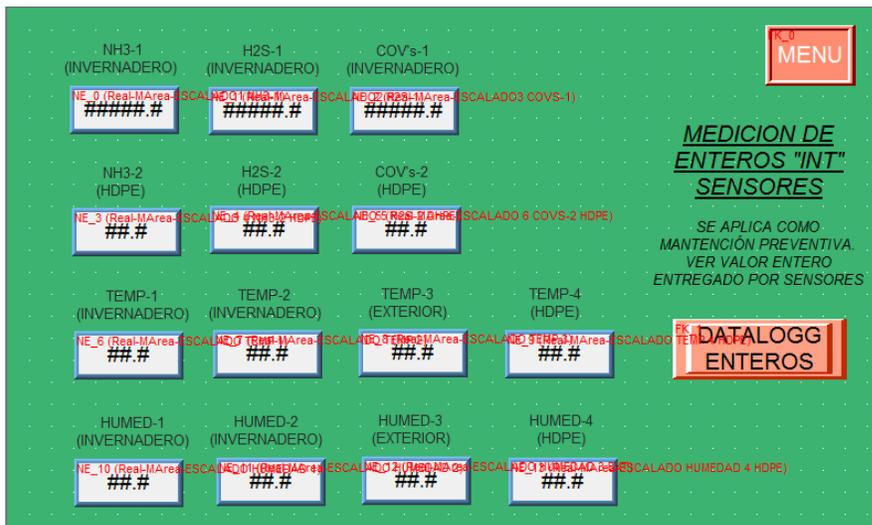
La ventana de Matriz 1....4 es típica y se muestra así:



Se puede elegir que extractores funcionarán cuando se encuentre accionada dicha matriz (Esto quiere decir la Temperatura VS la Humedad según los recuadros).

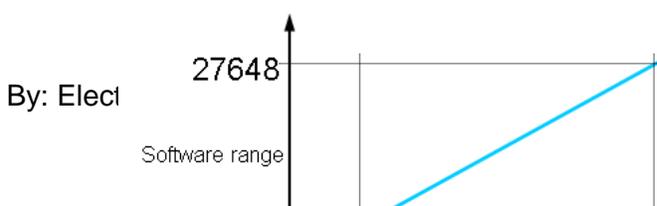
Por defecto en caso de que no haya ningún activado, se encenderá siempre 1.

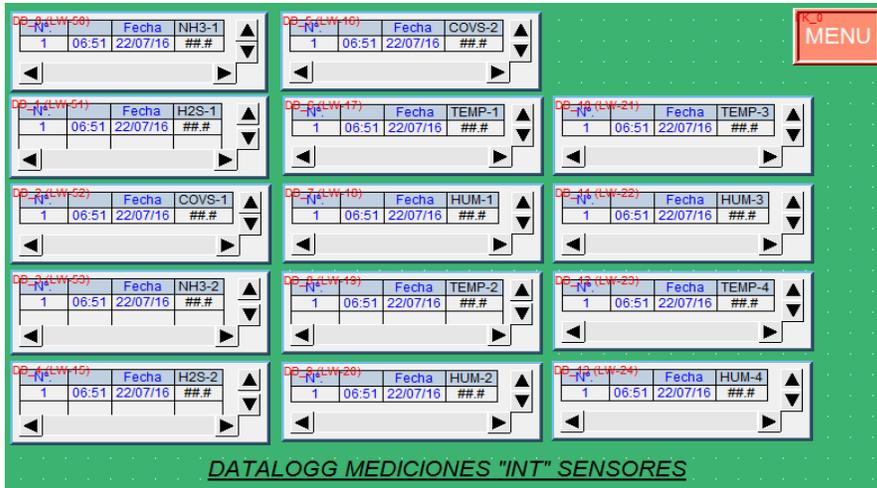
### Medición Enteros de Sensores y Datalogg Enteros.



Esta ventana puede servir para prevenir alguna mala medición del sensor o ver si efectivamente está entregando la señal correspondiente, estos valores serán registrados.

