



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA, INDUSTRIA  
Y CONTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ELECTRICIDAD**

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN TIEMPO  
REAL PARA UN SISTEMA DE ILUMINACION RESIDENCIAL CON EL  
USO DE CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO ELÉCTRICO**

**AUTOR: ANGEL MATIAS OCHOA CRIOLLO**

**DIRECTOR: MGTR. OSCAR MAURICIO SIGUENZA SIGUENZA**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA, INDUSTRIA  
Y CONTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ELECTRICIDAD**

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN  
TIEMPO REAL PARA UN SISTEMA DE ILUMINACION  
RESIDENCIAL CON EL USO DE CONTROLADORES LOGICOS  
PROGRAMABLES.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO ELÉCTRICO**

**AUTOR: ANGEL MATIAS OCHOA CRIOLLO**

**DIRECTOR: MGTR. OSCAR MAURICIO SIGUENZA SIGUENZA**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Yo, Ochoa Criollo Ángel Matías, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento; y eximo expresamente a la Universidad Católica de Cuenca y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

La Universidad Católica de Cuenca puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y la normatividad institucional vigente.

Cuenca, 10 de enero de 2025



---

**Ángel Matías Ochoa Criollo 0106386717**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Ángel Matías Ochoa Criollo, bajo mi supervisión.

**OSCAR  
MAURICIO  
SIGUENCIA  
SIGUENZA**

Firmado digitalmente por OSCAR  
MAURICIO SIGUENCIA SIGUENZA  
DN: cn=OSCAR MAURICIO SIGUENCIA  
SIGUENZA c=EC l=QUITO o=BANCO  
CENTRAL DEL ECUADOR  
ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE  
INFORMACION-ECIBCE  
Motivo: Soy el autor de este documento  
Ubicación:  
Fecha: 2025-04-08 20:03:05:00

---

**Mgtr. Oscar Mauricio Sigüencia Sigüenza**

**DIRECTOR**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación va dedicado a Dios por haberme prestado salud y fuerza para poder cumplir mis objetivos y metas sin ningún obstáculo. A mi hermana Delmira Ochoa y madre María Criollo por su apoyo incondicional en todo el proceso educación, por siempre creer en mí. A mis hermanos por todos los consejos recibidos y mi esposa Verónica Zeas que con su cariño me ha acompañado hasta el final.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco A DIOS por brindarme la oportunidad de haber podido estudiar, un agradecimiento muy especial a mi hermana Delmira Ochoa que siempre creyó en mi desde el principio hasta el final, a mi mama María Criollo por ser parte del proceso y jamás darse por vencida, a mi tutor Ing. Oscar Siguencia por los conocimientos brindados, a mis hermanos y amigos por siempre alentarme para poder culminar mis estudios.

## RESUMEN

Los avances tecnológicos en el área de la ingeniería eléctrica han permitido el desarrollo de soluciones eficientes para la supervisión y automatización con el uso de “Controladores Lógicos Programables (PLC)” en diversos procesos a nivel residencial, comercial e industrial, uno de los sistemas que más energía demandan son los sistemas de iluminación los cuales pueden ser más eficientes si se permite el control y monitoreo en tiempo real. En la actualidad el Ecuador está pasando por un sistema crítico dentro del sector energético, el control de iluminación dentro del sector industrial, comercial y residencial es muy importante, así también, el monitoreo permitiendo un consumo más eficiente de los recursos energéticos.

El proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de monitoreo en tiempo real para un sistema de iluminación residencial utilizando Controladores Lógicos Programables (PLC), buscando una solución eficiente para la supervisión, control y optimización del consumo energético en diversos entornos. Ante la crisis energética que atraviesa Ecuador, el sistema se posiciona como una herramienta clave para el control eficiente de iluminación residencial. El sistema permite gestionar y analizar datos en tiempo real, como el estado de encendido/apagado, tiempo de funcionamiento, detección de fallas y consumo energético. Además, integra un sistema de control remoto a través de un interfaz conectado a la nube que facilita la supervisión continua y automatización inteligente. La automatización busca generar un impacto positivo mediante el racionamiento energético, promoviendo el ahorro y sostenibilidad en la gestión de iluminación. Al emplear tecnología avanzada como los PLC y monitoreo en la nube, este sistema contribuye a la modernización de infraestructuras y al desarrollo sostenible, optimizando recursos y proporcionando un modelo replica en diferentes sectores.

*Palabras clave: monitoreo, eficiencia energética, automatización, sistemas de iluminación, control.*

## ABSTRACT

Technological advances in electrical engineering have enabled the development of efficient solutions for supervision and automation using Programmable Logic Controllers (PLCs) in various residential, commercial, and industrial processes. One of the most energy-intensive systems is lighting systems, which can be more efficient if real-time control and monitoring are enabled. Ecuador is currently experiencing a critical situation within the energy sector. Lighting control, as well as its monitoring, is very important in the industrial, commercial, and residential sectors, enabling more efficient use of energy resources.

The project has as an objective to implement a real-time monitoring system for a residential lighting system using PLCs, seeking an efficient solution for monitoring, controlling, and optimizing energy consumption in various environments. Given Ecuador's energy crisis, the system is positioned as a key tool for efficient residential lighting control. The system allows for real-time data management and analysis, such as on/off status, operating time, fault detection, and energy consumption. It also integrates a remote-control system via a cloud-connected interface that facilitates continuous monitoring and intelligent automation. Automation seeks to generate a positive impact through energy rationing, promoting savings, and sustainability in lighting management. By employing advanced technology such as PLCs and cloud-based monitoring, this system contributes to infrastructure modernization and sustainable development, optimizing resources and providing a replicable model in different sectors.

*Keywords: monitoring, energy efficiency, automation, lighting systems, control*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad.....	1
CERTIFICACIÓN.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS .....	4
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	7
LISTA DE FIGURAS .....	10
LISTA DE TABLAS .....	11
LISTA DE ANEXOS .....	11
RESUMEN .....	5
ABSTRACT.....	6
CAPITULO I .....	12
Introducción.....	12
Justificación.....	13
1.1    Objetivos .....	14
1.1.1    Objetivo general. ....	14
1.1.2    Objetivos específicos.....	14
1.2    Metodología.....	15
CAPITULO II.....	16
MARCO TEORICO .....	16
2.1    Introducción a sistemas de iluminación.....	16
2.1.1    Sistemas de iluminación. ....	16
2.1.2    Elementos del sistema de iluminación. ....	16
2.1.3    Términos utilizados en Sistemas de Iluminación.....	16
2.2    Distribución luminosa.....	17
2.3    Tabla de nivel de iluminación.....	18
2.4    Problemas de exceso o defecto de iluminación.....	19
2.5    Optimizar el sistema de iluminación.....	20
2.6    Tipos de Iluminación .....	20
2.6.1    Iluminación Industrial .....	20
2.6.2    Iluminación Comercial .....	22
2.6.3    Iluminación residencial .....	23

2.7	Introducción a la Automatización .....	24
2.8	Definición .....	24
2.9	Clasificación de tecnología .....	25
2.10	Representación de los automatismos .....	25
2.11	Controladores lógicos Programables (PLC) .....	26
2.11.1	Estructura básica .....	27
2.11.2	Estructura del PLC.....	28
2.11.3	Programación Del Logo .....	28
2.11.4	Ventajas del PLC.....	29
2.11.5	Uso avanzado del PLC .....	29
2.11.6	MODELOS .....	29
2.12	Monitoreo En Tiempo Real .....	30
2.12.1	Que plataforma se utiliza .....	31
2.13	Almacenamiento en la nube .....	31
2.13.1	Ventajas del almacenamiento en la nube .....	31
2.14	Control del Sistema .....	31
CAPITULO III .....		32
DESARROLLO E IMPLEMENTACION.....		32
3.1	Selección de Componentes .....	33
3.2	Esquema eléctrico .....	37
3.2.1	Circuito de Mando o Control. ....	37
3.2.2	Circuito de Fuerza .....	38
3.3	Levantamiento de información.....	39
3.4	Desarrollo en logo .....	40
3.5	Aplicación de todo el sistema .....	41
3.6	Controlador digital .....	42
3.7	Almacenamiento de datos .....	45
3.7.1	Ion Setup .....	45

3.7.2	ASIGNACION DE IP .....	46
3.8	Procesos de Instalación .....	47
3.8.1	Inspección del tablero.....	47
3.8.2	Conexión y cableado .....	48
CAPÍTULO IV .....		50
RESULTADOS .....		50
Conclusiones .....		61
Recomendaciones.....		62
Anexos.....		66

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Temperatura de Color en la Iluminación .....	17
<b>Figura 2</b> Diagrama de proceso Automatizado .....	25
<b>Figura 3</b> Diagramas de contactos.....	26
<b>Figura 4</b> Representación de compuertas lógicas.....	26
<b>Figura 5</b> Estructura de PLC.....	27
<b>Figura 6</b> Partes que comprende una estructura con PLC.....	28
<b>Figura 7</b> Estructura.....	30
<b>Figura 8</b> Esquema general de monitoreo y control de iluminación de una vivienda .....	32
<b>Figura 9</b> PLC LOGO V8.4 SIEMENS.....	33
<b>Figura 10</b> Fuente de voltaje 24VDC .....	34
<b>Figura 11</b> Unidad de amplificación de logo, entradas analógicas logo V8 .....	34
<b>Figura 12</b> Interruptor .....	35
<b>Figura 13</b> Routers .....	35
<b>Figura 14</b> Sensor de movimiento.....	35
<b>Figura 15</b> Sensor que mide el voltaje .....	36
<b>Figura 16</b> Modulo de corriente AC.....	36
<b>Figura 17</b> Tablero de distribución Residencial.....	37
<b>Figura 18</b> Circuito de Mando .....	38
<b>Figura 19</b> Diagrama de Fuerza.....	39
<b>Figura 20</b> Plano de vivienda .....	39
<b>Figura 21</b> LOGO V8.4 .....	40
<b>Figura 22</b> Programación en Logo .....	40
<b>Figura 23</b> Configuración de LOGO y PLC .....	41
<b>Figura 24</b> Programación en LOGO.....	42
<b>Figura 25</b> Presentación del control digital.....	43
<b>Figura 26</b> Control de comedor.....	43
<b>Figura 27</b> Controlador de sala .....	44
<b>Figura 28</b> controlador del baño.....	44
<b>Figura 29</b> controlador de la habitación .....	45
<b>Figura 30</b> ION Setup .....	45
<b>Figura 31</b> Configuración de ION.....	46
<b>Figura 32</b> Configuración de IP.....	46
<b>Figura 33</b> Monitoreo en tiempo real.....	47
<b>Figura 34</b> Tablero de control de la vivienda.....	48
<b>Figura 35</b> Comprobación de Equipo.....	48
<b>Figura 36</b> Conexión del PLC al tablero de distribución .....	49
<b>Figura 37</b> Colocación de sensores .....	49
<b>Figura 38</b> Datos Gráficos miércoles 15 De Enero 2025.....	50
<b>Figura 39</b> Grafica de Datos Jueves 16 de Enero 2025 .....	52
<b>Figura 40</b> Grafica de Datos día Viernes 17 de Enero .....	53
<b>Figura 41</b> Grafica de Datos del día Sábado 18 de Enero .....	55
<b>Figura 42</b> Grafica de Datos día Domingo 19 de Enero .....	57
<b>Figura 43</b> Grafica de Datos día Lunes 20 de Enero.....	58
<b>Figura 44</b> Grafica de Datos del día Martes 21 de Enero.....	60

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Datos de Iluminación .....	19
<b>Tabla 2</b> Datos de iluminación Industrial .....	21
<b>Tabla 3</b> Datos de iluminación comercial .....	22
<b>Tabla 4</b> Datos de iluminación del sector residencial .....	23
<b>Tabla 5</b> Datos de corriente, Voltaje y Potencia de iluminación del día Miércoles 15 de Enero .....	50
<b>Tabla 6</b> Datos de Corriente, Voltaje y Potencia del día Jueves 16 de Enero.....	51
<b>Tabla 7</b> Datos de Corriente Voltaje y Potencia del día Viernes 17 de Enero.....	53
<b>Tabla 8</b> Datos de Voltaje, Corriente y Potencia del día Sábado 18 de Enero 2025.....	55
<b>Tabla 9</b> Datos de Corriente, Voltaje y Potencia del día Domingo 19 de Enero.....	57
<b>Tabla 10</b> Datos de Corriente, Voltaje y Potencia día Lunes 20 de Enero .....	58
<b>Tabla 11</b> Datos de Corriente Voltaje y Potencia día Martes 21 de Enero.....	59

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> .....	66
<b>Anexo 2</b> .....	67

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN.

La rápida evolución de las tecnologías de la información y comunicación han transformado la forma en la que vivimos para hacer más confortable el estilo de vida de las personas y la mejora en los procesos industriales y comerciales, en la actualidad, la automatización y el control de los sistemas eléctricos y electrónicos en el hogar han adquirido una relevancia significativa, impulsada por la creciente demanda de soluciones sostenibles y la optimización de los diferentes recursos. Los sistemas de iluminación están presentes a nivel residencial, comercial e industrial y representa un consumo de energía considerable dependiendo del tipo de sector en el cual este operativo. En el caso de los sistemas de iluminación a nivel residencial tienen un papel muy importante no solo en términos de confort y estética, sino también en la eficiencia energética. El uso adecuado de la iluminación no solo permite mejorar la calidad de vida de las personas, sino que también contribuye a la reducción del consumo energético. La automatización de una vivienda se define como el conjunto de sistemas que controlan servicios de gestión energética, brindando seguridad, bienestar y comunicación, estos pueden estar integrados por medio de varias redes de comunicación, esto con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las personas (Jiménez, 2011).

La implementación de un sistema de monitoreo en tiempo real y control remoto de un sistema de iluminación residencial utilizando un PLC (Controlador Lógico Programable) promueve una solución innovadora y eficiente que permite gestionar el consumo de energía, optimizar el buen uso de iluminación, mejorando el consumo de energía eléctrica y evitando pagar altos costos en la planilla eléctrica. El PLC, por su alta capacidad en ejecutar tareas de control y automatización es una herramienta clave para la implementación de sistemas inteligentes en diversos sistemas, incluyendo el control de iluminación residencial, Este sistema no solo permite encender y apagar luces de manera automatizada, sino que también tiene la capacidad de monitorear su funcionamiento en tiempo real, hacer ajustes remotos y recibir mensajes en caso de fallos o condiciones anormales en tiempo real.

El uso correcto de la electricidad contribuye a la sostenibilidad, debido a que reduce la demanda de energía eléctrica que proviene de fuentes de energías renovables y no renovables, lo que a su vez disminuye la huella de carbono de cada hogar, este proyecto no solo beneficia al usuario, sino que también es un impacto positivo para el medio ambiente. Al optimizar el uso de iluminación el sistema ayudara a reducir el costo mensual de energía eléctrica. Las personas podrán ver su consumo en tiempo real, saber cuáles son las áreas en las que más tiempo permanece encendida una luminaria y poder tomar decisiones según sea la necesidad. De esta manera se prevé disminuir el costo de las facturas eléctricas mensuales.

El presente trabajo propone el desarrollo de un sistema de monitoreo en tiempo real y control remoto para un sistema de iluminación residencial basando en un PLC, el sistema se desarrollará en el CIITT de la Universidad Católica de Cuenca en el laboratorio de Luminotecnia y será implementa en una vivienda para el análisis de la información, este sistema busca que los usuarios gestionen y supervisen de manera segura el sistema de iluminación de su vivienda, a través de este enfoque se presentará el diseño y la

implementación del sistema propuesto, así como resultados obtenidos a partir de pruebas y simulaciones realizadas con el fin de evaluar la viabilidad y el desempeño del sistema en condiciones de operación. Para la aplicación se debe de considerar el entorno donde se va a desarrollar, cual es el uso de las diferentes áreas, la frecuencia de encendido de las luces, el tipo de iluminación de cada habitación con el fin de analizar los sectores que requieren de la instalación de sensores considerando además la iluminación natural

## **JUSTIFICACIÓN**

Durante la emergencia sanitaria en el Ecuador la demanda en el sector energético cayo en un 10% en del sector industrial y comercial, pero, a nivel residencial se registró un incremento debido al confinamiento las personas pasaban más tiempo en sus casas con varios electrodomésticos encendidos, en muchos hogares las luces permanecían encendidas sin ningún funcionamiento lo que, generaba un consumo innecesario (Ministerio de Minas y Energía, 2020).

Debido a la crisis energética que está viviendo el Ecuador actualmente por motivos de sequía se ha recurrido a cortes de energía prolongados en diferentes horarios a lo largo de casi todos los días, esto ha afectado al sector industrial, comercial y residencial. Estos acontecimientos resaltan la necesidad de optimizar el consumo de energía en todos los sectores, en particular en el hogar, donde muchas luces permanecen encendidas innecesariamente y otras se quedan encendidas.

Los sistemas de iluminación en un entorno residencial, comercial e industrial suelen ser controlados de manera ineficiente, lo que ocasiona un exceso de consumo energético, altos costos de operación y mantenimiento, la falta de control directos de los equipos precisamente de iluminación genera un uso innecesario de energía, ya sea por encendido de luces cuando no se los está usando o por equipos en mal estado. En muchos casos, las fallas que tiene el sistema de iluminación no son detectadas de inmediato lo que afecta la productividad y seguridad de las instalaciones. En lugares grandes como fábricas, centros comerciales o campus empresariales la falta de un control automatizado limita la posibilidad de optimizar el uso correcto de iluminación según las condiciones o requerimiento en las actividades, esto provoca un aumento en el costo de operación y en la gestión centralizada de la iluminación. Durante el 2020, debido al confinamiento, las necesidades energéticas dieron un giro a nivel mundial, registrando un alto consumo de energía eléctrica en el sector residencial, mientras que en el sector industrial y comercial disminuyo (Espejo-Velasco et al., 2024)

La mala práctica de iluminación en el sector residencial ha generado problemas como un mayor consumo energético, aumenta el costos e impacto ambiental, además, de afectaciones visuales, esto es ocasionado por el uso innecesario de iluminación(Chucuya Fuentes Edwin Eloy, 2019)Este problema se debe a la falta de conciencia, ausencia de sensores, controles manuales y programación incorrecta. Las consecuencias incluyen un desperdicio energético, reducción de la vida útil de lámparas y un impacto negativo para la salud visual.

La tecnología en la automatización y control a evolucionado adaptado Controladores Lógicos Programables (PLC) en diferentes áreas, El uso del PLC , junto con sensores y luz natural permite un control dinámico y eficiente, ajustando la iluminación según la ocupación y condiciones en las que se encuentre, lo que reducen el consumo y mejora la eficiencia(*Control*

de Iluminación Mediante PLC, 2015). este sistema no solo optimizara los recursos energéticos, sino que también mejora la salud visual, la productividad y confort de las personas, además de contribuir con la sostenibilidad y ahorro económico. La integración con la nube para el monitoreo en tiempo real permite una gestión centralizada y eficiente, mientras que el uso de PLC facilita la personalización de cada espacio según la necesidad. Este proyecto genera una respuesta a la crisis energética local, ofreciendo una solución practica y rentable.

## **1.1 Objetivos**

### *1.1.1 Objetivo general.*

Implementar un sistema de monitoreo en tiempo real y control remoto para un sistema de iluminación de tipo residencial con la utilización de un PLC y el almacenamiento de datos en una plataforma virtual para el posterior análisis de los datos y la optimización del consumo energético.

