

Universidad Técnica Nacional

Ingeniería electrónica

Automatización II



Sistema de refrigeración

Proyecto Final

Angie Marchena Mondell, 604650904

Alajuela, Abril 2022

Índice

1. Estructura.....	1
1.1. Archivos de proyecto	1
1.2. Diagrama de red.....	1
2. Funcionamiento	2
2.1. PLC-REF1	2
2.1.1. Bloque principal (Main)	2
Comunicación entre PLC	2
Sistema de refrigeración	3
2.1.2. Bloque del sistema de refrigeración	4
Modo automático.....	4
Modo manual.....	5
Temperatura entrante.....	5
Control de la temperatura	6
Intercambio de ventilador.....	7
Encendido de ventilador 1	8
Encendido de ventilador 2	9
Avisos de apagado.....	9
2.2. PLC-TEM	10
2.2.1. Bloque principal (Main)	10
Comunicación entre PLC	10
2.2.2. Bloque TT-01	11
Normalización	11
Escalado.....	11
2.3. HMI_1.....	11
2.3.1. Avisos de bits	12
2.3.2. Avisos analógicos.....	12
Referencias	12

1. Estructura

1.1. Archivos de proyecto

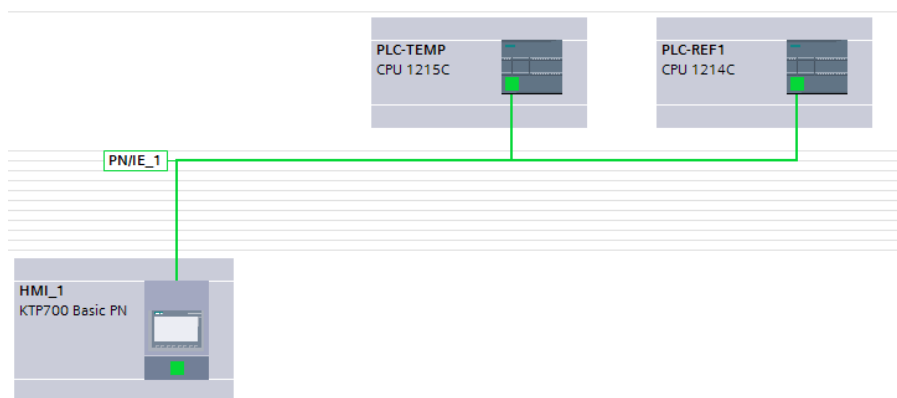
El proyecto está compuesto por los siguientes componentes:

- PLC-REF1: CPU 1214C DC/DC/DC
- PLC-TEMP: CPU 1214C DC/DC/DC
- HMI_1: KTP700 Basic PN

La siguiente figura muestra el programa en TIA PORTAL.



1.2. Diagrama de red



2. Funcionamiento

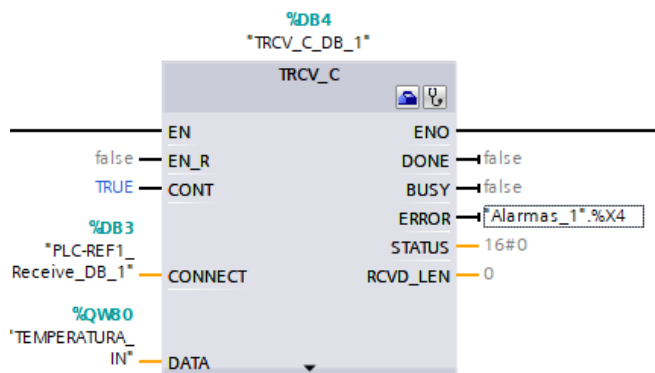
Esta sección muestra el funcionamiento de las partes del proyecto.

2.1. PLC-REF1

2.1.1. Bloque principal (Main)

Comunicación entre PLC

Este es el modulo encargado de recibir los datos del PLC-TEMP.