Los valores entregados corresponden a la siguiente figura:

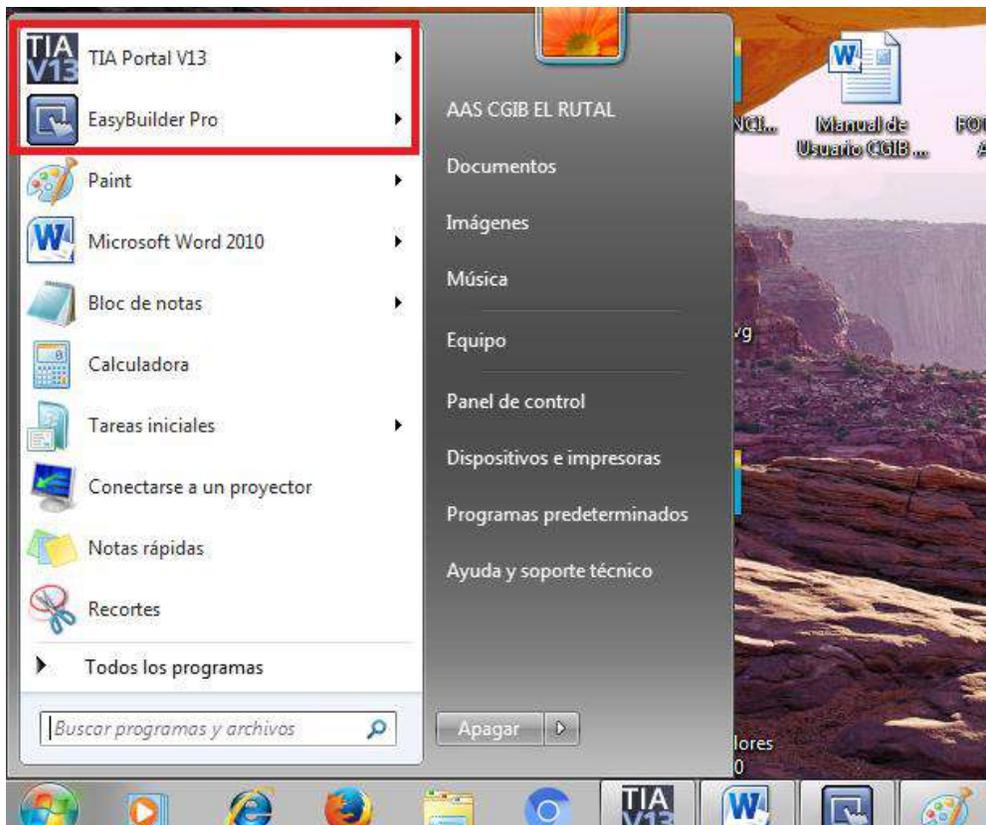




## SOFTWARE PLC SIEMENS Y HMI WEINTEK

Para poder realizar cambios en los Hardware como el PLC S7-1200 se necesita poder ingresar al Software llamado TIA PORTAL V13 de Siemens.