### *1.1.2 Objetivos específicos.*

- Diseñar una lógica de control y supervisión para el sistema de iluminación asegurando su correcto funcionamiento.
- Crear un entorno virtual para el almacenamiento, organización y análisis de los datos relacionados al estado energético del sistema de iluminación.
- Integrar un sistema de monitoreo remoto que facilite la supervisión en tiempo real optimizando un buen ambiente y el uso correcto de iluminación.
- Desarrollar un sistema para el control remoto que permita la gestión con el encendido y apagado de lámparas de manera remota y eficiente.

## **1.2 Metodología.**

Este proyecto se centra en el diseño, desarrollo, implementación y evaluación de un sistema de iluminación residencial controlado por un PLC, el desarrollo de este proyecto inicia con la necesidad de poder controlar el encendido y apagado de luces de forma remota en una vivienda, donde las luces quedan encendidas o son mal utilizadas en lugares con luz natural.

En esta etapa, se realiza una investigación para identificar los componentes necesarios, analizar las características de las diferentes áreas y establecer fundamentos teóricos sobre automatización y eficiencia energética que necesita la vivienda. Después se procede a realizar la lógica para el diseño del control, almacenamiento de datos y monitoreo en tiempo real, colocación de sensores u otros componentes que sean necesarios para una buena optimización energética. La implementación incluye programación del PLC, desarrollo de un entorno virtual donde pueda monitorear el sistema completo de iluminación de la vivienda, creación de software para la manipulación de las luces.

El desarrollo del sistema integra herramientas de hardware como el PLC, sensores de movimiento, dispositivos de comunicación (Wii-fi o Ethernet), esto combinado con software para la programación del control y diseño de la aplicación remota. Las pruebas se realizarán en el laboratorio del CIITT y la implementación en una vivienda de tipo residencial para validar la funcionalidad y eficacia del sistema bajo condiciones reales de operación. Este enfoque asegura que cumpla con los objetivos técnicos propuestos, además de promover un impacto positivo en la calidad de vida,

El sistema será sometido a pruebas funcionales y de validación en ambos entornos, se evalúa su desempeño entorno a reducción en el consumo eléctrico y controlar el uso de iluminación, se guarda los resultados para luego ser analizados destacando los beneficios que trae en cuanto al ahorro energético.

Finalmente, el sistema propuesto no solo proporciona una herramienta tecnológica avanzada para la gestión energética de viviendas, sino que proporciona una mejor calidad de vida para las personas y mejora el rendimiento de los equipos, ofreciendo un entorno adecuado y cómodo, de esta manera se puede reducir los altos costos de planillas eléctricas.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2. INTRODUCCIÓN A SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

##### 2.1.1 *Sistemas de iluminación.*

Un sistema de iluminación es un grupo de componentes que permite optimizar y alcanzar una eficiencia energética significativa en el diseño mediante la incorporación de lámparas modernas, iluminación y componentes que reducen el consumo de energía junto con buenas prácticas operativas (Montaguano Jame, 2018). Además, ofrece una mejor calidad de iluminación y cumple con los aspectos estéticos para cada área de acuerdo a las actividades que se lleva a cabo.

##### 2.1.2 *Elementos del sistema de iluminación.*

**Lámparas:** Son las que transforman energía eléctrica en luminosa.

**Luminarias:** Son elementos que conforman la lámpara y todos los componentes relacionados con la distribución, ubicación y protección de unidad de luz. Las luminarias ópticas funcionan basándose en los principios físicos fundamentales como es la reflexión, absorción, transmisión y refracción de la luz (EXELLENT LIGHTING, 2010).

**Balastro:** Es un dispositivo eléctrico que regula la corriente eléctrica en sistemas de iluminación especialmente es lámparas de descarga y fluorescentes, garantiza un funcionamiento estable y eficiente, Su función principal es limitar la corriente para evitar daños en la lámpara y proporcionar las condiciones adecuadas para un eficiente encendido y una correcta operación.

**Dispositivos de control:** Son componentes que permiten abrir o cerrar el flujo de corriente de un circuito eléctricos. Estos dispositivos permiten optimizar el uso de la energía eléctrica mediante funciones como encendido, apagado, regulación de intensidad, temporización, sensores de movimiento, su función es controlar el uso eficiente de iluminación.

##### 2.1.3 *Términos utilizados en Sistemas de Iluminación*

**Flujo luminoso:** Es la magnitud que mide la potencia o caudal de energía emitida por una fuente en todas las direcciones, se mide en lumen (lm) y representa la potencia percibida de la radiación luminosa, el flujo luminoso no tiene en cuenta la dirección de la luz, sino solo la cantidad total de luz emitida (Weebly, 2015).

$$\Phi = \text{flujo luminoso (lumen)}$$

**Nivel de iluminación:** es la cantidad de luz que recibe una superficie, su unidad es el lux (lx). Este parámetro es esencial para garantizar una adecuada visibilidad y confort visual en distintos espacios (Allen Edward & Citav, s. f.).

$$\text{lux} = \text{lumen/m}^2$$

**Temperatura del color:** es una medida que describe la apariencia cromática de la luz emitida por una fuente luminosa, se expresa en grados kelvin (k). indica si la luz captada es fría, cálida o neutra. Esta medida no solo influye en la percepción visual, sino que también sino que

también tiene un impacto significativo en el ambiente y apariencia en un espacio(Jaya Cabrera, 2020)

Existen varias subdivisiones y designaciones cada una de ellas tiene su referencia en cuanto a temperatura de color reconocibles, en la siguiente imagen se puede observar con más claridad la temperatura de color.

- 8000K–Blanco cálido
- 12000K–Blanco frío
- 5770K–Luz de día



**Figura 1** Temperatura de Color en la Iluminación

**Fuente:** (Nnovalec, 2023)

## 2.2 Distribución luminosa

Es la forma en que la luz emitida por una fuente se reparte en un espacio determinado. Esta difusión depende del tipo de luminaria, el diseño de la fuente luminosa, reflectores o lentes utilizados. Una buena distribución luminosa asegura un uso eficiente de luz, mejora la visibilidad de las cosas y contribuye al confort para nuestros ojos. La distribución puede ser simétrica (uniforme en todas las direcciones) o asimétrica (concentrada en una sola dirección), su elección depende de las necesidades del espacio como es el caso de oficinas, pasillos o áreas específicas (Ing. Jorge Madriz Garro & Ing. Natalia Castro Tames, 2018). Un buen diseño de iluminación busca garantizar iluminación eficiente y equilibrada para todo ámbito.

Por la forma en que las luminarias distribuyen el flujo luminoso, se clasifican en seis grupos: Directa, Semi-Directa, General Difusa, Directa-Indirecta, Semi-Indirecta E Indirecta (Ing. Jorge Madriz Garro & Ing. Natalia Castro Tames, 2018).

- a) Directa: El rayo de luz se orienta directamente hacia la superficie que desea iluminar.
- b) Indirecta: Un 90 y 100% se dispersa en el techo y se dispersa en el ambiente mediante refracción.
- c) Semi-Indirecta: Una pequeña parte se orienta hacia abajo, mientras que la mayor parte se dirige hacia el techo.

- d) Uniforme: El 50% se difusa hacia el techo y el otro 50% se va hacia la superficie a iluminar.
- e) Semi-Directa: un 40% va a la superficie que desea iluminar, es necesario utilizar un difusor.

Las condiciones de iluminación para el sector industrial comercial y residencial deben ser adecuadas para el óptimo rendimiento o confort de las personas permitiendo aprovechar los diferentes ambientes de acuerdo con las necesidades

### 2.3 Tabla de nivel de iluminación

En la siguiente tabla se observará las normas de iluminación que debe haber en cada ambiente en función al uso que le dé.

Tareas y clases de local	Iluminación media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Optimo
<b>Zonas generales de edificaciones</b>			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
<b>Centro docentes</b>			
Aulas laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
<b>Oficinas</b>			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000
<b>Comercios</b>			
Comercio tradicional	300	500	750
Grandes superficies, supermercados, salones de muestras	500	750	1000
<b>INDUSTRIA (EN GENERAL)</b>			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500

Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000
<b>VIVIENDAS</b>			
Dormitorios	100	150	200
Cuarto de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de trabajo o estudio	300	500	750

**Tabla 1** Datos de Iluminación

**Fuente:** (Weebly, 2015)

#### 2.4 Problemas de exceso o defecto de iluminación

En el análisis en este proyecto se ha tomado en cuenta los aspectos de iluminación, incluyendo el consumo excesivo de energía, así también la seguridad y el bienestar de las personas. Estas son algunos casos que se ve por el exceso o falta de iluminación (Ministerio de Minas y Energía, 2020).

- Una iluminación inadecuada, por exceso o defecto, puede llevar a patologías asociadas como dolores de cabeza, irritación de los ojos, etc.
- Una iluminación en malas condiciones puede ocasionar el efecto parpadeo o flicker, este efecto se produce por cambios periódicos de los niveles de iluminación en el campo visual, lo que provoca incomodidad y mareo.
- Utilizar fuentes de iluminación con un color de luz no apropiada para la actividad que se desarrolla en los sitios con iluminación artificial, puede producir Discromatopsias, que son alteraciones que implican trastornos en la discriminación de colores.
- La inadecuada disposición física de los equipos de iluminación puede llevar a que se presenten deslumbramientos perturbadores o molestos, debido a la luz que emiten directamente las fuentes luminosas o reflejadas. Por eso es importante el control de iluminación en las diferentes áreas.
- Accidentes laborales y pérdidas de vida.

Por estas razones es importante evaluar las condiciones y características de lugares de trabajo, carreteras, en donde se desarrollan actividades industriales, comerciales, educativas, recreativas o domésticas, esta evaluación se realiza para minimizar el riesgo de inseguridad, accidentalidad y deterioro de la salud visual (Ministerio de Minas y Energía, 2020).

- a) Niveles adecuados de iluminación
- b) Evitar el deslumbramiento
- c) Una buena selección de temperatura de color y el índice de reproducción cromática dependiendo la actividad a realizar
- d) Condiciones óptimas para una buena operación.
- e) En lo posible utilizar luz natural.

Por ello, es esencial tener una buena iluminación en las diferentes áreas donde se vaya a realizar actividades, ya que por si el exceso o falta de iluminación existen accidentes laborales, mal rendimiento laboral, escolar. Afectaciones a la salud, accidentes de tránsito e incluso puede ocasionar la muerte (Ministerio de Minas y Energía, 2020)

## 2.5 Optimizar el sistema de iluminación

La optimización del sistema de iluminación se le puede hacer en varias áreas claves, tanto en términos de eficiencia energética como de funcionalidad del sistema. Toda edificación necesita un control de eficiencia de energía, mejorar el rendimiento laboral, confort de los usuarios, para ello se ha tomado en cuenta utilizar un dispositivo que tenga el control de iluminación en diferentes áreas, de esta manera se puede monitorear y analizar datos relevantes, por lo cual se ha optado por un Controlador Lógico Programable (PLC). Este controlador forma un componente relevante de seguridad en el sector industrial, en este caso lo vamos a utilizar en una vivienda, con el objetivo de control automático de iluminación, ahorrar energía, etc. Este dispositivo se utilizará principalmente para identificar luces encendidas innecesariamente, realizar un monitoreo en tiempo real, facilitar el mantenimiento preventivo y analizar el consumo y uso energético de toda la vivienda.

## 2.6 Tipos de Iluminación

La iluminación abarca las técnicas, dispositivos y métodos para proporcionar luz a un espacio ya sea mediante fuentes naturales o artificiales con el propósito de generar una buena visibilidad, seguridad, funcionalidad y un aporte estético al entorno.

La iluminación no solo cumple una función práctica, sino que también es esencial en el diseño de interiores y exteriores, ya que influye directamente en la percepción de los espacios y confort. Además de un impacto significativo como productividad, seguridad, bienestar y ahorro energético (Allen Edward & Citav, s. f.)

La iluminación se clasifica según el área ya sea industrial, comercial o residencial.

### 2.6.1 Iluminación Industrial

Este tipo de iluminación abarca el diseño, instalación y administración de sistemas lumínicos para entornos de trabajo como fábricas, almacenes, plantas de producción a gran escala, talleres, etc. Su rol es proporcionar niveles de visualización óptimos, para un mejor rendimiento, generando tareas de manera eficiente, segura y cómoda para el operador.

#### 2.6.1.1 Importancia de la iluminación industrial

- **Seguridad laboral:** una buena iluminación reduce los riesgos laborales, como tropiezos, caídas y colisiones con maquinaria.

- **Productividad:** disminuye el cansancio, mejora la concentración y fatiga visual, esto hace que el entorno se vuelva activo para la planta.
- **Ahorro energético:** la tecnología led optimizan el consumo de energía y reduce los costos operativos.

#### 2.6.1.2 Tipos de iluminación Industrial

**Iluminación general:** Ilumina proporcionalmente todo el espacio donde se va a realizar actividades, concurrencia de personas o maquinaria.

**Iluminación de tareas:** Enfocada en lugares donde se realizan actividades que necesita atención al detalle.

**Iluminación de seguridad:** Buena visibilidad en rutas de escape y áreas de emergencia.

#### 2.6.1.3 Características de iluminación industrial.

- **Durabilidad:** Este tipo de iluminación está diseñada para soportar adversas condiciones, como altas temperaturas, polvo, humedad, vibraciones o sustancias químicas.
- **Eficiencia energética:** Las nuevas tecnologías led minimiza el consumo energético.
- **Alta intensidad luminosa:** Distribución homogénea de luz para evitar deslumbramiento o sobras.
- **Normativas:** Deben cumplir estándares internacionales (como las normas ANSI, ISO o CIE) son entes que regulan los niveles mínimos de iluminación y garantiza la seguridad y salud ocupacional.

#### 2.6.1.4 Tipos de iluminación

- Led
- Halógenos metálicos
- lámparas fluorescentes
- lámparas de sodio de alta presión

Niveles óptimos de iluminación industrial medida en servicio (lux)			
Tareas	Mínimo	Recomendado	Optimo
Trabajos visuales con necesidades mínimas	200	300	500
Trabajos con requerimientos estándar	500	750	1000
Trabajos con requerimientos específicos	1000	1500	2000

**Tabla 2** Datos de iluminación Industrial

Fuente: Weebly, 2015

La correcta selección e instalación de la iluminación industrial es clave para garantizar eficiencia operativa, ahorro energético y seguridad en los espacios de trabajo.

### 2.6.2 Iluminación Comercial

Este tipo de iluminación busca satisfacer las necesidades específicas en entornos comerciales, como tiendas, oficinas, restaurantes, centros comerciales y otros espacios destinados a la comercialización y exhibición de productos. Su función principal es ofrecer una combinación óptima de iluminación con el propósito de llamar la atención creando un ambiente atractivo, cómodo que favorezca al consumo y confort de las personas que circular en dichos espacios.

#### 2.6.2.1 Tipos de iluminación en espacios comerciales

- **Iluminación general (ambiental):** este tipo de iluminación da un aspecto uniforme y suficiente para que las personas puedan moverse de manera tranquila y segura. Esta luz se distribuye por todo el local llevando una sensación cálida y comfortable.
- **Iluminación focalizada:** esta iluminación va dirigida a áreas específicas donde se realizan actividades donde requiere atención, como vitrinas, mesas de trabajo, estantería, etc.
- **Iluminación decorativa:** es utilizada para decorar espacios artísticos, resalta elementos, decorar paredes, este tipo de iluminación es crucial para atraer la atención de los consumidores.

#### 2.6.2.2 Factores en iluminación cálida

Niveles óptimos de iluminación comercial medida en servicio (lux)			
Tareas	Mínimo	Recomendado	Optimo
Comercio tradicional	300	500	750
Centros comerciales, malls, supermercados.	500	750	1500
Tienda de ropa, restaurantes.	500	750	1000

Tabla 3 Datos de iluminación comercial

Fuente: (Ministerio de Minas y Energía, 2020)

#### 2.6.2.3 Características de iluminación comercial

- **Atractiva y funcional:** se encarga de crear un ambiente para atraer a clientes y hace que su espacio sea atractivo.
- **Eficiencia energética:** la utilización de tecnología led hace que el entorno sea más iluminado a menor costo.

- **Versatilidad:** en la iluminación se encarga de adaptar a cualquier necesidad o situaciones.
- **Control de color y brillo:** este tipo de control es importante para el ambiente ya que se encarga de armonizar diferentes lugares.
- **Durabilidad:** la tecnología led tiene una mayor durabilidad en comparación a las bombillas tradicionales tiene una vida útil hasta de 50.000 horas o más.
- **Confort:** la iluminación comercial está relacionado con un ambiente agradable y tranquilo.

#### 2.6.2.4 Beneficio de iluminación comercial.

- Mejorar las ventas.
- Mejora la experiencia del lugar
- Influye en la percepción de productos (colores, texturas, calidad)
- Una iluminación adecuada puede focalizar productos específicos exhibidos

Una iluminación comercial bien empleada es esencial para el éxito de cualquier proyecto comercial. Ya que mejora la calidad del producto, la experiencia del cliente, y aumenta las ventas.

#### 2.6.3 Iluminación residencial

La iluminación residencial está diseñada para crear diferentes ambientes dentro del hogar donde pueda encontrar confort al momento de descansando o simplemente trabajando, esta iluminación debe de adaptarse a mi necesidad.

##### 2.6.3.1 Importancia de iluminación residencial

- **Confort y bienestar:** contribuye a un estado de bienestar emocional, mejora el confort visual.
- **Estética y estilo:** crea un ambiente atractivo para el hogar.
- **Eficiencia energética:** la iluminación moderna permite reducir el consumo energético permitiendo iluminar más lugares a menor costo.
- **Seguridad y tranquilidad:** una buena iluminación hace que se pueda trabajar desde el hogar sin la necesidad de salir.

Niveles óptimos de iluminación residencial medida en servicio (lux)			
Tareas	Mínimo	Recomendado	Optimo
Habitación	100	150	200
Lavandería	100	150	200
Cocina	100	150	200
Estudio o cuarto de trabajo	300	500	750
Sala de Star	200	300	500
Pasillos	50	100	150

Tabla 4 Datos de iluminación del sector residencial

Fuente: (Weebly, 2015)

### 2.6.3.2 Tipos de iluminación residencial

**General:** Proporciona luz uniforme para todo el espacio, garantizando visibilidad básica.

**Iluminación de tareas:** Dirigida a zonas específicas para actividades como lectura, cocina o trabajo.

**Iluminación ambiental o decorativa:** Crea una atmósfera acogedora y estética en espacios como salas o dormitorios.

#### **Beneficios de buena iluminación residencial.**

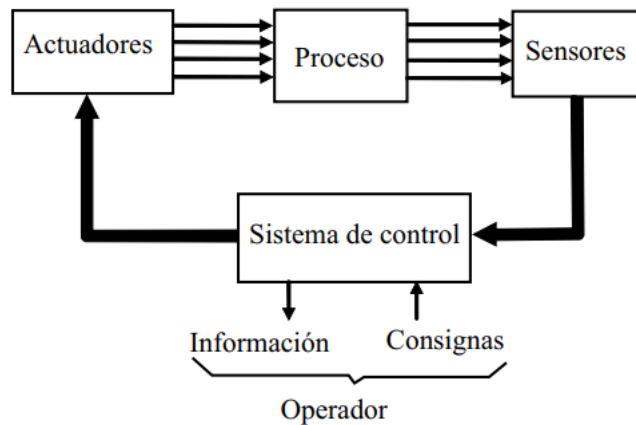
- Mejora la visualización de los objetos, relaja la visión.
- Con el uso de iluminación LED, reduce costos de electricidad
- Destaca el diseño del hogar y permite crear ambientes únicos según las preferencias del usuario
- Proporciona iluminación adecuada en zonas de tránsito, como pasillos y escaleras
- Facilita la realización de tareas específicas mediante una iluminación adecuada y bien distribuida.
- Evita la fatiga y creación de migraña

La iluminación residencial bien planificada, crea espacios cómodos de acuerdo a la necesidad de la familia, genera seguridad confort y ahorro de energía.

