



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

### DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

### CARRERA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA MENCIÓN

### INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y TEMPERATURA UTILIZANDO UN AUTÓMATA PROGRAMABLE EN UNA VIVIENDA PARA MANTENER LA ILUMINACIÓN Y TEMPERATURA EN SU INTERIOR ADECUADA”.**

AUTOR                      SANTOS CHAMORRO, WALTER DAVID

DIRECTORA:              ING. PROAÑO CAÑIZARES, ZAHIRA ALEXANDRA





## 1. INTRODUCCIÓN

## 2. MARCO TEÓRICO

## 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



# INTRODUCCIÓN





# ANTECEDENTES

Revolucionado el mercado  
Lograr sistemas de trabajo más eficientes  
Resolver problemáticas

Encendido  
Programado de dispositivos  
Activación de luminarias cuando detectan presencia de movimiento.

Román Roger señaló que es más intuitivo y fácil mediante una interfaz gráfica controlado por PLC reconocer por el usuario

**Domótica y  
Automatización  
de procesos**

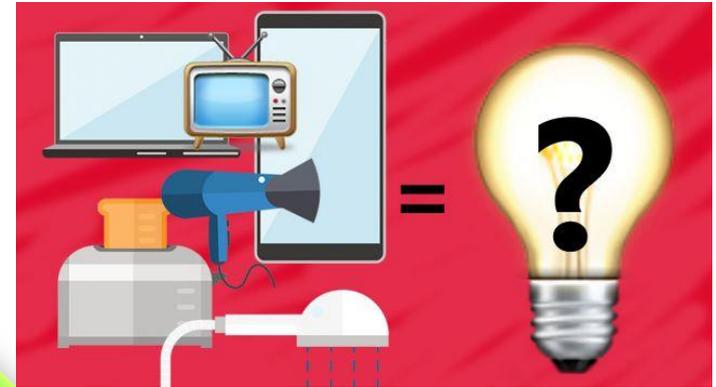
Mejía Marlon: mediante un modelo la automatización de una vivienda con un mejor control del sistema eléctrico.





# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Aumento del consumo de energía eléctrica en los hogares
- Costumbre de mantener encendidas luces externas e internas del hogar
- Ausencia de conocimiento de trabajar con Autómatas programables





# JUSTIFICACIÓN

El ahorro de energía contribuye a la protección del medio ambiente



Los métodos para el control de iluminación de una vivienda





# OBJETIVOS

## GENERAL

- Implementar un prototipo de sistema de control de iluminación y temperatura utilizando un autómata programable en una vivienda para mantener la iluminación y temperatura en su interior adecuada.





# ESPECÍFICOS

- Establecer las características de los elementos primarios de control con los que se van a trabajar.

- Diseñar en lenguaje LADDER la lógica de programación a usarse en el autómata programable.

- Implementar el diseño del prototipo del sistema eléctrico de una vivienda.

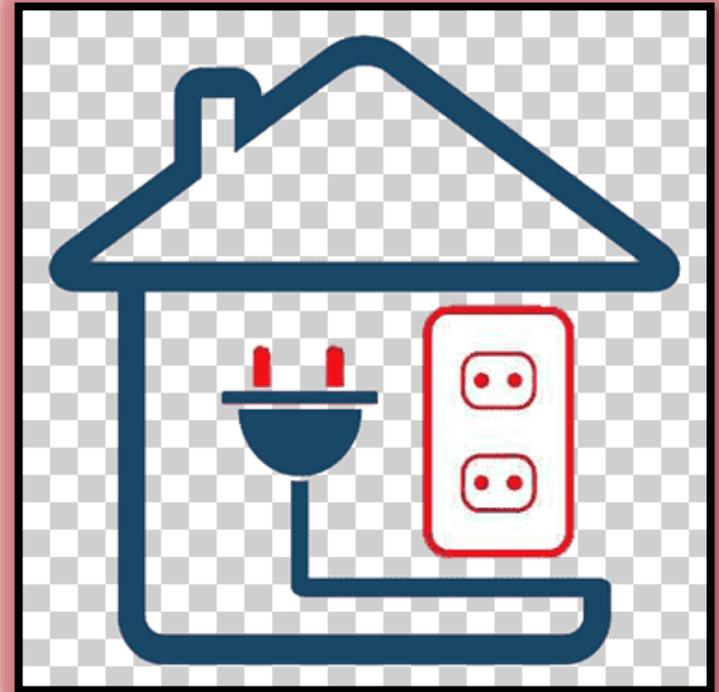




# ALCANCE

Prototipo de una vivienda automatizada para el control de iluminación y temperatura.

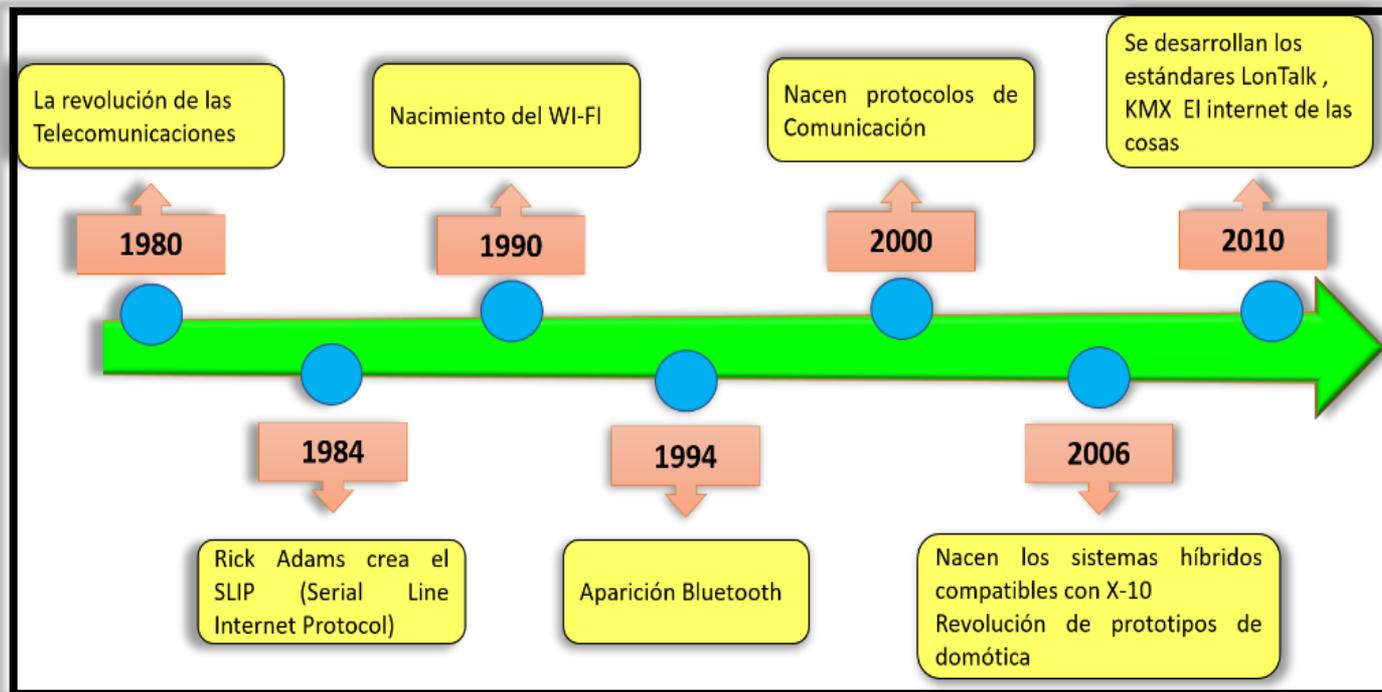
- Elementos primarios para medir la iluminación (fotocelda) y temperatura (sensor LM35)
- Elementos de control (PLC S7 1200 CPU 1212C ACDC RELAY)
- Elementos finales (módulos de relé) y (calefactores)





