



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

**CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN E
INSTRUMENTACIÓN**

**MONOGRAFÍA: PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN E INSTRUMENTACIÓN**

**AUTOR: BUSTAMANTE ROMERO, EDISON FRANCISCO
DIRECTORA: ING. CAJAS BUENAÑO, MILDRED LISETH
LATACUNGA**

2021





“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO, MEDIANTE EL USO DEL MÓDULO CONMUTADOR INALÁMBRICO WI-FI SONOFF EN APP IOS Y ANDROID EWELINK, PARA EL CONTROL DE ILUMINACIÓN DEL ÁREA DE FORMACIÓN MILITAR EN EL CAMPUS CENTRO DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE LATACUNGA.”.



General

- Implementar un sistema domótico, mediante el uso del módulo conmutador inalámbrico Wi-Fi SONOFF en app iOS y Android EWeLink, para el control de iluminación del área de formación militar en el campus centro de la Universidad De Las Fuerzas Armadas ESPE-L.

Específicos

- Investigar los módulos conmutadores inalámbricos Wi-Fi SONOFF existentes y la aplicación eWeLink.
- Diseñar el esquema eléctrico de iluminación del área de formación militar para la implementación del sistema domótico.
- Implementar el sistema domótico y comprobar su funcionamiento de forma manual y automática con la app iOS y Android EWeLink.



Planteamiento del problema

La trayectoria histórica que ha tenido la ESPE sede Latacunga viene desde la pólvora de la Real Audiencia de Quito, hasta la actual universidad. Allá por el año 1587, y por encargo de las autoridades de la Real Audiencia, se instaló en esta ciudad una fábrica de pólvora, con el objeto de abastecer a las milicias y tropas regulares de la época colonial. Este producto no era exclusivo de uso militar. También se utilizaba en los fuegos pirotécnicos, durante las festividades religiosas.

La falta de un sistema inteligente ha traído consecuencias leves como incidentes para los estudiantes que reciben clases durante la noche, esta zona es totalmente oscura; puesto que, el desconocimiento de los breaker e interruptores del encendido de las luminarias del área de formación militar, están en un área no visible, esto impide que el personal puede acceder al encendido de las lámparas. Así mismo para el personal militar que está de guardia se les dificulta ir hasta el área de los breakers, vista que no pueden abandonar el puesto de guardia. Al no dar una solución, seguirá los incidentes y el incumplimiento a lo preestablecido en la LOES y los Organismos Reguladores de Educación Superior.



Alcance

El presente trabajo de titulación abarca la investigación, diseño del esquema eléctrico y la implementación de un sistema domótico, mediante el uso del módulo conmutador inalámbrico Wi-Fi SONOFF en app iOS y Android eWeLink, para el control de iluminación del área de formación militar, que permita generar niveles de seguridad proporcionando una mejor calidad de vida, confort en estudiantes civiles, militares y público en general perteneciente a la institución que laboran diariamente; así como también al personal militar que realiza la guardia durante la noche. Este trabajo a la vez beneficiará a las autoridades porque están cumpliendo lo estipulados en la Ley de Educación Superior.

Al finalizar este trabajo de titulación se busca que el personal de servidores públicos civiles, militares y público en general perteneciente a la institución, pueda acceder a este sistema domótico mediante la aplicación eWeLink, para realizar el control de iluminación del área de formación militar en el campus centro de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe Latacunga.



La domótica “es aquella que integra un conjunto de automatismos en materia de electricidad, electrónica, robótica, informática y telecomunicaciones, con la finalidad de brindar al usuario confort, seguridad, ahorro energético, las facilidades de comunicación y las posibilidades de entretenimiento" (Huidobro & Millán, 2004).

Según (Huidobro & Millán, 2004), la domótica se aplica a los sistemas y dispositivos que proporcionan algún nivel de automatización dentro de la casa, pudiendo ser desde un simple temporizador para encender y apagar una luz o aparato a una hora determinada, hasta los más complejos sistemas capaces de interactuar con cualquier elemento eléctrico del hogar.



Los aparatos inteligentes es la innovación continua en la tecnología digital, incorporan funciones avanzadas que permiten la comunicación entre dispositivos y el acceso a servicios externos, sin menoscabo de una mejorada calidad de imagen y sonido con respecto a sus homólogos tradicionales. Para que estos dispositivos puedan comunicarse entre sí hacen uso de las redes multimedia instaladas en la vivienda, redes de mayor ancho de banda que las de datos convencionales y con capacidad de detección automática de los equipos conectados y sus funciones asociadas.