## **2.7 Introducción a la Automatización**

### **2.8 Definición**

Se define automatización al uso de tecnologías para realizar tareas de manera automática, sin la intervención de las personas, su objetivo es mejorar la eficiencia, precisión y mejorar los procesos, así como reducir costos y tiempo operativos. El proceso de automatización se basa en tres pilares fundamentales: sensores y actuadores, controladores e interfaz del usuario, la automatización no solo está en el ámbito industrial también se le aplica al sector de transporte, agricultura, en esta ocasión vamos aplicar en el sistema residencial, automatizando el sistema de iluminación.



**Figura 2** Diagrama de proceso Automatizado

**Fuente:**(Sanchis Llopis Roberto, 2010)

## 2.9 Clasificación de tecnología

Según el tipo de tecnología empleada, los sistemas de control pueden clasificarse en automatismos cableados y programados, cada uno con distintas características pero que permiten adaptarse a diferentes necesidades y aplicaciones (Sanchis Llopis Roberto, 2010).

### **Automatización cableada.**

Se implementa mediante la integración física de los componentes del sistema de control, como contactores y relés. La conexión entre estos elementos permite la creación de funciones lógicas que determinan las señales de salida en función de las señales de entrada(Sanchis Llopis Roberto, 2010).

### **Automatización programada**

Se implementa a través de programas diseñados para ejecutarse en el microprocesadores o controladores lógicos programables (PLC). Estas instrucciones permiten definir y controlar las funciones de entras y salidas, adaptándose de manera flexible a las necesidades del sistema(Sanchis Llopis Roberto, 2010).

Se define en tres formas de implementación

- Autómata programable industrial
- Ordenador (PC industrial)
- Microcontrolador

## 2.10 Representación de los automatismos

Es la función lógica implementada mediante la automatización puede representarse de diferentes formas. Normalmente, se utilizan dos enfoques principales; lógica de contactos y las compuertas lógicas, que permiten presentar instrucciones lógicas básicas. Además, existen

otros métodos avanzados para presentar automatismos secuenciales completos, tales como diagrama de flujo y GRAFCET, este ofrece una visión estructurada y detallada del funcionamiento del sistema.

### Lógica de contactos (relés)

Se presenta mediante contactos que pueden estar abiertos o cerrados según el estado de la variable: (1) cuando está activo, (0) cuando esta inactivo. La conexión se puede realizar en serie o en paralelo. Permitiendo las diferentes funciones lógicas y de control(Nieves & Javier, 2018a).

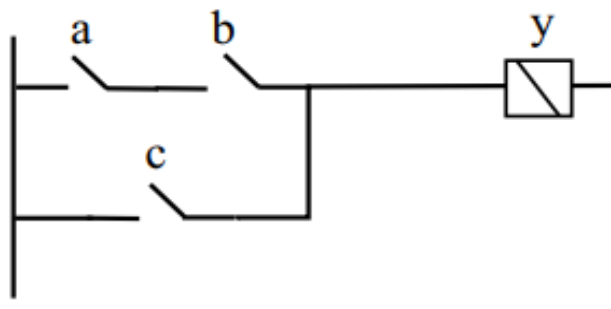


Figura 3 Diagramas de contactos

Fuente: (Sanchis Llopis Roberto, 2010)

### Compuertas Lógicas

Es la representación utilizada cuando el automatismo se implementa en circuitos electrónicos digitales. Esta representación facilita la integración de funciones lógicas y de control, optimizando la automatización de procesos(Sanchis Llopis Roberto, 2010).



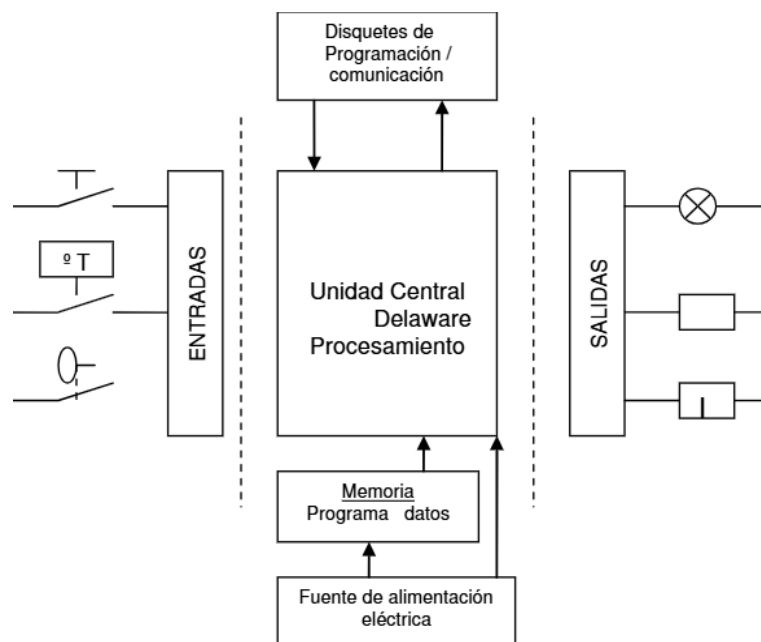
Figura 4 Representación de compuertas lógicas

Fuente (Nieves & Javier, 2018a)

## 2.11 Controladores lógicos Programables (PLC)

Un Controlador Lógico Programable (PLC) es un dispositivo de control digital que está diseñado para control de procesos industriales, es esencial en el ámbito industrial debido a su capacidad de controlar y supervisar máquinas, sistemas de producción y otras aplicaciones

en tiempo real. Es utilizado en la automatización debido a su capacidad para gestionar entradas, salidas analógicas y digitales. El control lógico programable apareció con el objetivo de eliminar el enorme costo que significaba el reemplazo de un sistema de control basado en relés, el cual contaba con un tiempo de vida limitado y necesitaba un sistema de mantenimiento muy estricto(Escarrá R., 2014). Su funcionamiento se lo hace mediante programas que son cargados a su memoria, que se realiza mediante lenguajes como Ladder, Diagrama (LD), Diagrama de bloques, Texto estructurado, Funcionalidades (FBD).



**Figura 5** Estructura de PLC

**Fuente:**(Pineda, s. f.)

Los PLC permiten procesos repetibles y recopilación de información. La información recopilada puede utilizarse como retroalimentación para orientar los cambios y mejoras necesarias en los procesos, algunos de los cuales pueden realizar automáticamente según la codificación del dispositivo. Los PLC no ocupan mucho espacio, realizar procesos complejos y son más personalizables que las tecnologías que las reemplazan. Los sistemas toman numerosas entradas y producen muchas funciones, mientras administran las condiciones y retroalimentan. la CPU de un PLC realiza continuamente un bucle de exploración de entrada, exploración de programa, exploración de salida y modelos de limpieza (schneiderelectric, 2015).

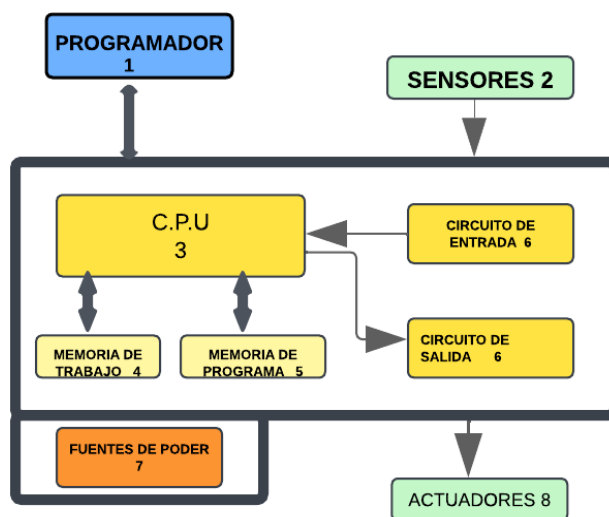
### 2.11.1 Estructura básica

La estructura básica de un PLC está basada en tres dispositivos

**Unidad central de procesamiento (CPU):** El CPU es el cerebro que ejecuta las instrucciones que se le da al PLC, se encarga de procesar datos y controlar entradas y salidas.

**Memoria:** Almacena datos e información y procesa la programación del usuario.

**Módulos de entrada y salida:** Realiza la comunicación con el sistema externo, permite la interacción de sensores y actuadores.



**Figura 6** Partes que comprende una estructura con PLC

**Fuente:** (Control de Iluminación Mediante PLC, 2015)

### 2.11.2 Estructura del PLC

1. Programador: persona que realiza el programa para que sea ejecutado, y realice una determinada tarea.
2. Sensores: elementos externos al PLC, que sirven para detectar las variables que luego utilizará el programa para desarrollar la tarea (ejemplo: medición de temperatura, sensor de presión, sensor de posición, etc.)
3. CPU: es el cerebro del PLC, toma las variables de entrada, ejecuta el programa y acciona sobre la salida.
4. Memoria de trabajo: memoria RAM que usa el CPU para ejecutar el programa.
5. Memoria de programa: memoria interna donde se almacenan los programas cargados.
6. Circuitos de entrada / salida: conexiones internas del PLC que toman las señales de los sensores (entradas) y actuadores (salidas) para iniciar el programa y acciones que toma el PLC.
7. Fuente de poder: alimentación del PLC, en C.A. o C.C.
8. Actuadores: elementos que accionan una tarea, cuando el PLC ejecuta el programa. Ejemplo: motor, riego, etc.

### 2.11.3 Programación Del Logo

La programación del logo, se refiere a diseñar en una plataforma logo soft confort, es un software diseñado por siemens para controlar el PLC. La programación consiste en realizar bloques de funciones, interfaz gráfica por medio del diagrama de Ladder (circuito de diagrama) o diagrama de bloques funcionales (Fernando, 2018).

#### 2.11.4 Ventajas del PLC.

Reducción de costos: Reemplaza relés y temporizadores ahorrando costos en instalación y mantenimiento.

Facilidad de reprogramación: Cambiar o actualizar el programa es rápido, lo que ahorra tiempo y dinero en comparación del cableado.

Compatibilidad con redes: Los PLC actuales se comunican con otros sistemas por medio de protocolos, como Ethernet/IP, Modbus, Profibus, etc.

Diagnóstico: Detecta y reporta fallas en tiempo real, facilitando la solución al problema.

Robustez: Está diseñado para trabajar en condiciones adversas, como humedad, alta temperatura, interferencias electromagnéticas y vibraciones.

#### 2.11.5 Uso avanzado del PLC

Incorporación con sistemas SCADA: Supervisión y control en tiempo real de procesos industriales mediante sistemas SCADA (supervisory control and data acquisition).

Internet de las cosas (IoT): Comunicación con sensores y actuadores inteligentes para guardar datos en la nube, analizando patrones y optimizando procesos.

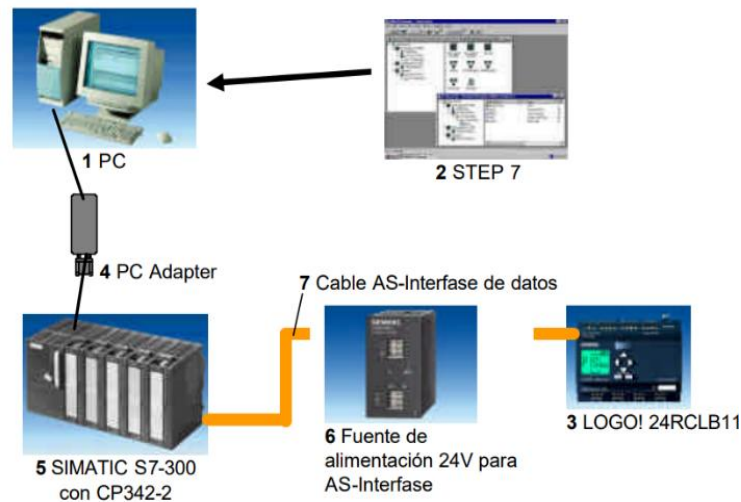
Aplicaciones Robóticas: Control en sistemas industriales, realiza tareas como soldadura, ensamblaje y manejo de materiales.

#### 2.11.6 MODELOS

LOGO Basic está disponible para dos clases de tensión:

- Categoría 1 24 es decir, 12 V DC, 24 V DC, 24 V AC
- Categoría 2 > 24 V, es decir 115...240 V AC/DC
- Variante con pantalla: 8 entradas y 4 salidas.
- Variante sin pantalla (LOGO Pure): 8 entradas y 4 salidas.

Cada variante está integrada en 4 unidades de división (TE), dispone de una interfaz de ampliación y le facilita 33 funciones básicas y especiales preprogramadas para la elaboración de su programa (Siemens, 2003)



**Figura 7 Estructura**

**Fuente:**(Siemens, 2003)

## 2.12 Monitoreo En Tiempo Real

El monitoreo en tiempo real es el proceso de supervisar y examinar continuamente el estado de desempeño de un sistema. La recopilación de datos permite tener la oportunidad de adquirir, almacenar y procesar información de algún parámetro que se esté monitoreando, con ello se puede considerar la administración en tiempo real y dar instrucciones desde un PC personal a cualquier proceso que se esté realizando(Coneo et al., s. f.).

La supervisión del sistema en tiempo real implica la recopilación y análisis de datos, de manera constante, esto permitirá que el usuario obtenga información continua sobre el estado de iluminación, lo que permitirá al usuario ver el consumo energético, el estado de lampara y el control remoto del mismo.

Para implementar el monitoreo en tiempo real de un PLC, se debe de seguir los siguientes pasos.

- Configuración del PLC y de la red: Verificar que el PLC esté conectado a una red ya sea Ethernet o Wi-fi, para poder enviar y recibir datos. Elige un protocolo de comunicación adecuado, como por ejemplo TCP/IP, OPC, UA MQTT, etc.
- Adquisición de datos: configurar el PLC para recopilación de datos relevantes.
- Visualización de datos: visualización de información en equipos como computadora o dispositivos móviles.
- Alertas y notificaciones: configurar el sistema para enviar mensaje en caso de que el sistema este fallando. Las notificaciones pueden llevar por medio de un SMS o aplicaciones móviles.
- Control remoto: si es necesario incluir un sistema remoto que controle el PLC, permitiendo ajustar parámetros del sistema sin estar físicamente.

Estos son los pasos que se debe de seguir para un sistema de monitoreo en tiempo real para un sistema de iluminación automatizado.

### 2.12.1 *Que plataforma se utiliza*

La plataforma que se utiliza es LOGO soft comfort V8.4 esta plataforma es adecuada para programar funciones como encendido/apagado de luminarias.

#### **Características**

- Interfaz gráfica intuitiva
- Simulación de programas
- Conectividad y monitoreo
- Exploración de datos y diagnóstico
- Módulos de expansión
- Supervisión y control
- Soporte para protocolos de comunicación

### **2.13 Almacenamiento en la nube**

El almacenamiento en la nube es un modelo eficiente que ofrece seguridad para los datos almacenados al desvincularlos de los dispositivos físicos. Esta característica garantiza que la información esté siempre accesible, sin importar el equipo utilizado, protegiéndola ante posibles fallos de estos. Además, permite acceder a los datos desde cualquier lugar o dispositivo (Orlando & Luis, 2025)

#### *2.13.1 Ventajas del almacenamiento en la nube*

- Accesibilidad: Acceso a datos a cualquier hora en tiempo real
- Escalabilidad: Se adapta al crecimiento del proyecto
- Seguridad: Respaldo y encriptación de datos
- Integración: conectividad con plataformas de análisis y visualización de datos.

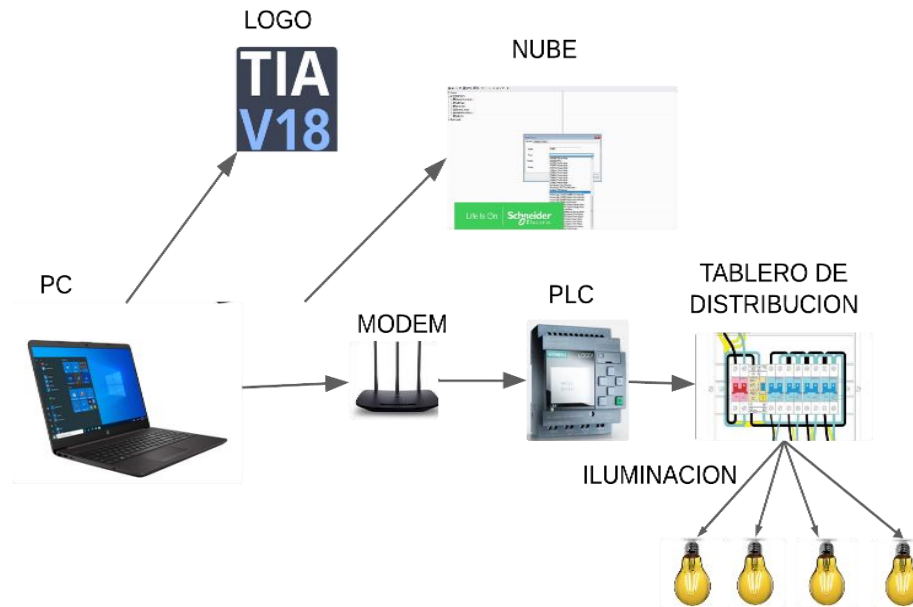
### **2.14 Control del Sistema**

El control del sistema de iluminación en un entorno automatizado tiene como fin mejorar la eficiencia energética y la comodidad del usuario mediante el control de encendido y apagado de luces. La automatización en la gestión de la iluminación residencial implica utilizar PLC, sensores y sistemas de control remoto, que permita realizar estos procesos de manera autónoma. Las ventajas se basan en controlar aplicaciones móviles e integración IoT. Así, identificamos una optimización en las operaciones en proceso de encendido, logrando eficacia en ella (Fusario et al., 2012).

## CAPITULO III

### DESARROLLO E IMPLEMENTACION

Después del análisis del marco teórico y revisión de información de diferentes tesis, se ha desarrollado el sistema de monitoreo y control de iluminación residencial, este sistema está compuesto por los componentes que se puede ver en el esquema general en la figura 86.



**Figura 8** Esquema general de monitoreo y control de iluminación de una vivienda

**Fuente** (Diagrama de flujo: Lucidchart, 2025)

La Figura 9 presenta el diagrama de flujo con el funcionamiento de un sistema automatizado de monitoreo y control de iluminación residencial. El proceso inicia con el monitoreo de las diferentes variables tales como voltaje, corriente, potencia. Toda la información es recolectada y subida a la nube para posterior análisis de información y control de los sistemas de iluminación dependiendo del estado de las diferentes áreas o espacios.

El diseño e implementación del sistema de monitoreo de iluminación en tiempo real de una vivienda, debe de cumplir los siguientes aspectos básicos.

- Encendido y apagado de lámparas por medio de sensores.
- Visualización de consumo y potencia
- Capacidad para controlar diferentes áreas de la vivienda ya sea virtual o físico.
- Análisis de consumo energético.