# MARCO TEÓRICO

## EVOLUCIÓN DE LA DOMÓTICA





# DOMÓTICA



Proviene de “DOMUS” que quiere decir casa u hogar y “AUTOMÁTICA” o comúnmente se conoce como “CASA INTELIGENTE”

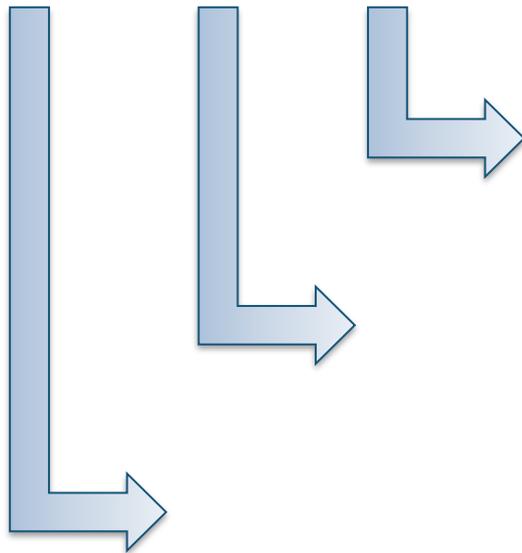
Se compone de varios dispositivos conectados a una red y mediante un remoto efectuar acciones





Un sistema de control son varios elementos conectados entre sí, para ejecutar órdenes de acuerdo a sus variables

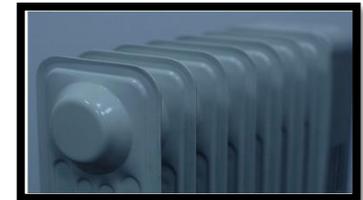
## ELEMENTOS DE CONTROL



Controlador

Sensores

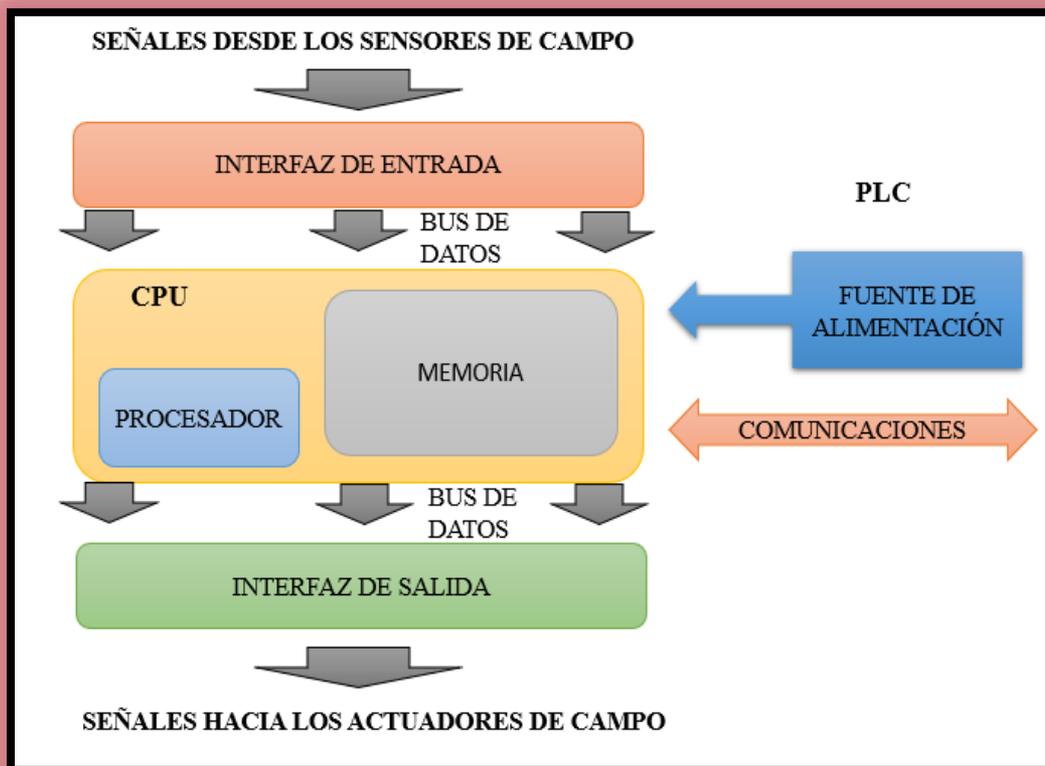
Actuadores





# CONTROLADOR

PLC S7 1200 CPU 1212C AC/DC RELAY



**ESPE**  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA



## SENSOR DE TEMPERATURA LM35



| DESCRIPCIÓN                    | VALOR               |
|--------------------------------|---------------------|
| Temperatura mínima             | -40°C, -55°C        |
| Temperatura máxima             | 100°C, 110°C, 150°C |
| Precisión (más o menos) °C     | 1, 5                |
| Voltaje mínimo de alimentación | 4 voltios           |
| Voltaje máximo de alimentación | 30 voltios          |
| Ganancia del sensor            | 10mV/°C             |
| Salida de impedancia           | 5,3                 |
| Empaque                        | TO220               |
| Número de pines                | 3                   |

## SENSOR DE ILUMINACIÓN LDR O FOTOCELDA



Resistencia a Luz 1 Kohm

Resistencia a Oscuridad 10 Kohm

Voltaje Máximo 150V

Disipación 100 mM máx.