Entradas:

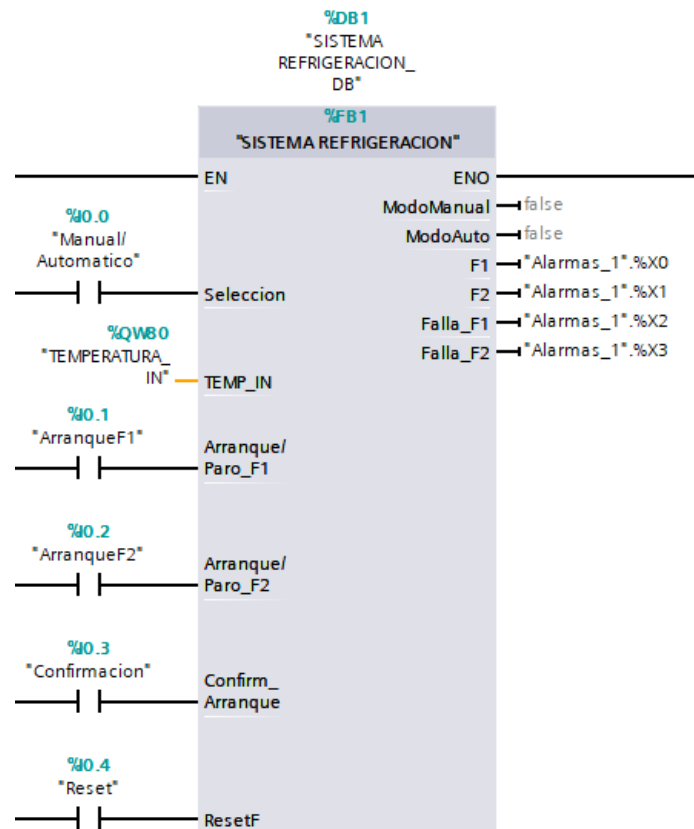
- **CONNECT:** Recibe la conexión con el PLC-TEMP
- **DATA:** El valor de la temperatura enviada desde el PLC-TEM

Salidas:

- **ERROR:** Aquí esta conectada una alarma del HMI, la cual es la encargada de señalar el fallo de comunicación, como se ve la sección 2.3.1.

Las demás entradas y salidas vienen por defecto al generar el bloque.

Sistema de refrigeración



En este bloque se realiza toda la refrigeración, como se ve, está compuesto por las señales indicadas en la especificación del proyecto.

Entradas:

- Selección: Es la señal que marca el modo de operación del sistema, false [0] para el modo manual, o bien, true [1] para modo automático.
- TEMP_IN: Temperatura proveniente del otro PLC.
- Arranque/Paro_F1: Indicación de arrancar o parar el ventilador 1, para el modo manual.
- Arranque/Paro_F2: Indicación de arrancar o parar el ventilador 2, para el modo manual.
- Confirm_Arranque: Confirma que se puede encender el ventilador 1 o 2.
- ResetF: Reinicia todo el sistema, esto si es necesario.

Salidas:

- ModoManual: Indica si el sistema se encuentra en modo manual.
- ModoAuto: Indica si el sistema se encuentra en modo automático.
- F1: Indicador de que el ventilador 1 está activo.
- F2: Indicador de que el ventilador 2 está activo.
- Falla_F1: Indica si el ventilador 1 falla.
- Falla_F2: Indica si el ventilador 2 falla.

2.1.2. Bloque del sistema de refrigeración

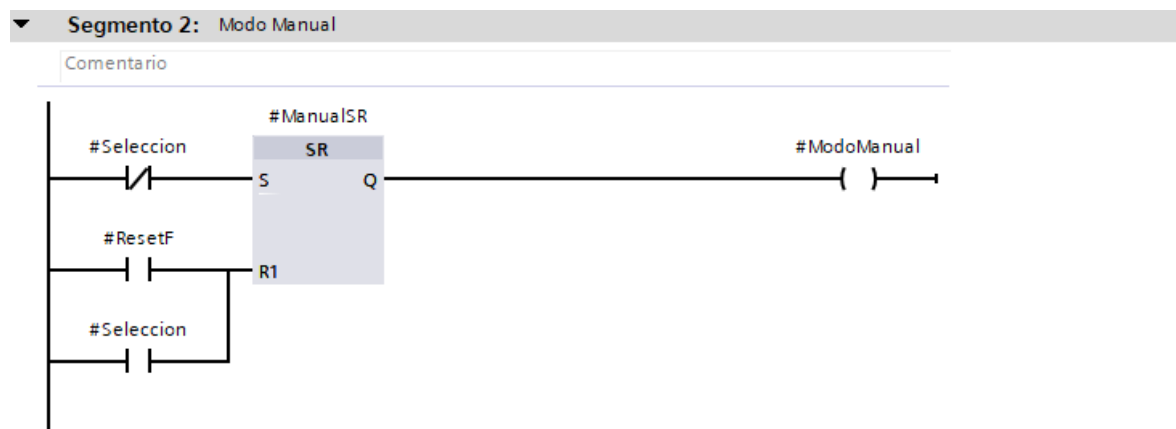
Modo automático



En este segmento se tiene un SR, el cual detecta si la entrada #Selección esta en 1, si es correcto activa la variable local #ModoAuto.

Para quitar el modo automático, es necesario que el #ModoManual este en 1, o bien si se tiene la entrada en #ResetF 1.

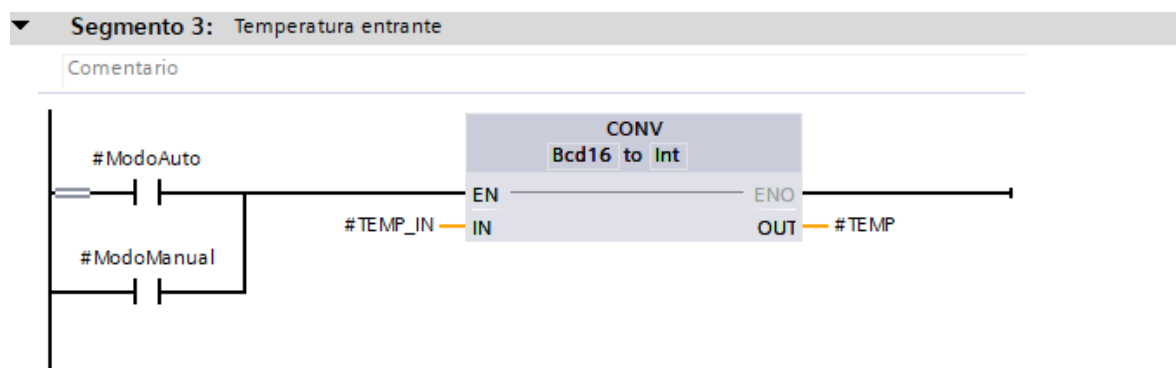
Modo manual



La variable local `#ModoManual` es activada si la entrada `#Seleccion` está en 0, como se muestra en el diagrama,

Si se desea activar el reset, se puede hacer con las variables de entrada `#ResetF` o `#Seleccion` que estén en 1.

Temperatura entrante

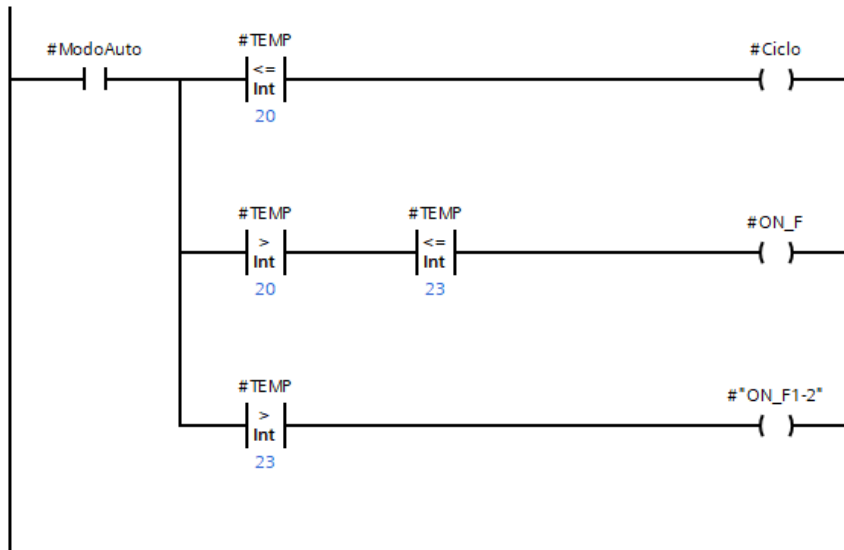


En este segmento, tiene como función, convertir el valor de entrada a entero, esto se hace con el bloque CONV, este es activado si el `#ModoManual` o `#ModoAutomatico` están en 1.