Con la programación en logo se puede controlar las luces de la vivienda, por lo general, las luces de la vivienda puedan quedar encendidas ya sea por olvidar apagarlas o porque hay

espacios sin luz natural. Lo que hace el PLC es analizar el estado del espacio para determinar la presencia de una persona y controlar el encendido y apagado de las luminarias para lograr una mejor eficiencia energética.

### 3.1 Selección de Componentes

Los elementos para el control y comunicación del sistema de iluminación residencial son los siguientes.

#### PLC

El PLC marca siemens LOGO 8.4 es un microprocesador que va a controlar el sistema de luces de la vivienda, esta alimentado por 24V, tiene entradas/salidas analógicas y digitales lo que permite la comunicación a través Ethernet, esto habilita la interacción con una aplicación móvil o directamente a una plataforma web.



Figura 9 PLC LOGO V8.4 SIEMENS

FUENTE:(Logo 8 Plc Siemens Para Automatización - La Industrial Eléctrica SA, 2023)

## Fuente de alimentación

Convierte el voltaje de entrada de 110V a 24V lo que permite alimentar todo el sistema eléctrico del módulo.



**Figura 10** Fuente de voltaje 24VDC

**Fuente** (Nieves & Javier, 2018b)

## Entradas Analógicas del PLC

Este módulo proporciona entrada y salidas analógicas programables, este módulo acepta señales de voltaje y corriente, lo que permite medir temperatura, nivel de líquido entre otros. En nuestro caso se va a medir valores analógicos en tiempo real en el sistema de iluminación.

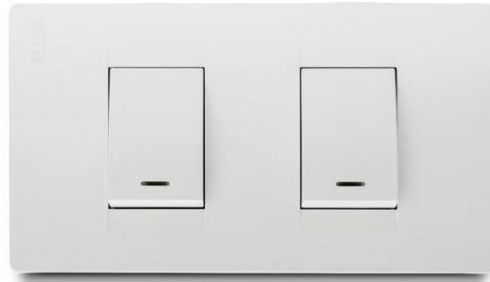


**Figura 11** Unidad de ampliación de logo, entradas analógicas logo V8

**Fuente**(Unidad De Ampliación Logo 8 Am2, 2025)

## Interruptores

Controla el encendido y apagado de las luminarias.



**Figura 12** Interruptor

**Fuente:**(interruptor Doble», 2024)

## Módulo de comunicación (Modem)

Permite la comunicación entre el usuario y la web.



**Figura 13** Routers

**Fuente:**(TP-LINK, 2023)

## Sensores de movimiento

Detectan presencia y enciende lámparas

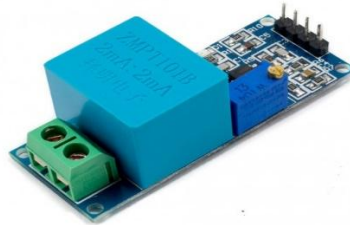


**Figura 14** Sensor de movimiento

**Fuente:**(SENSORES DE MOVIMIENTO – Electro Azuay, 2024)

### **Modulo ZMPT101B**

Este módulo es un sensor que permite medir y monitorear el voltaje de corriente alterna (AC) en tiempo real. Este sensor se encarga de medir el consumo de las luminarias, esta información es útil para conocer el consumo de corriente de las luces.

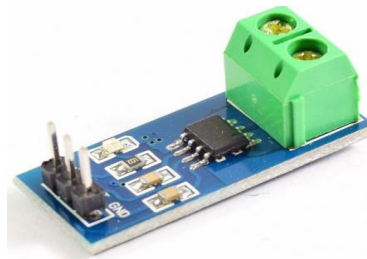


**Figura 15** Sensor que mide el voltaje

**Fuente**(Sensor de Voltaje AC ZMPT101B, 2025)

### **Módulo de corriente ACS712T**

El módulo ACS712T es un sensor de corriente alterna (AC) y continua (DC) este sensor es ideal para monitorear el consumo de corriente de las luces en tiempo real.

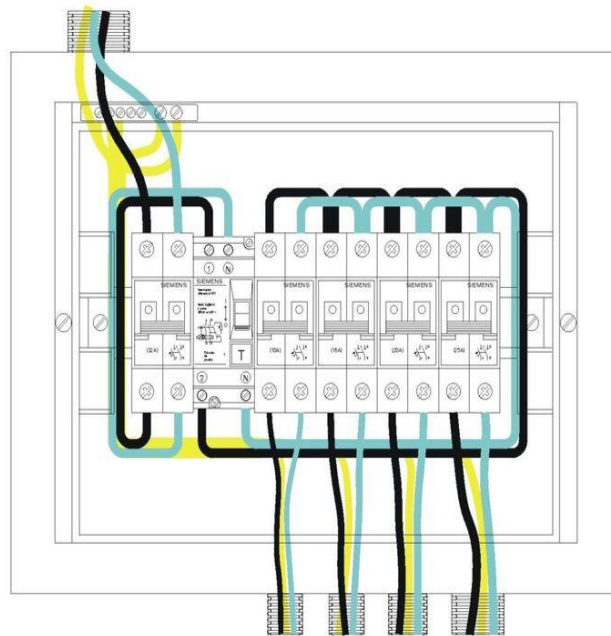


**Figura 16** Modulo de corriente AC

**Fuente**(Sensor de Corriente ACS712T-20A, 2025)

### **Tablero de distribución residencial**

Es la parte fundamental del proyecto ya que aquí es donde se conecta el PLC y componentes para el monitoreo y control de iluminación. El tablero centraliza y distribuye energía eléctrica, gestionando de manera integral el sistema energético de toda la vivienda. Su principal función es garantizar la seguridad, eficiencia y operatividad del sistema eléctrico en toda la casa.



**Figura 17** Tablero de distribución Residencial

**Fuente:**(Montar un tablero principal, 2025)

### 3.2 Esquema eléctrico

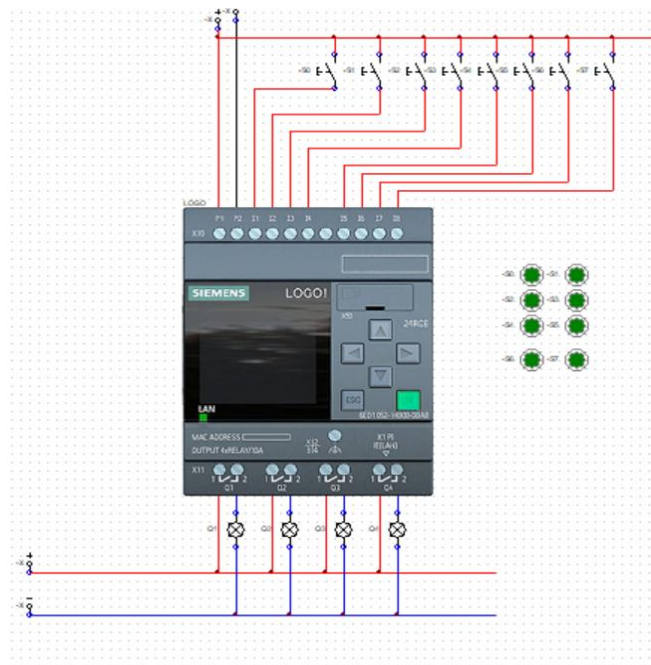
El esquema eléctrico fue diseñado utilizando el software Cade Simu, que permite crear diagramas eléctricos de manera rápida, sencilla y segura debido a su capacidad de simulación. El diagrama eléctrico está compuesto por dos secciones: circuito de fuerza y circuito de mando, lo que permite controlar y comprender el esquema. Para la elaboración del diagrama, se consideró las áreas más concurridas de la casa, especialmente la cocina, sala, habitación y pasillo, estos lugares son los que con mayor frecuencia pasa encendida las luces.

#### 3.2.1 Circuito de Mando o Control.

En este circuito se puede observar el control y funcionamiento del sistema de iluminación, permitiendo activar o desactivar el circuito de potencia. En el sistema de iluminación controlado por PLC, el circuito de fuerza consta de los siguientes elementos: Pulsadores, relés y contactores auxiliares.

## Componentes del circuito

1. Pulsador de encendido (Start -NO) I0.1
2. Pulsador de Apagado (Stop- NC) I0.2
3. SALIDAS DEL PLC
  - Q0.1 Lampara 1
  - Q0.2 Lampara 2
  - Q0.3 Lampara 3
  - Q0.4 Lampara 4



**Figura 18** Circuito de Mando

**Fuente:**(Cade Simu, software de creación de circuitos eléctricos, 2025)

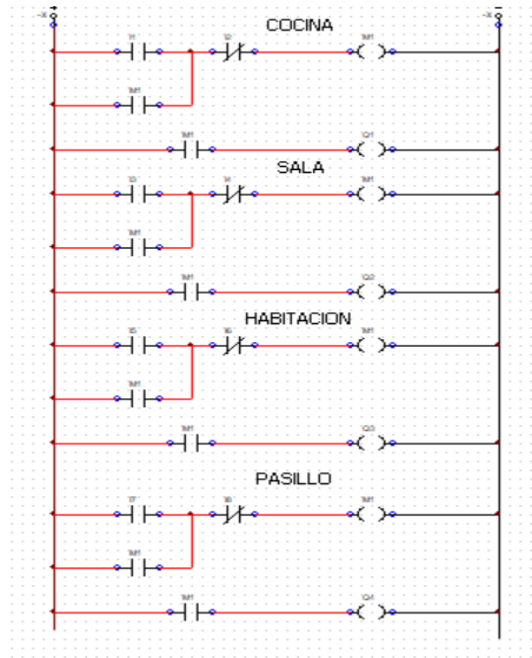
**Fuente:**(Cade Simu, software de creación de circuitos eléctricos, 2025)

### 3.2.2 Circuito de Fuerza

Este circuito simula el suministro de energía a las cargas en este caso lámparas. Está diseñado para controlar la potencia necesaria para el funcionamiento de los dispositivos que está controlada por el circuito de mano.

## Componentes del circuito

- Contacto NC
- Contactos NO
- Bobina de Memoria (Salida)

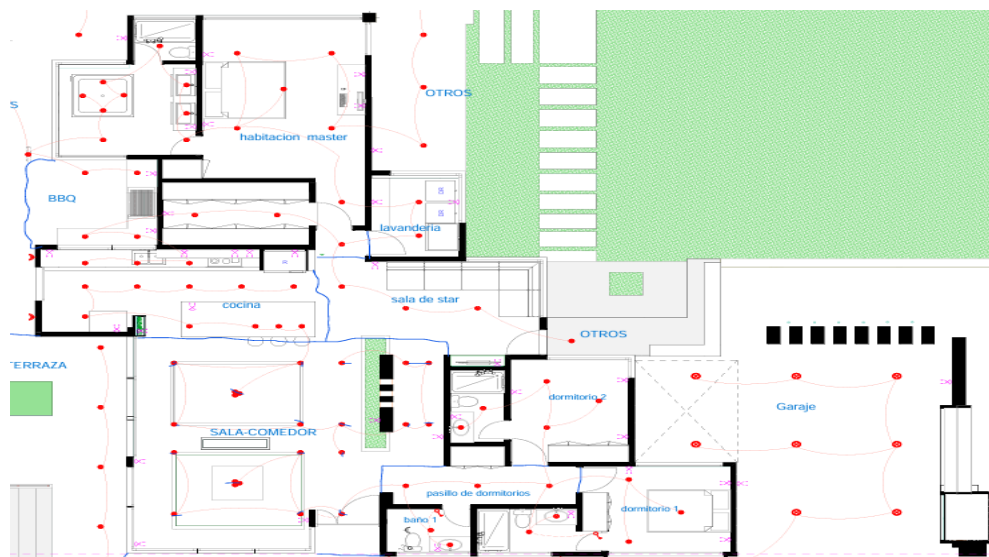


**Figura 19** Diagrama de Fuerza

**Fuente:**(Cade Simu, software de creación de circuitos eléctricos, 2025)

### 3.3 Levantamiento de información

Para el levantamiento de información se procedió a realizar un esquema de la vivienda que incluye las diversas áreas que serán evaluadas, con el objetivo de conocer su distribución y el comportamiento de iluminación en cada área. Este diagrama consta de sala, cocina, habitaciones y pasillo, estos espacios se han tomado en cuenta por el flujo de personas que existe, presencia de luz natural y necesidades de iluminación en momentos específicos del día.



**Figura 20** Plano de vivienda

**Fuente** (Matías Ochoa )

### 3.4 Desarrollo en logo

Para el desarrollo del programa se procedió a instalar Logo sof v8.0, después se debe actualizar a v8.4 para su correcto funcionamiento.

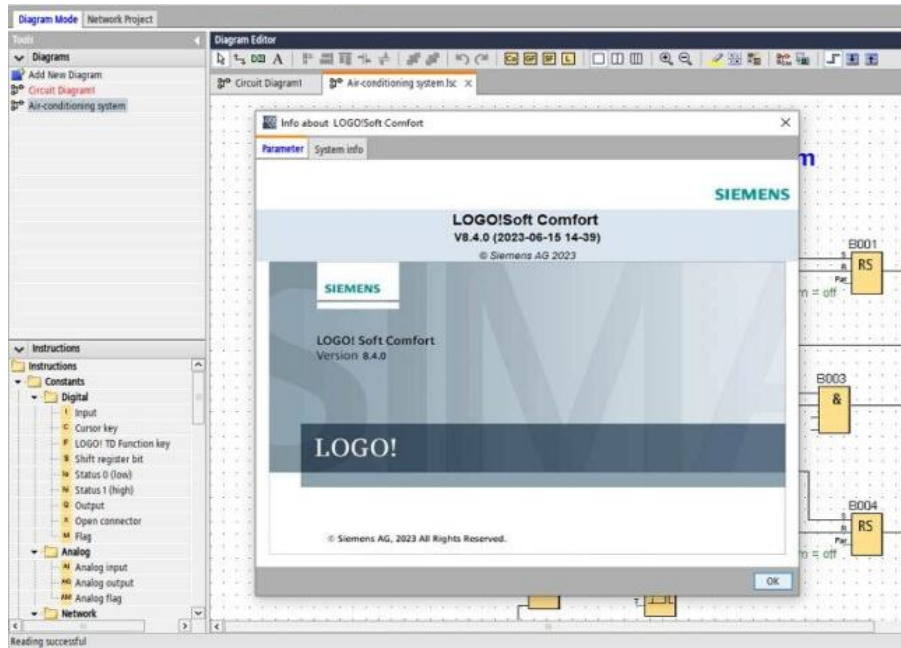


Figura 21 LOGO V8.4

Fuente:(Matías Ochoa)

### Diagrama de funciones

Una vez instalado correctamente se designa los diferentes diagramas para que cumplan con las diferentes funciones, se integró sensores de movimiento para que al detectar presencia se encienda, también se incluyó un temporizador para el apago automático tras un tiempo de inactividad.

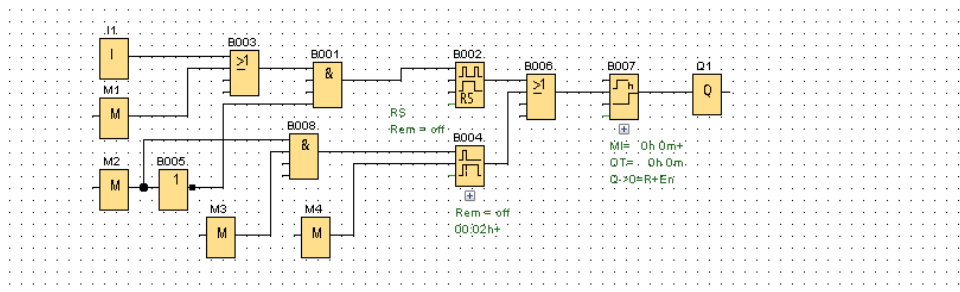


Figura 22 Programación en Logo

Fuente: (Matías Ochoa)

## Pruebas

- Simule correcto funcionamiento y asegúrese que todas las condiciones estén bien configuradas.
- Conecte el PLC a los dispositivos de iluminación y realizar la prueba

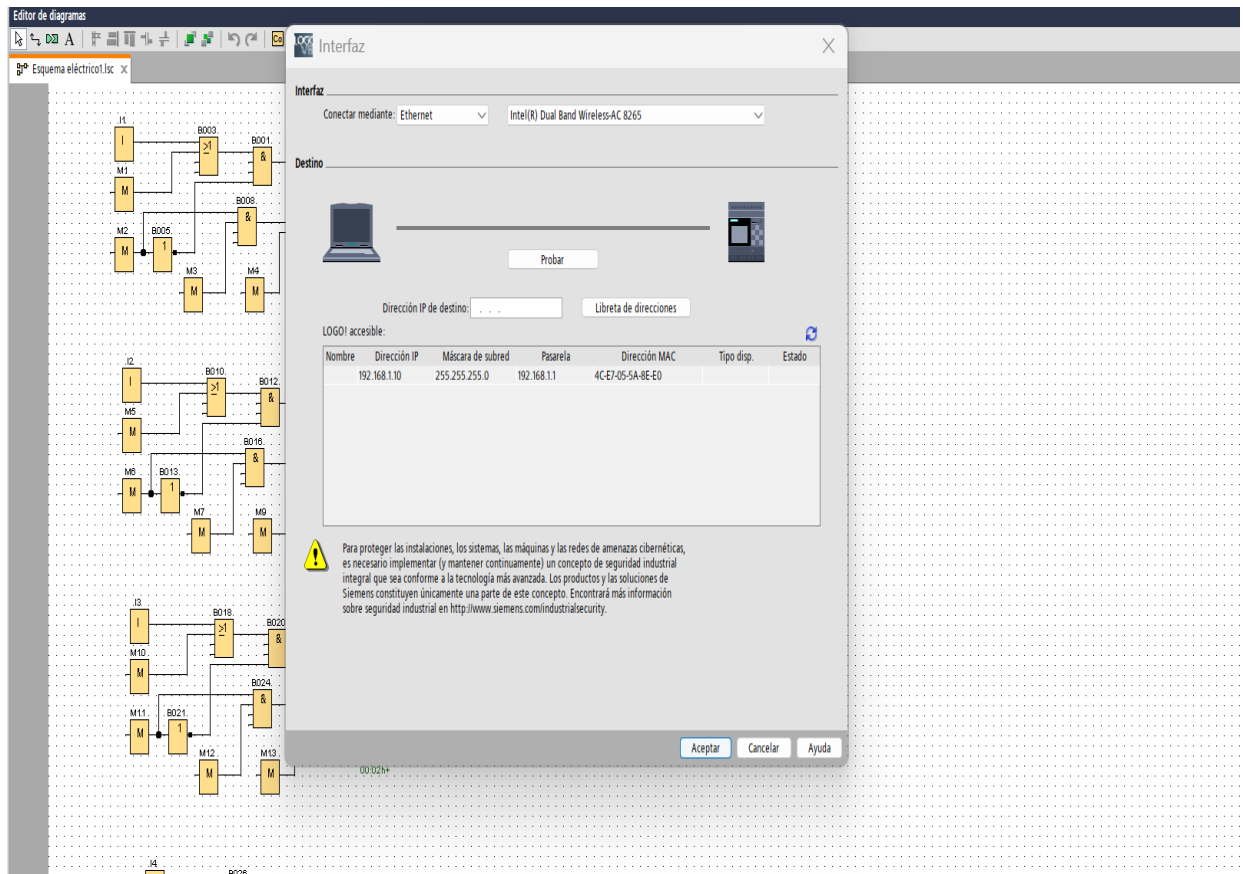


Figura 23 Configuración de LOGO y PLC

Fuente(Matías Ochoa)

### 3.5 Aplicación de todo el sistema

En la siguiente imagen se muestra la ejecución de programación, aquí se puede observar los sensores los cuales se activan con la presencia de personas, ya sea cuando ingresen o salgan de las diferentes áreas, para ello se utiliza contactores abiertos y cerrados. También se utilizó temporizadores que actuaran en base al horario (noche/ día).