Dimensiones 2 x 4 x 5 mm

Separación entre los pines 4 mm

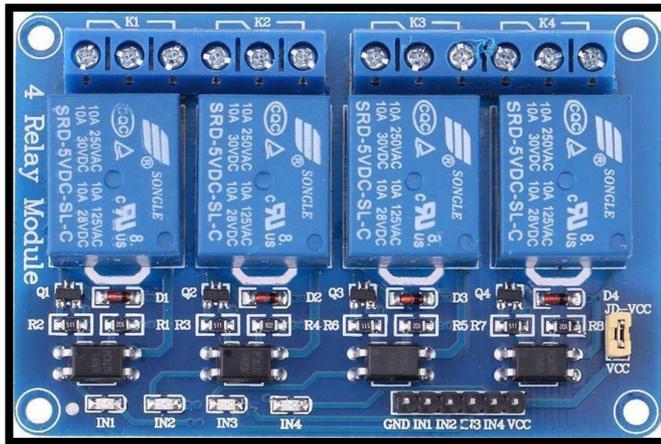
Largo de terminales 31 mm





# ACTUADORES

MODÚLO DE 4 RELES



CALEFACTOR PORTATIL

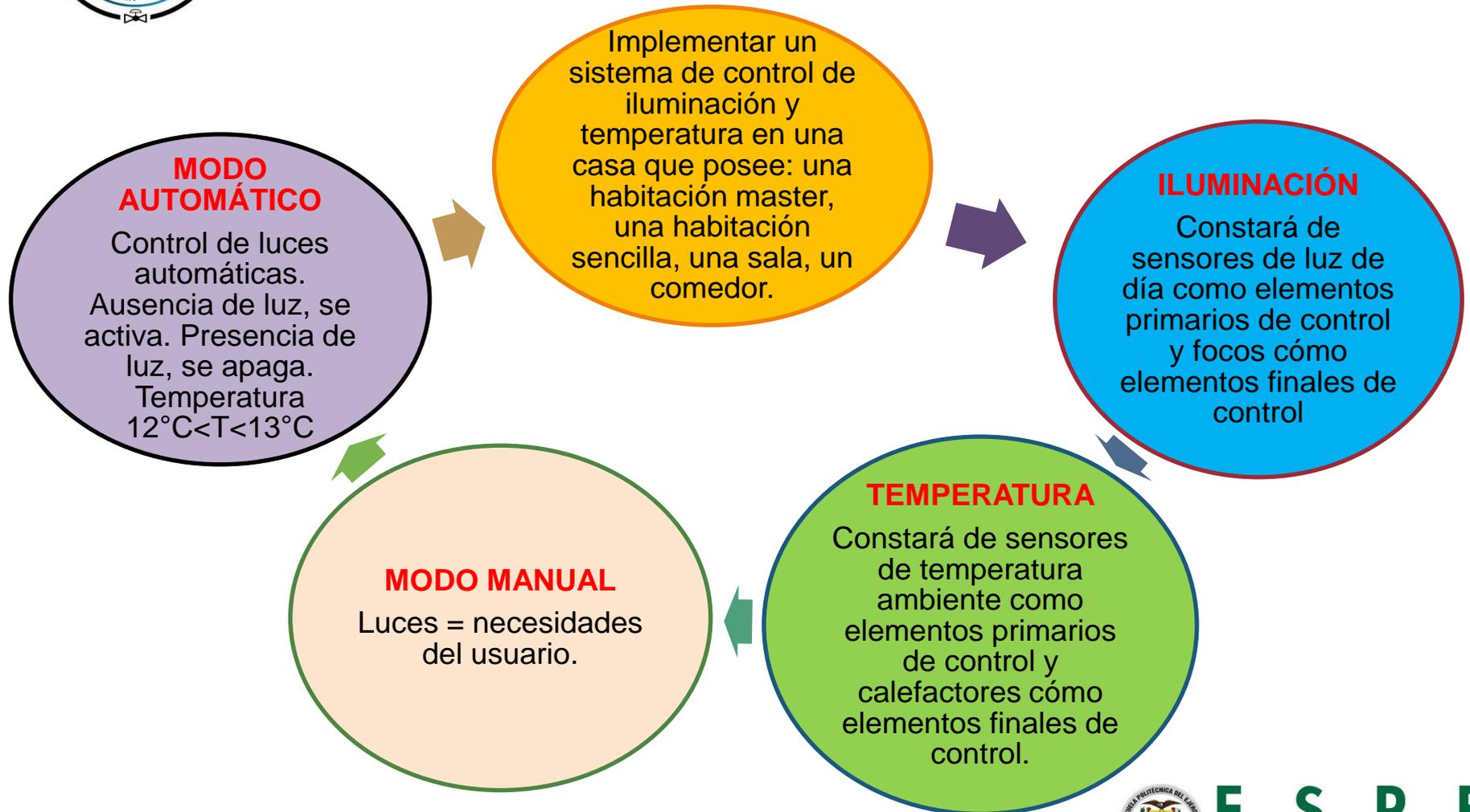


FOCOS PARA PROYECTOS



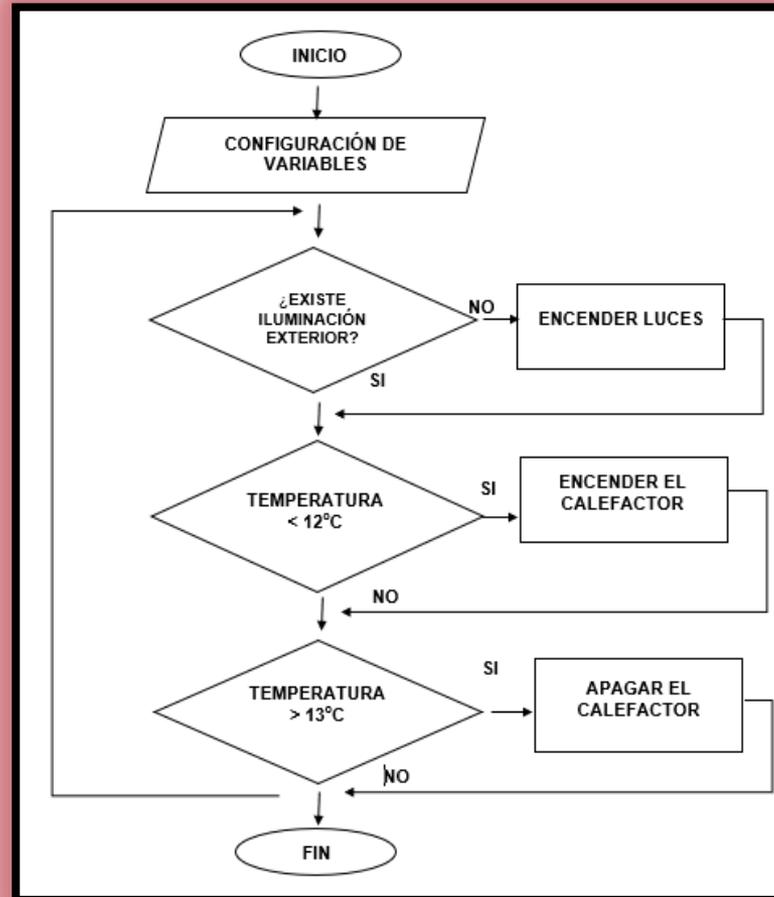


# IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO



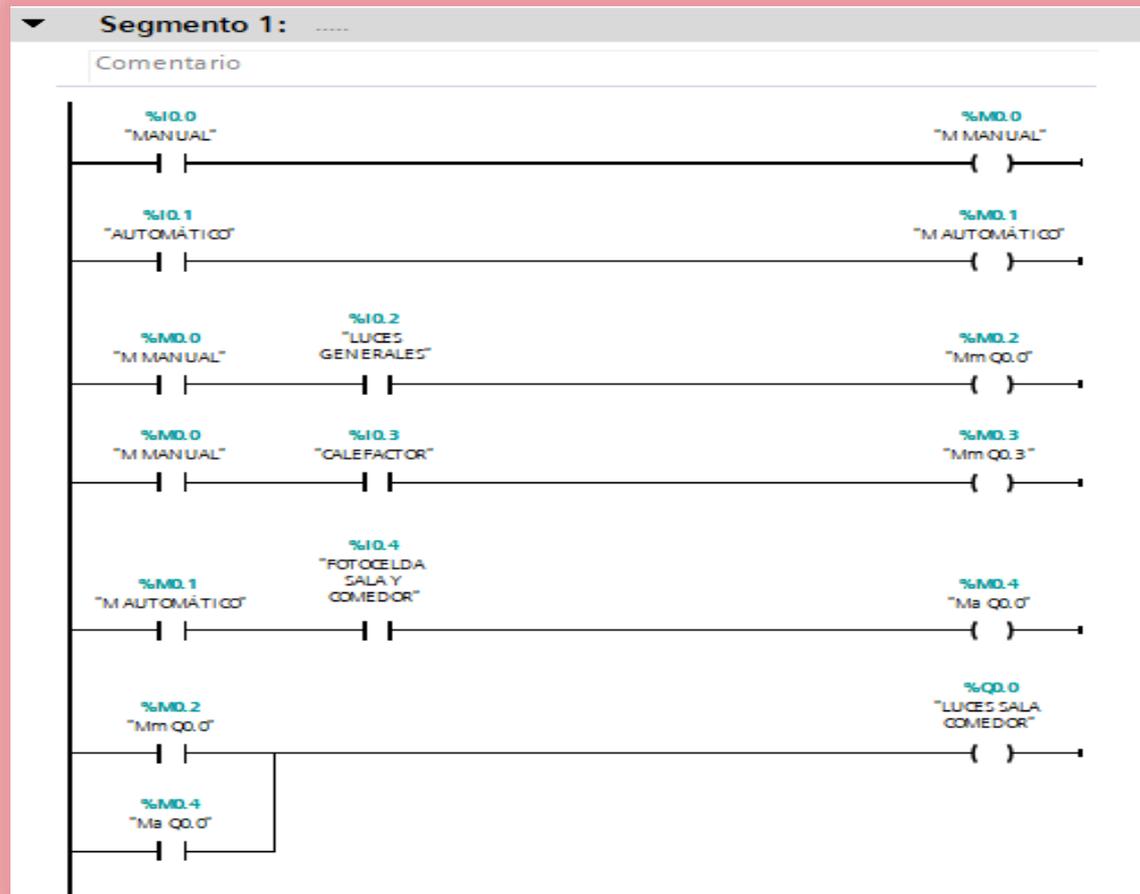


# DIAGRAMA DE FLUJO





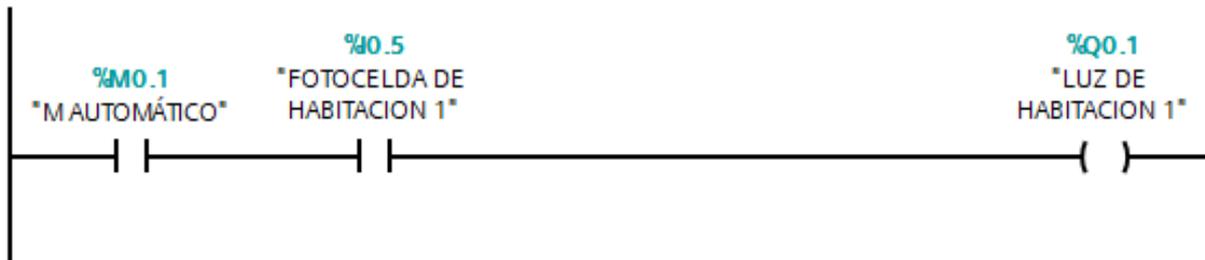
# LÍNEAS DE PROGRAMACIÓN





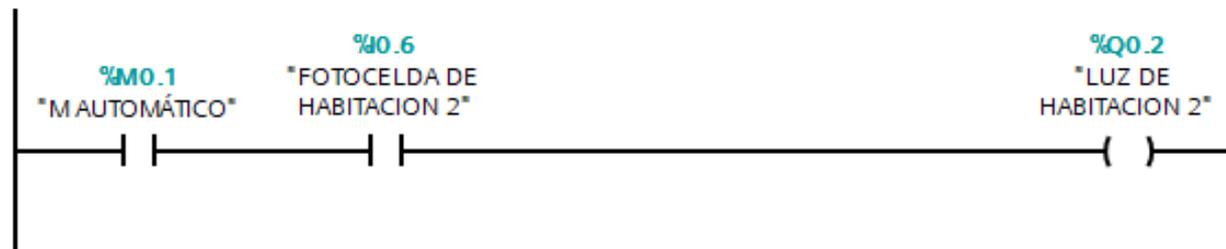
### ▼ Segmento 2: .....

Comentario



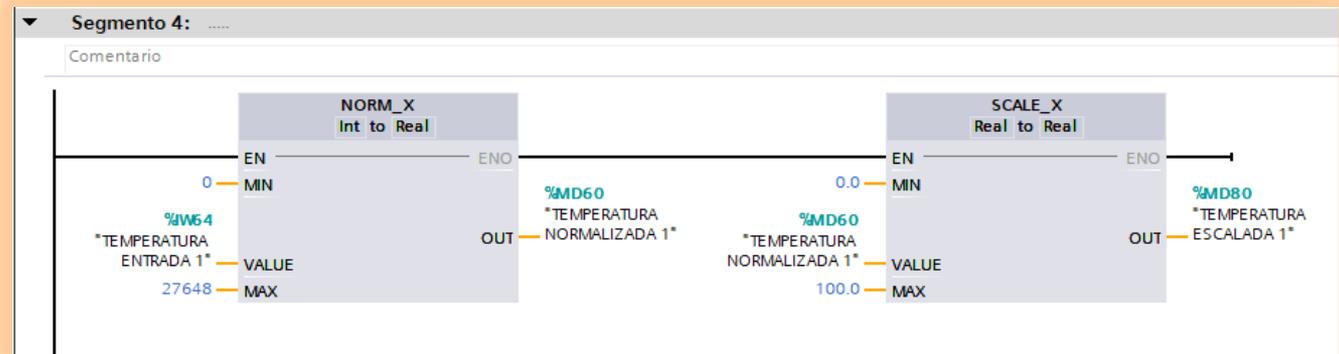
### ▼ Segmento 3: .....