Control de la temperatura

▼ Segmento 4: Control de temperatura

Comentario



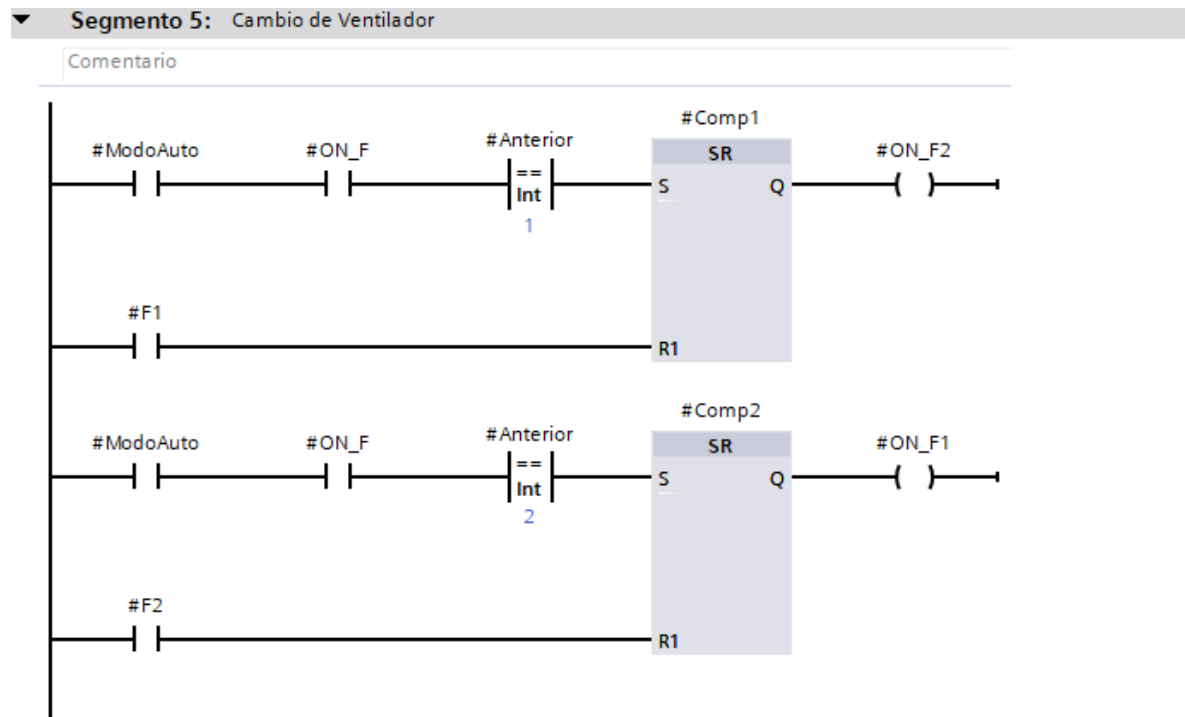
Este segmento es importante, ya que acá se realiza la comparación de la temperatura, este segmento solo funciona si el modo automático esta activo. Realiza las comparaciones de la siguiente manera.

- Si `#TEMP <= 20`, activa `#ciclo`.
- Si `#TEMP > 20` y `#TEMP <= 23`, activa `#ON_F`.
- Si `#TEMP > 23`, activa `#ON_F1-2`.

Las variables internas son:

- `#Ciclo`: Señala si se cumple un ciclo.
- `#ON_F`: Manda a activar un ventilador.
- `#ON_F1-2`: Activa dos ventiladores.