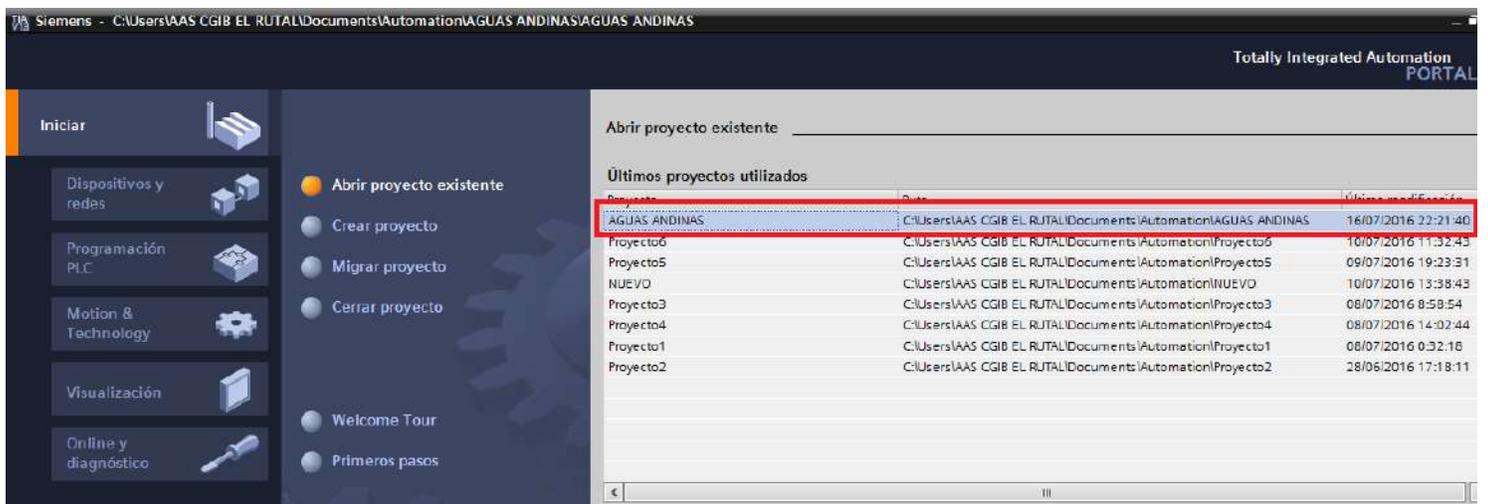
Para poder realizar cambios en HMI, se necesita poder ingresar al Software EASYBUILDER PRO. Desde el computador entregado a Aguas Andinas se ingresa de la siguiente manera:



Windows -> Tia Portal ó EasyBuilder Pro.

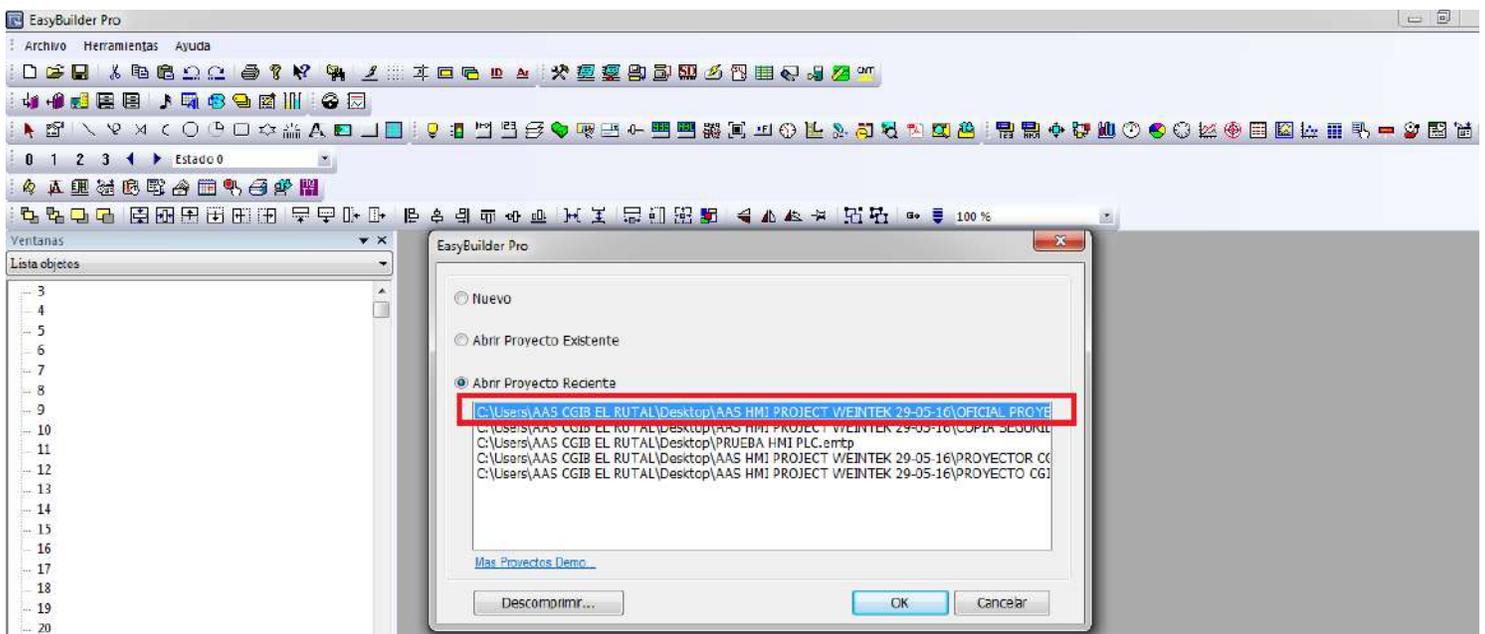
## Vista de TIA Portal V13

Abrir Proyecto existente -> Aguas Andinas -> Abrir.