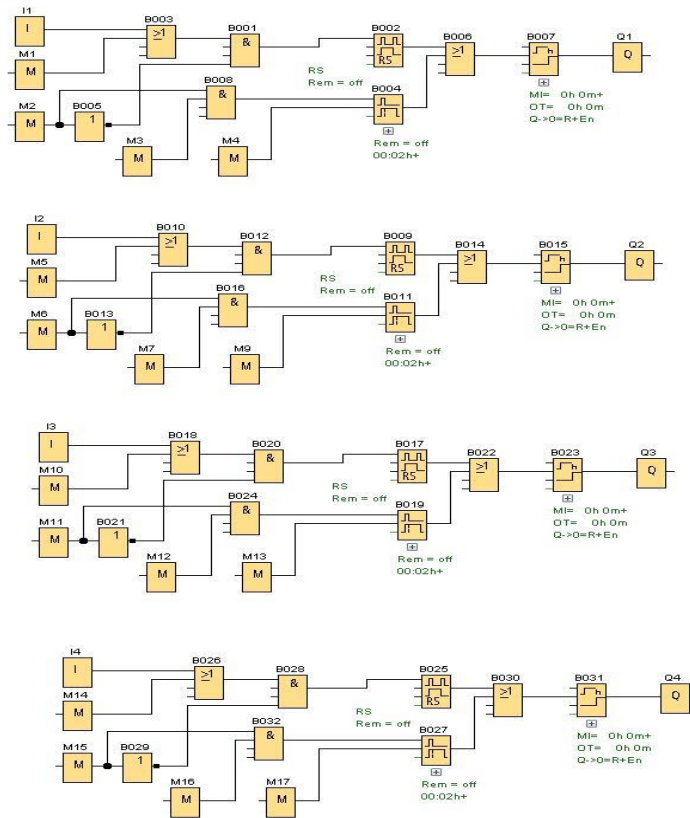


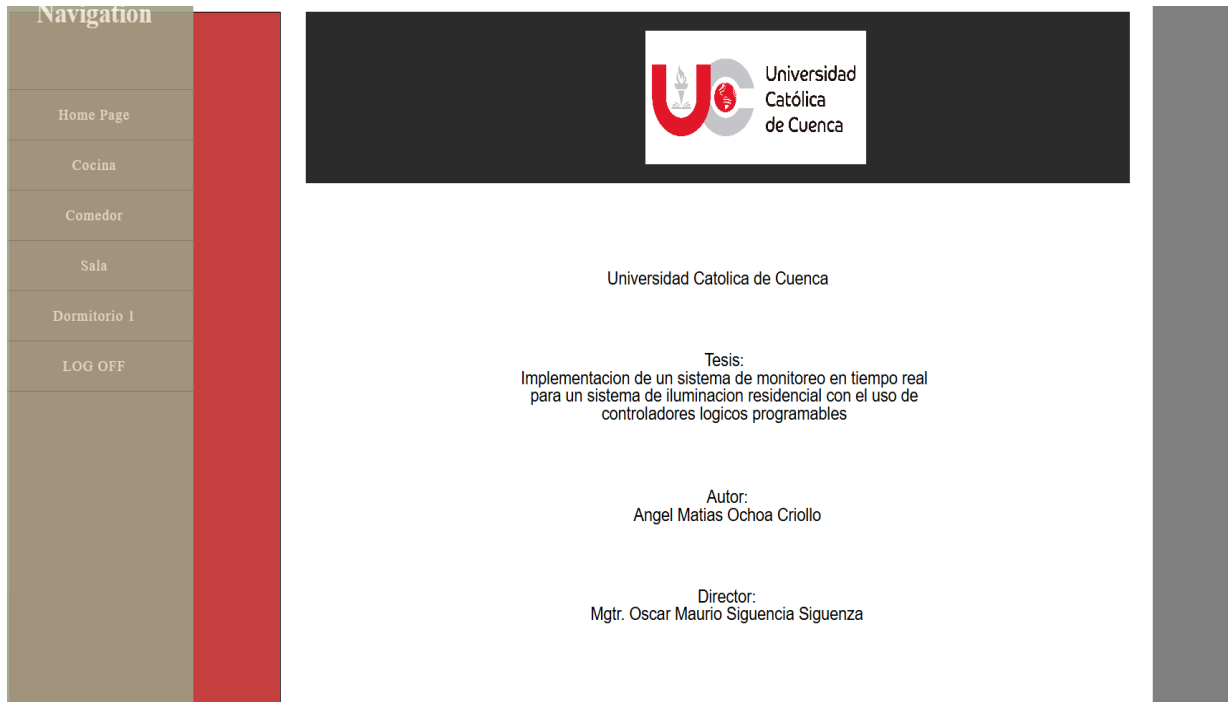
Figura 24 Programación en LOGO

Fuente:(Matías Ochoa)

### 3.6 Controlador digital

Para la creación del control digital se utilizó un interfaz de graficas para PLC, su diseño permite gestionar el encendido de luces mediante pulsadores virtuales en modo manual como se observa en la figura.

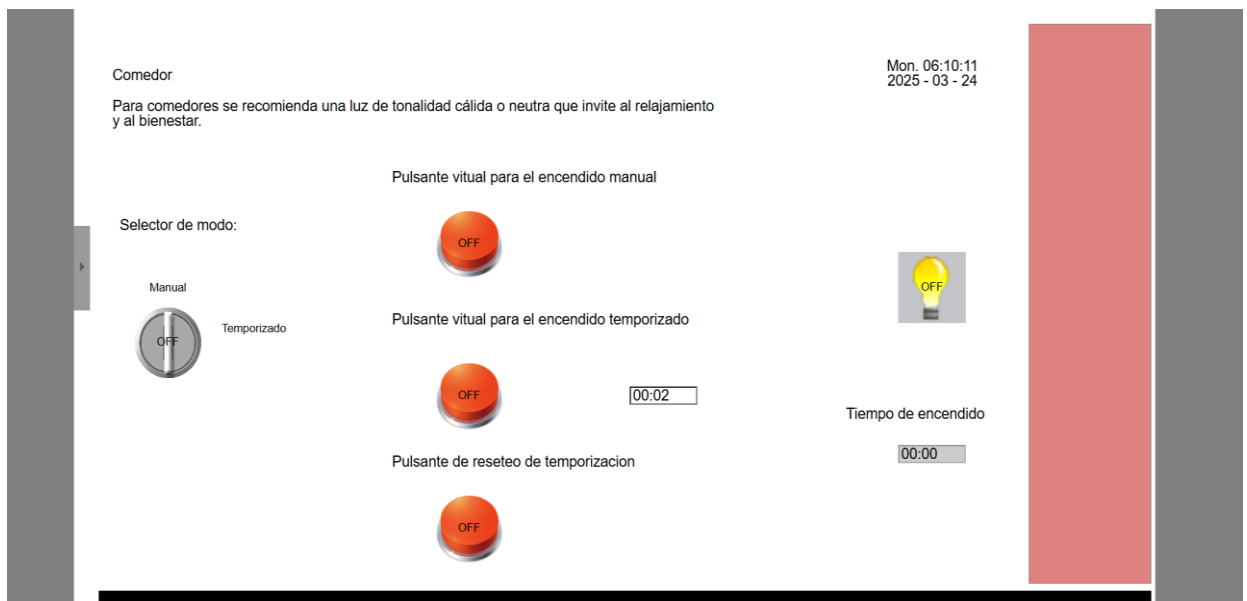
En esta pantalla se crea 4 diferentes puntos de encendío, en esta imagen se observa la presentación despectiva de los desarrolladores



**Figura 25** Presentación del control digital

**Figura:**(Matías Ochoa)

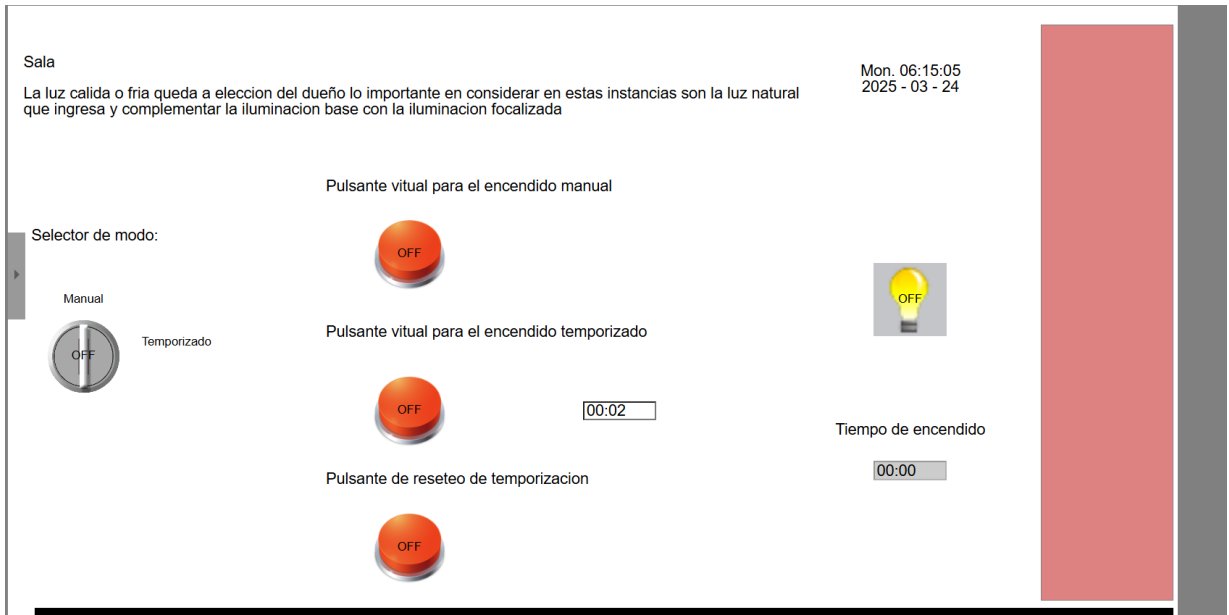
En la segunda imagen se muestra el control del comedor donde podemos controlar el encendido de lámparas con pulsadores virtuales.



**Figura 26** Control de comedor

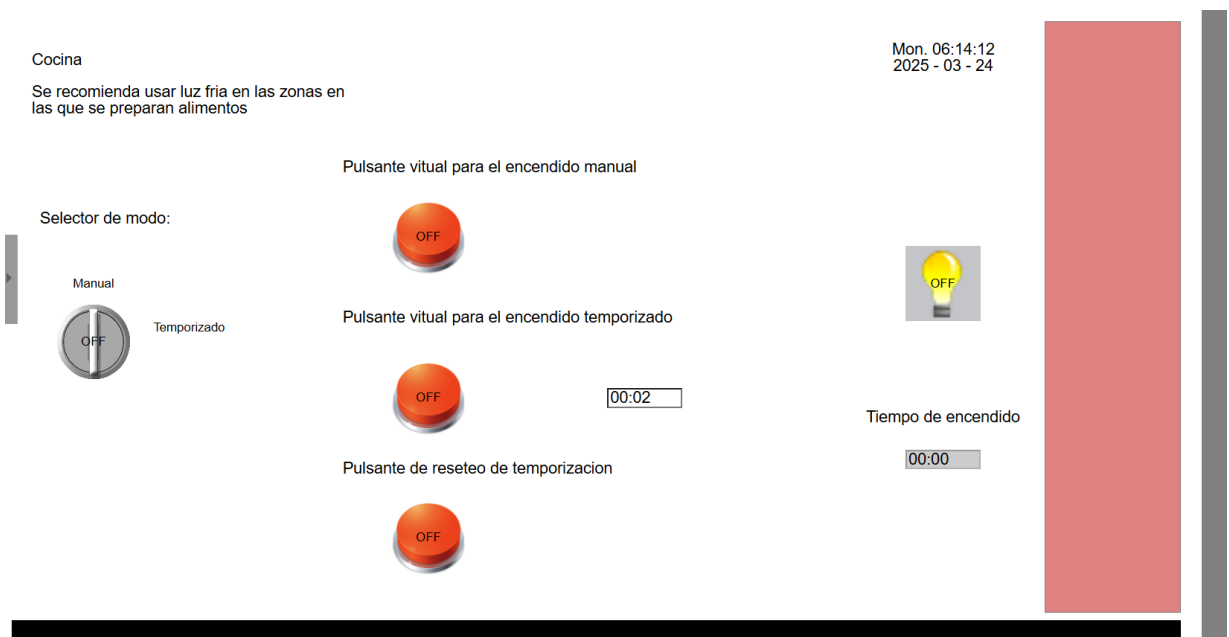
**Fuente:**(Matías Ochoa)

La Figura 27, 28 y 29, cumplen con la misma funcionalidad que la primera, son controladas de manera virtual. De esta manera el control se vuelve más eficaz sin tener la necesidad de apagarlo presencialmente.



**Figura 27** Controlador de sala

Fuente(Matías Ochoa)



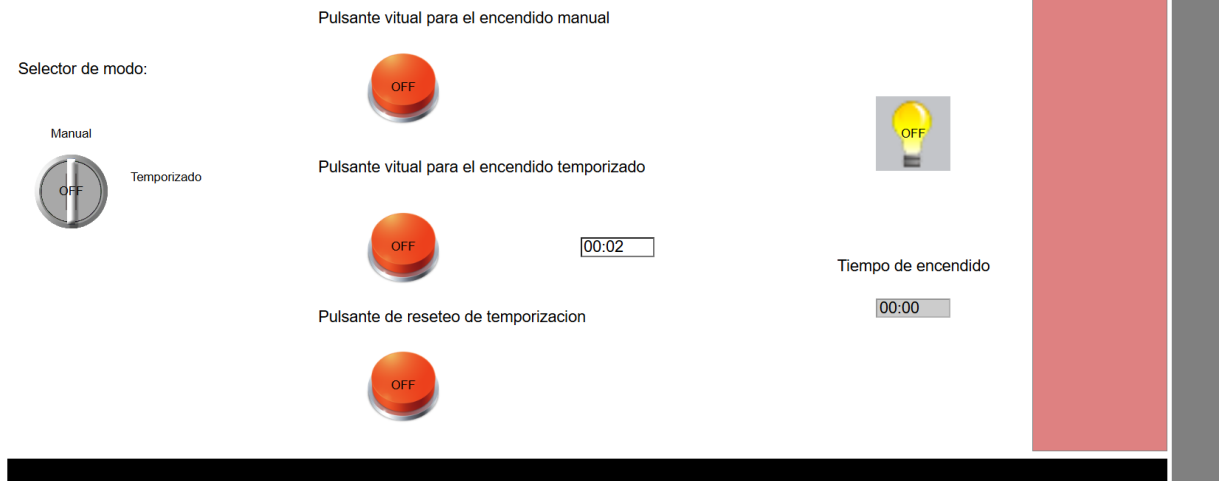
**Figura 28** controlador del baño

Fuente(Matías Ochoa)

Dormitorio

Un dormitorio debe tener una luz homogénea, uniforme y sin sombras. Se recomienda crear un ambiente de armonía que invite a la relajación y al descanso.

Mon. 06:15:54  
2025 - 03 - 24



**Figura 29** controlador de la habitación

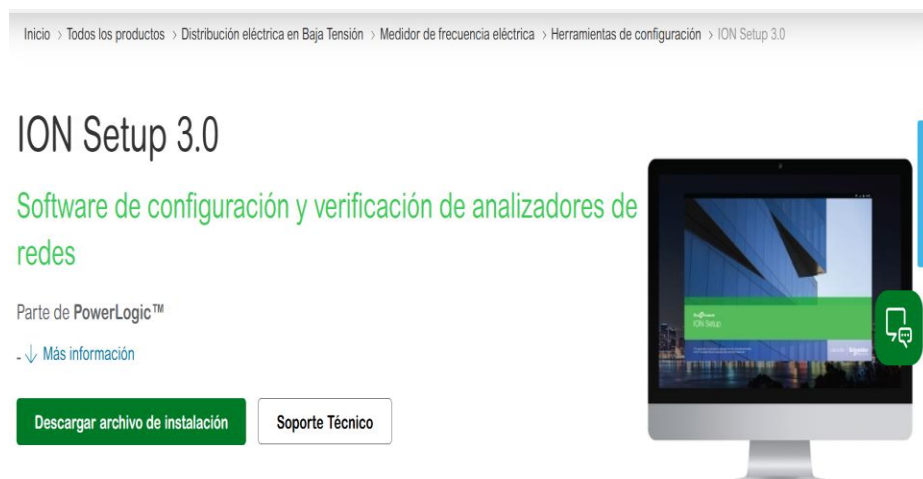
Fuente (Matías Ochoa)

### 3.7 Almacenamiento de datos

La información procesada en el PLC permite registrar el estado de iluminación, esto facilita la supervisión en tiempo real, optimiza el uso de iluminación, mejora el rendimiento del sistema y consumo energético.

#### 3.7.1 Ion Setup

Ion Setup es un software fácil y sencillo de utilizar para la instalación se debe de entrar en la ION Setup Schneider y descargar.



**Figura 30** ION Setup

Fuente:(ION Setup 3.0, 2025)

Una vez descargado el software procedemos a abrir ION Setup, en esta parte se puede seleccionar un tipo de enlace de comunicación en este caso seleccione la opción de Ethernet.