Redes Domésticas

Las redes domésticas permiten la comunicación de los diferentes dispositivos de la vivienda entre sí y con el exterior a través de la pasarela residencial. Atendiendo a sus funciones, distinguimos tres tipos de redes: de datos, multimedia o de entretenimiento y de control.

Red de Datos

“Red de datos se emplea para la interconexión de ordenadores, impresoras, escáneres, entre otras”. Esta red permite compartir recursos informáticos, comunicar mensajes con destino, bien dentro de la vivienda, bien hacia el exterior, con la intermediación de la pasarela residencial, y todo ello de forma simultánea al posible uso del teléfono.



Red Multimedia

La red multimedia es aquella a la que se conectan los distintos equipos de ocio o electrodomésticos de línea marrón del hogar: vídeos, radios, cámaras, televisores, videoconsolas, entre otros equipos. Algunas de las aplicaciones soportadas por esta red son los videojuegos en red, la difusión de la señal de televisión de pago desde el descodificador al resto de estancias de la vivienda, el envío de audio y vídeo desde el portero automático.

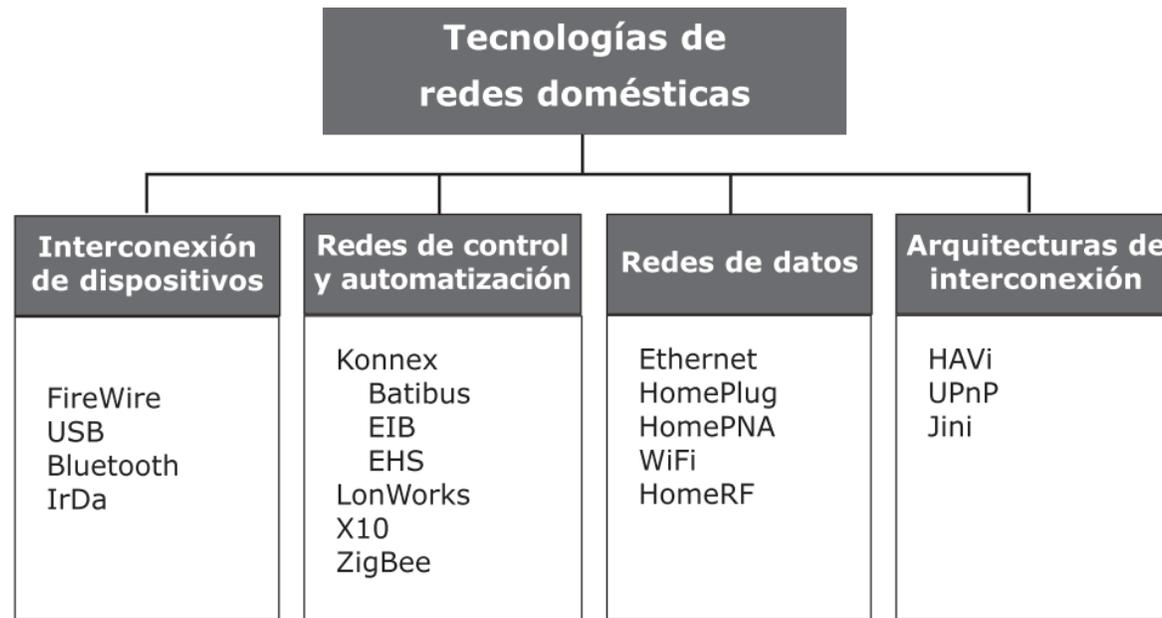
Red de Control

La red de control de dispositivos domóticos no dice que, es la responsable del control sobre la automatización de la vivienda. Aunque a priori es independiente de las redes de datos y multimedia, puede interactuar con ellas a través de la pasarela residencial, pero esta independencia tiende a desaparecer en la actualidad con la introducción en el mercado de los primeros sensores y actuadores basados en protocolos IP.



Tecnologías de Redes Domésticas

Conocidas desde la perspectiva funcional las tres subredes domésticas-control, datos, multimedia-presentes en las viviendas domóticas, así como su relación con las redes de acceso y los servicios externos a través de la pasarela residencial. La aparición de estas redes domésticas ha dado lugar al nacimiento de un conjunto de protocolos y tecnologías, algunas de ellas de uso específico de las residencias, y otras heredadas del entorno empresarial e institucional.