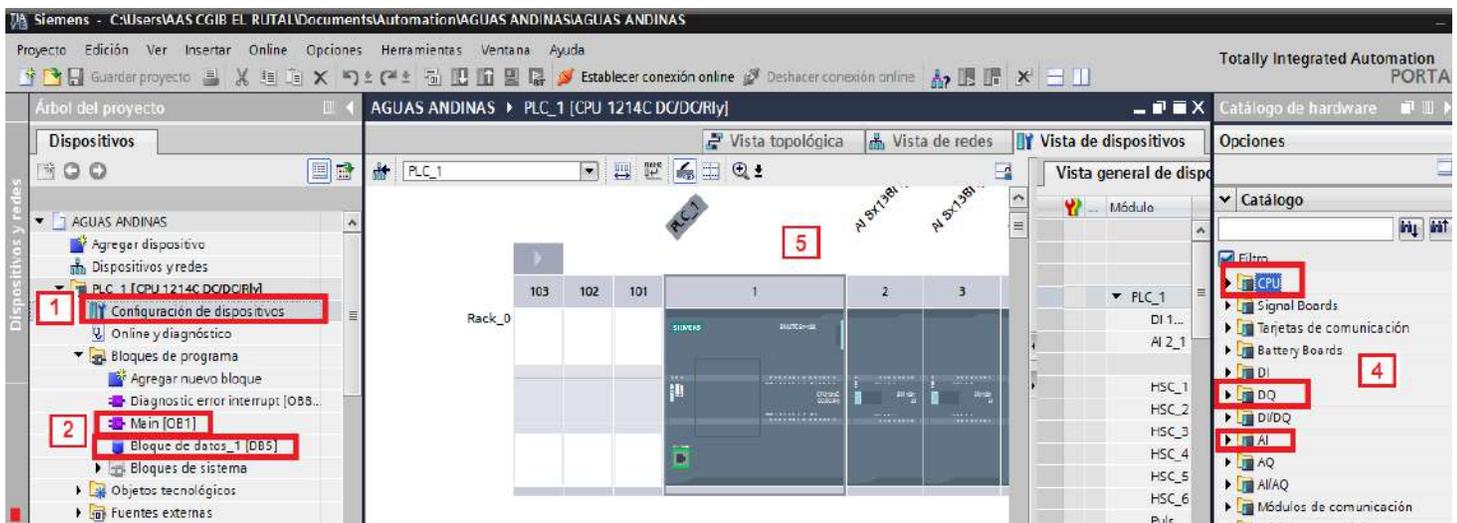


## Vista de EasyBuilder Pro

Abrir Proyecto existente -> Oficial Aguas Andinas -> Abrir.