Comentario





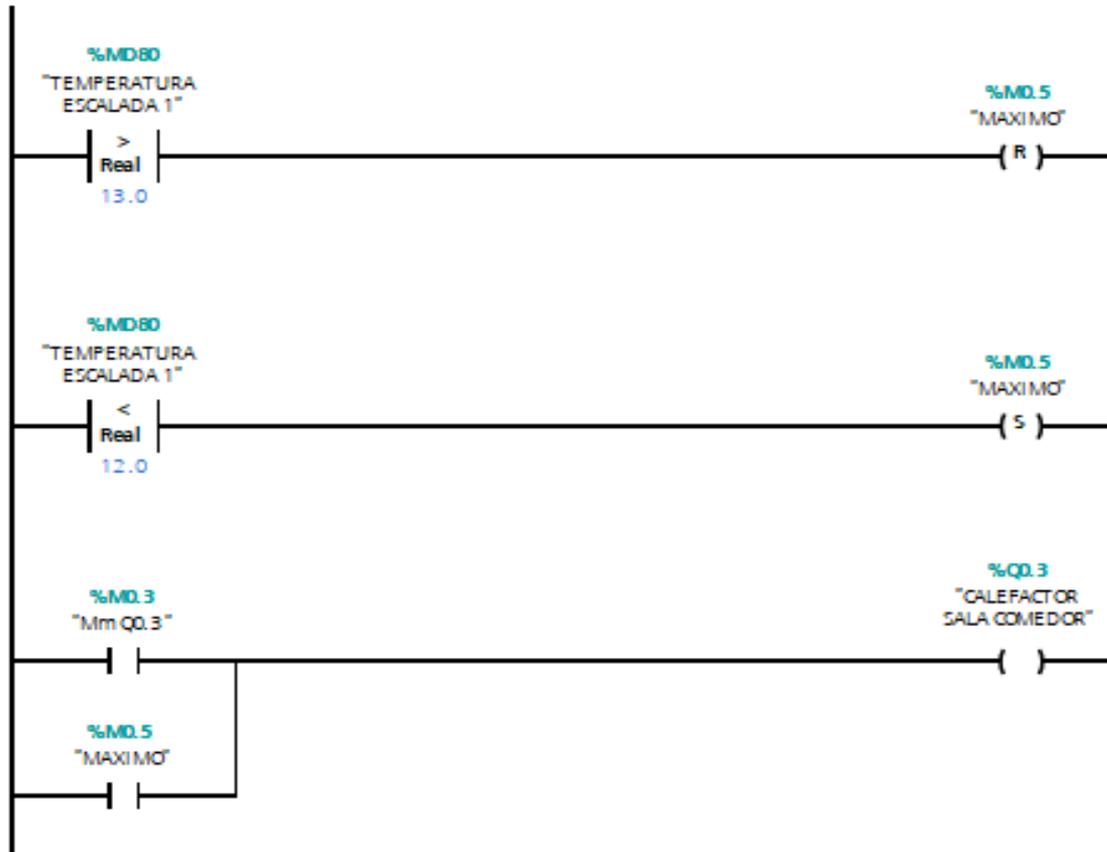
| Sistema |             | Rango de medida de tensión |          |          |          |                       |                                      |                       |
|---------|-------------|----------------------------|----------|----------|----------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Decimal | Hexadecimal | ±10 V                      | ±5 V     | ±2,5 V   | ±1,25V   |                       | De 0 a 10 V                          |                       |
| 32767   | 7FFF        | 11,851 V                   | 5,926 V  | 2,963 V  | 1,481 V  | Rebase por exceso     | 11,851 V                             | Rebase por exceso     |
| 32512   | 7F00        |                            |          |          |          |                       |                                      |                       |
| 32511   | 7EFF        | 11,759 V                   | 5,879 V  | 2,940 V  | 1,470 V  | Rango de sobreimpulso | 11,759 V                             | Rango de sobreimpulso |
| 27649   | 6C01        |                            |          |          |          |                       |                                      |                       |
| 27648   | 6C00        | 10 V                       | 5 V      | 2,5 V    | 1,250 V  | Rango nominal         | 10 V                                 | Rango nominal         |
| 20736   | 5100        | 7,5 V                      | 3,75 V   | 1,875 V  | 0,938 V  |                       | 7,5 V                                |                       |
| 1       | 1           | 361,7 µV                   | 180,8 µV | 90,4 µV  | 45,2 µV  |                       | 361,7 µV                             |                       |
| 0       | 0           | 0 V                        | 0 V      | 0 V      | 0 V      |                       | 0 V                                  |                       |
| -1      | FFFF        |                            |          |          |          |                       | Los valores negativos no se soportan |                       |
| -20736  | AF00        | -7,5 V                     | -3,75 V  | -1,875 V | -0,938 V |                       |                                      |                       |
| -27648  | 9400        | -10 V                      | -5 V     | -2,5 V   | -1,250 V |                       |                                      |                       |
| -27649  | 93FF        |                            |          |          |          |                       |                                      |                       |
| -32512  | 8100        | -11,759 V                  | -5,879 V | -2,940 V | -1,470 V | Rango de subimpulso   |                                      |                       |
| -32513  | 80FF        |                            |          |          |          | Rebase por defecto    |                                      |                       |
| -32768  | 8000        | -11,851 V                  | -5,926 V | -2,963 V | -1,481 V |                       |                                      |                       |