Modulo Sonoff

La tecnología con el pasar del tiempo ha evolucionado de manera significativa a tal punto que en la actualidad se puede convertir cualquier aparato eléctrico en un dispositivo inteligente controlado remotamente por internet y unirte a la era del IoT (Internet de las Cosas) con Sonoff de Itead.

El módulo Sonoff, es un interruptor inteligente que permite controlar el encendido/apagado de cualquier dispositivo o aparato eléctrico/electrónico desde cualquier dispositivo inteligente como tableta o celular.

Mediante la arquitectura de servicio web, el equipo a controlar puede ser accionado remotamente, aun cuando nos encontremos fuera de nuestra red de área local, tal es el caso que podemos accionar las luces de casa, aunque estemos en el trabajo o conectados a internet desde el celular.



La aplicación eWeLink está disponible para IOS y Android y permite comunicar tu celular con todos los dispositivos Sonoff de Itead que se encuentren asociados a la cuenta. El control de los dispositivos incluye la capacidad de crear horarios para el encendido / apagado de las lámparas y/o aparatos electrónicos vinculados, encender o apagar varios dispositivos a la vez mediante el uso de “ambientes” así como conocer el estado en tiempo real de cada uno de los dispositivos desde una ubicación remota, basta que su dispositivo móvil tenga acceso a internet.



Instalación de cajas luminarias en la plataforma

Edison F. Bustamante R.

las seis cajas luminarias ensambladas con sus dispositivos para su posterior funcionamiento, fueron instaladas en su respectivo lugar, acoplado las tres fases (cables #10 con AC) al disyuntor para que proporcione energía a las luminarias led.

Install the APP



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Módulo Conmutador Inalámbrico

Wi-Fi Sonoff 4 CH Pro

Sonoff 4CH Pro, de acuerdo con (ITEAD Wiki, 2018) afirma que, es un conmutador inalámbrico Wifi de 4 canales (4 vías) basado en un módulo Wifi ESP8285, se integra con MCU ST32F030C6 y receptor de 433MHz para enlazarse con RF o a su vez por medio de una app mediante un dispositivo móvil.



Características Generales:

- Controla 4 dispositivos desde un solo equipo.
- Soporta modos de Enclavamiento / Pulsos / Auto Bloqueo.
- Soporta Control Remoto de 433mhz.
- Admite el seguimiento de estado proporcionado por la App eWeLink.
- Soporte de configuración de escena inteligente para activar y desactivar otros dispositivos inteligentes.
- Admite temporizadores programados, de cuenta regresiva y de bucle para cada dispositivo.
- Admite múltiples dispositivos en el mismo teléfono inteligente.
- Funciona con Amazon Echo, Echo Dot, Amazon Tap.
- Funciona con Google Home, Google Nest.
- Funciona con IFTTT.



Características Eléctricas

- Rango de voltaje: 90-250v AC (50 / 60Hz) / 5-24v DC
- Corriente máxima: 10A / CH
- Potencia máxima: 2200 W / CH
- Frecuencia inalámbrica: 2.4 GHz
- Temperatura de funcionamiento (recomendada): 0°C-40°C (32 ° F-104 ° F)
- Humedad de funcionamiento: 5% -90% RH, sin condensación
- Temperatura máxima de soldadura: 260 °C



Especificación Sonoff 4CH Pro

- Dimensiones: 145 mm*90 mm*40 mm (Largo * Ancho * Alto)
- Material de la caja: ABS ignífugo V0
- Humedad: 5% -90% HR, anti condensación.
- Estándar inalámbrico: 802.11 b / g / n & 433MHz
- Mecanismo de seguridad: WPA-PSK / WPA2-PSK
- Color: blanco
- Peso: 350.0g
- Cuatro Interruptores por dispositivo.
- No incluye control RF.



Modos de Funcionamiento

- Modo de autobloqueo
- Modo de interbloqueo
- Modo de avance lento

Aquí detallaremos cada uno de los modos de funcionamiento del Módulo Conmutador Inalámbrico Wi-Fi Sonoff 4 CH Pro, con sus respectivas simulaciones proporcionadas por la página oficial de Sonoff, a fin de que se pueda seguir los pasos correspondientes y configurar el dispositivo acorde a nuestras necesidades.