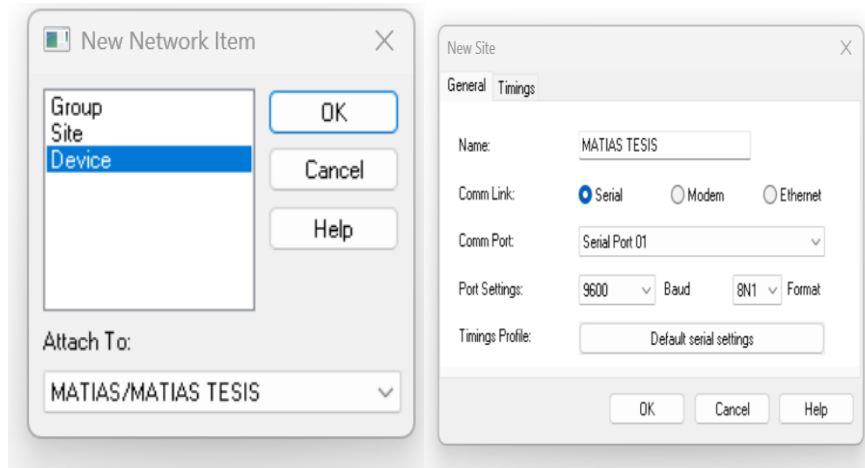


Figura 31 Configuración de ION

### 3.7.2 ASIGNACION DE IP

Para la configuración se le coloca el IP del PLC y procederá a compilar, esperamos que se cargue y procedemos a hacer pruebas

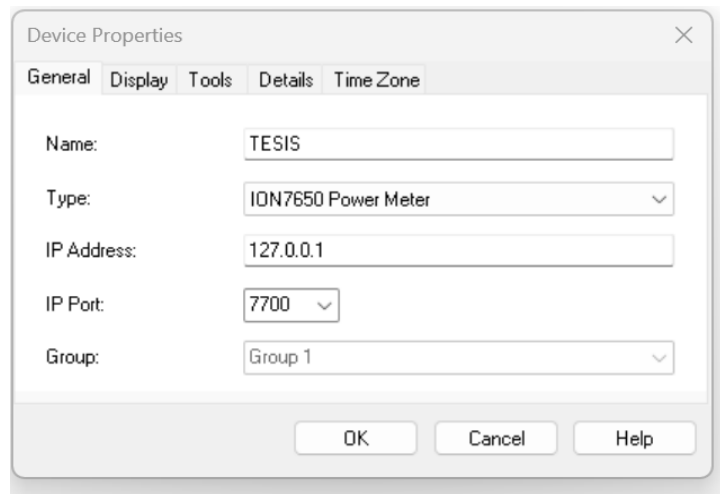
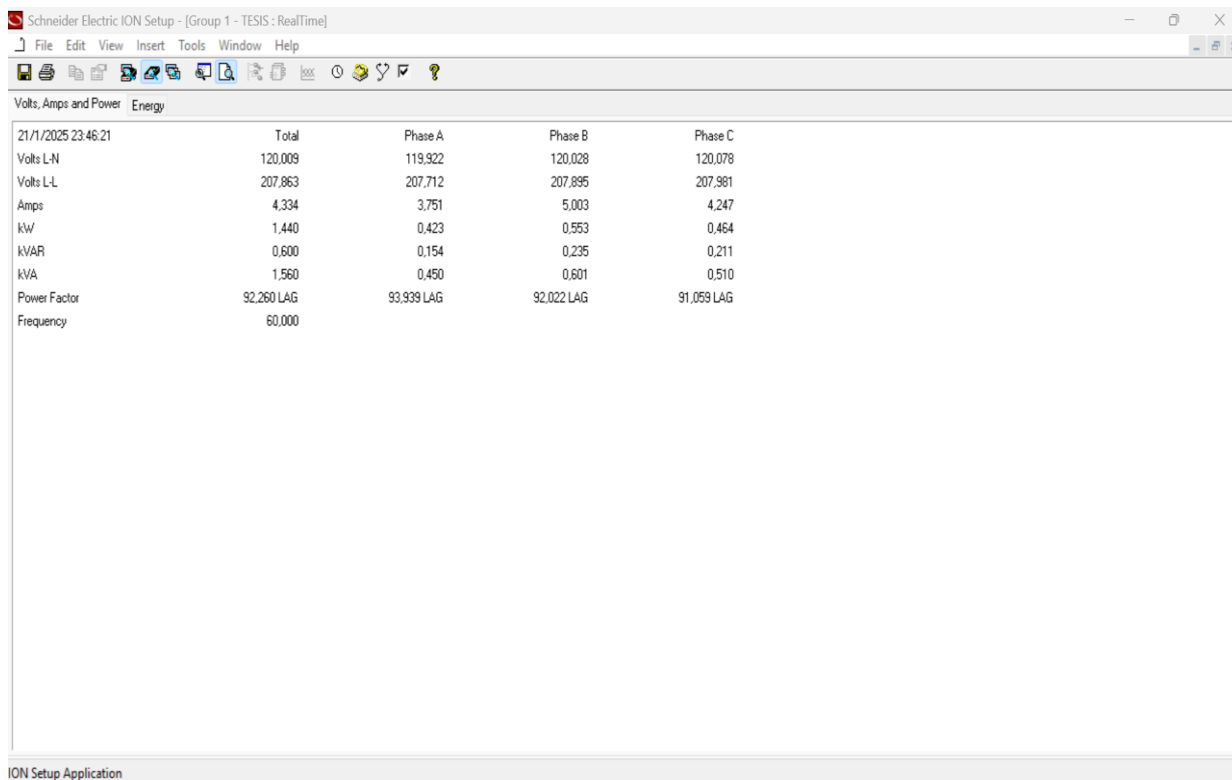


Figura 32 Configuración de IP

La información proporcionada por las lámparas se puede ver en tiempo real como se observa en la figura.



**Figura 33** Monitoreo en tiempo real

### 3.8 Procesos de Instalación

#### 3.8.1 Inspección del tablero

Para la instalación del PLC se procedió a abrir el tablero de control de la vivienda para identificar los circuitos de iluminación de la cocina, sala, habitación y pasillo.

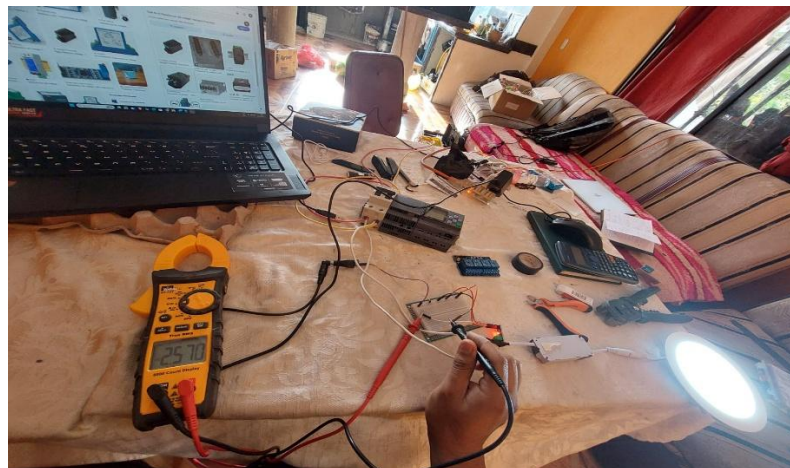


**Figura 34** Tablero de control de la vivienda

### 3.8.2 Conexión y cableado

#### Pruebas

Antes de realizar la implementación en la vivienda se realizó una prueba con una lámpara de 12W para comprobar que el funcionamiento.



**Figura 35** Comprobación de Equipo

Desde el tablero de control se realizó la conexión del PLC hacia los diferentes puntos de iluminación de la vivienda.



**Figura 36** Conexión del PLC al tablero de distribución

Se instaló de sensores de movimiento y luz, con el objetivo de monitorear estas áreas. Además, se verificó el correcto funcionamiento del PLC. De esta manera se pudo realizar un control remoto de la vivienda analizar los datos de consumo y ahorrar energía.



**Figura 37** Colocación de sensores

#### IV RESULTADOS

Una vez puesta en marcha el control y monitoreo del sistema de iluminación residencial con PLC, permitió conocer el comportamiento del consumo energético en diferentes momentos del día, identificando patrones de uso y el desperdicio de electricidad.

Las Tablas 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 se muestra los registros de datos que se obtuvo durante 6 días, donde se observa las horas de mayor consumo y el número de focos encendidos.

Fecha	Hora	Numero de focos	Voltaje(V)	Potencia por foco (W)	Potencia total de los focos (W)	Corriente por foco(A)	Corriente total(A)
15/1/2025	5:00:00	4	120	12	48	0,142	0,57
15/1/2025	6:00:00	2	120	12	24	0,142	0,28
15/1/2025	7:00:00	2	120	12	24	0,142	0,28
15/1/2025	8:00:00	1	120	12	12	0,142	0,14
15/1/2025	9:00:00	0	120	12	0	0,142	0,00
15/1/2025	10:00:00	0	120	12	0	0,142	0,00
15/1/2025	11:00:00	0	120	12	0	0,142	0,00
15/1/2025	12:00:00	0	120	12	0	0,142	0,00
15/1/2025	13:00:00	0	120	12	0	0,142	0,00
15/1/2025	14:00:00	1	120	12	12	0,142	0,14
15/1/2025	15:00:00	1	120	12	12	0,142	0,14
15/1/2025	16:00:00	1	120	12	12	0,142	0,14
15/1/2025	17:00:00	2	120	12	24	0,142	0,28
15/1/2025	18:00:00	4	120	12	48	0,142	0,57
15/1/2025	19:00:00	7	120	12	84	0,142	0,99
15/1/2025	20:00:00	10	120	12	120	0,142	1,42
15/1/2025	21:00:00	7	120	12	84	0,142	0,99
15/1/2025	22:00:00	3	120	12	36	0,142	0,43
15/1/2025	23:00:00	1	120	12	12	0,142	0,14
15/1/2025	0:00:00	0	120	12	0	0,142	0,00

**Tabla 5** Datos de corriente, Voltaje y Potencia de iluminación del día Miércoles 15 de Enero



**Figura 38** Datos Gráficos miércoles 15 De Enero 2025

Fecha	Hora	Numero de focos	Voltaje(V)	Potencia por foco (W)	Potencia total de los focos (W)	Corriente por foco(A)	Corriente total(A)
16/1/2025	5:30:00	2	118,47	12	48	0,142	44,34
16/1/2025	6:00:00	2	118,47	12	24	0,142	20,86
16/1/2025	7:00:00	1	119,76	12	12	0,142	9,74
16/1/2025	7:30:00	1	119,66	12	12	0,142	9,74
16/1/2025	8:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	8:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	9:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	9:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	10:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	10:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	11:00:00	1	119,65	12	12	0,142	10,74
16/1/2025	11:30:00	1	119,65	12	12	0,142	10,74
16/1/2025	12:00:00	2	118,74	12	24	0,142	19,23
16/1/2025	12:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	13:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	13:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	14:00:00	1	119,85	12	12	0,142	9,54
16/1/2025	14:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	15:00:00	1	119,92	12	12	0,142	9,54
16/1/2025	15:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
16/1/2025	16:00:00	0	119,98	12	0	1,142	0,00
16/1/2025	16:30:00	0	119,98	12	0	2,142	0,00
16/1/2025	17:00:00	0	119,98	12	0	3,142	0,00
16/1/2025	17:30:00	0	119,98	12	0	4,142	0,00
16/1/2025	16:00:00	0	119,98	12	0	5,142	0,00
16/1/2025	16:30:00	0	119,98	12	0	6,142	0,00
16/1/2025	17:00:00	2	119,33	12	24	7,142	14,28
16/1/2025	17:30:00	2	119,64	12	24	8,142	16,28
16/1/2025	18:00:00	3	119,53	12	36	9,142	27,43
16/1/2025	18:30:00	3	119,66	12	36	10,142	30,43
16/1/2025	19:00:00	4	119,07	12	48	11,142	44,57
16/1/2025	19:30:00	4	119,02	12	48	12,142	48,57
16/1/2025	20:00:00	7	118,96	12	84	13,142	91,99
16/1/2025	20:30:00	8	118,73	12	96	14,142	113,14
16/1/2025	21:00:00	6	118,48	12	72	15,142	90,85
16/1/2025	21:30:00	6	119,24	12	72	16,142	96,85
16/1/2025	22:00:00	3	119,78	12	36	17,142	51,43
16/1/2025	22:30:00	5	118,95	12	60	18,142	90,71
16/1/2025	23:00:00	0	119,98	12	0	19,142	0,00
16/1/2025	23:30:00	0	119,98	12	0	20,142	0,00
16/1/2025	0:00:00	0	119,98	12	0	21,142	0,00

**Tabla 6** Datos de Corriente, Voltaje y Potencia del día Jueves 16 de Enero

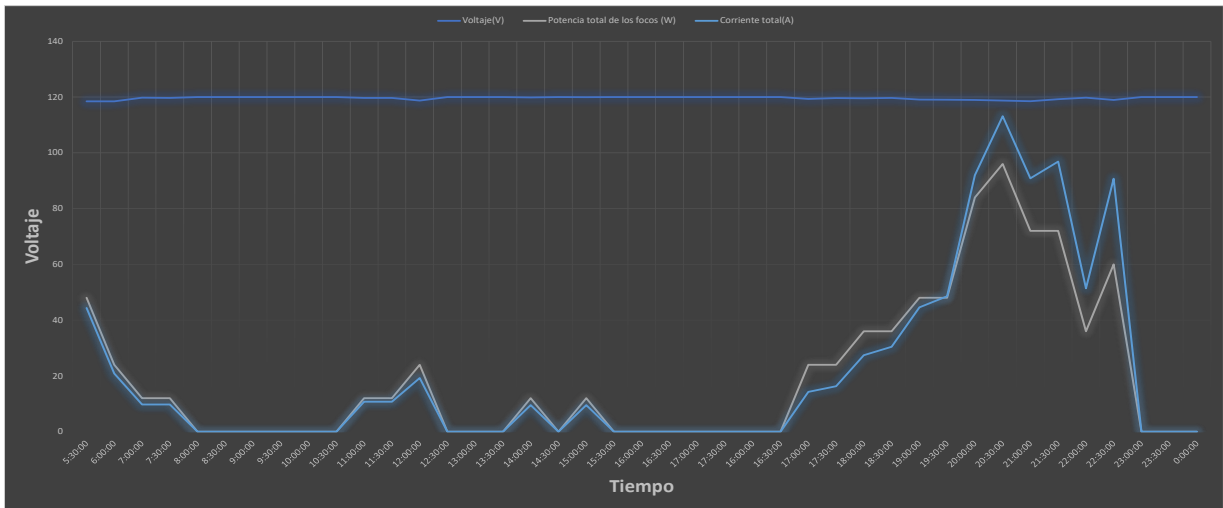


Figura 39 Grafica de Datos Jueves 16 de Enero 2025

Fecha	Hora	Numero de focos	Voltaje(V)	Potencia por foco (W)	Potencia total de los focos (W)	Corriente por foco(A)	Corriente total(A)
17/1/2025	5:30:00	2	119,25	12	48	0,142	45,67
17/1/2025	6:00:00	3	119,13	12	36	0,142	33,78
17/1/2025	7:00:00	5	118,98	12	60	0,142	56,78
17/1/2025	7:30:00	4	119,49	12	48	0,142	45,78
17/1/2025	8:00:00	3	119,17	12	36	0,142	33,23
17/1/2025	8:30:00	2	119,34	12	24	0,142	20,34
17/1/2025	9:00:00	1	119,85	12	12	0,142	9,93
17/1/2025	9:30:00	1	119,85	12	12	0,142	9,93
17/1/2025	10:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	10:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	11:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	11:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	12:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	12:30:00	1	119,95	12	12	0,142	9,93
17/1/2025	13:00:00	2	119,87	12	24	0,142	20,34
17/1/2025	13:30:00	2	119,87	12	24	0,142	20,34
17/1/2025	14:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	14:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	15:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	15:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	16:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	16:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	17:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0

17/1/2025	17:30:00	3	119,65	12	36	0,142	33,23
17/1/2025	16:00:00	4	119,07	12	48	0,142	36,23
17/1/2025	16:30:00	5	119,11	12	60	0,142	55,98
17/1/2025	17:00:00	7	119,09	12	84	0,142	78,98
17/1/2025	17:30:00	8	118,98	12	96	0,142	87,78
17/1/2025	18:00:00	7	119,09	12	84	0,142	78,98
17/1/2025	18:30:00	7	119,09	12	84	0,142	78,98
17/1/2025	19:00:00	9	118,98	12	108	0,142	98,98
17/1/2025	19:30:00	9	118,98	12	108	0,142	98,98
17/1/2025	20:00:00	8	119,05	12	96	0,142	87,76
17/1/2025	20:30:00	6	119,21	12	72	0,142	61,87
17/1/2025	21:00:00	6	119,21	12	72	0,142	61,87
17/1/2025	21:30:00	5	119,11	12	60	0,142	57,87
17/1/2025	22:00:00	4	119,07	12	48	0,142	37,89
17/1/2025	22:30:00	3	119,65	12	36	0,142	30,87
17/1/2025	23:00:00	2	119,25	12	24	0,142	20,83
17/1/2025	23:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
17/1/2025	0:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0

**Tabla 7** Datos de Corriente Voltaje y Potencia del día Viernes 17 de Enero



**Figura 40** Grafica de Datos día Viernes 17 de Enero

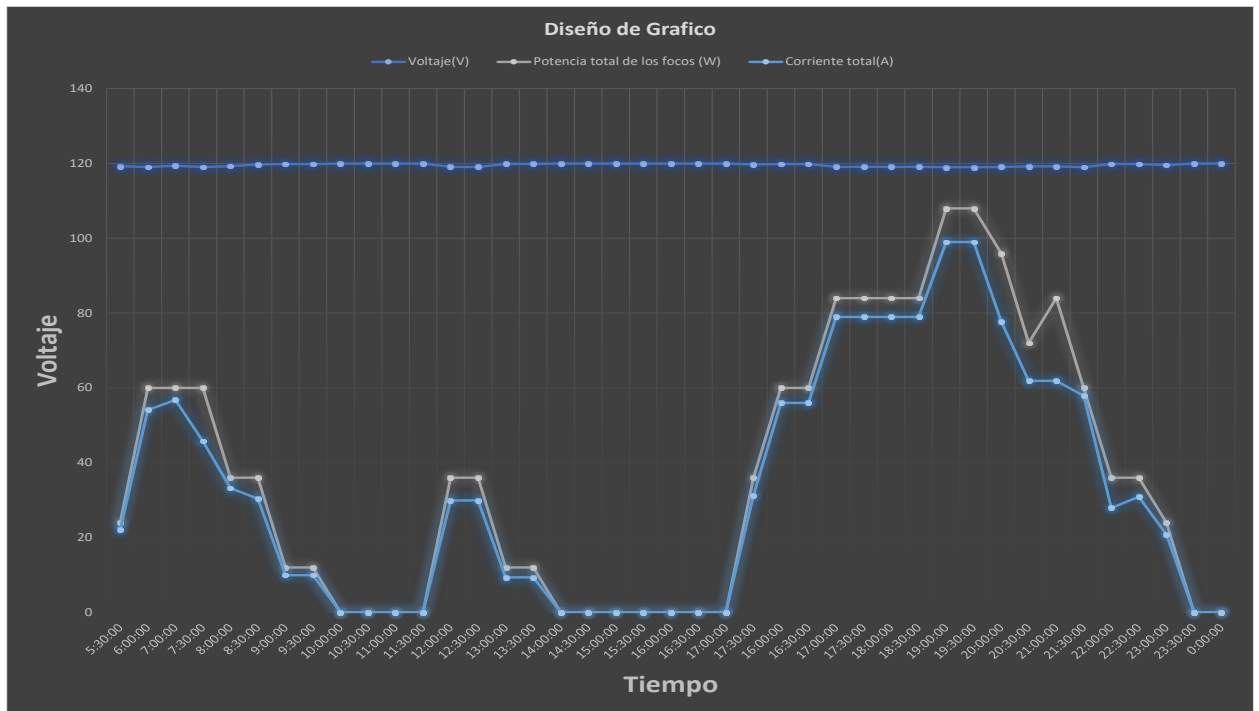
En la Figura 35, 36, 37 se observa los datos obtenidos el día Miércoles, Jueves y Viernes de Enero donde se puede ver que el encendido de lámparas en la mañana, el día empieza a las 5:30 am encendiendo gran parte la cocina para preparar los alimentos, como va transcurriendo la mañana se enciende las habitaciones y el baño. Al medio día el encendido de focos es muy

poco, debido a que existe luz natural y no hay muchas personas dentro de la casa. En la noche el pico de encendido se dispara ya que los integrantes de la familia retornan a la casa. Este consumo es muy común entre los días de la semana debido a que el patrón se repite muy frecuente pero los días sábados y domingos el consumo aumenta en la mañana y en la noche debido al uso frecuente de las áreas, sin embargo, el control de iluminación actúa de una manera eficaz, controlando el encendido de diferentes áreas, evitando que las luces queden encendidas.

Fecha	Hora	Numero de focos	Voltaje(V)	Potencia por foco (W)	Potencia total de los focos (W)	Corriente por foco(A)	Corriente total(A)
18/1/2025	5:30:00	2	119,25	12	24	0,142	22,043
18/1/2025	6:00:00	5	119,03	12	60	0,142	54,09
18/1/2025	7:00:00	5	119,38	12	60	0,142	56,78
18/1/2025	7:30:00	5	119,03	12	60	0,142	45,78
18/1/2025	8:00:00	3	119,27	12	36	0,142	33,23
18/1/2025	8:30:00	3	119,74	12	36	0,142	30,34
18/1/2025	9:00:00	1	119,85	12	12	0,142	9,93
18/1/2025	9:30:00	1	119,85	12	12	0,142	9,93
18/1/2025	10:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	10:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	11:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	11:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	12:00:00	3	119,08	12	36	0,142	29,89
18/1/2025	12:30:00	3	119,05	12	36	0,142	29,89
18/1/2025	13:00:00	1	119,89	12	12	0,142	9,34
18/1/2025	13:30:00	1	119,89	12	12	0,142	9,34
18/1/2025	14:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	14:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	15:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	15:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	16:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	16:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	17:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0

18/1/2025	17:30:00	3	119,74	12	36	0,142	31,23
18/1/2025	16:00:00	5	119,81	12	60	0,142	55,98
18/1/2025	16:30:00	5	119,81	12	60	0,142	55,98
18/1/2025	17:00:00	7	119,09	12	84	0,142	78,98
18/1/2025	17:30:00	7	119,09	12	84	0,142	78,98
18/1/2025	18:00:00	7	119,09	12	84	0,142	78,98
18/1/2025	18:30:00	7	119,09	12	84	0,142	78,98
18/1/2025	19:00:00	9	118,98	12	108	0,142	98,98
18/1/2025	19:30:00	9	118,98	12	108	0,142	98,98
18/1/2025	20:00:00	8	119,05	12	96	0,142	77,76
18/1/2025	20:30:00	6	119,21	12	72	0,142	61,87
18/1/2025	21:00:00	7	119,21	12	84	0,142	61,87
18/1/2025	21:30:00	5	119,01	12	60	0,142	57,87
18/1/2025	22:00:00	3	119,87	12	36	0,142	27,89
18/1/2025	22:30:00	3	119,85	12	36	0,142	30,87
18/1/2025	23:00:00	2	119,56	12	24	0,142	20,83
18/1/2025	23:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0
18/1/2025	0:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0

**Tabla 8** Datos de Voltaje, Corriente y Potencia del día Sábado 18 de Enero 2025



**Figura 41** Grafica de Datos del día Sábado 18 de Enero

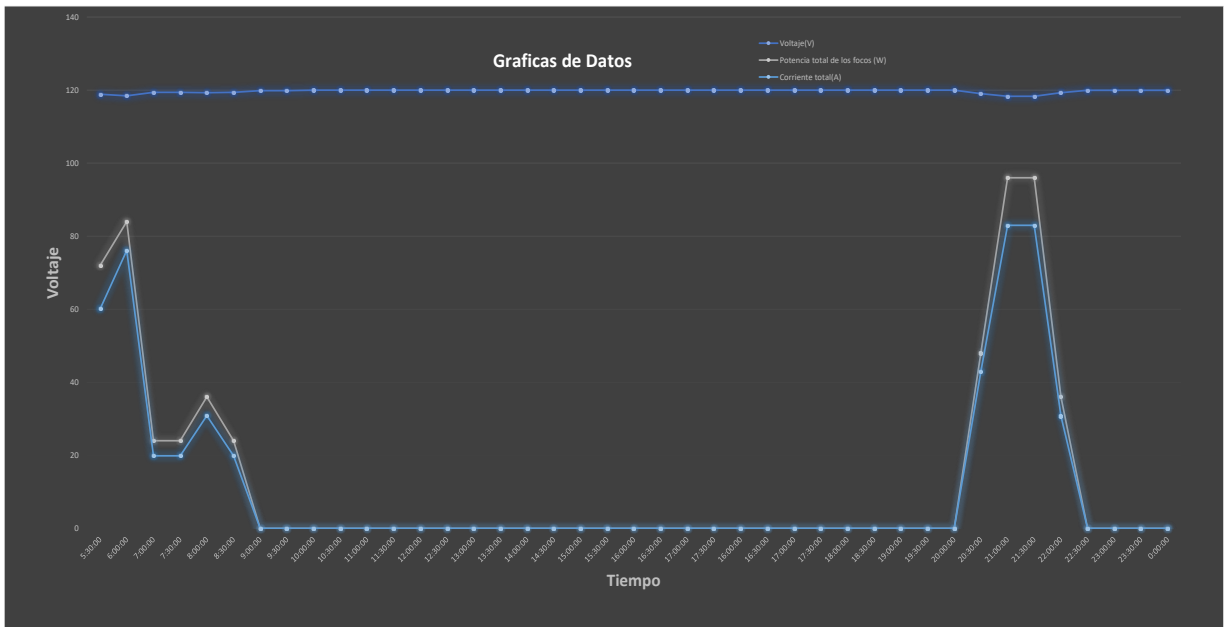
La Figura 37 y 38 se observa que los días Sábados y Domingos existe un consumo alto en desde la mañana debido a que esos días son los que hay más personas dentro de la casa y

las actividades empieza desde muy temprano, al medio día en consumo sigue siendo alto ya que se trabaja de manera constante en la cocina preparando alimentos para la venta, por la noche el consumo de energía es muy alto debido a que las áreas como sala y cocina pasan encendidas hasta las 00:00 en muchas ocasiones.

Fecha	Hora	Numero de focos	Voltaje(V)	Potencia por foco (W)	Potencia total de los focos (W)	Corriente por foco(A)	Corriente total(A)
19/1/2025	5:30:00	6	118,85	12	72	0,142	60,10
19/1/2025	6:00:00	7	118,43	12	84	0,142	76,08
19/1/2025	7:00:00	2	119,38	12	24	0,142	19,87
19/1/2025	7:30:00	2	119,38	12	24	0,142	19,87
19/1/2025	8:00:00	3	119,27	12	36	0,142	30,87
19/1/2025	8:30:00	2	119,38	12	24	0,142	19,87
19/1/2025	9:00:00	0	119,85	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	9:30:00	0	119,85	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	10:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	10:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	11:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	11:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	12:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	12:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	13:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	13:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	14:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	14:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	15:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	15:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	16:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	16:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	17:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	17:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	16:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	16:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	17:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	17:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	18:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	18:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	19:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	19:30:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	20:00:00	0	119,98	12	0	0,142	0,00

19/1/2025	20:30:00	4	119,01	12	48	0,142	42,98
19/1/2025	21:00:00	8	118,31	12	96	0,142	82,98
19/1/2025	21:30:00	8	118,31	12	96	0,142	82,98
19/1/2025	22:00:00	3	119,27	12	36	0,142	30,76
19/1/2025	22:30:00	0	119,95	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	23:00:00	0	119,95	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	23:30:00	0	119,95	12	0	0,142	0,00
19/1/2025	0:00:00	0	119,95	12	0	0,142	0,00

**Tabla 9** Datos de Corriente, Voltaje y Potencia del día Domingo 19 de Enero

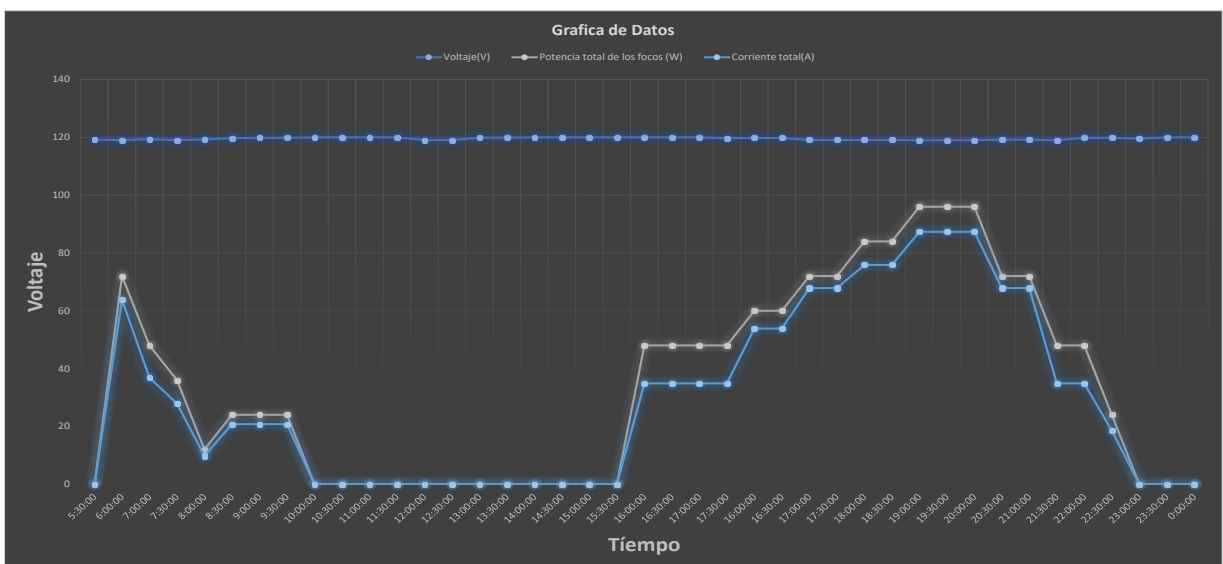


**Figura 42** Grafica de Datos día Domingo 19 de Enero

Fecha	Hora	Numero de focos	Voltaje(V)	Potencia por foco (W)	Potencia total de los focos (W)	Corriente por foco(A)	Corriente total(A)
20/1/2025	5:30:00	0	113,45	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	6:00:00	6	114,67	12	72	0,142	0,85
20/1/2025	7:00:00	4	111,89	12	48	0,142	0,57
20/1/2025	7:30:00	3	116,23	12	36	0,142	0,43
20/1/2025	8:00:00	1	112,56	12	12	0,142	0,14
20/1/2025	8:30:00	0	115,34	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	9:00:00	2	113,12	12	24	0,142	0,28
20/1/2025	9:30:00	2	116,77	12	24	0,142	0,28
20/1/2025	10:00:00	0	114,45	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	10:30:00	0	117,23	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	11:00:00	0	110,98	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	11:30:00	0	118,56	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	12:00:00	0	113,78	12	0	0,142	0,00

20/1/2025	12:30:00	0	115.23	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	13:00:00	0	114,67	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	13:30:00	0	119.21	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	14:00:00	0	111,45	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	14:30:00	0	116.32	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	15:00:00	0	112,78	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	15:30:00	0	118.01	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	16:00:00	4	113,56	12	48	0,142	0,57
20/1/2025	16:30:00	4	119,45	12	48	0,142	0,57
20/1/2025	17:00:00	4	115,76	12	48	0,142	0,57
20/1/2025	17:30:00	4	116,89	12	48	0,142	0,57
20/1/2025	16:00:00	5	112,45	12	60	0,142	0,71
20/1/2025	16:30:00	5	118.23	12	60	0,142	0,71
20/1/2025	17:00:00	6	114.12	12	72	0,142	0,85
20/1/2025	17:30:00	6	119.32	12	72	0,142	0,85
20/1/2025	18:00:00	7	113,99	12	84	0,142	0,99
20/1/2025	18:30:00	7	114,56	12	84	0,142	0,99
20/1/2025	19:00:00	8	115.23	12	96	0,142	1,14
20/1/2025	19:30:00	8	118,67	12	96	0,142	1,14
20/1/2025	20:00:00	8	119,89	12	96	0,142	1,14
20/1/2025	20:30:00	6	117.12	12	72	0,142	0,85
20/1/2025	21:00:00	6	114,99	12	72	0,142	0,85
20/1/2025	21:30:00	4	118,45	12	48	0,142	0,57
20/1/2025	22:00:00	4	115,67	12	48	0,142	0,57
20/1/2025	22:30:00	2	119.01	12	24	0,142	0,28
20/1/2025	23:00:00	0	116,78	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	23:30:00	0	118,76	12	0	0,142	0,00
20/1/2025	0:00:00	0	118,76	12	0	0,142	0,00

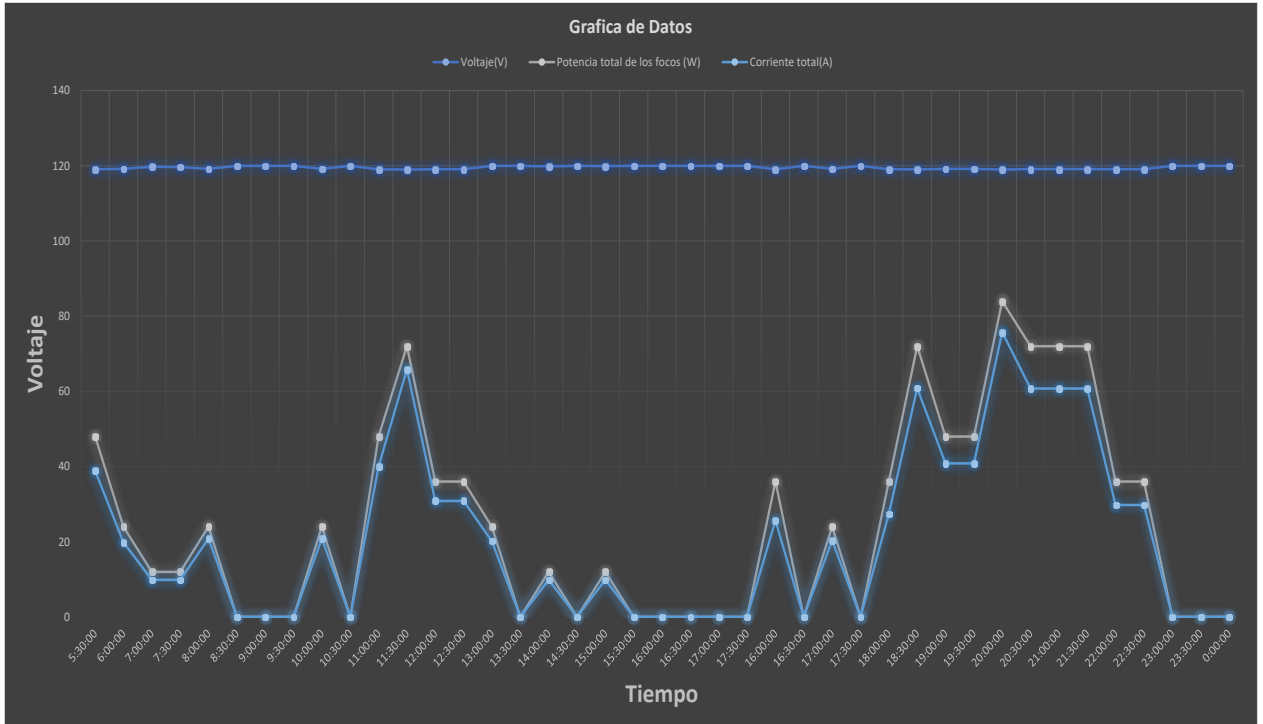
**Tabla 10** Datos de Corriente, Voltaje y Potencia día Lunes 20 de Enero



**Figura 43** Grafica de Datos día Lunes 20 de Enero

Fecha	Hora	Numero de focos	Voltaje(V)	Potencia por foco (W)	Potencia total de los focos (W)	Corriente por foco(A)	Corriente total(A)
21/1/2025	5:30:00	3	110,47	12	48	0,142	0,43
21/1/2025	6:00:00	2	111,03	12	24	0,142	0,28
21/1/2025	7:00:00	1	111,76	12	12	0,142	0,14
21/1/2025	7:30:00	1	112,45	12	12	0,142	0,14
21/1/2025	8:00:00	2	112,98	12	24	0,142	0,28
21/1/2025	8:30:00	0	113,54	12	0	0,142	0,00
21/1/2025	9:00:00	0	113,97	12	0	0,142	0,00
21/1/2025	9:30:00	0	114,23	12	0	0,142	0,00
21/1/2025	10:00:00	2	114,86	12	24	0,142	0,28
21/1/2025	10:30:00	0	115,09	12	0	0,142	0,00
21/1/2025	11:00:00	4	115,65	12	48	0,142	0,57
21/1/2025	11:30:00	6	115,98	12	72	0,142	0,85
21/1/2025	12:00:00	3	116,34	12	36	0,142	0,43
21/1/2025	12:30:00	3	116,89	12	36	0,142	0,43
21/1/2025	13:00:00	2	117,12	12	24	0,142	0,28
21/1/2025	13:30:00	0	117,53	12	0	0,142	0,00
21/1/2025	14:00:00	1	117,95	12	12	0,142	0,14
21/1/2025	14:30:00	0	118,1	12	0	0,142	0,00
21/1/2025	15:00:00	1	118,47	12	12	0,142	0,14
21/1/2025	15:30:00	0	111,55	12	0	0,142	0,00
21/1/2025	16:00:00	0	110,45	12	0	1,142	0,00
21/1/2025	16:30:00	0	111,51	12	0	2,142	0,00
21/1/2025	17:00:00	0	113,55	12	0	3,142	0,00
21/1/2025	17:30:00	0	111,27	12	0	4,142	0,00
21/1/2025	16:00:00	3	112,37	12	36	5,142	15,43
21/1/2025	16:30:00	0	110,25	12	0	6,142	0,00
21/1/2025	17:00:00	2	111,47	12	24	7,142	14,28
21/1/2025	17:30:00	0	112,34	12	0	8,142	0,00
21/1/2025	18:00:00	3	113,25	12	36	9,142	27,43
21/1/2025	18:30:00	6	114,16	12	72	10,142	60,85
21/1/2025	19:00:00	4	115,07	12	48	11,142	44,57
21/1/2025	19:30:00	4	116,02	12	48	12,142	48,57
21/1/2025	20:00:00	7	116,89	12	84	13,142	91,99
21/1/2025	20:30:00	6	117,73	12	72	14,142	84,85
21/1/2025	21:00:00	6	118,58	12	72	15,142	90,85
21/1/2025	21:30:00	6	119,44	12	72	16,142	96,85
21/1/2025	22:00:00	3	110,78	12	36	17,142	51,43
21/1/2025	22:30:00	3	111,65	12	36	18,142	54,43
21/1/2025	23:00:00	0	112,54	12	0	19,142	0,00
21/1/2025	23:30:00	0	113,42	12	0	20,142	0,00
21/1/2025	0:00:00	0	114,29	12	0	21,142	0,00

**Tabla 11** Datos de Corriente Voltaje y Potencia día Martes 21 de Enero



**Figura 44** Grafica de Datos del día Martes 21 de Enero

Las Tablas y Graficas muestran el consumo energético del día, tarde y noches, la necesidad de la iluminación artificial es reducida en la mañana debido a que existe luz natural, solo se enciende focos en áreas específicas como baño, cocina y habitaciones.

Al medio día, la cantidad de focos encendidos son muy pocos. se registra un consumo mínimo debido a los espacios utilizados como cocina, sala baños y habitaciones, aunque el consumo no es mucho se registra actividad dentro del hogar. Esto hace que el consumo energético sea moderado ya que anteriormente no se podía controlar la activación de iluminación, muchas de las veces los focos quedaban encendidos.

Durante la noche, el número de focos encendidos alcanza su punto más alto debido a que no existe luz natural y hay varias personas, se iluminan múltiples espacios, incluyendo habitaciones, cocina, sala entre otras, esto hace la monitorización esté en funcionamiento activando espacios no muy concurridos y encendiendo otros donde es necesario iluminar. Los datos registrados muestran un aumento de consumo eléctrico, peor optimizado mediante estrategias de control inteligente.