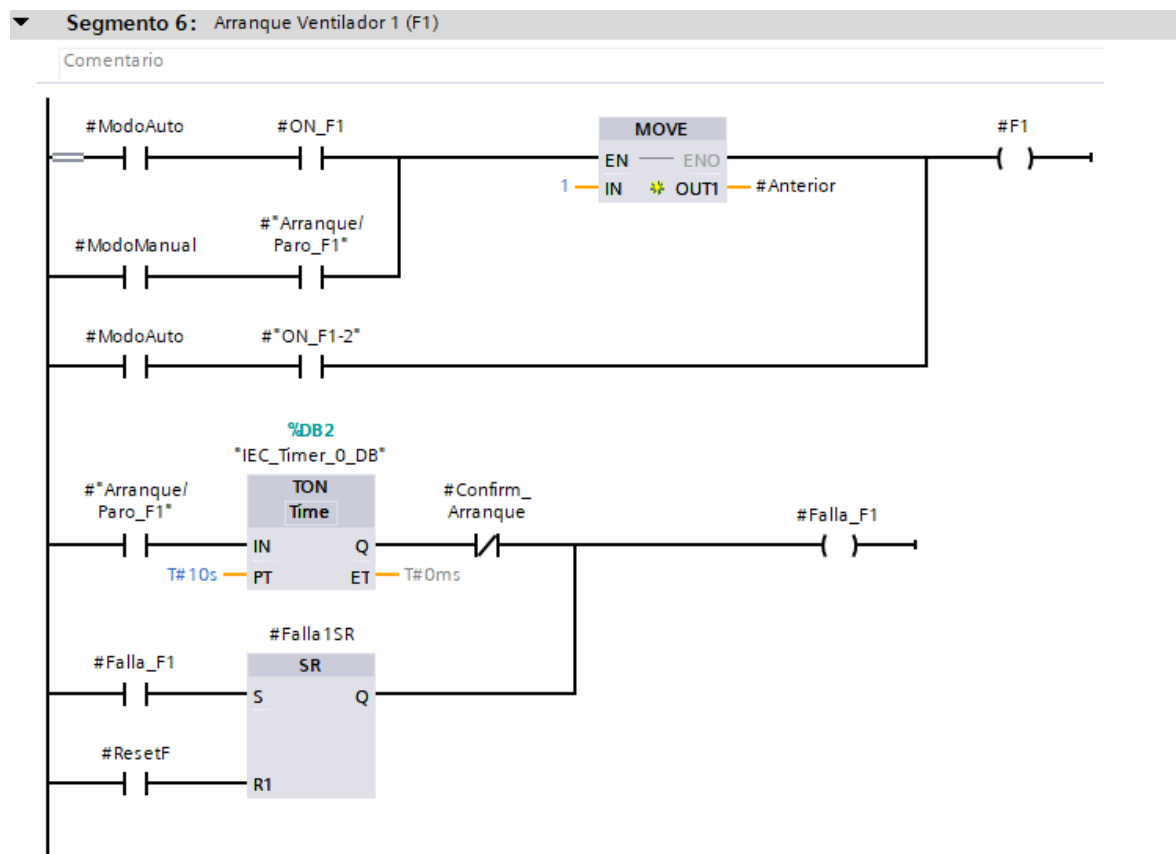
Intercambio de ventilador



Este ciclo se encarga de determinar cual ventilador se enciende, solo funcionan en manera automática.

Funciona activando el SR, una vez se active se verifica cual fue el ventilador anterior, la variable #Anterior, guarda el numero de ventilador usado anteriormente. Cuando esto sucede activa el ventilador no usado mediante la variable #ON_F1 o #ON_2

Encendido de ventilador 1



Automático

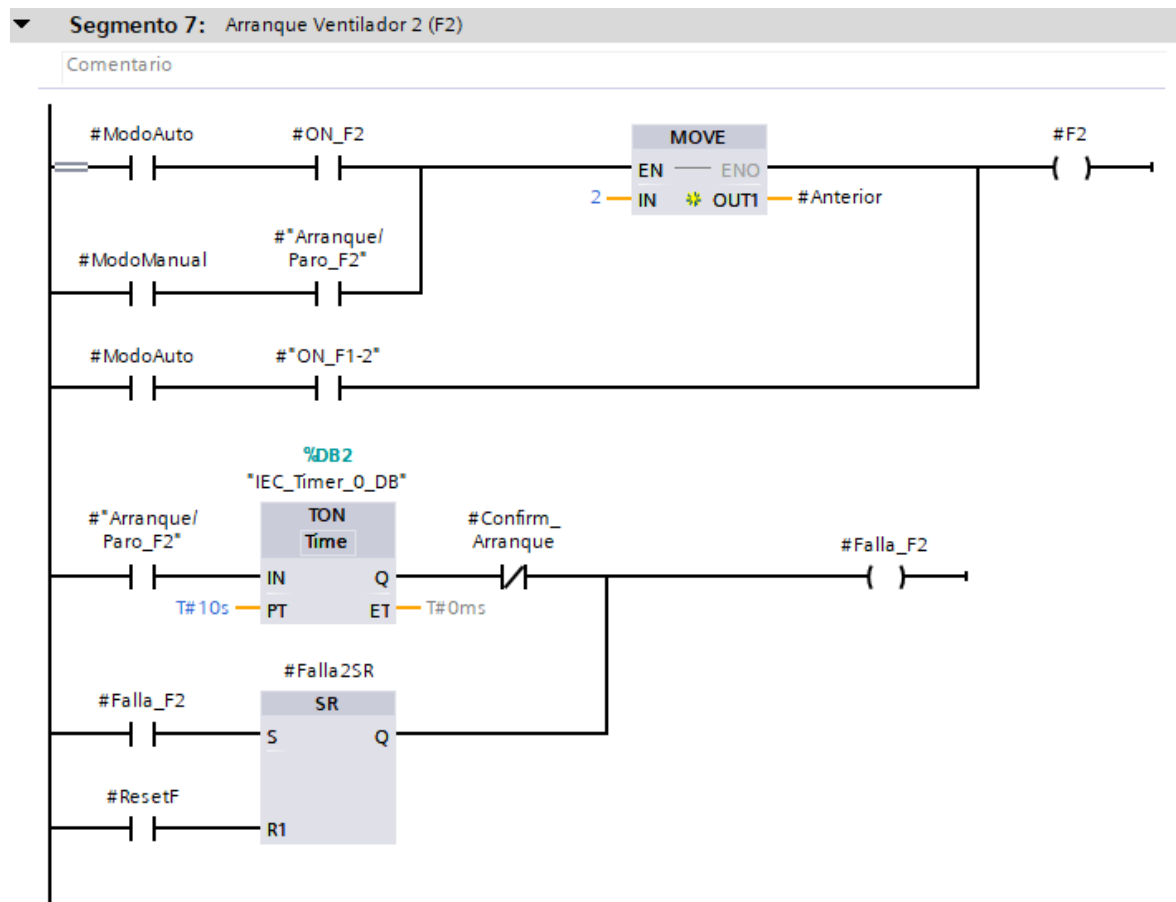
El arranque del ventilador se puede realizar en los dos modos, en modo automático es necesario solamente que se activen las condiciones necesarias, #ON_F1, #ModoAuto. Acá es importante ver que la variable #Anterior se cambia a 1.