- **Modo de autobloqueo**

En este modo los usuarios pueden encender y apagar los cuatro dispositivos conectados de forma independiente, este es el modo que utilizaremos para este trabajo de titulación, ya que el sistema de iluminación será controlado independientemente por cada uno de los canales establecidos con una capacidad máxima hasta 10 amperios



Modos de Funcionamiento

- **Modo de interbloqueo**

En este modo los usuarios pueden encender un dispositivo cada vez que presione el pulsador y las otras salidas se apagan al mismo tiempo, ya que este modo de trabajo se enfoca más al control de motores, así como el control de subir y bajar las persianas, es así cuando la salida del CH1 esté encendida, al mismo tiempo se apagará CH2, lo mismo sucederá para las otras salidas (ITEAD Wiki, 2018).

- **Modo de avance lento**

Los usuarios pueden encender independientemente cada uno de los dispositivos conectados permitiendo establecer un retraso de 0,25 milisegundos a 4 segundos, esta característica le permite encender su interruptor durante unos segundos y luego se apaga, de esta forma funciona como un interruptor de pulsos



Instalación del sistema domótico Sonoff

Edison F. Bustamante R.

Para la alimentación del módulo Sonoff, lo realizamos a 220 V CA, para ello escogimos 2 fases, la fase uno, sale del interruptor termomagnético hacia el módulo Sonoff, esta se puentea con los comunes de los cuatro relés, la segunda fase va a las cinco lámparas conectadas en paralelo, las mismas que tienen una potencia de 250 watts cada una, estas se conectan al interruptor conmutador simple al pin del medio, y de ahí los extremos van conectados al NO y NC de cada relé del módulo Sonoff, tal como se mostró en el esquema eléctrico de la figura 7, a continuación en la figura 9 y figura 10 se mostrará las respectivas conexiones realizadas, con lo que respecta al relé uno, canal uno.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

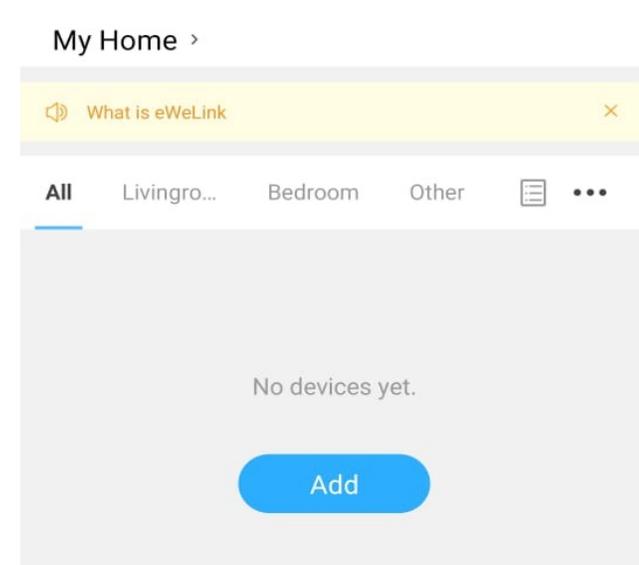
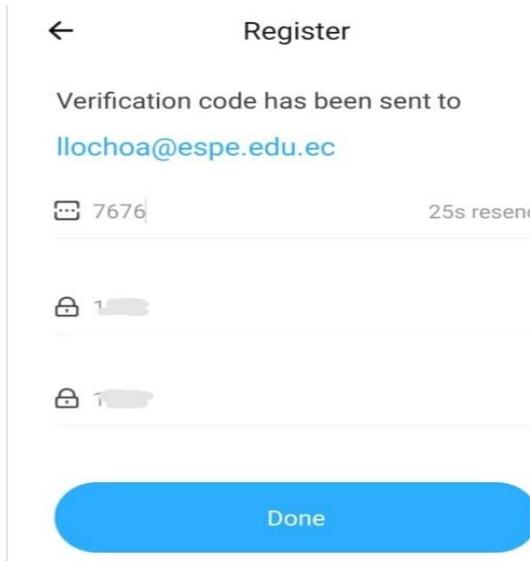
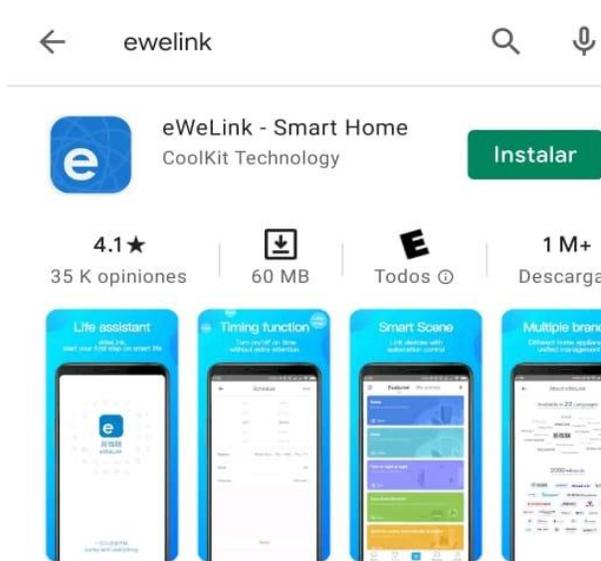
Instalación y ubicación del tablero eléctrico

A continuación, procedimos a ubicar el tablero eléctrico al costado derecho de la caja de breakers principal, realizamos las respectivas conexiones eléctricas, utilizamos el cable flexible de color rojo número 12 para la primera fase, y el de color negro para la segunda fase, además la conexión de los conmutadores simples hacia las lámparas se las realizo con el cable flexible de color azul número 12.



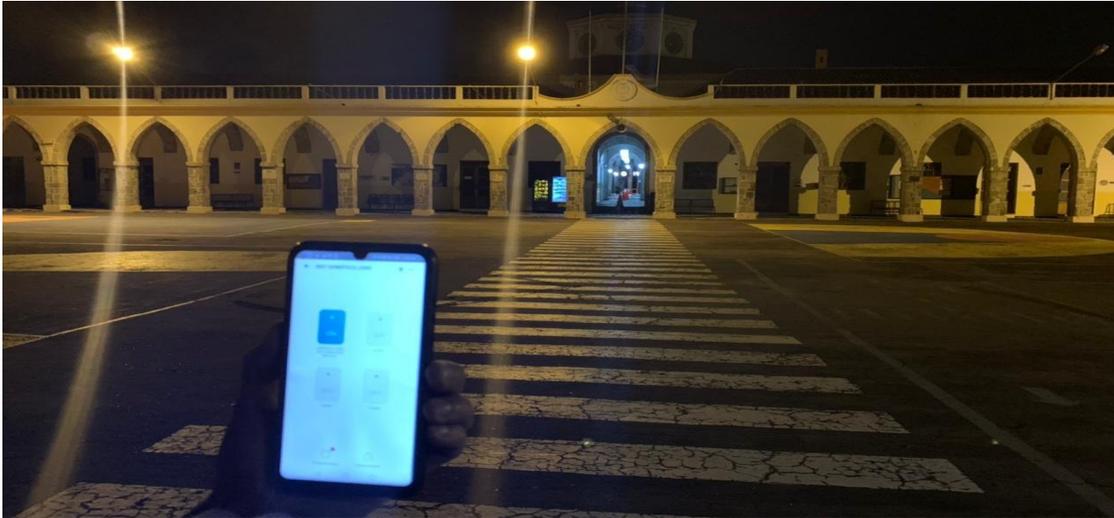
Descargar la aplicación eWeLink

Para descargar esta aplicación vamos a Play Store, ingresamos en el buscador la palabra eWeLink, procedemos a descargar e instalar, abrimos la aplicación y vamos a la opción crear cuenta nueva, ingresamos el código de país, en este caso el código de Ecuador es +593, posterior a eso ingresamos el correo personal y esperamos a que nos llegue el código de confirmación al correo, ingresamos ese código para validar la cuenta, posterior a eso ingresamos una contraseña mayor a 8 caracteres y presionamos aceptar, hasta ahí estaría creada la cuenta eWeLink



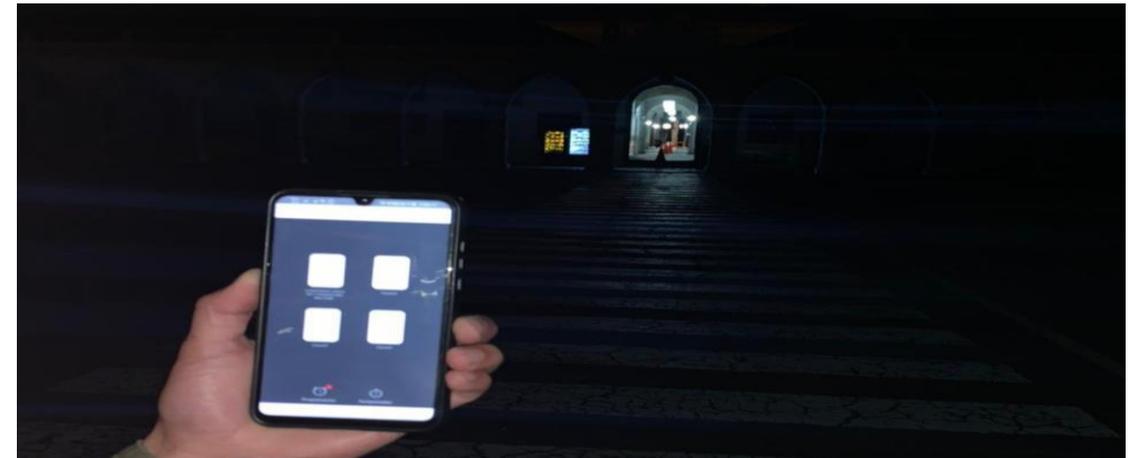
Funcionamiento del sistema domótico

Para empezar con la comprobación del sistema domótico, lo haremos desde la aplicación eWeLink mediante un teléfono móvil, en la cual se podrá visualizar el estado de las lámparas en tiempo real, así mismo procederemos a encender y apagar las luminarias del área de formación militar,



Estado ON (encendido), de las luminarias del área de formación militar.

Estado OFF (apagado), de las luminarias del área de formación militar.



Cálculos de consumo en Kwh

Consumo diario:

- Consumo diario=Potencia total*Horas de uso por día
- Consumo diario=1250 w*2 h
- Consumo diario=2500 wh
- Consumo diario=2,5 Kwh

Consumo mensual:

- Consumo mensual=Potencia total*Horas de uso por día*Días de uso al mes
- Consumo mensual=1250 w*2 h*30
- Consumo mensual=75000 wh
- Consumo mensual=75 Kwh

La cantidad de consumo es alta, ya que son lámparas de vapor de sodio en alta presión, por tal razón se ha realizado la solicitud a la empresa eléctrica para que realice el cambio por lámparas led.



- Investigamos los módulos conmutadores inalámbricos Wi-Fi SONOFF existentes en el mercado, por lo consiguiente, pudimos determinar que los módulos Sonoff, es una tecnología innovadora que nos permite realizar un sistema inteligente a bajos costos, tenemos diferentes modelos y funciones, el modelo adquirido es el módulo Sonoff 4CH Pro, este dispositivo permitió implementar un sistema domótico en el área de formación militar para el control de luminarias, adicional se complementa con una aplicación llamada eWeLink, que permite encender y apagar las lámparas, poner temporizadores, fijar la fecha y hora de encendido y apagado de manera automática y sincronizada.



- Diseñamos el esquema eléctrico de iluminación del área de formación militar para dimensionar el sistema domótico, mediante el software CADe_SIMU, para la implementación del sistema domótico, misma que permitió tener un panorama general del circuito eléctrico de las luminarias debido a que son instalaciones antiguas y no existen los planos eléctricos y además no estaban implementadas bajo un código de colores.



- Implementamos el sistema domótico, mediante el acceso por la app EWeLink al sistema inteligente del módulo Sonoff 4CH Pro, para controlar la iluminación del área de formación militar en el campus centro de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe Latacunga, el sistema fue diseñado para tres modos de accionamiento, el primero es desde la ampliación eWeLink, el segundo desde el módulo Sonoff y de forma manual a través de un interruptor conmutador simple.



- El sistema domótico fue creado mediante el módulo conmutador inalámbrico Wi-Fi SONOFF, el mismo que deberá ser manipulado con responsabilidad, ya que el mal uso del mismo, generará fallas en el sistema o daños en el dispositivo.
- La programación de este módulo está hecha por el fabricante, si se desea modificar el funcionamiento del módulo SONOFF; deberá hackearlo, luego se debe cargar el firmware de código abierto a través del software ESPurna.



- Al finalizar el trabajo de titulación se recomienda continuar con la implementación del sistema domótico en el campus centro de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe Latacunga; puesto que permitirá generar niveles de seguridad y mejorar el confort de los usuarios (estudiantes civiles, militares y público en general) perteneciente a la institución que laboran diariamente en el campus.





GRACIAS