El análisis del monitoreo y control de iluminación en tiempo real mediante un PLC muestra un consumo que la iluminación sigue un patrón predecible, donde la demanda de energía es baja en la mañana, moderada en la tarde y alta por las noches.

## CONCLUSIONES

- La integración del control y monitoreo en tiempo real de un sistema de iluminación residencial con PLC ha sido exitosa gracias a la recopilación de información se pudo observar y controlar las diferentes áreas. Optimizo el consumo energético diario al integrar el apagado automático de luces en áreas que no se contaba con la presencia de personas o se olvidaban de apagar las luces, esto redujo el desperdicio de energía, contribuyendo a un uso más eficiente de los recursos eléctricos en el hogar lo que es significativo en el pago de la planilla.
- El sistema basado en PLC ofrece confiabilidad en la ejecución de tareas y su precisión en el monitoreo de variables del sistema de iluminación, la capacidad de tomar datos en tiempo real permite al usuario obtener una mejor visión para el desempeño de iluminación, esto hace que tomen decisiones para mejorar la eficiencia. Asimismo, el almacenamiento de datos en la nube permite la revisión constante del estado de luces, con esta información se realiza un análisis histórico lo que es útil para evaluar patrones de consumo.
- Una vez implementado el sistema de monitoreo y control de iluminación se realizó un seguimiento constante con la recopilación de datos, lo que resulto fundamental para identificar los patrones clave de consumo. De esta manera se pudo detectar los horarios de mayor consumo energético.
- El uso del PLC aumento la seguridad y comodidad para el usuario, por un lado, las funciones como el apagado de luces en zonas donde no hay tránsito de personas evita dejar encendido las luces, por otro lado, el monitoreo constante de luces desde cualquier punto de la casa hace que el sistema se vuelva eficiente y confortable. De esta forma la escalabilidad del sistema garantiza que se pueda integrar diferentes aparatos para evolucionar junto con la demanda del usuario o innovaciones tecnológica.

## RECOMENDACIONES

- Para una mejor optimización del PLC se recomienda colocar control de nivel de luces de esta manera se podrá controlar la intensidad de luz en diferentes horarios y de acuerdo a la tarea a realiza.
- Con la información recolectada recomienda realizar inspecciones cada 4 meses a diferentes lámparas para una limpieza y mantenimiento del mismo, de esta manera los equipos de iluminación serán eficientes y tendrán más vida útil.
- Implementar no solo en control de luces sino también en otros artefactos para que el sistema genere mayor confiabilidad al usuario obteniendo un control total de todo el sistema eléctrico de la vivienda.
- Se puede considerar el uso de protocolos de comunicación más eficientes como son Modbus TCP/IP, mejorando la conectividad con la nube y asegurar la transmisión de datos más estable.
- Se recomienda incorporar notificaciones y alertas en caso de fallos en la iluminación o variaciones anómalas en el consumo de energía
- Configurar un sistema de apagado gradual para evitar cambios bruscos en la iluminación mejorar la experiencia del usuario.
- Evaluar en espacios más grandes como oficinas, aulas, restaurantes, entre otros para mejorar la eficiencia a gran escala.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen Edward, C. J., & Citav. (s. f.). *Manual de la Iluminacion*. Recuperado 21 de noviembre de 2024, de <https://m2db.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/09/manual-1-iluminacion.pdf>
- Cade Simu, software de creacion de circuitos electricos*. (2025, enero 16). <https://cade-simu.com/>. <https://cade-simu.com/>
- Chucuya Fuentes Edwin Eloy. (2019). *Habitos inadecuados de uso y consumo de energia electrica que influye en la facturacion a las familias del distrito Ciudad Nueva*. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9774/4/IV\\_FIN\\_109\\_TE\\_Chucuya\\_Fuentes\\_2021.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9774/4/IV_FIN_109_TE_Chucuya_Fuentes_2021.pdf)
- Coneo, J. G., Pérez, B. N., & Molinares, P. V. (s. f.). *Sistema de monitoreo en tiempo real para la medición de temperatura*. 50.
- Control de Iluminacion Mediante PLC*. (2015). Scribd. <https://es.scribd.com/presentation/483064181/136226052-Control-de-Iluminacion-Mediante-Plc-pptx>
- Diagrama de flujo: Lucidchart*. (2025). [Software]. [https://lucid.app/lucidchart/46fe4259-e13c-4141-ab21-06180cb1a94e/edit?beaconFlowId=9DE763062CA4BC62&invitationId=inv\\_1e926e03-08e9-41ed-8a71-f451a5b75d95&page=0\\_0#](https://lucid.app/lucidchart/46fe4259-e13c-4141-ab21-06180cb1a94e/edit?beaconFlowId=9DE763062CA4BC62&invitationId=inv_1e926e03-08e9-41ed-8a71-f451a5b75d95&page=0_0#)
- Escarrá R., A. J. (2014). *Diseño y construcción de un banco de pruebas para monitoreo a distancia de un sistema de iluminación vial utilizando PLC'S y tecnología GSM* [Thesis]. <http://saber.ucv.ve/handle/10872/7008>
- Espejo-Velasco, P. M., Gallo-Caiza, V. M., Álvarez-Tobar, S. J., & Silva-Poquiza, R. L. (2024). Análisis energético y económico de la reestructuración del sistema eléctrico residencial. *MQRInvestigar*, 8(3), Article 3. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.4203-4222>
- EXELLENT LIGHTING, S. E. (2010). *Una nueva fuente de Iluminacion*. ETAP. [http://www.excellum.eu/uploadedFiles/Downloadable\\_documentation/documentatie/LED\\_information/LED%20dossier\\_ES.pdf](http://www.excellum.eu/uploadedFiles/Downloadable_documentation/documentatie/LED_information/LED%20dossier_ES.pdf)
- Fernando, M. (2018). *TEMA: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE CONTROL DE ILUMINACIÓN DE LAS ÁREAS COMUNALES DEL EDIFICIO TORRE DE SUITE, MEDIANTE EL USO DEL PLC SIEMENS (LOGO 230 RCE)"*.
- Fusario, R. J., Crotti, P. S., Bursztyn, A. P. M., & Civale, O. O. (2012). *Teoría de control para informáticos*. Alpha Editorial.
- Ing. Jorge Madriz Garro, Ing. A. N. O., & Ing. Natalia Castro Tames. (2018). *Guía Técnica de iluminacion*. <https://sylvania.com.ec/wp-content/uploads/2021/01/Manual-t%C3%A9cnico-de-iluminaci%C3%B3n-Sylvania.pdf>
- Interruptor Doble. (2024). *Veto Electric*. <https://vetoelectric.com/producto/interruptor-doble-premium/>

ION Setup 3.0. (2025). *ION Setup 3.0*. <https://www.se.com/es/es/product-range/61461-ion-setup-3-0/>

Jaya Cabrera, G. A. (2020). *Cambio de uso del Instituto de Seguridad Social a centro integral de negocios* [Universidad de las América]. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12282/2/UDLA-EC-TARI-2020-09-Parte2.pdf>

Jiménez, R. A. R. (2011). *DISEÑO DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN Y MONITOREO DE CONSUMO ELÉCTRICO*.

Logo 8 Plc Siemens Para Automatización—La Industrial Eléctrica SA. (2023, agosto 10). *LIESA*. <https://blog.liesa.com.ar/logo-8-plc-siemens/>

Matias Ochoa. (2024). *LOGO V8.4 (Versión v8.4) [Configuración de bloques]*.

Matias Ochoa. (2025). *Home—My.dialux.com [Software]*. <https://my.dialux.com/en-GB>

Ministerio de Minas y Energía. (2020). *Requisitos generales para un sistema de Iluminación*. <https://ecolite.com.co/wp-content/uploads/2023/12/CAPITULO-2-RETILAP.pdf?srsId=AfmBOorrygJcLA0SFfnJsbCJeMFrtAkY77dlibbTv0otM2rOTeNAM1pX>

Montaguano Jame, C. F. (2018). *Diseño e implementación de un sistema automatizado de control de iluminación de las áreas comunales del edificio Torre de Suite, mediante el uso del PLC Siemens (logo 230 RCE)* [bachelorThesis, Quito: Universidad de las Américas, 2018]. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8877>

*Montar un tablero principal*. (2025, enero 16). Pinterest. <https://ar.pinterest.com/pin/702209766877393020/>

Nieves, M., & Javier, W. (2018a). *Automatización para sistemas de alumbrado residencial y público con iluminación LED*.

Nieves, M., & Javier, W. (2018b). *Automatización para sistemas de alumbrado residencial y público con iluminación LED*.

Nnovelec. (2023, septiembre 18). *La Importancia de la Temperatura de Color en la Iluminación*. Nnovelec. <https://blog.gruponovelec.com/blog/temperatura-de-color/>

Orlando, A. D. R., & Luis, R. C. J. (2025). *Almacenamiento en la nube*.

Pineda, A. (s. f.). *Proyecto y construcción de dos módulos didácticos para aplicaciones electroneumáticas*. Recuperado 4 de febrero de 2025, de [https://www.academia.edu/17577025/Proyecto\\_y\\_construccion\\_de\\_dos\\_modulos\\_didacticos\\_para\\_aplicaciones\\_electroneumaticas](https://www.academia.edu/17577025/Proyecto_y_construccion_de_dos_modulos_didacticos_para_aplicaciones_electroneumaticas)

Sanchis Llopis Roberto, R. P. J. A. (2010). *Automatización Industrial*. <https://core.ac.uk/download/pdf/61392918.pdf>

schneiderelectric. (2015, mayo 21). *Schneiderelectric*. <http://www.schneiderelectric.com.co/>

*Sensor de Corriente ACS712T-20A.* (2025, febrero 15). Naylamp Mechatronics - Perú.  
<https://naylampmechatronics.com/sensores-corriente-voltaje/65-sensor-de-corriente-ac712t-20a.html>

Sensor de Voltaje AC ZMPT101B. (2025, febrero 15). *AV Electronics*.  
<https://avelectronics.cc/producto/sensor-de-voltaje-zmpt101b/>

*SENSORES DE MOVIMIENTO – ElectroAzuaay.* (2024, noviembre 27).  
<https://electroazuay.com/producto-categoria/material-electrico/sensores-de-movimiento/>

Siemens. (2003, marzo). *LOGO Manual*.  
[https://cache.industry.siemens.com/dl/files/461/16527461/att\\_82567/v1/Logo\\_s.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/461/16527461/att_82567/v1/Logo_s.pdf)

TP-LINK. (2023). *ZC Mayoristas*. <https://zcmayoristas.com/zcwebstore/producto/tp-link-wireless-gigabit-ac1200-gpon-hgu-con-voip/>

*UNIDAD DE AMPLIACION LOGO 8 AM2.* (2025, febrero 15). Ingelcom.  
<https://www.ingelcom.com.ec/shop/unidad-de-ampliacion-logo-8-am2-2-entradas-analogicas-v-ma-6ed1055-1ma00-0ba2-ingelcom-17382>

Weebly. (2015). *Luminotecnica*.

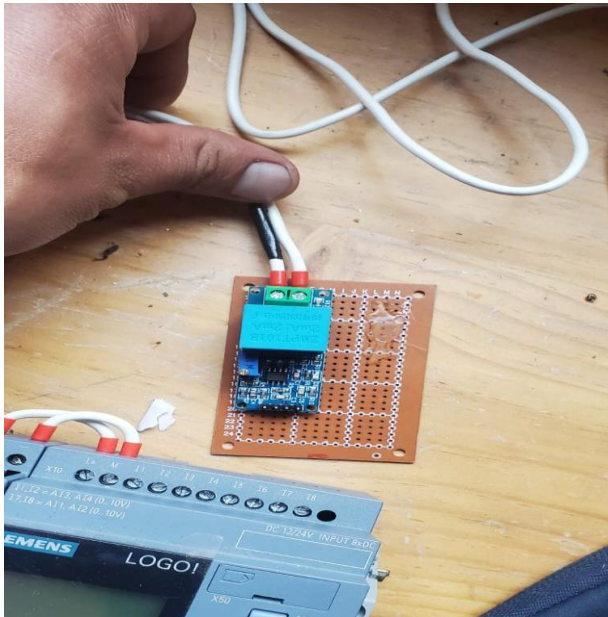
## ANEXOS

### Anexo 1

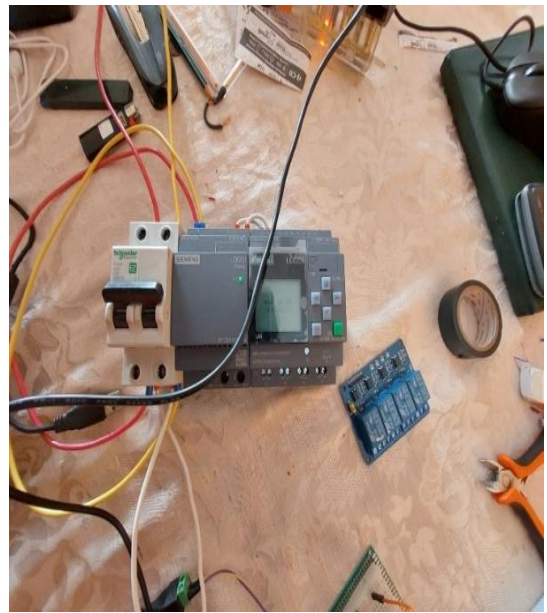
Fecha	Hora	Área	Sensor de Presencia (Estado)	Luminaria (Estado)	Motivo del Encendido/Apagado
2025-01-2	18:30	Cocina	Activo	Encendida	Baja iluminación ambiental
2025-01-2	18:35	Sala	Inactivo	Apagada	Suficiente luz natural
2025-01-2	18:40	Pasillo	Activo	Encendida	Presencia detectada
2025-01-2	18:45	Habitación	Inactivo	Encendida	Encendido manual (pulsador)
2025-01-2	18:50	Cocina	Activo	Encendida	Baja iluminación ambiental
2025-01-2	18:55	Sala	Activo	Apagada	Suficiente luz natural
2025-01-2	19:00	Pasillo	Inactivo	Apagada	Suficiente luz natural
2025-01-2	19:05	Habitación	Activo	Encendida	Presencia detectada
2025-01-2	19:10	Cocina	Inactivo	Encendida	Baja iluminación ambiental
2025-01-2	19:15	Sala	Activo	Apagada	Suficiente luz natural
2025-01-2	19:20	Pasillo	Activo	Encendida	Presencia detectada
2025-01-2	19:25	Habitación	Inactivo	Encendida	Encendido manual (pulsador)
2025-01-2	19:30	Cocina	Activo	Encendida	Baja iluminación ambiental
2025-01-2	19:35	Sala	Inactivo	Apagada	Suficiente luz natural
2025-01-2	19:40	Pasillo	Activo	Encendida	Presencia detectada
2025-01-2	19:45	Habitación	Activo	Encendida	Encendido manual (pulsador)
2025-01-2	19:50	Cocina	Inactivo	Encendida	Baja iluminación ambiental
2025-01-2	19:55	Sala	Activo	Apagada	Suficiente luz natural
2025-01-2	20:00	Pasillo	Inactivo	Encendida	Presencia detectada
2025-01-2	20:05	Habitación	Activo	Encendida	Encendido manual (pulsador)

**Tabla de Datos de iluminación de vivienda**

## Anexo 2 Respaldo de Prototipo



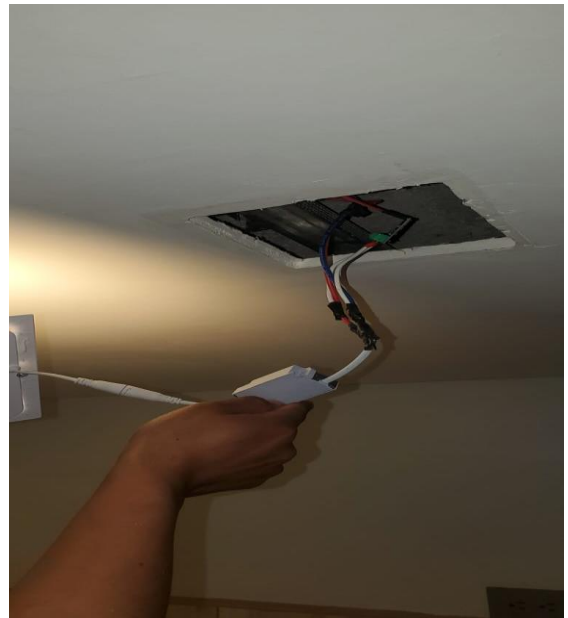
Colocación de sensor de corriente



Prueba de equipos



Conexión de Router a PLC



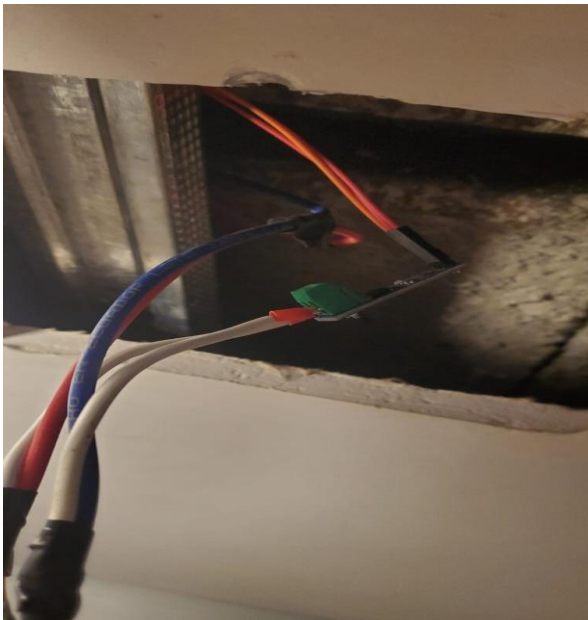
Colocación de sensores habitación común



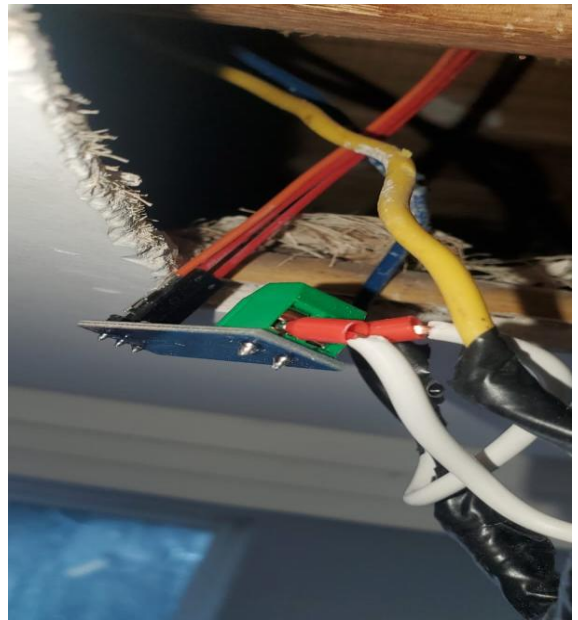
**Colocacion de sensores en habitacion master**



**Colocacion de sensores en cocina**



**Colocación de sensores en baño**



**Colocación de sensores en pasillo**

## AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **Ángel Matías Ochoa Criollo** portador de la cédula de ciudadanía N.º 0106386717. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN TIEMPO REAL PARA UN SISTEMA DE ILUMINACION RESIDENCIAL CON EL USO DE CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconocemos a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizamos a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 10 de abril de 2025

F: 

Matías Ochoa