En caso de que se activen ambos, se tiene otra variable, #ON_F-2. En este caso no se necesita cambiar el valor de la variable, ya que ambos actúan a la vez.

Manual

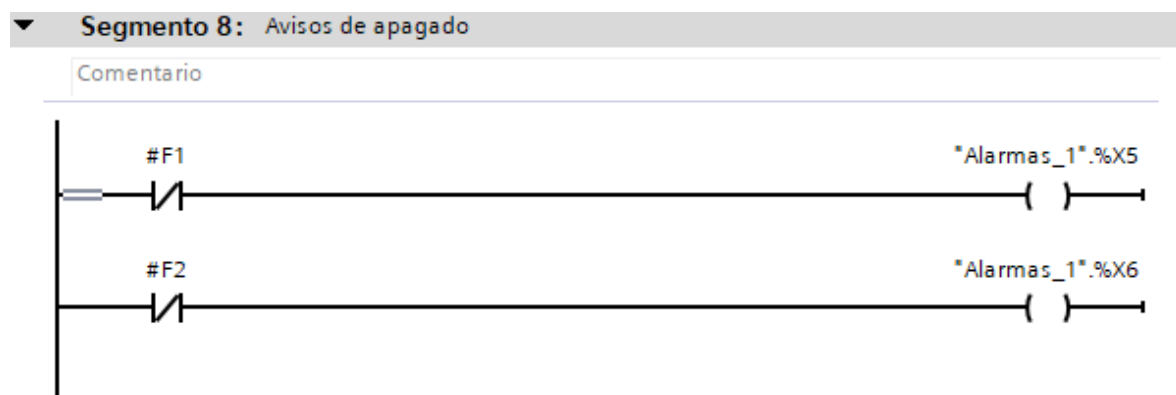
Se debe contar con el modo manual activo, si se activa la variable de entrada #Arranque_Paro_F1, se activa el temporizador con 10 s, el cual dispara una alarma en caso de que #Condirn_Arranque no se active.

Encendido de ventilador 2



Este caso es igual al anterior, pero con F2.

Avisos de apagado

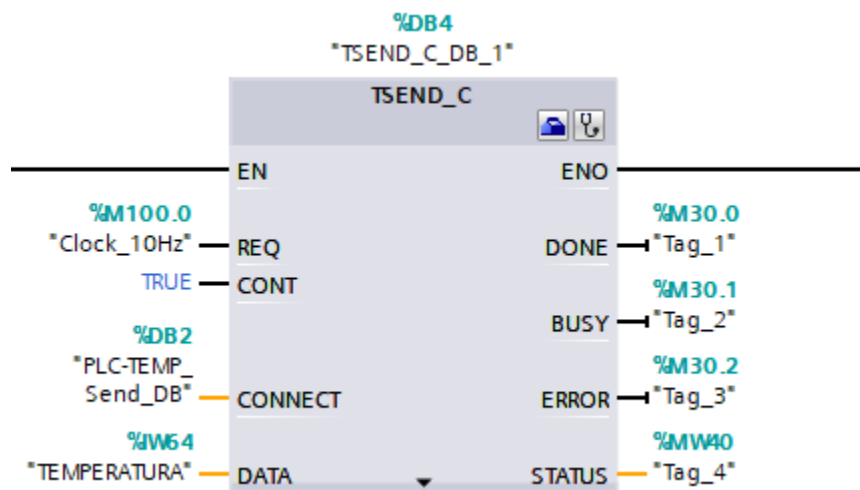


Da aviso al HMI_1 si están apagados los ventiladores.