## Segmento 5: .....

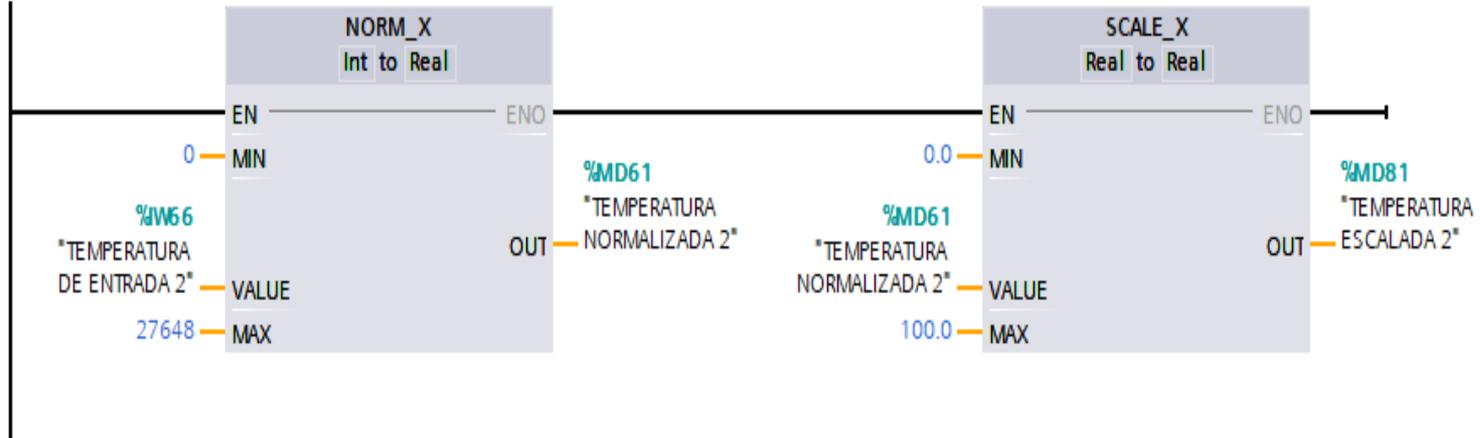
Comentario

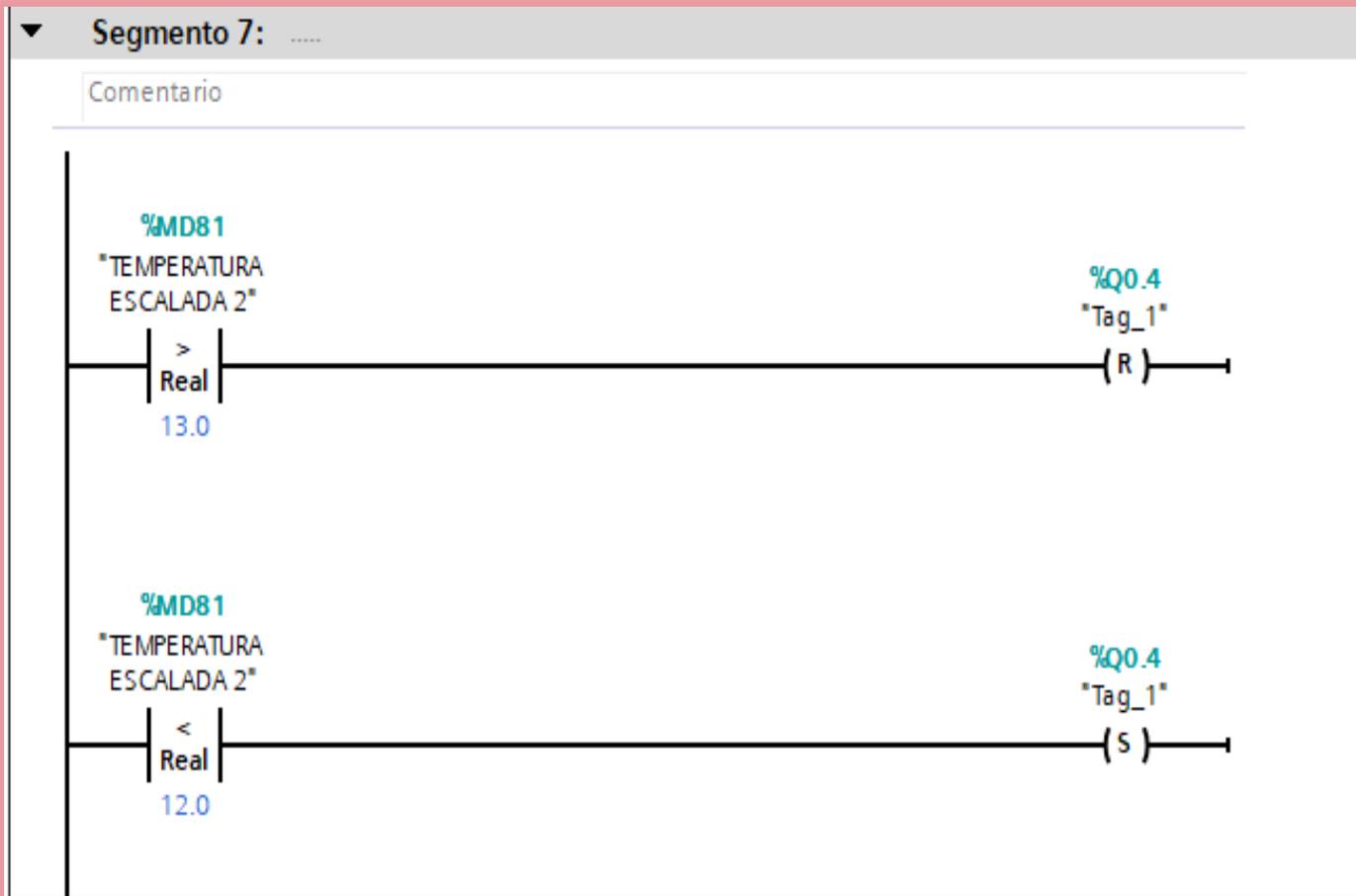




### Segmento 6: .....

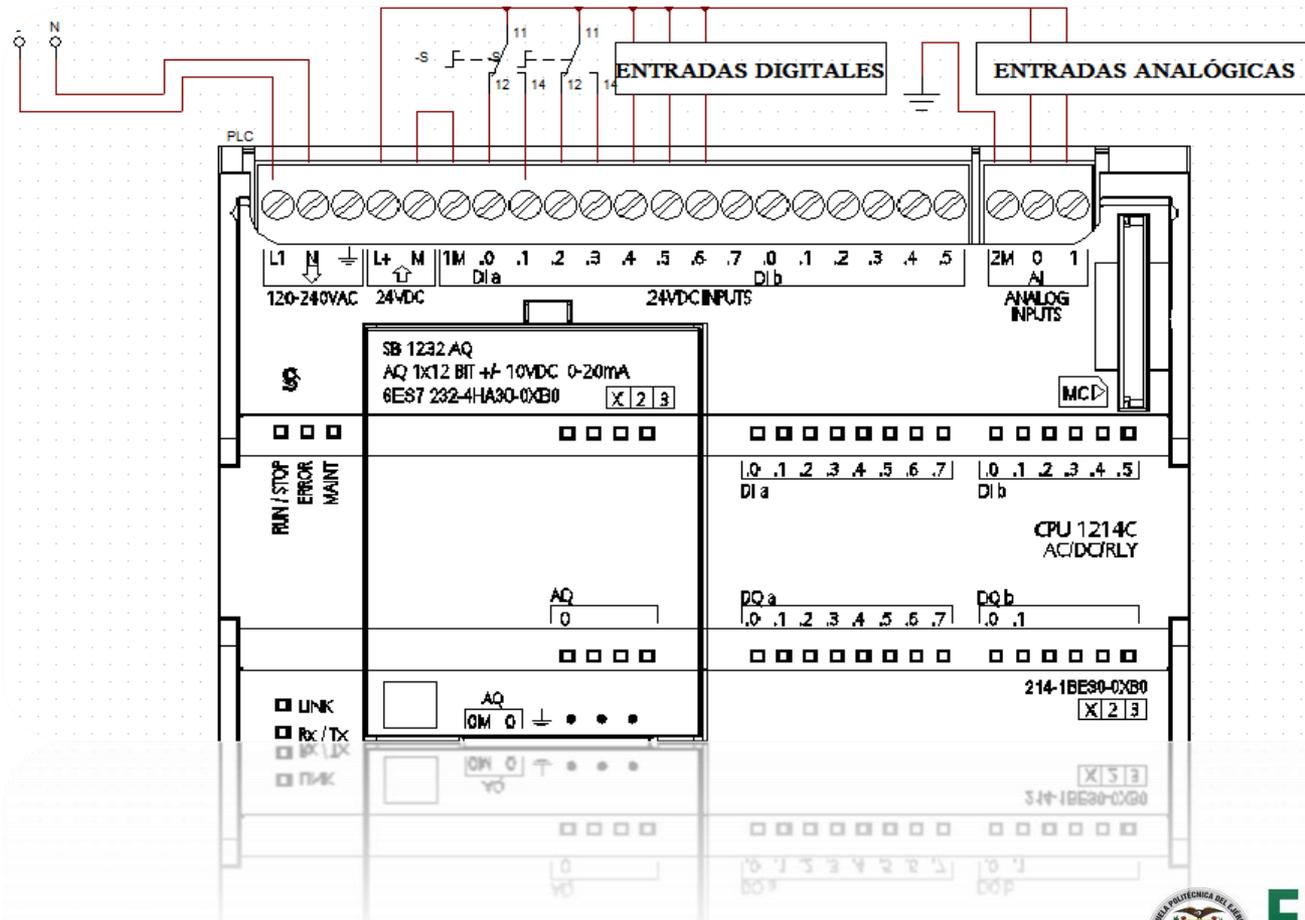
Comentario

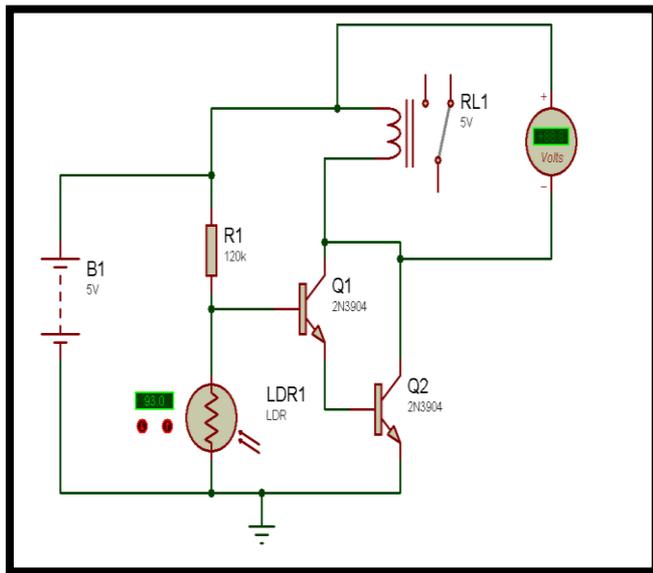
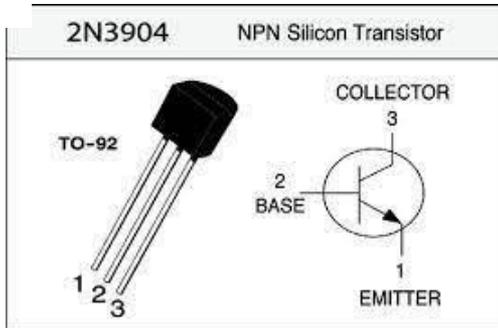






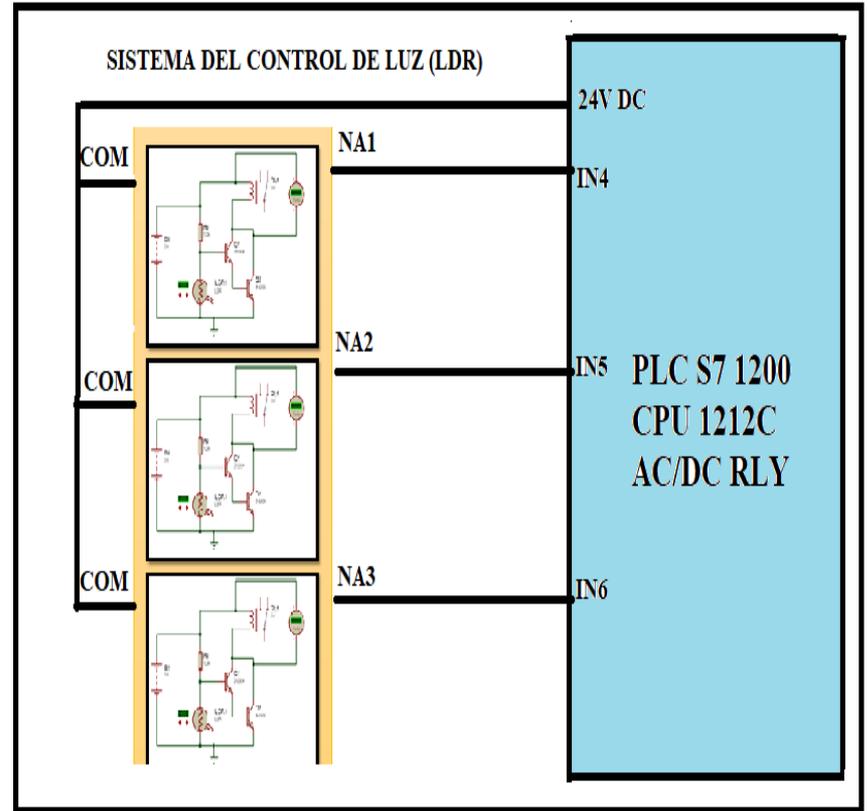
## DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE ENTRADAS ANALÓGICAS Y DIGITALES





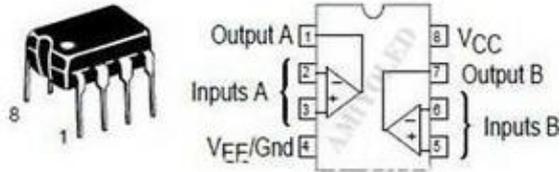
# DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE ENTRADAS DIGITALES

## ENTRADAS DIGITALES (DI)



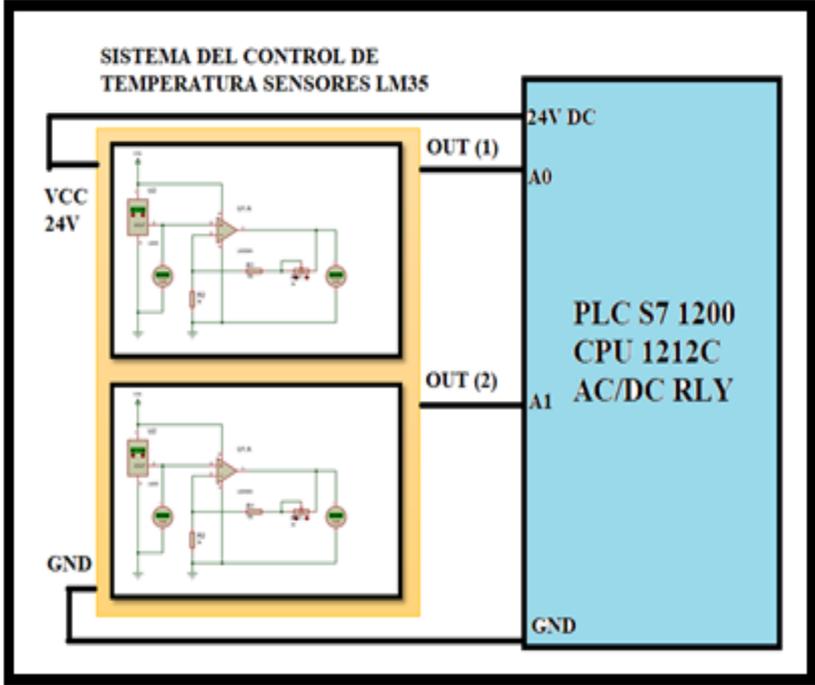
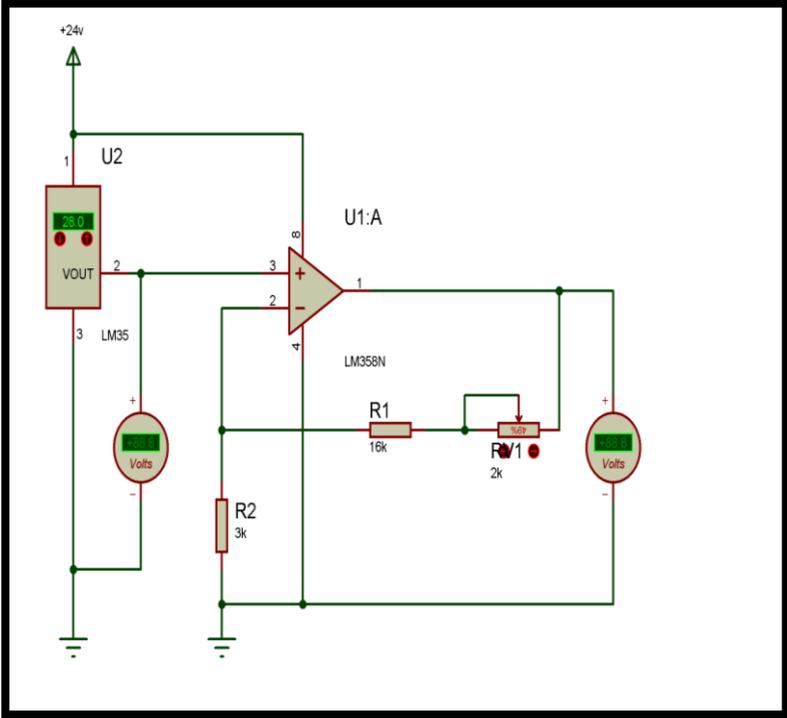