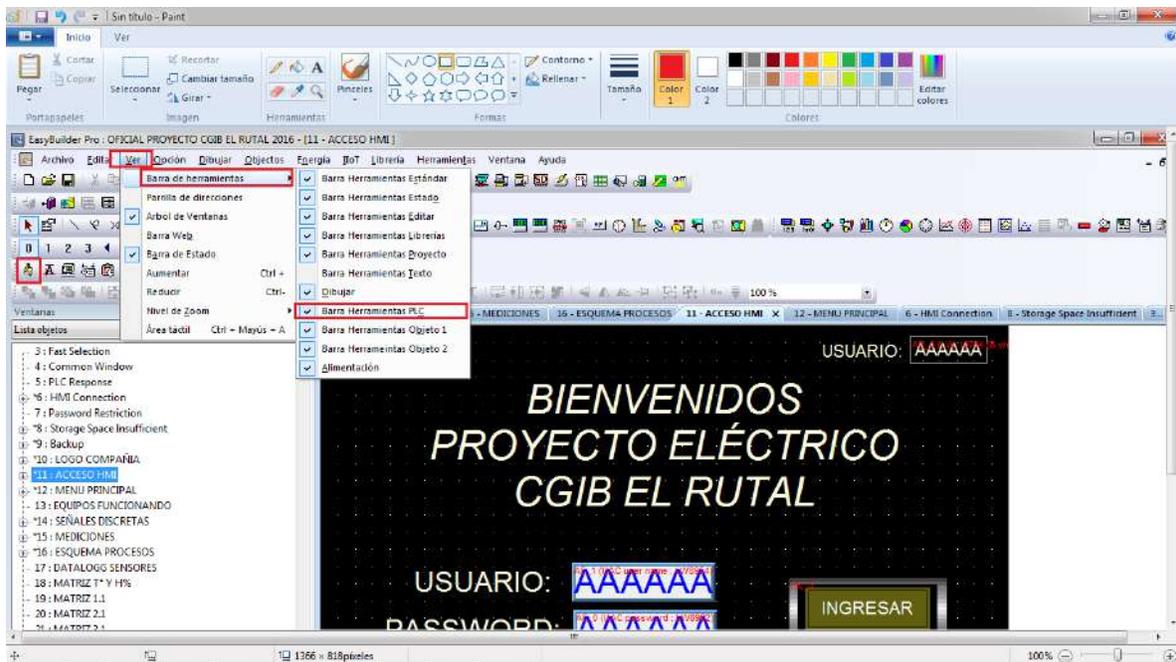
Para poder trabajar con ambos Softwares se deben tener conocimientos de los dispositivos a configurar; Marca, Modelo, Firmware, Etc.



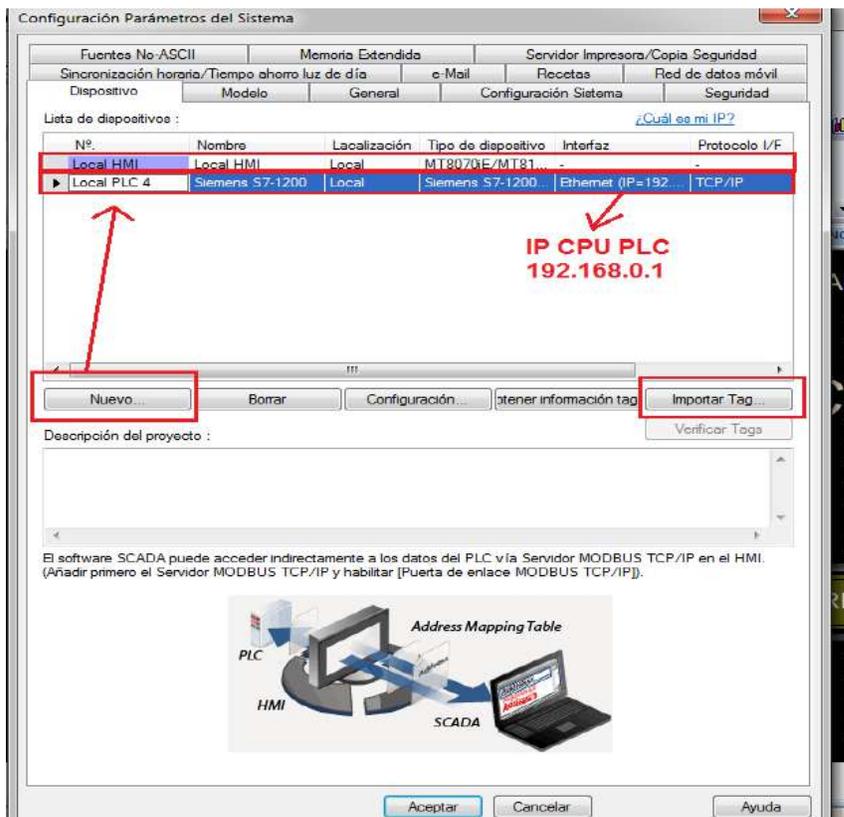
Para poder revisar el programa TIA Portal V13, se recomienda seguir los siguientes pasos:

- 1- Configuración de Dispositivos: Se debe insertar la CPU y módulos con sus respectivos códigos y funciones, esto para poder realizar el programa según el dispositivo real instalado.
- 2- Main (OB1): Es donde se desarrolla la lógica de programación, desde aca se puede visualizar las ordenes de Entradas, Salidas, Marcas, Sensores, etc. Etc. Toda la lógica es desde este menú.  
Bloque de Datos: Para poder transferir datos hacia el HMI, debe existir un bloque de datos.
- 3- Variables de PLC: En una programación “Cada variable” corresponde a una dirección, por ende desde aca se revisa si existen Salidas, Entradas, Marcas, Números Enteros, etc.
- 4- Desde este Menú se agregan I/O, AI, etc.
- 5- Visualización del PLC a programar.

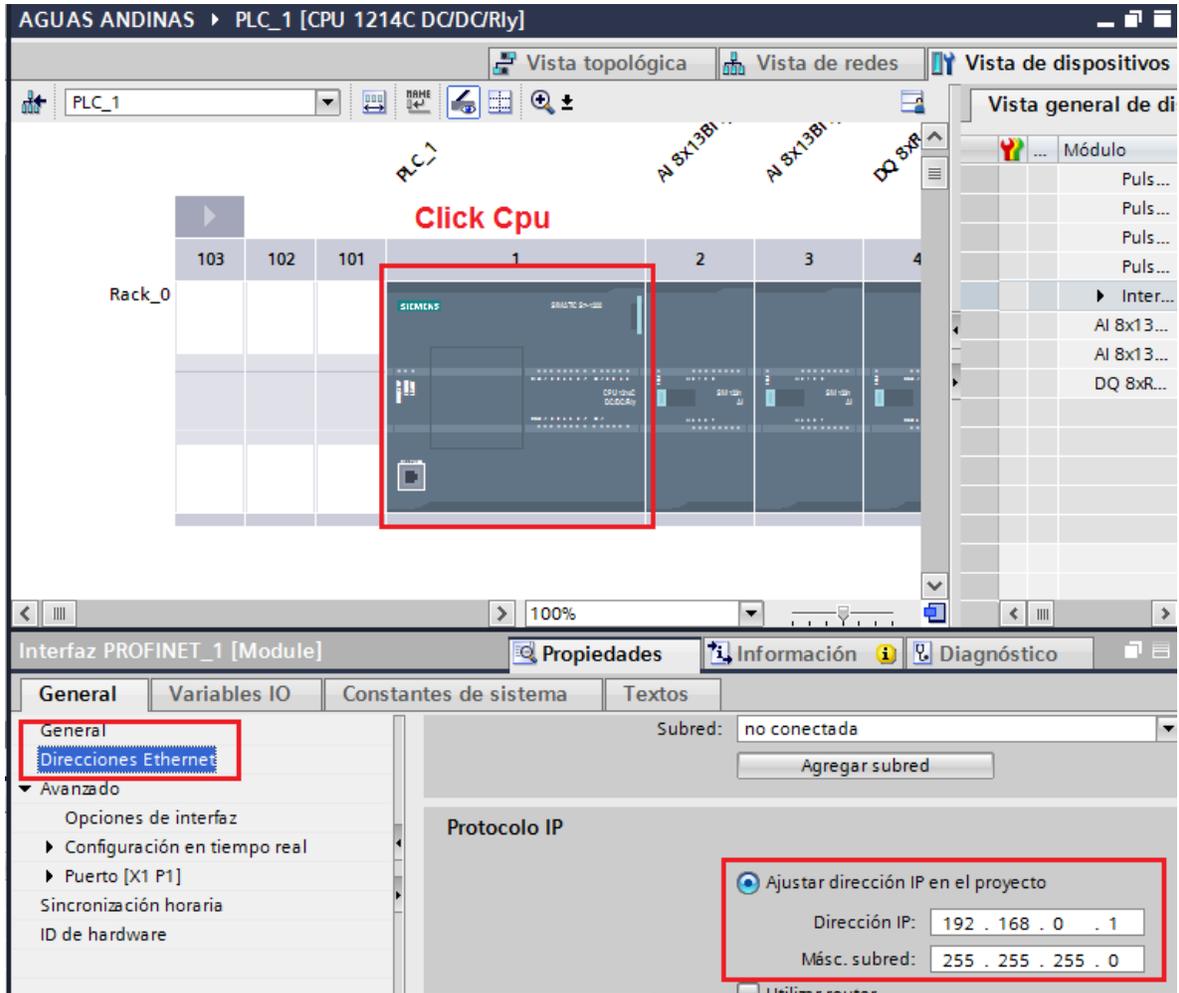
Para la configuración del HMI, tenemos lo siguiente:



Se debe agregar Barra Parámetros PLC, y luego ir a “Configuración Parámetros del Sistema”, encerrado en un cuadro al costado izquierdo.

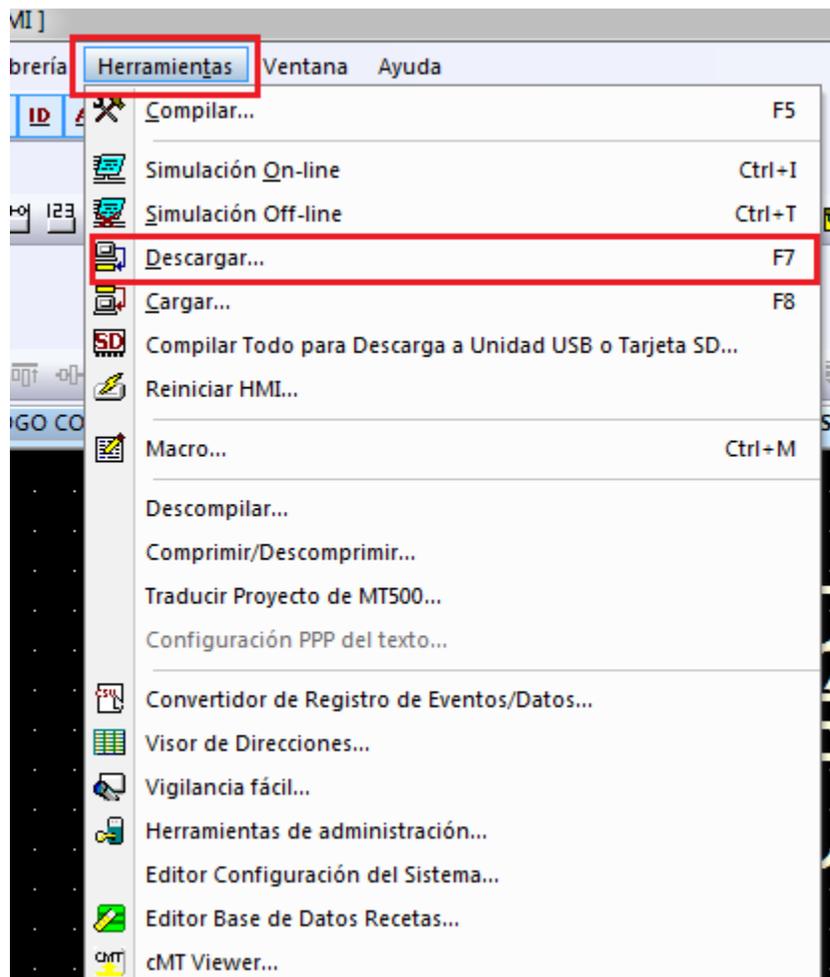


Para ver la Dirección IP de la CPU del PLC se hace "Click" a la Cpu y en Direcciones Ethernet se agrega una, esta debe ser la misma agregada en el EasyBuilder (Ventana de arriba)

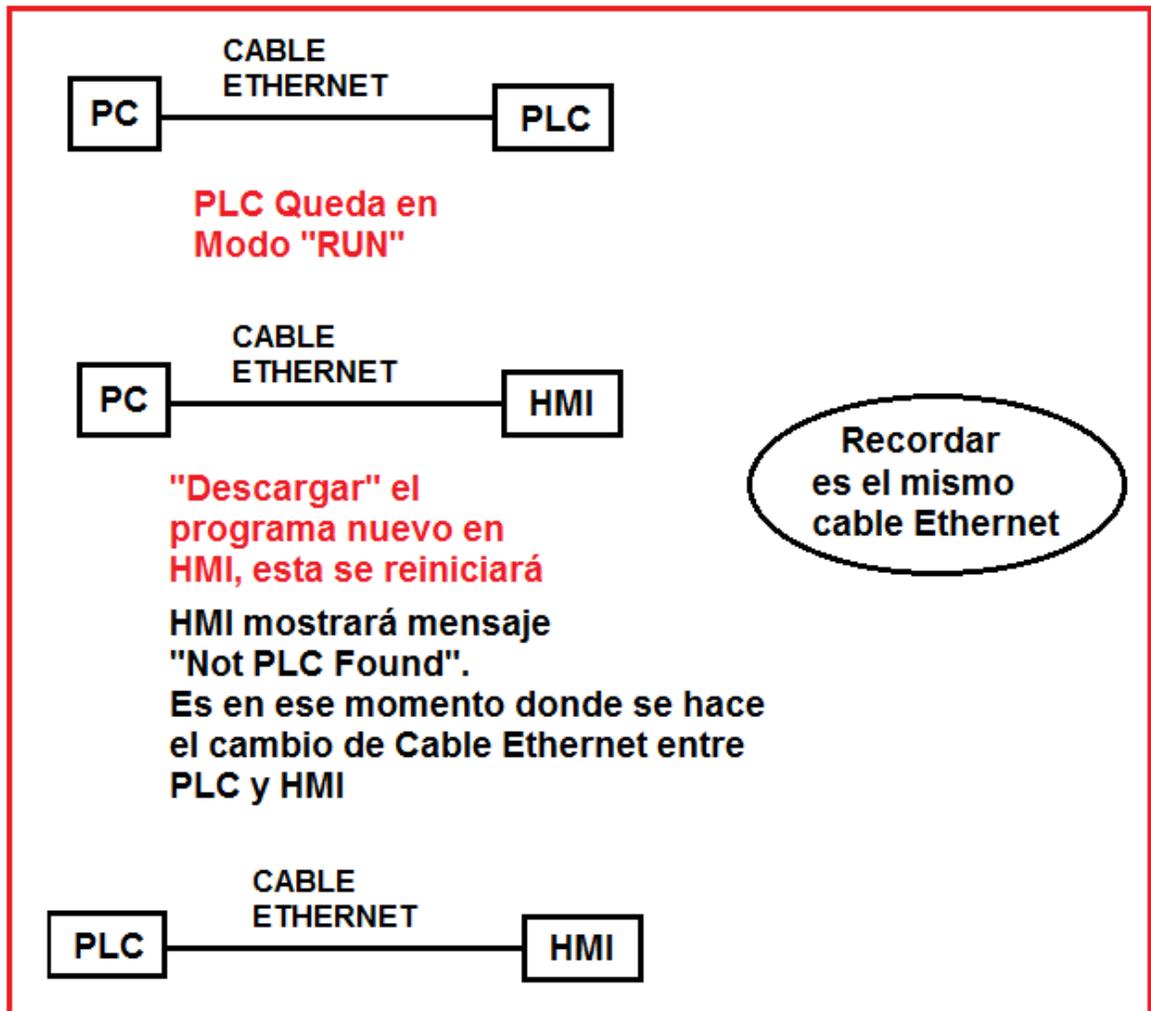


Después de Esto se importan los TAGS del PLC ubicado en Variables al HMI.

Para cargar un programa al HMI se selecciona:



El procedimiento de Conexión entre PC – HMI – PLC se describe en el siguiente Bloque:



Cada vez que se necesite hacer un cambio, Se debe:

- 1- Exportar la Variable del PLC (Formato .Sci) TIA PORTAL
- 2- Generar Fuente de Datos (Formato .DB) TIA PORTAL
- 3- Importar Tags de PLC (Importar en Formato Sci) EasyBuilder
- 4- Importar Fuente de Datos (Formato .DC) EasyBuilder

Todos estos datos son los básicos para poder entender el funcionamiento y comunicación entre HMI y PLC.