2.2. PLC-TEM

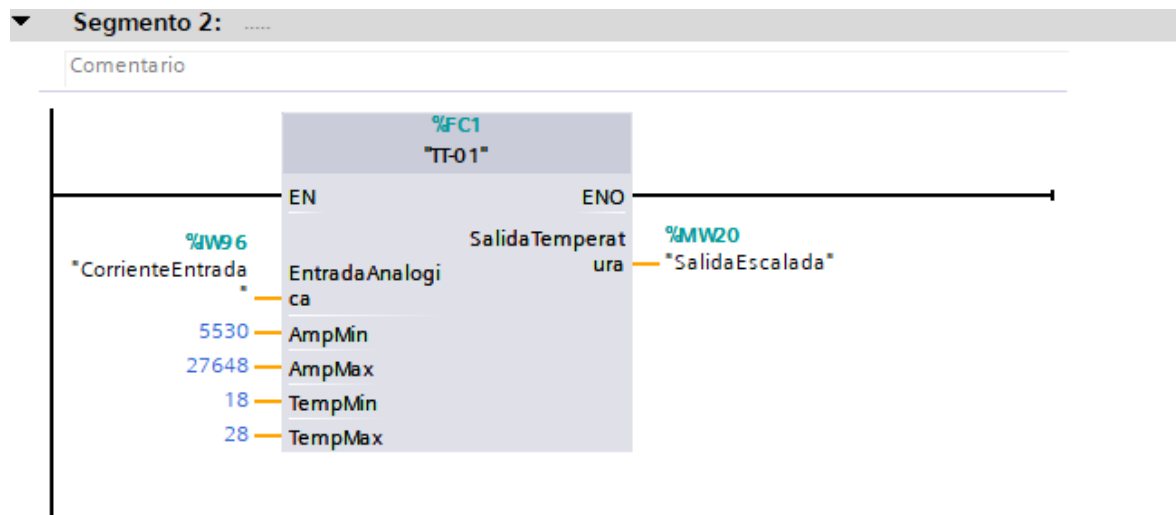
2.2.1. Bloque principal (Main)

Comunicación entre PLC

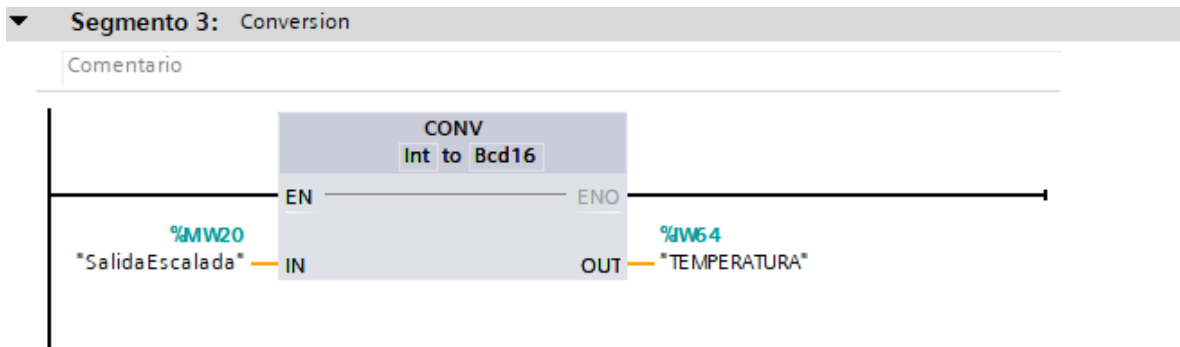


Tiene las mismas características del bloque de recepción.

TT-01



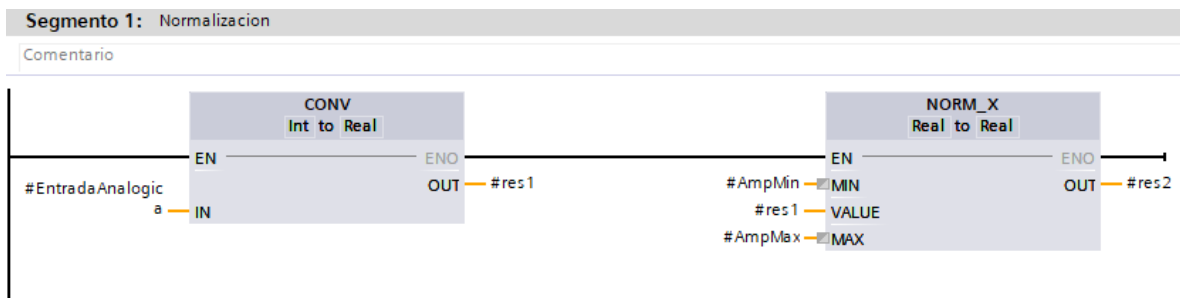
Tiene las entradas predeterminadas, esto para la correcta conversión de 4 – 20 mA a 18-28 C.



Acá se convierte la salida para poder ser enviado por el PLC-TEMP.

2.2.2. Bloque TT-01

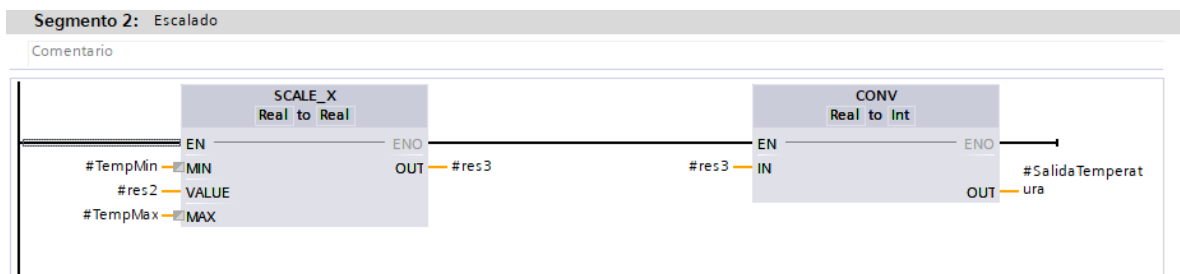
Normalización



La entrada analógica, es proveniente de un sensor, el cual entrega en un rango de 4 – 20 mA, por lo que la señal tiene que ser acondicionada para procesarse.

Primero se convierte a un valor real, posteriormente se normaliza para obtener un valor entre 0 y 1.

Escalado



Una vez se tiene el valor entre 0 y 1, se escala, tomando el valor 0 como 18 C, o bien 1 como 28 C.

Por ultimo se convierte a una señal entera para poder luego usarla para enviarlo al otro PLC.

2.3. HMI_1

Acá se pueden ver los avisos programados según las especificaciones del proyecto.

2.3.1. Avisos de bits

Avisos de bit									
ID	Nombre	Texto de aviso	Categoría	Variable de di..	Bit de ..	Dirección de disparo	Variable de acuse H..	Bit de acuse HMI	Dirección de ...
1	F1_ON	Ventilador 1 Encendido	Warnings	Alarmas_1	0	Alarmas_1.x0	<Ninguna variable>	0	
2	F2_ON	Ventilador 2 Encendido	Warnings	Alarmas_1	1	Alarmas_1.x1	<Ninguna variable>	0	
3	F1_OFF	Ventilador 1 Apegado	Warnings	Alarmas_1	5	Alarmas_1.x5	<Ninguna variable>	0	
4	F2_OFF	Ventilador 2 Apegado	Warnings	Alarmas_1	6	Alarmas_1.x6	<Ninguna variable>	0	
5	F1_FALLA	Ventilador 1 Falla de confirmación	Errors	Alarmas_1	2	Alarmas_1.x2	<Ninguna varia...	0	
6	F2_FALLA	Ventilador 2 Falla de confirmación	Errors	Alarmas_1	3	Alarmas_1.x3	<Ninguna variable>	0	
7	FALLA_COM	Falla Comunicación	Errors	Alarmas_1	4	Alarmas_1.x4	<Ninguna variable>	0	
<Agregar>									

2.3.2. Avisos analógicos

Avisos analógicos							
ID	Nombre	Texto de aviso	Categoría	Variable de di..	Valor límite	Modo del lími..	
1	TempMinima	Temperatura mínima agua (temperatura)	Warnings	TEMPERAT...	20	Inferior	
2	TempAlta	Temperatura alta agua (temperatura)	Errors	TEMPERATUR...	25	Superior	
<Agregar>							

Referencias

Programar y Configurar Entradas analogicas 4 20mA S7 1200 Siemens. (s. f.).

electricalchile. Recuperado 28 de abril de 2022, de

<https://www.electricalchile.cl/plcs71200siemens2.php>