# LM358N

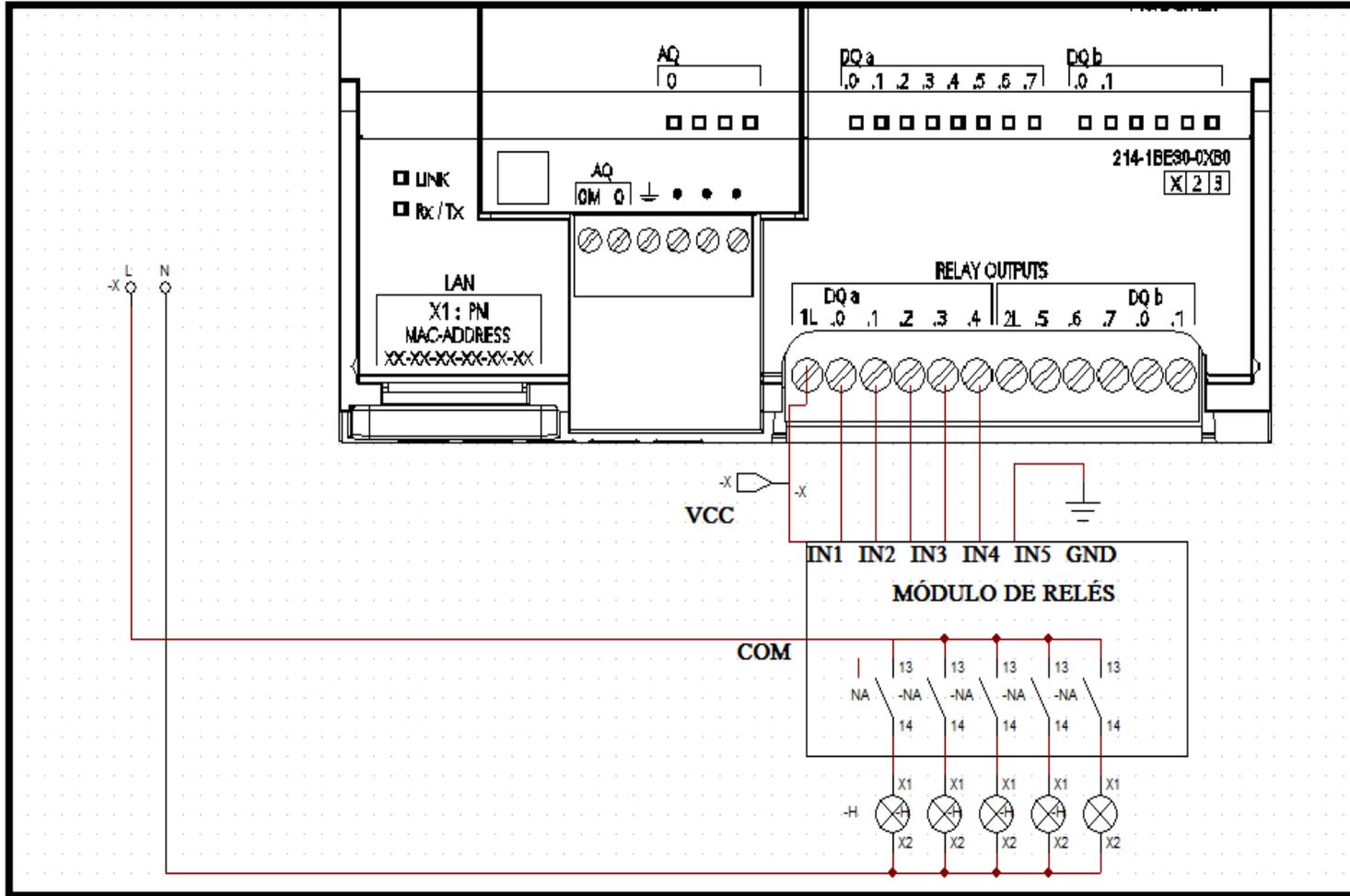


## DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE ENTRADAS ANALÓGICAS

### ENTRADAS ANALÓGICAS (AI)



# CONEXIÓN DE SALIDAS DEL PLC





## REPRESENTACIÓN DE LA CAJA DE CONTROL Y DISEÑO DE LA MAQUETA DEL SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN





# CONCLUSIONES

Para el sistema de iluminación se seleccionó las fotoceldas debido a que mide la iluminación natural. Para el sistema de temperatura se seleccionó el LM35 debido a que mide la temperatura ambiente en el rango de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $150^{\circ}\text{C}$ .

Cuando la fotocelda detecta iluminación baja o nula, los focos son encendidos, de acuerdo a la zona en la que fue detectado. Cuando la temperatura es menor que  $12^{\circ}\text{C}$  se enciende el calefactor, pero si la temperatura es mayor que  $13^{\circ}\text{C}$  el calefactor se apaga. Si el sensor LM35 detecta valores fuera de rango o que se encuentre enfriando el calefactor, este permanecerá apagado hasta que el sensor detecte el valor programado para que el calefactor nuevamente se encienda.

El PLC posee una fuente de alimentación de 24v DC, pero para evitar daños en el mismo se puede trabajar con una fuente de poder externa que alimente al sistema de control de luz y de temperatura.





# RECOMENDACIONES

- Para obtener un voltaje de 0 a 10V en la salida del Im35 se debe realizar un acondicionamiento de señal mediante el uso de un amplificador operacional debido a que es el encargado de proporcionar la ganancia necesaria para entregar a la entrada analógica del PLC. Y se debe verificar el rango de voltaje y corriente en el DATA SHEET que soporta para evitar daños en los componentes.
- El trabajar con módulos de relés en grupo o individuales puede presentar contratiempos, es importante revisar la hoja técnica de los componentes antes de llevar a cabo la práctica. Un módulo de cuatro relés puede trabajar solo en configuración LOW (0L) en las entradas, mientras que un módulo individual de relé puede trabajar en ambos sentidos ya sea HIGH (1L) o LOW (0L) en sus entradas debido a que su configuración es manual.
- Al realizar las pruebas se pudo verificar que el sistema de iluminación mantiene los focos apagados cuando la iluminación natural es adecuada para el usuario mientras que, el sistema de temperatura mantiene un ambiente confortable al usuario.





**¡MUCHAS GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN!**



**ESPE**  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA