



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

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

TÍTULO:

**“USO DE SENSORES DE MOVIMIENTO PARA EL AHORRO DE
ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA
CALLE GALO PLAZA EN EL CANTÓN TOSAGUA”**

AUTOR:

MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO ZAMBRANO

TUTORA:

ING. MANUELA PÁRRAGA ZAMBRANO

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

2018

CERTIFICACIÓN DE TUTORO

Ing. MANUELA PARRAGA ZAMBRANO, docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutora de Trabajo de Titulación,

CERTIFICO:

Que el TRABAJO DE TITULACIÓN con el tema: **“USO DE SENSORES DE MOVIMIENTO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA EN EL ALUMBRADO PUBLICO DE LA CALLE GALO PLAZA EN EL CANTON TOSAGUA”**, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este **Trabajo de Titulación** son fruto de la perseverancia y originalidad de su autor: **MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO ZAMBRANO**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Enero de 2018.

ING. MANUELA PARRAGA ZAMBRANO

TUTORA DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO

Yo, Manuel Vicente Villavicencio Zambrano declaro ser el autor del presente trabajo de titulación: **“USO DE SENSORES DE MOVIMIENTO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA EN EL ALUMBRADO PUBLICO DE LA CALLE GALO PLAZA EN EL CANTON TOSAGUA”** siendo la Ing. Manuela Parraga Zambrano Tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el presente trabajo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente cedo los derechos de este trabajo a la universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, para que forme parte de su patrimonio de propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y trabajo de titulación, ya que ha sido realizado con apoyo financiero, académico o institucional de la universidad.

Chone, Enero de 2018

MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO ZAMBRANO

AUTOR



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACION

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

INGENIEROS ELÉCTRICOS

CERTIFICADO DE TRIBUNAL

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“USO DE SENSORES DE MOVIMIENTO PARA EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA CALLE GALO PLAZA EN EL CANTÓN TOSAGUA”**, elaborado por el egresado Manuel Vicente Villavicencio Zambrano, previos a la obtención del trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Eléctrico y de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE TERCER NIVEL** de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

Chone, Enero de 2018

Ing. Odilon Schnabel Delgado

DECANO

Ing. Manuela Parraga Zambrano

TUTORA

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

SECRETARIA

DEDICATORIA

Con mucho Amor a mi DIOS, por darme la fortaleza e inteligencia suficiente y seguir hasta el final y no desmayar en ninguna adversidad presentada en tan largo camino. A mis padres quien me apoyo todo el tiempo, con su ayuda y amor pude pasar cada momento difícil y no decaer. Mis amores y pilar fundamental, mis hijos, que por su amor infinito jamás me rendí, a través de sus miradas me motivaba e inspiraba y seguía en mi lucha. A cada uno de ellos hago esta dedicatoria con tanto amor.

Manuel Villavicencio

AGRADECIMIENTO

Este Trabajo de Titulación es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo. Por esto agradecemos a nuestra Tutora quien a lo largo de este tiempo ha puesto a prueba nuestras capacidades y conocimientos en el desarrollo de esta investigación la cual ha finalizado llenando todas nuestras expectativas. A mis padres quienes a lo largo de toda nuestra vida han apoyado y motivado nuestra formación académica, creyendo en nosotras en todo momento y no dudaron de nuestras habilidades. A los docentes quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abrió abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Manuel Villavicencio

SÍNTESIS

Algunas tecnologías utilizadas para optimizar los sistemas de iluminación son los detectores de presencia, los cuales encienden las lámparas cuando se detectan movimiento en el ambiente; reguladores de luz artificial, los cuales verifican la cantidad de luz con la que cuenta el ambiente y finalmente sistemas centralizados en donde se puede programar el encendido o apagado de las lámparas de acuerdo a los requerimientos del usuario.

Un sistema de iluminación inteligencia basado en el uso de los sensores de movimiento permitirá la obtención de un sistema más eficiente que brinde iluminación de acuerdo a las condiciones del ambiente; además de reducir el gasto por consumo de energía eléctrica.

Actualmente la red de bajo voltaje de la Calle Galo Plaza teniendo como circuito encargado de recibir las señales (Provenientes del sensores de movimiento, sensores de luz, interruptores para elegir el modo de funcionamiento del sistema), y procesarlas al circuito denominado esclavo y desde este, enviarlas las respuestas correspondientes hacia los circuitos de encendido/apagado de lámparas y los circuitos de regulación de intensidad luminosa para indicar las acciones a realizar para cada luminaria.

Para poder verificar el estado del sistema completo, así como manipularlo, se requiere de un circuito denominado maestro, el cual estará conectado a todos los circuitos esclavo, mediante el estándar de comunicaciones RS-485, y mostrara los datos que tienen estos respecto al tiempo de uso de las lámparas y el estado de los equipos conectados.

En la parte de simulaciones, se presentara el funcionamiento del sistema utilizando un circuito maestro y un circuito esclavo con los sensores y actuadores para probar el correcto funcionamiento del sistema, es necesario la ejecución de este.

PALABRAS CLAVES: Luminarias; Automático, esclavo; inteligente; Detector; luz; iluminación; movimiento; encendido.

ABSTRACT

Some technologies used to optimize the lighting systems are the presence detectors, which turn on the lamps when movement is detected in the environment; artificial light regulators, which verify the amount of light that has the environment and finally centralized systems where you can program the switching on or off of the lamps according to the user's requirements.

An intelligent lighting system based on the use of motion sensors will allow obtaining a more efficient system that provides lighting according to the environmental conditions; in addition to reducing the expense for electricity consumption.

Currently the low voltage network of Galo Plaza Street having as a circuit responsible for receiving the signals (coming from motion sensors, light sensors, switches to choose the operating mode of the system), and process them to the circuit called slave and from this , send them the corresponding answers to the circuits of on / off of lamps and the circuits of regulation of light intensity to indicate the actions to be carried out for each luminary.

To be able to verify the state of the complete system, as well as to manipulate it, a circuit called master is required, which will be connected to all the slave circuits, through the RS-485 communication standard, and will show the data that these have regarding time. of use of lamps and the status of connected equipment.

In the part of simulations, the operation of the system will be presented using a master circuit and a slave circuit with the sensors and actuators to prove the correct functioning of the system, it is necessary to execute it.

KEY WORDS: Luminaires; Automatic, slave; intelligent; Detector; light; illumination; movement; switched on.

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DE TUTOR	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO	III
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
SÍNTESIS	VII
ABSTRACT	VIII
TABLA DE CONTENIDOS	IX
INDICE DE TABLA.....	XIV
INDICE DE GRAFICOS.....	XV
INDICE DE FIGURAS.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	13
1. MARCO TEÓRICO	13
1.1 Sensores de movimiento.....	13
1.1.1 Sensores pasivos	13
1.1.2 Sensores activos	13
1.1.3 Sensor de láminas metálicas	14
1.1.4 Sensor inercial	14
1.1.5 Sensor magnético	14
1.1.6 Cinta auto adherible.....	15
1.1.7 Sensores de movimiento	15

1.1.8 Sensor de rotura de vidrios	15
1.1.9 Sensor de movimiento y rotura de vidrios.....	16
1.1.10 Barreras infrarrojas	16
1.1.11 Sensor de movimiento infrarrojo pasivo.....	16
1.1.12 Sensores perimetrales	17
1.1.13 Sensores de humo.....	18
1.1.14 Sensores ultrasónicos.....	19
1.1.15 Sensores de microondas.....	19
1.2.1 Alumbrado público	19
1.2.2 Consumidor del Servicio Eléctrico.....	20
1.2.3 Deslumbramiento	20
1.2.4 Factor de utilización del Alumbrado Público General	21
1.2.5 Flujo luminoso (ϕ)	21
1.2.6 Iluminancia (E).....	21
1.2.7 Intensidad luminosa (I)	21
1.2.8 Luminancia (L)	21
1.2.9 Pago de SAPG	21
1.2.10 Servicio de Alumbrado Público General – SAPG	21
1.2.11 Servicio de Alumbrado Público Ornamental e Intervenido.....	22
1.2.12 Sistema de Alumbrado Público General	22
1.2.12.1 Sistemas de Seguridad.....	22

1.2.12.2 Sistema de Semaforización	22
1.2.13 Soluciones de control inteligente de alumbrado público	22
1.2.13.1 Soluciones Independientes. Recomendada para una iluminación inteligente básica.	23
1.2.14 Red autónoma. Recomendada para zonas de actividad variable.	23
1.2.15 Red intergestionable, Recomendada para instalaciones de iluminación completas	24
1.2.16 Funcionalidad bi-potencia o doble nivel	24
1.2.17 Corriente de salida programable	25
1.2.18 Emisión constante de flujo luminoso	25
1.2.19 Perfil de regulación a medida	26
1.2.20 Interacción Iluminar solo cuando sea necesario.....	26
1.2.21 Sensores de luz diurna	26
1.2.22 Sensores de movimiento	27
1.2.23 Sensores de velocidad y dirección.....	27
1.2.24 Control y enfoque.....	28
1.2.25 Tarifa del Servicio de Alumbrado Público General - TAPG	29
1.2.26 Usuarios de Sistema de Alumbrado Público General	29
1.2.27 Zonas de Conflicto	29
1.2.28 El flujo luminoso	29
1.2.29 La iluminancia.....	30
1.2.30 Deslumbramiento	30

CAPÍTULO II	31
2.1 Diagnostico o estudio de campo de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.....	31
2.1.1 Diseño metodológico.....	31
2.1.1.1 Población y Muestra.....	31
2.1.2 Descripción del proceso de recopilación de la información	32
2.1.3 Procesamiento de la información	32
2.1.4 Resultados de la investigación de campo con sus respectivas interpretaciones.....	33
TABLA # 1	35
2.1.5 Comprobación de la hipótesis.....	45
CAPÍTULO III	46
3.1 Proponer el uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua.	46
3.1.1 Antecedentes	46
3.1.2 Sistema de seguridad.....	48
3.1.3 Ventajas y desventajas de los sistemas de alarmas.....	48
3.1.4 Funciones de los detectores de movimiento y ventajas de su aplicación	49
3.1.5 Descripción de la red a utilizar	49
3.1.6 Sensor de movimiento.....	50
3.1.7 Interruptor	51
3.1.8 Encendido/apagado de lámparas.....	51

3.1.8.1 Todo/Nada	52
3.1.8.2 Regulación progresiva	52
3.1.9 Regulación de intensidad luminosa	52
3.1.10 Programa circuito esclavo	52
3.1.10.1 Modo de operación automático	54
3.1.10.2 Modo de operación de automático a manual	55
3.1.11 Conexión de un sensor de movimiento	56
3.1.11.1 Armado de un circuito con sensores de movimientos	56
CAPÍTULO IV.....	60
4. Propuesta.....	60
4.1 Nombre de la propuesta.....	60
4.2 Justificación	60
4.3 Objetivo	60
4.5 Resultados esperados	61
4.6 Descripción de la actividad	61
4.7 presupuesto.....	61
Referencia bibliográfica.....	62
ANEXOS	65

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Resultado de la pregunta encuesta # 1.....	35
Tabla 2 Resultado de la pregunta encuesta # 2.....	36
Tabla 3 Resultado de la pregunta encuesta # 3.....	37
Tabla 4 Resultado de la pregunta encuesta # 4.....	38
Tabla 5 Resultado de la pregunta encuesta # 5.....	39
Tabla 6 Resultado de la pregunta encuesta # 6.....	40
Tabla 7 Resultado de la pregunta encuesta # 7.....	41
Tabla 8 Resultado de la pregunta encuesta # 8.....	42
Tabla 9 Resultado de la pregunta encuesta # 9.....	43
Tabla 10 Resultado de la pregunta encuesta # 10.....	44

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Tabulación Encuesta.....	35
Grafico 2 Tabulación Encuesta.....	36
Grafico 3 Tabulación Encuesta.....	37
Grafico 4 Tabulación Encuesta.....	38
Grafico 5 Tabulación Encuesta.....	39
Grafico 6 Tabulación Encuesta.....	40
Grafico 7 Tabulación Encuesta.....	41
Grafico 8 Tabulación Encuesta.....	42
Grafico 9 Tabulación Encuesta.....	43
Grafico 10 Tabulación Encuesta.....	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sensores de magnético	14
Figura 2 Sensores de rotura de vidrio.....	16
Figura 3 Sensores de movimiento infrarrojo pasivo.....	17
Figura 4 Sensor de humo.....	18
Figura 5 Controlada de Owlet de columna.....	25
Figura 6 Controlador de luminarias.....	26
Figura 7 Sensores de luz diurna.....	27
Figura 8 Sensores de movimiento.....	28
Figura 9 Gestión por ordenador o dispositivo móvil.....	56
Figura 10 Luminaria de sodio.....	56
Figura 11 Luminarias de sodio y diagrama de sensor.....	57
Figura 12 Instalación de un sensor de movimiento a una iluminaria.....	58

INTRODUCCIÓN

Todos hemos caminado durante la noche por las calles de la ciudad alguna vez y siempre están encendidas las luminarias del alumbrado público, y muchas veces continúan encendidas en el día lo hay perdidas de energía eléctrica que ocasionan también perdidas económicas al estado ecuatoriano.

Un sistema de iluminación inteligente que utiliza sensores inalámbricos. Las lámparas se encienden en la presencia de una persona, una bicicleta o un automóvil. En realidad, las lámparas no se apagan del todo, sino que se mantienen con una luz tenue el resto del tiempo; además que adaptan su intensidad dependiendo de las condiciones climáticas. El diseñador también ideó una tecnología que distingue entre personas y animales pequeños, para que la lámpara no se encienda con gatos o ratones. (Chintan Shah, 2011)

El sistema de la luminaria es un prototipo equipado con LEDs y está administrado por un software que domotiza su gestión, informando en tiempo real de su estado; también es capaz de identificar a qué velocidad se mueven los vehículos y las personas para modular la iluminación. El sistema puede ser utilizado en lámparas nuevas, pero también en las que ya están instaladas, por lo que la inversión para trasladarlo a las ciudades no resulta tan elevada. (Chintan Shah, 2011)

El sistema es programable, de tal forma que las lámparas puedan parpadear y cambiar de color. “se piensa que es como tu amigo, un animal o una especie de objeto que hace cosas que tú no sabes. No es solo una máquina con retroalimentación, sino algo que tiene inteligencia propia y está dispuesto a negociar, a tratarte de la misma manera en que lo tratas”. (Chintan Shah, 2011)

Por ejemplo, una ambulancia o un carro de bomberos podría comunicarse con las lámparas para hacerlas parpadear en rojo antes de pasar por ahí. “Podría ahorrarle a la ambulancia dos minutos debido a que las luces le indicarían a todos que está a punto de pasar por ahí y podrían hacerse a un lado más rápidamente, debido a que dirige en las calles y controla las lámparas”.

Hasta hace pocos años, no existía ningún sistema de iluminación que superara el 30% de ahorro energético. Hoy en día el ahorro económico y energético es prioritario para los ayuntamientos, ya que el gasto de luz les supone cerca del 55% de su coste energético.

(Tecnalia y Eguzkitan, 2009), crearon la empresa Iluminación Inteligente LUIX, que actualmente comercializa un sistema inteligente de alumbrado público que consigue ahorrar entre el 70% y el 80% de la energía que antes se consumía.

El sistema regula la iluminación de las farolas en función de las personas y los vehículos que en esos momentos circulen por la calle. Enciende y apaga progresivamente las farolas, en la secuencia y dirección adecuadas, dependiendo de la predicción de movimiento y dirección de las personas y vehículos presentes. Esto es posible gracias al dispositivo que se incorpora a la farola, que detecta tanto presencia como movimiento. El sistema es configurable de tal manera que puede regularse la intensidad de luz sin tener que apagar por completo la farola, adecuando la cantidad de luz a las necesidades de cada instante, en función del volumen de tránsito de personas y vehículos.

Otra ventaja importante es la capacidad de control remoto que permite el sistema. En el mismo momento en el que una farola se apaga, o sufre una incidencia, el propio sistema avisa remotamente al operario o cliente reduciendo al mínimo el tiempo de reparación, lo que supone un ahorro significativo en el mantenimiento de la infraestructura, así como una resolución inmediata del problema.

De acuerdo a sus creadores, el sistema resulta ser un importante avance para aplicar en las futuras ciudades inteligentes, donde se podrá dotar a los ayuntamientos y a los ciudadanos de un número importante de nuevos servicios que discurran a través de la red creada con el sistema, como comunicación exterior, uso de sensores, control del grado de contaminación, control de densidad de tráfico en cualquier punto de la ciudad, etc.

Así, la ventaja más importante es que todo ello, eficiencia energética, gestión remota de la iluminación o incorporación a las ciudades inteligentes, se puede llevar a cabo sin necesidad de grandes inversiones, ya que el sistema se aplica sobre las infraestructuras de cableado ya existentes.

¿Por qué es importante ahorrar energía? Casi todos los productos de uso diario generan un impacto energético, que se evidencia teniendo en cuenta la energía que gastan a lo largo de su ciclo vital, producción, utilización y término. Pues bien, ahorro de energía eléctrica significa reducir su consumo consiguiendo los mismos resultados gastando menos. Disminuir el gasto de energía comporta muchos beneficios, ahorra dinero y protege el medio ambiente. (Meseguer 1998)

¿Alguna vez has imaginado como sería tu vida sin energía eléctrica? Pues esta es la realidad que aún miles de hogares viven en el país, para los habitantes de las grandes ciudades y las zonas urbanas, pareciera impensable. Entendamos que la eficiencia energética es el uso eficiente de la energía, de esta manera optimizar los procesos productivos y el empleo de la energía eléctrica utilizando lo mismo o menos para producir más bienes y servicio. (Sierra 2011).

A pesar de que el estudio de las instalaciones exteriores de alumbrado público es extenso, el desarrollo del presente estudio, muestra la necesidad e importancia de buscar la renovación permanente del alumbrado público y servirá para establecer soluciones para el ahorro de recursos económicos, en la actualidad tan necesaria para el sector público y aún mejor disminuir el consumo energía, lo cual en épocas de crisis resulta importante, de la misma manera de brindar máxima seguridad e integridad ciudadana. (Coto. A, 2002).

La modernidad que ofrece la Tecnología Led ha hecho que la iluminación con sensores Led se usen en casi todos los lugares. Se ha convertido en equipos importantes en comercios, hogares, escaleras, sótanos, entradas y muchas otras zonas. Sin lugar a dudas este tipo de dispositivos facilita la vida y la hacen más cómoda.

La electricidad tiene, como se sabe, un grave inconveniente con respecto a otros tipos de energía y es que no permite su almacenamiento en cantidades significativas, lo cual implica que hay que generarla y transportarla en el preciso momento de su utilización. Esto obliga a dimensionar las instalaciones para prever la demanda máxima y por consiguiente implica la infrautilización de tales instalaciones en los momentos de menor demanda. (Balcells 1990).

¿Sensores de Movimiento... Ahorro de Energía? Sin duda la respuesta a esta pregunta será SI, pero la simple instalación de un sensor de movimiento no significa un ahorro de forma automático, dado que instalar un producto no adecuado, o de mala calidad, puede generar apagados y encendidos no deseados, disminuyendo la vida útil de las lámparas, provocando una pérdida de confort e incremento de consumo de energía.

En previa investigación realizada por Coto (2002), se encontró “Las redes eléctricas, extendidas como los sistemas completos que permiten la generación y reparto de energía eléctrica, constituyen un conjunto de complejos dispositivos y mecanismos de control, cuya misión es proporcionar, de forma ininterrumpida y con unos parámetros de calidad, seguridad y fiabilidad, un servicio, el suministro de electricidad, a los consumidores. Los sistemas de potencia forman por tanto una compleja red interconectada.”

La instalación de sensores de movimiento es forma útil de reducir el consumo eléctrico en diferentes tipos de comunidades, ciudadelas etc. Mantener apagadas las luces de los espacios comunes cuando o hay ninguna persona, puede reducir efectivamente el consumo excesivo de energía.

Los sensores activan las luces cuando se detectan movimiento o presencia de las personas, al mismo tiempo las apagarán cuando ya no sean necesarias. (Enríquez, 2004), menciona “Representa la capacidad de un circuito para realizar un trabajo en un tiempo dado. Los diferentes dispositivos eléctricos existentes convierten la energía eléctrica en otras formas de energía, tales como: mecánica, lumínica, térmica, química, etcétera.

Cuando se habla de la demanda eléctrica, es esta potencia la que se utiliza para determinar dicha demanda. El análisis de la calidad de la red eléctrica, se realiza en punto de suministro o punto común de conexión, que es el punto de la red de distribución al que se conectan las cargas o el consumidor. Usualmente, para consumidores residenciales y pequeños consumidores industriales, el punto de la red corresponde al secundario del transformador de distribución. (Ibáñez 2013)

Así como también “Evidencias sugieren que las instalaciones eléctricas de los consumidores deben ser primero chequeadas cuidadosamente antes de comprar equipos acondicionadores de potencia. Estudios recientes indican que del 80% al 90% de las fallas de equipo electrónico sensible atribuidas a una mala calidad de potencia resultan de un alambrado y puesta a tierra inadecuados en las instalaciones de los usuarios, o de interferencias con otras cargas dentro de las instalaciones. En muchos casos el alambrado y puesta a tierra adecuados pueden corregir el problema” (Ramírez, Cano 2006).

El consumo energético no es constante a lo largo del día. Esta va a depender de factores como son la estación del año, el tipo de día, la temperatura ambiente, la hora de luz, el tipo e usuario, etc. (Sánchez, 2014).

El elevado crecimiento de la economía en los últimos años se ha traducido en una extraordinaria expansión de energía así como el desarrollo tecnológico, esto implica un alta proliferación de controles y dispositivo electrónicos, electrodomésticos con elementos de estado sólidos y carga no lineales, tales como hornos o soldadores de arco, sistema de tracción eléctrica, maquinas eléctricas con controles de estado sólido, transformadores, etc., los cuales han producido una gran cantidad de perturbaciones en las ondas de tensión y corrientes del sistema eléctrico nacional creando un nuevo problema llamado perturbaciones eléctricas. (Enríquez, G 1999),

La instalación de sensores de movimiento es una forma útil de reducir el coste en luz en comunidades, ciudades etc. En el mercado se encuentran actualmente de diversos tipos de sensores como: por ondas electromagnéticas,

por ultrasonido, por infrarrojos o aquellos que detectan el valor. Sus áreas de coberturas son también diversas encuentras desde los 90° a los 360°, pudiendo instalarse en cualquier lugar donde se necesiten.

(Enríquez 2005) refiere “En principio, en una instalación eléctrica intervienen como elementos principales para conducir, proteger y controlar la energía eléctrica y los dispositivos receptores, los siguientes: a) Conductores eléctricos, b) canalizaciones eléctricas, c) conectores para las canalizaciones eléctricas, d) accesorios adicionales y e) dispositivos de protección. Considerando que las instalaciones eléctricas pueden ser visibles, ocultas, parcialmente ocultas y a prueba de explosión, según sea las necesidades que se requieren en el servicio que se preste.”

En la actualidad, existen algunos edificios, ciudadelas, condominios que no solo tienen instalado luces de bajo consumo de energía, sino que también incluyen luces con sensores de movimiento. “Un sensor se define como un dispositivo que es sensible al movimiento, calor, luz presión, energía eléctrica, magnética u otro tipo de energía.” (Enríquez, 2009)

“El concepto calidad (Scardo, 1982) en lo que se refiere al servicio eléctrico, comprende tres niveles esenciales: Calidad del producto técnico suministrado: Se vincula con el nivel de tensión en el punto del suministro y sus perturbaciones, Calidad del servicio técnico prestado: involucra la frecuencia y duración media de las interrupciones en el suministro; calidad del servicio comercial: se refiere a la correcta atención al cliente (tiempos utilizados para responder a los pedidos de conexión, errores en la facturación, demoras en la atención de reclamos etc.)”

La luminaria normal debe encenderse con un interruptor y se mantiene prendida toda la noche hasta que la seguridad del edificio la apague al amanecer. Es común que en algunos casos éste se olvide de apagar las luces de algún pasillo o de alguna área en común, lo que estaría haciendo desperdiciando electricidad e incrementando el monto de movimiento se

mantiene apagado de forma automática hasta que el sensor de movimiento la active, lo cual desperdicia menos energía. (Ibáñez 2013)

Hay muchos lugares que no solo tienen luminarias dentro sino también fuera de este, lo que produce un consumo mucho mayor de energía. Para estos casos, una solución podrá ser cambiar todas las luces e instalar focos ahorradores, sin embargo es más conveniente implementar luces con sensores de movimiento, porque no solo te permiten ahorrar energía y sobre todo dinero, y también porque puede ser un buen método de seguridad durante las noches. (River 2000)

Los sistemas de alarmas electrónicas nacieron de la necesidad de establecer seguridad de manera confiable y óptima, desarrollándose de tal forma que se los utiliza principalmente en procesos industriales, en sistemas de seguridad para instalaciones militares y en edificios de oficinas, para posteriormente implementarse en nuestros hogares; debido a su costo, tamaño y alta confiabilidad, siendo esta última su característica más importante.

En el plano de la seguridad se ofrecen sistemas de seguridad, que incluyen entre otros componentes: alarmas audiovisuales, detectores de humo, medios de voz, herramientas para la presurización de escaleras de emergencia y aspersores, todo monitoreado y controlado electrónicamente, prácticamente a prueba de errores humanos.

Para la seguridad de un área contra personas no deseadas se tiene comercialmente a disposición equipos de circuito cerrado de televisión que monitorean y graban, tarjetas de proximidad para estacionamientos, controles para el acceso al inmueble y los elevadores, y mucho más, todo con la posibilidad de ser supervisado desde un solo cuarto de control.

Cámaras, sensores y procesadores detectarán movimientos de intrusos, humo y mal funcionamiento en todos los sistemas del inmueble, brindando confianza dada por la tecnología de alimentación continua de energía.

En un edificio inteligente, el propio sistema de control central se encarga de hacer llamadas telefónicas, de bloquear accesos, detectar humo o calor anormales y proveer información que facilite el mantenimiento, entre otras funciones seguras y altamente eficientes. La aplicación profesional de tecnología de punta en edificios, diseñada y adaptada precisamente para sus necesidades.

Los sistemas utilizados se coordinan a través de estaciones de trabajo de bajo costo que se utilizan como controladores y monitores, a las que se añadirán plataformas de prestaciones elevadas, como arquitectura multiprocesador basadas en transponders.

Prototipos específicos como sistemas avanzados de identificación basados en Impresión digital, reconocedores de voz y caras, aplicados al control de accesos y monitoreo de calles

Debido a lo anterior resulta indispensable implementar el uso de sensores de movimientos para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza en el cantón Tosagua, con el objetivo de disminuir el consumo excesivo de energía eléctrica, y como un método de seguridad para los habitantes de la Calle Galo Plaza.

Como conclusión se considera que existen las suficientes causales para la realización de esta investigación relacionada al uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua, razones que son válidas y que están en concordancia con la necesidad de disminuir la pérdida de energía eléctrica en el alumbramiento público y aumentar la seguridad de los habitantes de la Calle Galo Plaza.

Por lo antes mencionado, se considera que la presente investigación será original ya que durante el proceso se procederá a plantear el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público, lo que permitirá que se obtengan beneficios como: ahorro de energía, más seguridad para los habitantes del sector donde se llevará a cabo la investigación. Así mismo, se considera que

la investigación será factible para su realización ya que cuenta con la respectiva autorización de parte de la autoridad, y de los habitantes que son los involucrados inmediatos de esta investigación, quienes han informado sobre su disposición para colaborar con el presente trabajo de investigación.

Con lo expuesto anteriormente se puede concluir.

Problema de Investigación

Pérdida de energía eléctrica en el alumbrado público.

Objeto

Sistema electrónico de alarma

Campo

Sensores de movimiento.

Objetivo

Plantear el uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

Hipótesis de Investigación

Con el uso de sensores de movimiento se puede ahorrar energía eléctrica en el alumbrado público.

Variables

Variable dependiente.

Alumbrado Público

Variable independiente.

Sensores de movimiento

Tareas de Investigación

Analizar el uso de sensores de movimiento relacionándolo con el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua.

Definir los fundamentos teóricos en el uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

Proponer el uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua.

Diseño metodológico.

Población y Muestra

Población

La población está formada por 1 Presidente y 59 familias de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua, con un total de 60 usuarios participantes.

Muestra

La muestra se aplica a la totalidad de la población, por tratarse de un número reducido de participantes.

Población

Presidente	1
Familias	59
TOTAL	60

Fuente: Usuarios de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

Elaborado: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Métodos y Técnicas

Este trabajo de investigación utiliza metodologías, técnicas e instrumentos que permite conseguir el objetivo planteado.

Métodos teóricos: Los métodos teóricos que se emplean en el desarrollo de la investigación son los siguientes:

Análisis – Síntesis: Este tipo de método permite obtener información relacionada con el problema que se investiga de esta manera se obtiene un conocimiento sobre la pérdida de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza.

Abstracción – Concreción: Mediante este método se obtiene material que permite obtener información relacionada a las variables del tema, uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua.

La obtención de la información se la hace a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado realizadas por estudiantes profesionales en la actualidad, revistas y artículos científicos.

Inducción – Deducción: Permite realizar un análisis del estado actual sobre la pérdida de energía eléctrica en el alumbrado público, información que permite concluir y recomendar acciones para el desenlace de la investigación.

Métodos Empíricos: Los métodos empíricos que se emplean en el desarrollo de la investigación son los siguientes:

Entrevista: Se realiza entrevista al Presidente de la Calle Galo Plaza.

Encuesta: Se realizará encuestas a los usuarios de la Calle Galo Plaza.

Capítulo I

Se redacta el marco teórico; En esta parte se caracteriza el objeto y campo de la investigación, se redacta los conceptos teóricos a partir del análisis de

Plantear el uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua.

Capítulo II

Se Definir los fundamentos teóricos en el uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua, lugar donde se desarrolla las actividades diarias de las familias, quienes pueden detectar los problemas de alumbrado público, que aprovecha para determinar la investigación.

Capítulo III

Se propone el uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua.

CAPÍTULO I

1. Marco teórico

1.1 Sensores de movimiento

Existe actualmente una gran cantidad de tipos de sensores para la implementación de un sistema de alarmas, siendo los más comúnmente utilizados los siguientes:

1.1.1 Sensores pasivos

(Meseguer 1998) Basados en la condición de un contacto eléctrico, abierto o cerrado, y que no necesita una alimentación auxiliar para desempeñar su función. Existen varios tipos de sensores pasivos entre los cuales tenemos:

- Magnéticos.
- Vibradores o bug.
- Money Clip.
- Pulsadores.
- Cinta magnética

1.1.2 Sensores activos

Necesitan una fuente de alimentación para su funcionamiento. Entre los principales se tienen:

- Detectores de movimiento.
- Discriminadores de audio.
- Proximidad.
- Detectores Fotoeléctricos etc.

1.1.3 Sensor de láminas metálicas

Censa la vibración mediante un juego de láminas rígidas y flexibles, obteniéndose además un elemento de autoprotección ante cualquier intento de apertura de la tapa del censo.

1.1.4 Sensor inercial

Constituido de una esfera metálica asentada en un par de contactos que forman un interruptor normalmente cerrado, que, ante cualquier movimiento o vibración, produce la alarma.

1.1.5 Sensor magnético

Llamado también contacto magnético, está formado de dos piezas, un imán permanente y un relé tipo red.

Para uso en puertas, aplicación residencial e industrial. Tiene dos modalidades de operación;

- Uso Normal. Envía señales del estado actual al sistema de la puerta. (Abierta o Cerrada).
- Modo Seguridad. Envía la señal de que la puerta ha sido abierta para que el sistema inicie la fase de alarma,



Figura N° 1: sensores de magnético

1.1.6 Cinta auto adherible

Para uso en cristales, aplicación residencial e industrial. Envía la señal de que el cristal ha sido roto para que el sistema inicie a fase de alarma

1.1.7 Sensores de movimiento

Permiten detectar la presencia de personas en el área protegida, teniendo una cobertura de hasta 15x15 metros con última tecnología, los detectores de movimiento infrarrojos pasivos son altamente confiables ' gracias a sus filtros. Totalmente libres de falsas alarmas. (Balcells, 2011)

1.1.8 Sensor de rotura de vidrios

Están concebidos para detectar el sonido típico de la rotura de vidrios o cristales, resultando una excelente solución para la protección de vidrieras, ventanales o grandes superficies vidriadas. Son elementos que se montan sobre el vidrio y actúan cuando sobre él se produce una vibración por efecto de choque o rotura del cristal en el que se encuentra. El principio de funcionamiento se basa en un péndulo, que sirve para activar o desactivar un contacto. (Enríquez, 1999)

El área de protección de este tipo de sensor es de 5 m de radio, siendo las características principales las siguientes:

- Bajo costo
- Montaje fácil
- No necesita alimentación
- La salida es un contacto normalmente cerrado
- El encapsulado del sensor tiene una forma especial de manera que las funciones del tamper la realiza el mismo contacto del sensor



Figura N° 2: sensores de rotura de vidrio

1.1.9 Sensor de movimiento y rotura de vidrios

Combinan en un único detector, las prestaciones de los dos anteriores

1.1.10 Barreras infrarrojas

Estos equipos son complementos ideales de un sistema de alarma, de reducidas dimensiones y para aplicaciones particulares de protección de pasos obligados. Se utilizan en interiores y se proveen en versiones para 10 y 20 metros. (Del Valle 2013)

1.1.11 Sensor de movimiento infrarrojo pasivo.

Estos sensores detectan un cambio en la energía resultante del ambiente, provocado por el movimiento del intruso y actúan dando la señal de alarma. Son de tecnología de construcción SMD6, el procesador de señal y las fuentes de energía están contenidas en una sola unidad. El campo visual de los detectores es variado y entre los más importantes se pueden mencionar: campo visual cónico de largo alcance, campo visual de varios rayos y tipo visual tipo cortina. El ángulo de barrido puede variar entre 5°, 90° y 120°.

Las distancias más usuales son: 12, 15, 20 y 50 metros. El sensor debe tener las siguientes características: (Enríquez, 2005),

- Protección contra polaridad inversa
- Interruptor de protección
- Altura de montaje recomendable
- Salida por relé
- Tiempo de duración de la alarma de un segundo como mínimo.

La ventaja de este tipo de sensores es:

- Fáciles de instalar
- Bajo consumo de potencia
- Acepta amplios rangos de voltaje de alimentación
- Insensibles a ruidos e interferencias de radio frecuencia



Figura N° 3: Sensor de movimiento infrarrojo pasivo

1.1.12 Sensores perimetrales

Se definen así a los sensores magnéticos y mecánicos, ya que se instalan habitualmente en puertas o ventanas exteriores con el fin de permitir una inmediata detección ante el primer intento de Intrusión. (River, 2000)

1.1.13 Sensores de humo

- Detectores iónicos de humo Funcionan bajo el principio conocido como detección por ionización, siendo por ello los elementos ideales para la prevención de incendios, dado que actúan desde el principio mismo de la combustión. Están compuestos de dos cámaras constantemente ionizadas por una fuente de material radioactivo en la cámara interior. El momento que se desprenden gases o humos debido a la combustión y penetran en la cámara exterior, producen un desequilibrio entre las cámaras y disparan el circuito de alarma.
- Sensor de humo termo velocímetro Basados en el principio de aumento de la presión de aire por el aumento de temperatura. El umbral de disparo del circuito de alarma es de un incremento de aproximadamente 2°C por minuto. Si este incremento es mayor, se activa la alarma.
- Sensor de humo óptico Constituidos por un diodo emisor de luz que permite saturar un fototransistor, solamente por efectos de refracción de la luz emitida por el diodo, a causa de las partículas de humo que penetran en el detector. Se utiliza para materiales que pueden arder sin llama



Figura N°4: Sensor de humo

1.1.14 Sensores ultrasónicos

Utilizan frecuencias de sonido por encima de la escala audible y son típicamente entre 20 KHz a 40 kHz. Un oscilador electrónico genera una frecuencia ultrasónica que alimenta a un receptor, el cual capta el sonido del generador y el reflejado de varias superficies dentro de la zona que está protegiendo, que normalmente constituyen zonas en forma ovaladas de 8 metros de ancho y 11 metros de largo. En el momento que se produce un movimiento dentro de la zona, se experimentará un cambio de frecuencia debido al objeto en movimiento (efecto Doppler), obteniéndose diferencias de frecuencias entre 5 a 30 Hz las cuales son detectables generándose la alarma. Este tipo de alarmas puede generar falsas alarmas por sonidos ultrasónicos producidos por radiadores silbantes, maquinaria en movimiento, fugas en las canalizaciones de aire comprimido, etc. (Coto, 2002).

1.1.15 Sensores de microondas.

Operan según el principio Doppler de cambio de frecuencia, empleando frecuencias portadoras de radio frecuencia entre 800 MHz y 15 GHz, con una potencia generalmente de 10 mW, pudiéndose utilizarse para proteger áreas de 30 m de largo por 2 m de ancho.

1.2.1 Alumbrado público

El alumbrado público es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades. Por lo general el alumbrado público en las ciudades o centros urbanos y en carreteros o infraestructura se encarga de su instalación, el gobierno central o regional. (Alba, 1998)

Alumbrado Público Constituye la iluminación de vías y espacios públicos destinados a la movilidad y ornamentación. El alumbrado público se clasifica

en: alumbrado público general, alumbrado público ornamental y alumbrado público intervenido. (Balcells, 2011)

Alumbrado Público General - APG Es la iluminación de vías públicas, para tránsito de personas y/o vehículos. Excluye la iluminación de las zonas comunes de unidades inmobiliarias declaradas como propiedad horizontal, la iluminación pública ornamental e intervenida. (Coto, 2002)

Alumbrado Público Intervenido Es la iluminación de vías que, debido a planes o requerimientos específicos de los municipios, no cumplen los niveles de iluminación establecidos en la presente regulación y/o requieren de una infraestructura constructiva distinta de los estándares establecidos para el APG. (Enríquez, 2004)

Alumbrado Público Ornamental Es la iluminación de zonas como parques, plazas, iglesias, monumentos y todo tipo de espacios, que obedecen a criterios estéticos determinados por los municipios o por el órgano estatal competente. Sierra, (2011).

1.2.2 Consumidor del Servicio Eléctrico

Cualquier persona natural o jurídica que recibe el servicio eléctrico y que haya firmado un contrato de suministro con la Distribuidora dentro de su área de concesión o servicio.

1.2.3 Deslumbramiento

Condición de visión en la cual existe incomodidad o disminución en la capacidad para distinguir objetos, debido a una inadecuada distribución o escalonamiento de luminancias, o como consecuencia de contrastes de luz. La excesiva luminancia de lámparas y de superficies iluminadas, puede generar deslumbramiento y reducir el contraste de los objetos. (River, 2000)

1.2.4 Factor de utilización del Alumbrado Público General

Es la relación entre el número de horas promedio que las luminarias de alumbrado público permanecen encendidas y el número total de horas en el periodo de análisis (24 horas diarias).

1.2.5 Flujo luminoso (ϕ)

Es la potencia emitida en forma de radiación luminosa a la que el ojo humano es sensible. Su símbolo es Φ (ϕ) y su unidad es el lumen (lm).

1.2.6 Iluminancia (E)

Es el flujo luminoso recibido por una superficie. Su símbolo es E y su unidad el lux (lx) que es un lm/m².

1.2.7 Intensidad luminosa (I)

Es el flujo luminoso emitido por unidad de ángulo sólido en una dirección concreta. Su símbolo es I y su unidad la candela (cd).

1.2.8 Luminancia (L)

Es la relación entre la intensidad luminosa y la superficie aparente vista por el ojo en una dirección determinada. Su símbolo es L y su unidad es la cd/m² (candela sobre metro cuadrado).

1.2.9 Pago de SAPG

Los consumidores del servicio eléctrico, serán los responsables de pago del SAPG, a través de una tarifa que cubra los costos para la prestación de este servicio determinada y aprobada por el CONELEC.

1.2.10 Servicio de Alumbrado Público General – SAPG Comprende la inversión, administración, operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público general.

1.2.11 Servicio de Alumbrado Público Ornamental e Intervenido

Comprende la inversión, administración, operación y mantenimiento necesarios para la prestación del alumbrado público ornamental e intervenido. El alumbrado de canchas deportivas que son parte integral de parques públicos será de responsabilidad del municipio respectivo. (Enríquez, 2005)

1.2.12 Sistema de Alumbrado Público General

Es el conjunto de activos, entre estos, luminarias, redes de bajo voltaje exclusivas para alumbrado público, equipos de control, y demás elementos necesarios para la prestación del SAPG, que no formen parte del sistema de distribución. (Enríquez, 2005),

1.2.12.1 Sistemas de Seguridad

Son los sistemas públicos de vigilancia y monitoreo de vías y espacios públicos, conformados por cámaras de vigilancia, cables de alimentación eléctrica, equipos de comunicación a centros de control, sirenas, etcétera; destinados a proporcionar seguridad a la ciudadanía, instalados por instituciones públicas como: municipios, policía nacional u otras instituciones de carácter público encargados de la seguridad. Se incluyen también los sistemas de vigilancia comunitaria. (River, 2000)

1.2.12.2 Sistema de Semaforización

Es el conformado por los semáforos, sus cables de alimentación eléctrica, equipos de control y operación, sus postes metálicos, etcétera, instalados por el Municipio, por la Policía Nacional o la autoridad de tránsito competente para control del flujo vehicular. (Ramírez, 2006)

1.2.13 Soluciones de control inteligente de alumbrado público

Uno de los problemas principales para las ciudades es la reducción del gasto público. Una gran parte de estos gastos se va en facturas de electricidad, sumando el alumbrado público, hasta un 40% del total. Gracias a Owllet, con

las soluciones de control inteligentes ofrecidas por Schröder, las ciudades y los administradores de edificios pueden reducir sus facturas de electricidad hasta un 85%. Además, los gastos se gestionan más eficientemente, se mejora el mantenimiento y la administración de activos y se proporciona más seguridad aumentando el bienestar de los ciudadanos

1.2.13.1 Soluciones Independientes. Recomendada para una iluminación inteligente básica.

Cada luminaria va equipada con una unidad de control y opera independientemente. Este tipo de sistema de control es ideal para zonas con poca actividad nocturna, como zonas peatonales, parques, aparcamientos y almacenes. Las soluciones independientes Owllet comprenden.

Controladores inteligentes con funcionalidades como el reloj astronómico para una adaptación constante del perfil de regulación, emisión de luz constante para eliminar el exceso de iluminación y regulación programada con programas de múltiples niveles;

- Células fotoeléctricas integradas para encender y apagar la luminaria según el nivel de luz natural
- Detectores de movimiento y velocidad que permiten una regulación interactiva.

1.2.14 Red autónoma. Recomendada para zonas de actividad variable.

Este sistema permite a las luminarias comunicarse entre sí mediante una red inalámbrica para proporcionar una regulación de perfil dinámico. El perfil de regulación puede cambiarse fácilmente con una conexión inalámbrica de un portátil a una luminaria, sin tener que utilizar ninguna herramienta. La nueva configuración se utilizará en todas las luminarias de la red. Este sistema puede mejorarse con sensores de detección de movimiento y velocidad. Cuando se detecta movimiento, el escenario de detección sustituye al escenario de regulación para proporcionar seguridad y confort a los usuarios. Los sensores pueden ser centralizados o descentralizados. Cada luminaria va equipada con

una unidad de control y puede gestionarse independientemente. La red autónoma es especialmente adecuada para calles, vías, plazas, parques, instalaciones deportivas, etc.

1.2.15 Red intergestionable, Recomendada para instalaciones de iluminación completas

El Owllet Nightshift de Schröder es un sistema de telegestión para supervisar, medir y gestionar una red de alumbrado. Es una combinación única de tecnología de última generación y una interfaz web fácil de usar para controlar cada luminaria en todo momento desde cualquier lugar del mundo. Gracias a la comunicación bidireccional, puede supervisarse el estado de funcionamiento, el consumo de energía y los posibles fallos. Gracias a su tecnología de código abierto Zigbee y su flexible flujo de trabajo MySQL, el sistema Nightshift puede asociarse fácilmente a sistemas de terceros mediante puentes de datos. Esta flexibilidad incrementa las funcionalidades mucho más allá de la iluminación.

1.2.16 Funcionalidad bi-potencia o doble nivel

En varios países, se distribuye por toda la red de alumbrado viario un conductor adicional, denominado conductor de control o línea conmutada. En el momento en el que el alumbrado viario es encendido, tanto a la línea como a la línea conmutada se le aplica una tensión de 230 V. En un momento concreto durante la noche esta línea conmutada se desconecta de la red eléctrica. El controlador de bi-potencia detecta esta señal como una orden para reducir la corriente de salida a un valor menor predeterminado. En la mayoría de los casos este valor es del 50%.

Este procedimiento es ya una práctica común para luminarias equipadas con lámparas de descarga tradicionales. Pero para estas fuentes la reducción de consumo de energía, y por tanto de ahorro, es limitada. Por otra parte, en luminarias equipadas con LED, la reducción en consumo de energía es casi directamente proporcional a la reducción de emisión de luz.

La funcionalidad bi-potencia es un método de regulación más bien básico, que adolece de falta de flexibilidad, pero que supone un ahorro de energía considerable para los periodos nocturnos en los que se requiere menos luz.

1.2.17 Corriente de salida programable

Antes de las soluciones de iluminación LED, las fuentes de luz tradicionales ofrecían una variedad limitada de potencias para conseguir los niveles de iluminación requeridos.

Como resultado de que los fabricantes de lámparas normalizan la potencia de las fuentes de luz, algunas calles se iluminaban demasiado. Un gestor de alumbrado, por ejemplo, tenía que utilizar una lámpara de 150 W, aun cuando 115 W bastaban para conseguir el nivel de iluminación requerido.



Figura N°5: Controlador owlet de columna

1.2.18 Emisión constante de flujo luminoso

Es un sistema para compensar la depreciación de flujo luminoso y para evitar el exceso de iluminación al principio de la vida útil de la instalación. De hecho, la depreciación luminosa que tiene lugar con el paso del tiempo ha de tenerse en cuenta para garantizar un nivel de iluminación predefinido durante la vida útil de la luminaria.

Sin la funcionalidad CLO, esto simplemente implica incrementar la potencia inicial después de la instalación para compensar la depreciación luminosa.

Controlando de forma precisa el flujo luminoso, se puede controlar la energía necesaria para alcanzar el nivel requerido -ni más, ni menos- durante toda la vida de la luminaria.

1.2.19 Perfil de regulación a medida

Pueden programarse en fábrica controladores inteligentes de luminarias con perfiles de regulación complejos. Son posibles hasta 5 etapas de intervalos de tiempo y niveles de luz. Esta funcionalidad no requiere ningún cableado adicional. El periodo entre el encendido y el apagado se utiliza para activar el perfil de regulación predefinido.

El sistema de regulación a medida supone un ahorro de energía máximo, respetando a su vez los niveles de iluminación requeridos y la uniformidad durante toda la noche.



Figura N°6: Controlador de luminaria.

1.2.20 Interacción Iluminar solo cuando sea necesario

Para adaptar la iluminación a las necesidades reales, las soluciones Schröder cuentan con sensores. Estos miden los niveles de luz natural, el movimiento o la velocidad para proporcionar luz solo donde y cuando sea necesaria. Esta funcionalidad le permite evitar la iluminación innecesaria en favor del ahorro energético.

1.2.21 Sensores de luz diurna

Las soluciones planteadas pueden gestionarse mediante sensores fotoeléctricos que encienden las luminarias justamente cuando la luz natural se vuelve insuficiente (en un día nublado, al atardecer...) para así proporcionar seguridad y confort en los espacios públicos.

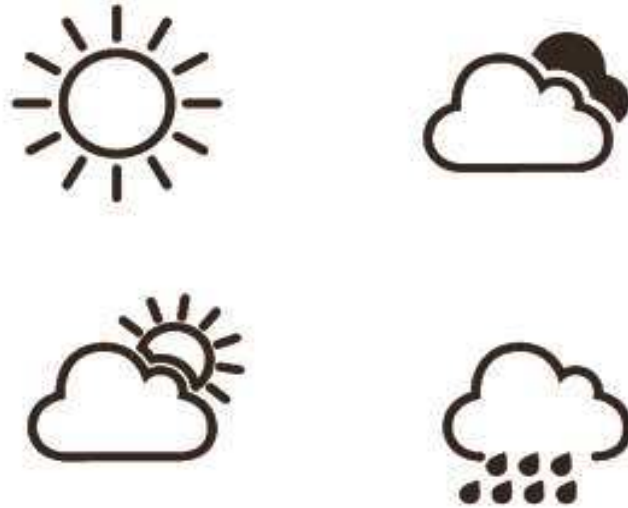


Figura N°7: Sensores de luz diurna.

1.2.22 Sensores de movimiento

En lugares con poca actividad nocturna, la iluminación puede regularse a un mínimo durante la mayor parte del tiempo. Utilizando sensores de movimiento, los niveles pueden elevarse en cuanto se detecte un peatón o un vehículo lento en la calle.



Figura N°7: Sensores de movimiento

1.2.23 Sensores de velocidad y dirección

Los sensores de velocidad (y dirección), por otro lado, trabajan con una zona de detección más amplia, para clasificar el objeto móvil identificado según su velocidad y dirección.

Sensores de velocidad y dirección Esta clasificación proporciona la respuesta correcta según escenarios de iluminación predefinidos. Estas funciones de luz bajo demanda mejoran la seguridad y el bienestar de los usuarios, ahorrando energía al mismo tiempo.

1.2.24 Control y enfoque

Desde un ordenador o dispositivo móvil, se puede gestionar su instalación de iluminación a través de un navegador web. La interfaz es cómoda, muy intuitiva y fácil de usar.



Figura N°8: Gestión por ordenador o dispositivo móvil.

Por otro lado, Schröder ha desarrollado un enfoque integral, desde la auditoría hasta el mantenimiento, ofreciendo una solución de control completa para cualquier tipo de instalación de iluminación.

Organiza, además, sesiones de formación en las que se puede aprender todo sobre los diferentes conceptos de telegestión, diseño de sistemas y configuración, así como manejar sistemas de telegestión.

Los 'Field Application Engineer' de Schröder supervisan la instalación de hardware in situ, y ponen en marcha el sistema y la conectividad hasta la entrega al cliente.

A su vez, se proponen varias posibilidades de almacenamiento de datos incluyendo el hosting en los servidores del usuario y/o en servidores de Schröder. Programar y mantener estos servidores es parte del servicio que ofrece.

La gama Schröder Owlet de servicios incluye operaciones de mantenimiento y comprobaciones de seguridad (velocidad de intercambio de datos, copia de seguridad, reinicio seguro, encriptación, etc.).

Numerosas ciudades de todo el mundo confían en las soluciones Owlet para alcanzar sus metas para reducir las emisiones de CO₂ y los costes energéticos.

1.2.25 Tarifa del Servicio de Alumbrado Público General - TAPG

Es el precio que deben pagar los usuarios del servicio eléctrico para cubrir los costos asociados al SAPG, bajo las condiciones que establece la presente Regulación.

1.2.26 Usuarios de Sistema de Alumbrado Público General

Son todas las personas que utilizan el Sistema de Alumbrado Público General, para su movilidad, dentro del territorio nacional.

1.2.27 Zonas de Conflicto

Lugares en los cuales los criterios de iluminación son de difícil aplicación tales como: cruce de vías, redondeles, o vías diseñadas especialmente para aplicaciones particulares como ciclovías, paseos de parque, entre otros.

1.2.28 El flujo luminoso

Para hacer una idea consideraremos dos bombillas, una de 25w y otra de 60w, está claro que la de 60 w dará una luz más intensa, pues bien, 25w y 60w es la potencia que consumen las bombillas, pero solo a la parte que se convierte en luz visible se le llama luminoso al cual definiremos como: la cantidad de energía luminosa emitida por una fuente y valorada por el ojo humano. Su unidad es el lumen (lm) Tubón, Rommel (2003)

1.2.29 La iluminancia

La iluminancia es cuando se iluminan objetos situados a diferentes distancias, se puede apreciar que los objetos cercanos están fuertemente iluminados en comparación a los que se encuentran lejos donde la iluminación es más débil. La densidad de flujo luminoso en una superficie, es decir, el flujo luminoso incidente por unidad de superficie. La cantidad se conocía antiguamente por valor de la iluminación o nivel de iluminación. Reeves, (1978)

Este término expresa la intensidad de la luz emitida en una dirección dada por unidad de área de una superficie luminosa o reflectora. Es el flujo luminoso emitido en un área de dirección dada por un elemento de superficie, dividido por el producto del área proyectada de este elemento de superficie, dividido por el producto del área proyectada de este elemento perpendicularmente a la dirección prescrita y el ángulo sólido que contiene a la dirección. Se expresa en lumen por metro cuadrado. En proyecto, lo cual equivale a candelas por metro cuadrado. En proyecto de iluminación anterior la luminancia en una dirección dada se expresa en unidades de flujo como el producto de la iluminancia y el factor de luminancia (q.v.) para las condiciones particulares de iluminación y visión. (Sierra 2011).

1.2.30 Deslumbramiento

El deslumbramiento directo o por reflejos reduce en gran medida la capacidad de visión. Por ejemplo, la imagen brillante de las luminarias reflejadas en una pantalla de visualización dificulta su lectura.

El deslumbramiento en el trabajo es causa de discomfort, molestia y fatiga visual. El deslumbramiento también reduce el rendimiento de los trabajadores, provocando un trabajo de baja calidad y una baja productividad. Labour, (2004).

Se llama deslumbramiento molesto cuando la luz llega que llega hasta nuestros ojos es demasiado intensa. Este fenómeno se evalúa de acuerdo a una escala numérica, obtenida de estudios estadísticos, que va del deslumbramiento insoportable al inapreciable.

CAPÍTULO II

2.1 Diagnostico o estudio de campo de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

2.1.1 Diseño metodológico.

2.1.1.1 Población y Muestra

Población

La población estuvo formada por 1 Presidente y 59 familias de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua, con un total de 60 usuarios participantes.

Muestra

La muestra se aplicó a la totalidad de la población, por tratarse de un número reducido de participantes.

Población

Presidente	1
Familias	59
TOTAL	60

Fuente: Usuarios de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

Elaborado: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Métodos y Técnicas

Este trabajo de investigación utilizó metodologías, técnicas e instrumentos que permitió conseguir el objetivo planteado.

Métodos teóricos: Los métodos teóricos que se emplearon en el desarrollo de la investigación son los siguientes:

Análisis – Síntesis: Este tipo de método permitió obtener información relacionada con el problema que se investiga de esta manera se obtuvo un conocimiento sobre la pérdida de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza.

Abstracción – Concreción: Mediante este método se obtuvo material que permitió obtener información relacionada a las variables del tema, Uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua.

La obtención de la información se la hizo a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado realizadas por estudiantes profesionales en la actualidad, revistas y artículos científicos.

Inducción – Deducción: Permitted realizar un análisis del estado actual sobre la pérdida de energía eléctrica en el alumbrado público, información que permite concluir y recomendar acciones para el desenlace de la investigación.

Métodos Empíricos: Los métodos empíricos que se emplean en el desarrollo de la investigación son los siguientes:

2.1.2 Descripción del proceso de recopilación de la información

Se ofició al presidente y por su intermedio a los habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua, para la autorización en la recopilación de información. Obtenida la aprobación, se procedió a recopilar la información, la misma que consistió en entrevistar, a los involucrados en la investigación.

A continuación, se procedió a la tabulación de los datos.

2.1.3 Procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información se utilizó parte del paquete office y se procedió de la siguiente manera: Tabulación y elaboración de cuadros y gráficos estadísticos a través del software Excel, para el proceso de texto se utilizó Word.

2.1.4 Resultados de la investigación de campo con sus respectivas interpretaciones.

Entrevista dirigida al presidente de la de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

1. ¿Considera usted que es importante contar con un servicio eléctrico de buena calidad en su Comunidad?

Si para quienes vivimos en esta Calle es zona urbana, disfrutar del servicio de la energía eléctrica se ha convertido en una indiferente comodidad, ya es imposible para nuestra forma de vida actual sobrevivir sin electricidad; La energía eléctrica es de vital importancia para nuestro desarrollo, pero frecuentemente olvidamos los cuidados y previsiones que a propósito de su uso debiéramos tener. El presidente de la calle Galo Plaza si considera que es importante un buen servicio eléctrico.

2. ¿Considera usted significativo contar con un buen servicio de alumbrado público?

El alumbrado público es significativo, consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho público o privado, diferente del municipio, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades tanto vehiculares como peatonales, Quienes vivimos en esta calle Galo Plaza tenemos mayor seguridad con un alumbrado público.

3. ¿Tiene usted conocimiento de la iluminación con sensores de movimiento?

En realidad, conozco poco, he escuchado decir que los focos pueden encender y apagarse en el momento que percibe un movimiento, si un foco está apagado y detecta el movimiento de una persona este se acciona automáticamente, de esta misma manera cuando deja de percibir el movimiento este deja funcionar,

es decir se apaga, como le dije antes no conozco a fondo este sistema de funcionamiento.

4. ¿Le gustaría que se promueva el ahorro de energía mediante la iluminación con sensores en el alumbrado público del lugar donde vive?

Ahorrar energía es ahorrar dinero, si mediante el uso de sensores de movimiento se ahorra energía esto le hace bien al país porque estaría ahorrando dinero en el estado ecuatoriano, ya que en el alumbrado público por lo general siempre hay luminarias encendida en el día que no dan ningún beneficio y hay gastos sin necesidad alguna por lo tanto si me gustaría que se promueva el uso de sensores de movimiento aquí en esta calle Galo Plaza y en todo el alumbrado público en general.

5. ¿Cree usted que, con el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público en la Calle Galo Plaza, se disminuirá la pérdida de energía eléctrica

Claro que sí, como dije antes no conozco mucho de esto, pero si se trata de que las luminarias no van a estar encendida sin necesidad allí ya se está ahorrando energía eléctrica y por consiguiente se disminuye la perdida de energía eléctrica. El presidente de la calle Galo Plaza dice que si los sensores de movimientos encienden y apagan las luminarias seguro se va a disminuir la perdida de energía eléctrica.

Análisis e interpretación

El presidente de la calle Galo Plaza si considera que es importante contar con un buen servicio eléctrico y manifiesta también que no conoce de la aplicación de sensores de movimientos en el alumbrado público, pero que sería importante contar con ello, además que ahorrar energía es ahorrar dinero por si le gustaría que haya sensores de movimientos; dice que si los sensores de movimientos encienden y apagan las luminarias seguro se va a disminuir la perdida de energía eléctrica, mejoraría el alumbrado público en cuanto al ahorro de energía eléctrica.

Encuestas dirigidas a los Habitantes de la de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

1. ¿Cómo califica usted el servicio eléctrico de la Calle Galo Plaza?

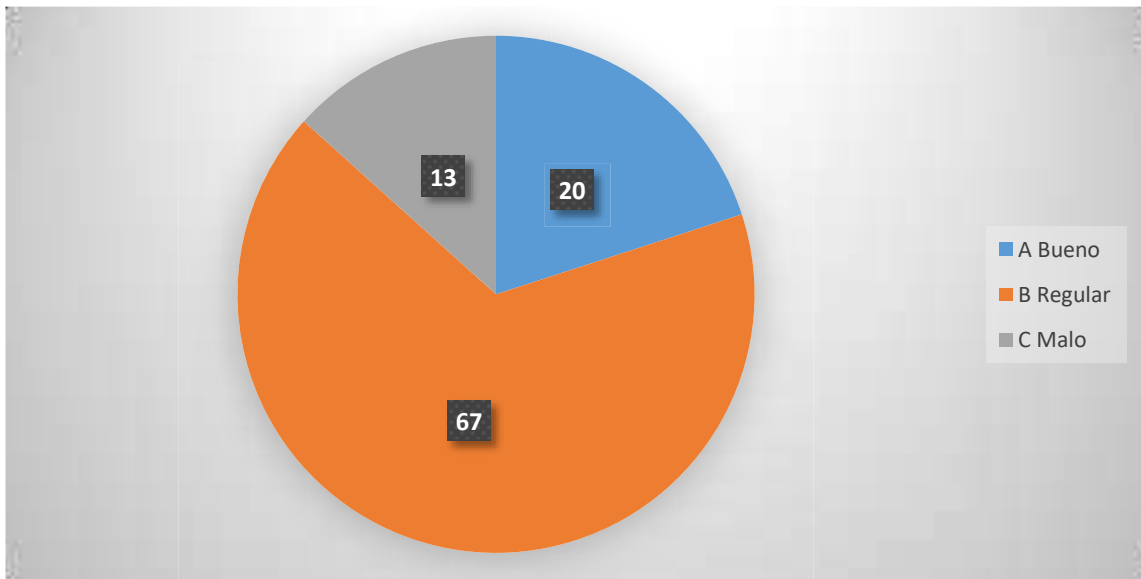
Tabla # 1

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Bueno	12	20
B	Regular	40	67
C	Malo	8	13
	Total	60	100

Fuente: Habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

Elaboración: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Gráfico # 1



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si los habitantes de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua, si cómo califican el servicio eléctrico de la Calle Galo Plaza, se pudo obtener los siguientes resultados 12 usuarios encuestados que representan el 20% manifestaron que bueno, 40 usuarios que representa el 66.67% manifestaron que regular y ocho usuarios que representan el 13,33% dijeron que malo.

2. ¿Cree usted que es importante contar con un servicio eléctrico de óptima calidad?

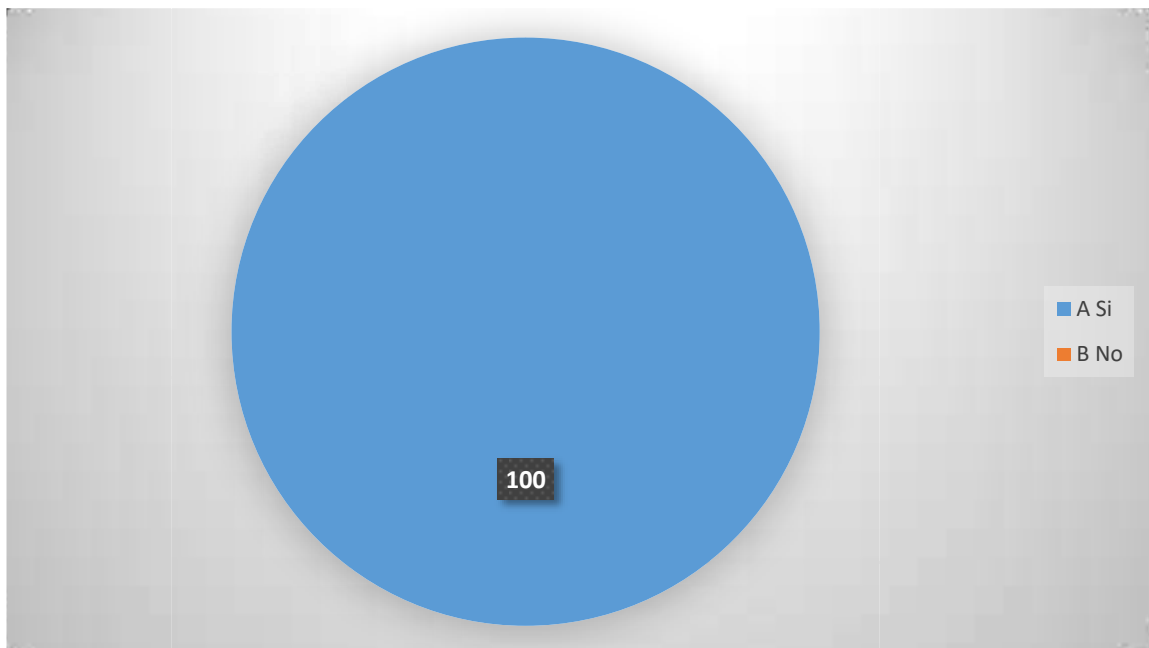
Tabla # 2

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	60	100
B	No	0	0
	Total	60	100

Fuente: Habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

Elaboración: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Gráfico # 2



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si los Habitantes de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua, creen que es importante contar con un servicio eléctrico de óptima calidad, se obtuvieron los siguientes resultados 60 usuarios que representan el 100% manifestaron que si es importante contar con un servicio eléctrico de óptima calidad. De los datos obtenidos se puede deducir claramente que los habitantes si necesitan un servicio eléctrico de óptima calidad.

3. ¿El servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los electrodomésticos?

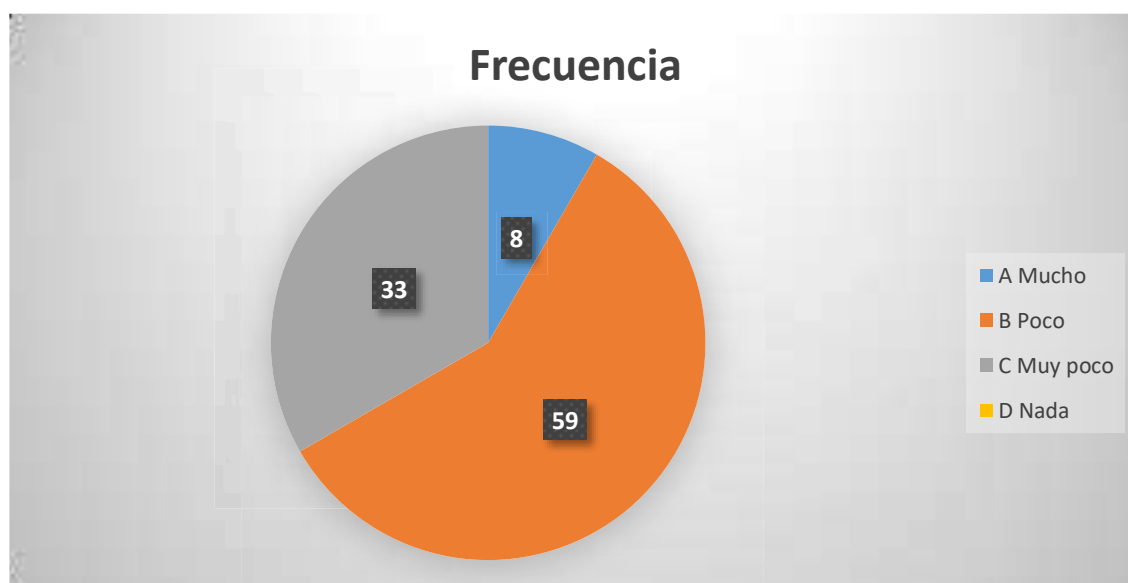
Tabla # 3

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	5	8
B	Poco	35	59
C	Muy poco	20	33
D	Nada	0	0
	Total	60	100

Fuente: Habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

Elaboración: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Grafico # 3



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta el servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los electrodomésticos, se pudo obtener los siguientes resultados 35 habitantes encuestados que representan el 59% manifestaron que poco, 20 habitantes que representa el 33% dijeron que muy poco, cinco habitantes que representan el ocho por ciento manifestaron que mucho y cero habitantes correspondientes al cero por ciento manifestaron que nada.

4. ¿Considera usted importante contar con un buen servicio de alumbrado público?

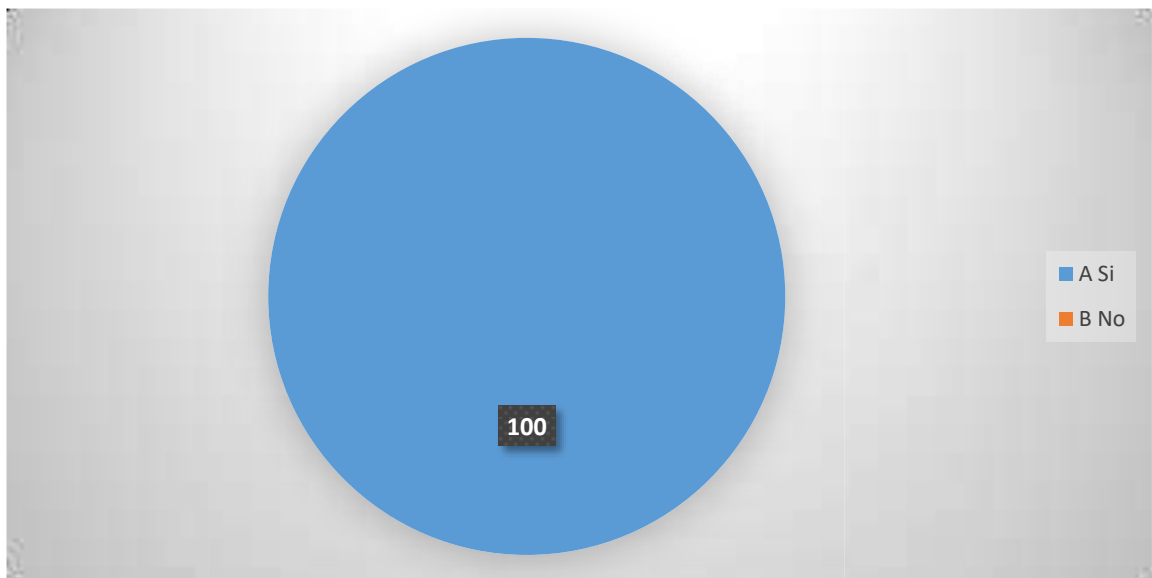
Tabla # 4

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	60	100
B	No	0	0
	Total	60	100

Fuente: Habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

Elaboración: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Grafico # 4



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta Considera usted importante contar con un buen servicio de alumbrado, se obtuvieron los siguientes resultados 60 habitantes encuestados que representan el 100% manifestaron que si es importante y cero habitantes que corresponde al cero por ciento que no. Es muy fácil notar que si es importante contar con un servicio de alumbrado público de buena calidad en la calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

5. ¿Considera usted que es importante el ahorro de energía?

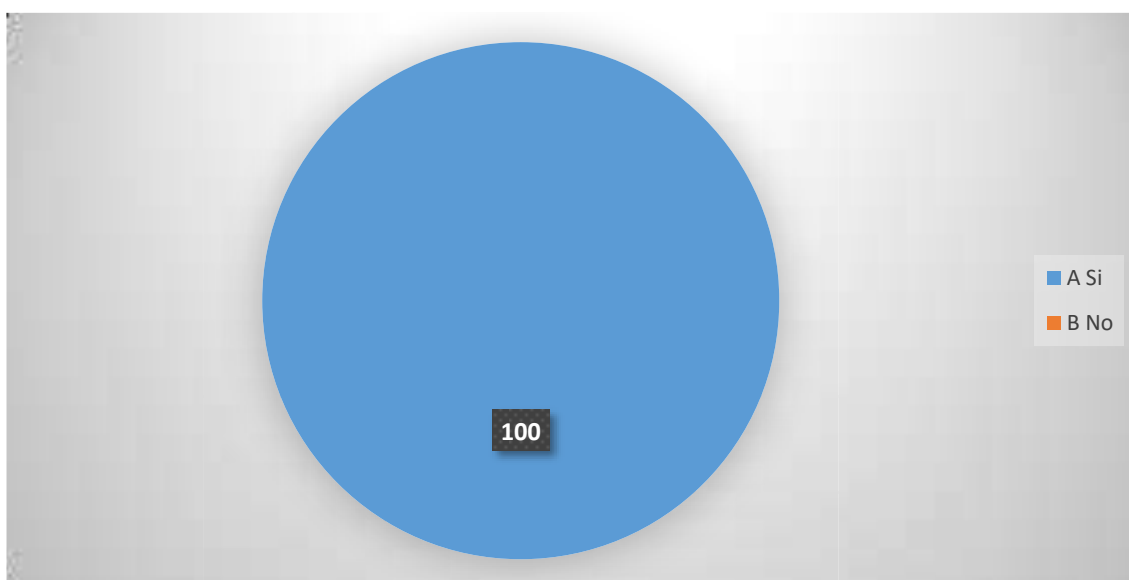
Tabla # 5

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	60	100
B	No	0	0
	Total	60	100

Fuente: Habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

Elaboración: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Grafico # 5



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta considera usted que es importante el ahorro de energía, se obtuvieron los siguientes resultados 60 habitantes encuestados que representan el 100% manifestaron que, si es importante el ahorro de energía, cero habitantes que corresponde al cero por ciento que no es importante. Es muy fácil notar que si es importante el ahorro de energía eléctrica en la calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

6. ¿Cree usted que es de utilidad incentivar a todos los habitantes de la Calle Galo Plaza, para que ahorren energía?

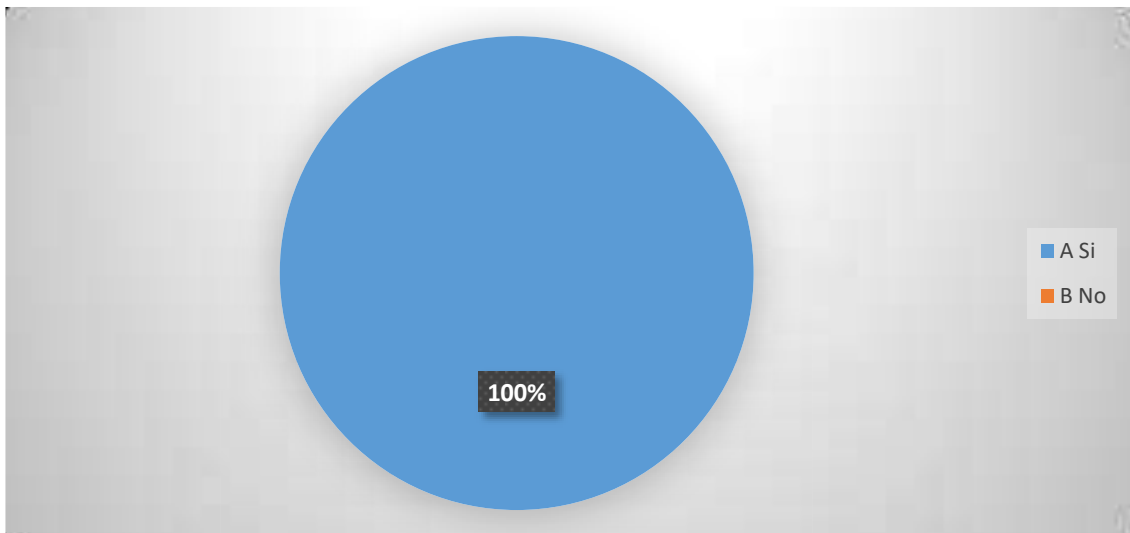
Tabla # 6

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	60	100
B	No	0	0
	Total	60	100

Fuente: Habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

Elaboración: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Gráfico # 6



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta cree usted que es de utilidad incentivar a todos los habitantes de la Calle Galo Plaza para que ahorren energía, se obtuvieron los siguientes resultados 60 habitantes encuestados que representan el 100% manifestaron que, si es importante incentivar el ahorro de energía, cero habitantes que corresponde al cero por ciento que no es importante. Es muy fácil notar que para sí es importante el ahorro de energía eléctrica para los habitantes de la calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

7. ¿Tiene usted conocimiento del uso de sensores de movimiento en servicio de alumbrado público?

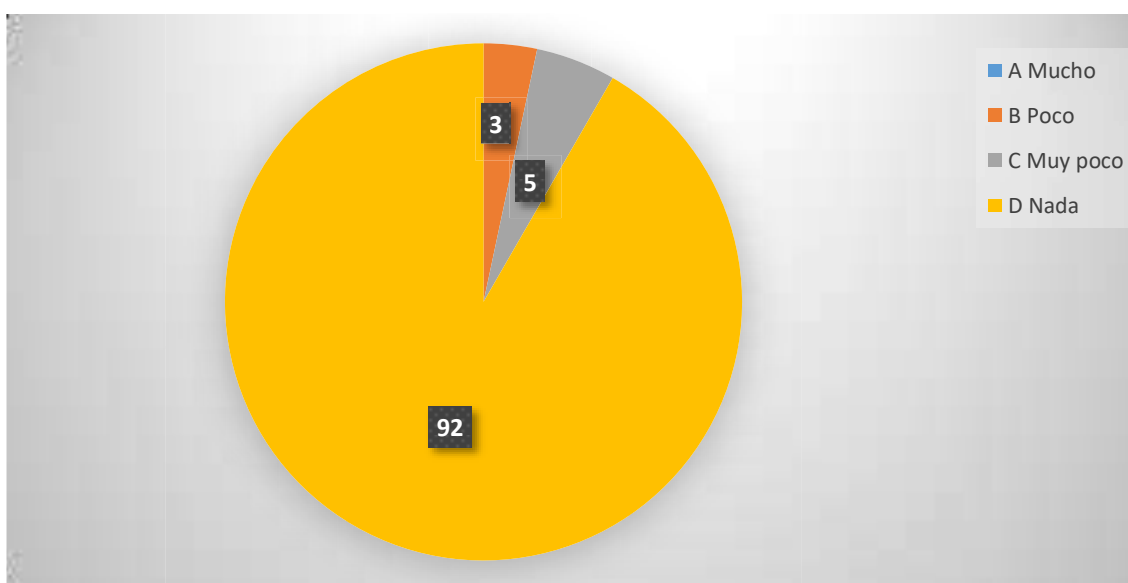
Tabla # 7

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	0	0
B	Poco	2	3
C	Muy poco	3	5
D	Nada	55	92
	Total	60	100

Fuente: Habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

Elaboración: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

. Gráfico # 7



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta, tiene usted conocimiento del uso de sensores de movimiento en servicio de alumbrado, se pudo obtener los siguientes resultados 55 habitantes encuestados que representan el 92% manifestaron que nada, tres habitantes que representa el cinco por ciento dijeron que muy poco, dos habitantes que corresponde al tres por ciento se manifestaron que poco y cero habitantes que corresponde al cero por ciento que mucho.

8. ¿Le gustaría que se promueva el ahorro de energía eléctrica en la Calle Galo Plaza mediante el uso de sensores de movimiento?

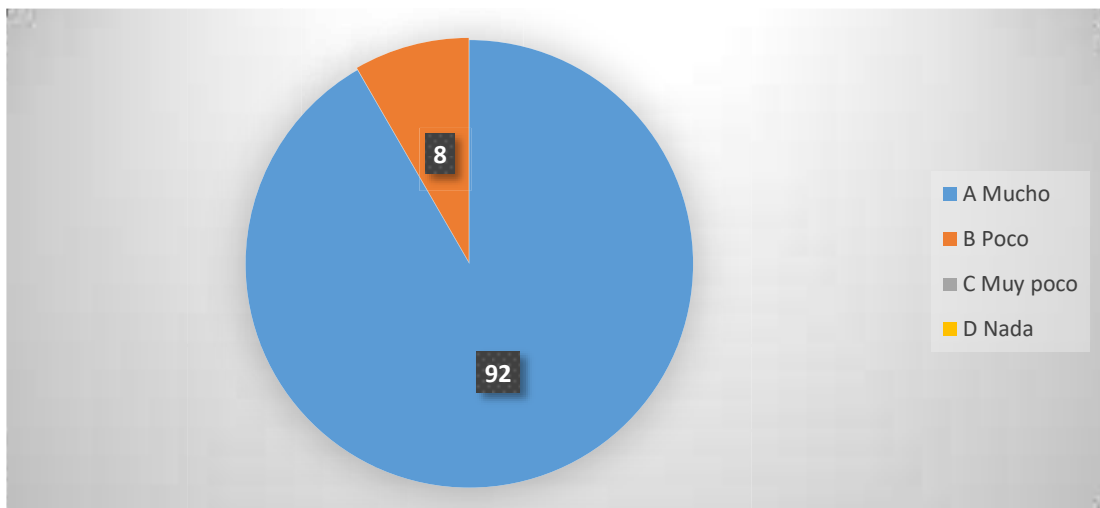
Tabla # 8

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	55	92
B	Poco	5	8
C	Muy poco	0	0
D	Nada	0	0
	Total	60	100

Fuente: Habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

Elaboración: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Gráfico # 8.



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta, le gustaría que se promueva el ahorro de energía eléctrica en la Calle Galo Plaza mediante el uso de sensores de movimiento se pudo obtener los siguientes resultados 55 habitantes encuestados que representan el 92% manifestaron que mucho, cinco habitantes que representa el ocho por ciento dijeron que poco. A la mayoría de los habitantes de la calle Galo Plaza si le gustaría que se promueva el ahorro de energía eléctrica mediante el uso de sensores.

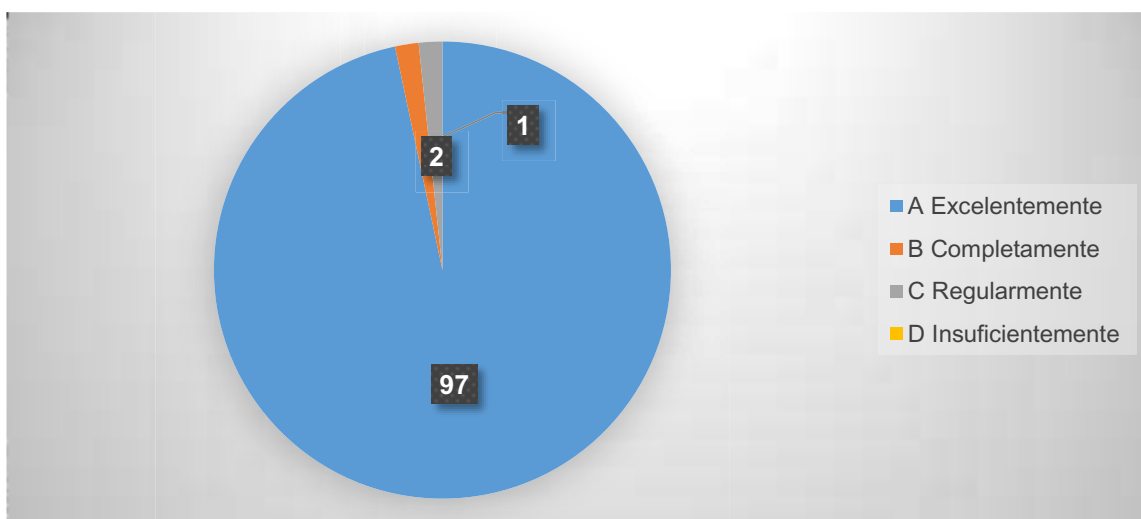
9. ¿Cree usted que, con el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público en la Calle Galo Plaza, se disminuirá la pérdida de energía eléctrica?

Tabla # 9

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Excelentemente	58	97
B	Completamente	1	2
C	Regularmente	1	1
D	Insuficientemente	0	
	Total	60	100

Fuente: Habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua
Elaboración: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Gráfico # 9



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta cree usted que, con el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público en la Calle Galo Plaza, se disminuirá la pérdida de energía eléctrica, se pudo obtener los siguientes resultados 58 habitantes encuestados que representan el 97% manifestaron que excelentemente, y un habitantes que representa el dos por ciento manifestaron que completamente, un habitante que corresponde al uno por ciento manifestó regularmente y cero habitante corresponde al cero por ciento manifestó que insuficientemente.

10. ¿Considera usted que, mediante el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza, se dará más seguridad y confort a las familias?

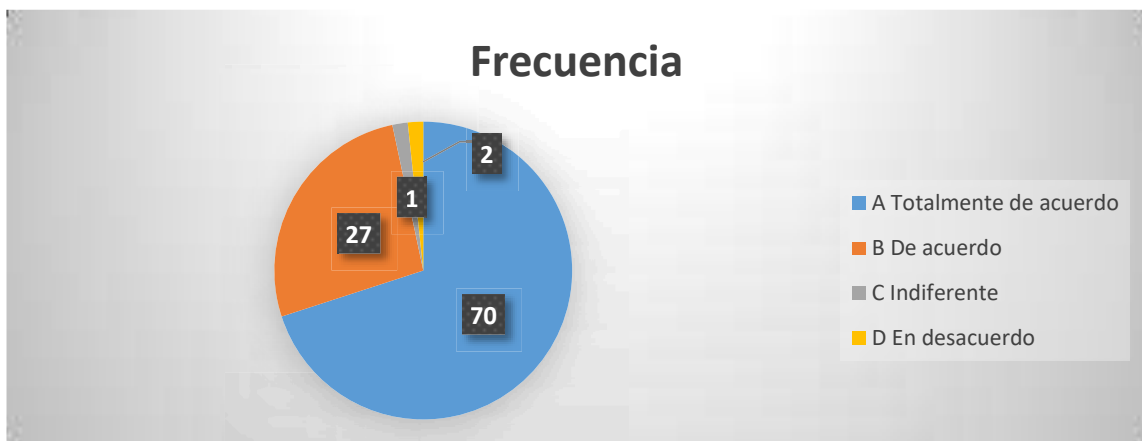
Tabla # 10

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Totalmente	42	70
B	Medianamente	16	26
C	Indiferente	1	2
D	En desacuerdo	1	1
	Total	60	100%

Fuente: Habitantes de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua

Elaboración: Villavicencio Zambrano Manuel Vicente

Gráfico # 10



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta considera usted que, mediante el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza, se dará más seguridad y confort a las familias, se pudo obtener los siguientes resultados 42 habitantes encuestados que representan el 70% manifestaron que totalmente, 16 habitante que corresponde al 26% manifestaron que medianamente, un habitante que corresponde al dos por ciento manifestó que indiferente y un habitantes que representa el uno por ciento manifestó que en desacuerdo.

2.1.5 Comprobación de la hipótesis.

Al validar la hipótesis: Con el uso de sensores de movimiento se puede ahorrar energía eléctrica en el alumbrado público.

Se tomó las repuestas de las preguntas de los usuarios de la Calle Galo Plaza, y los mismos usuarios, como grupo experimental, y refiriéndose a la preguntas: Cree usted que es importante contar con un servicio eléctrico de óptima calidad; Considera usted importante contar con un buen servicio de alumbrado público; Cree usted que es de utilidad incentivar a todos los habitantes de la Calle Galo Plaza, para que ahorren energía; Tiene usted conocimiento del uso de sensores de movimiento en servicio de alumbrado público; Le gustaría que se promueva el ahorro de energía eléctrica en la Calle Galo Plaza mediante el uso de sensores de movimiento; Cree usted que, con el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público en la Calle Galo Plaza, se disminuirá la pérdida de energía eléctrica; Considera usted que, mediante el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza, se dará más seguridad y confort a las familias; a los usuarios de la Calle Galo Plaza si les gustaría que el alumbrado público se regulara de acuerdo a la necesidad, es decir que estén encendida a las horas que de verdad se requiera de iluminación

La hipótesis “Con el uso de sensores de movimiento se puede ahorrar energía eléctrica en el alumbrado público”. Se valida por la necesidad que hay de mejorar el servicio de alumbrado público en la calle; esto se lo hace por las repuestas de los usuarios basados en las preguntas establecidas.

CAPÍTULO III

3.1 Proponer el uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua.

3.1.1 Antecedentes

Ante la debida perdida de energía eléctrica en el alumbrado público por luminarias que se mantienen encendida durante horas innecesarias por diferentes causas y generalmente por fallas técnicas, es la razón de proponer este proyecto para evitar la pérdida de energía eléctrica en el alumbrado público y específicamente en la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

Desde el inicio, cuando el hombre se estableció y dejó de ser nómada, el problema esencial de su convivir fue el desarrollarse de manera segura en un sitio establecido para él y su familia. Para lo cual, utilizó varios métodos y procedimientos, los cuales con el paso del tiempo se han convertido en verdaderos sistemas inteligentes e integrales para la prevención y combate de siniestros, como también para el uso eficaz de recursos utilizados a diario, que hacen de la vida de sus habitantes más cómoda, segura y placentera.

Los sistemas de alarmas electrónicas nacen de la necesidad de establecer seguridad de manera confiable y óptima, desarrollándose de tal forma que se los utiliza principalmente en procesos industriales, en sistemas de seguridad para instalaciones militares y en edificios de oficinas, para posteriormente implementarse en los hogares, avenidas y calles en la zona urbana y rural, debido a su costo, tamaño y alta confiabilidad, siendo esta última su característica más importante.

En el plano de la seguridad se ofrecen sistemas de seguridad, que incluyen entre otros componentes: alarmas audiovisuales, detectores de humo, medios de voceo, herramientas para la presurización de escaleras de emergencia y aspersores, todo monitoreado y controlado electrónicamente, prácticamente a prueba de errores humanos.

Para la seguridad de un área contra personas no deseables se tiene comercialmente a disposición equipos de circuito cerrado de televisión que monitorean y graban, tarjetas de proximidad para estacionamientos, controles para el acceso al inmueble y los elevadores, y mucho más, todo con la posibilidad de ser supervisado desde un sólo cuarto de control.

Las cámaras, sensores y procesadores detectarán movimientos de intrusos, humo y mal funcionamiento en todos los sistemas del inmueble, brindando confianza dada por la tecnología de alimentación continua de energía. En un edificio inteligente, el propio sistema de control central se encarga de hacer llamadas telefónicas, de bloquear accesos, detectar humo o calor anormales y proveer información que facilite el mantenimiento, entre otras funciones seguras y altamente eficientes.

La aplicación profesional de tecnología de punta en Calle y avenidas, diseñada y adaptada precisamente para sus necesidades, es un invaluable aliado para los inversionistas de la industria de la construcción. Reunir en una calle seguridad, eficiencia y economía es tarea sencilla cuando se cuenta con el apoyo de los expertos de Multimedia, capaces de tarjetas e intercomunicadores entre otros.

Los sistemas utilizados se coordinan a través de estaciones de trabajo de bajo costo que se utilizan como controladores y monitores, a las que se añadirán plataformas de prestaciones elevadas, como arquitectura multiprocesador basadas en transponders, prototipos específicos como sistemas avanzados de identificación basados en Impresión digital, reconocedores de voz y caras, aplicados al control de accesos y monitoreo en calles.

Esta investigación se la realiza con la finalidad de proponer el ahorro de energía eléctrica en la Calle Galo Plaza mediante el uso de sensores de movimientos en alumbrado público, y específicamente en las luminarias de vapor de sodio que son las que se encuentran instaladas en este lugar.

Seguramente con este proyecto se va a ahorrar energía eléctrica para evitar el desperdicio innecesario y se produce ahorro económico al estado y por ende al ciudadano ecuatoriano.

3.1.2 Sistema de seguridad

Un sistema de seguridad constituye un conjunto de equipos y componentes diseñados e instalados para indicar, avisar y verificar los intentos de entradas o salidas no autorizadas, así como también verificar diversas situaciones ocasionadas de manera accidental o premeditada, que pudieran ser letales u ocasionar lesiones para los habituales residentes de las zonas protegidas, la calle Galo Plaza; como el caso de fuego, inundación, escape de gases tóxicos, etc.

En aplicaciones especiales, el sistema de detección es apoyado por mecanismos de retardo que impiden la continuación de los intentos de penetración o salida de las zonas protegidas y obstaculizan la fuga del intruso el tiempo suficiente después de su detección, para permitir que llegue la fuerza de respuesta. La fuerza de respuesta debe contrarrestar las actividades del delincuente y neutralizar la amenaza. En todo caso, el retardo y la respuesta se enmarcan dentro de procedimientos y facilidades locales que estén disponibles para apoyar el sistema de detección de intrusos.

3.1.3 Ventajas y desventajas de los sistemas de alarmas

La ventaja más grande sobre otro tipo de sistemas de alarma ya sean éstos mecánicos o eléctricos, es la gran capacidad de su unidad de control de procesar la información que recibe de los sensores y ejecutar una serie de funciones, con una alta contabilidad, gran eficiencia y mayor facilidad, con equipos pequeños y de bajo costo. Además, existe flexibilidad para la integración de nuevas tecnologías. Las ventajas entre sistemas de alarmas electrónicos están dadas por la versatilidad que presenten éstos. Las desventajas que se presentan en este tipo de sistemas son mínimas respecto a las ventajas que se obtienen en su utilización, los errores que se presentan

pueden ser corregidos llegando a ser despreciables y haciendo un sistema más confiable y completo.

3.1.4 Funciones de los detectores de movimiento y ventajas de su aplicación

Los detectores de movimiento theLuxa contribuyen de manera decisiva a ahorrar energía y aumentar el confort y la seguridad. La luz se enciende de forma automática única y exclusivamente cuando realmente se necesita. Los detectores de movimiento theLuxa se integran armoniosamente en la fachada y están disponibles en negro y en blanco.

3.1.5 Descripción de la red a utilizar

El sistema cuenta con 10 luminaria de vapor de sodio de 250 vatios en donde se requiere controlar el sistema de iluminación, por lo tanto, será necesario que el sistema cuente con circuitos que se encarguen de censar la cantidad de luz recibida, detectar la presencia de las personas dentro del área a iluminar y también poder contar con un interruptor en cada área, en el caso de ser necesario, que permita apagar las lámparas en forma manual.

Estos circuitos deberán enviar sus señales hacia un circuito denominado esclavo, el cual tomará las decisiones a partir de estas señales recibidas e indicará la acción a realizar (encender/apagar las lámparas o regular la cantidad de luz artificial que entregarán las lámparas).

Debido a que las distancias entre los ambientes hacia los circuitos esclavos son prolongadas, será necesario contar también con circuitos de distribución los cuales recopilarán las señales de del área, las acondicionarán, y las lleven de manera conjunta hacia el circuito esclavo para tener así un sistema con cableado ordenado.

Esto también permite ahorrar en el cableado de alimentación que requieren los circuitos de censado antes mencionado, dado que el esclavo proporcionará alimentación en DC a través de un par de cables hacia el circuito de

distribución y de aquí pueden distribuir dicha alimentación DC hacia los demás circuitos. Agrupando las señales mediante los circuitos de distribución permitirá ahorrar en el uso de canaletas de protección de los cables, ya que a partir de éste solo habrá una canaleta que se dirija hacia el esclavo, teniendo así una mejor organización del sistema.

Sin la alternativa de programar los circuitos esclavos directamente, ya que no contarán con dispositivos para el ingreso de datos por parte del usuario (pulsadores, teclado, etc.), ni tampoco se podrá visualizar en ellos su condición, entonces es aquí donde es necesario el circuito maestro, el cual podrá controlar a los circuitos esclavos y también brindará la posibilidad de programar acciones mediante un teclado matricial y a su vez se podrá ver el estado de los mismos en una pantalla LCD.

Es así que para la comunicación entre los circuitos esclavos y maestro es requerido un bus de comunicaciones que pueda soportar grandes distancias, para lo cual se optó por el estándar RS-485, el cual llevará la información desde el circuito maestro y los esclavos devolverán la información solicitada por este medio.

Con todo esto, se ve la necesidad de contar con 1 redes, la cual consta con 10 luminarias, determinados a partir de su contigüidad y así no perder la información recibida de los sensores y tampoco la información enviada desde el esclavo para ejecutar las acciones pertinentes por estar alejados. Esta red a su vez está conectadas hacia el circuito maestro, el cual se comunica a una distancia entre 10 a 30 metros mediante el estándar RS 485 y así se podrá controlar las acciones de los esclavos.

3.1.6 Sensor de movimiento

La mejor alternativa será utilizar el sensor de la marca Rokonet, el cual cumple con las especificaciones requeridas, sin embargo, para el caso de los ambientes más grandes (mayores a 60m²), se utilizará el sensor Honeywell.

3.1.7 Interruptor

El sistema ofrecerá al usuario la posibilidad de apagar las luminarias cuando éste lo requiera. Para ello se utilizará un interruptor para apagar las lámparas en cada ambiente en forma manual. Para encender nuevamente las lámparas, bastará con colocar el interruptor en la posición “automático”. Se utilizará un interruptor que en el modo “automático” estará conectado a una fuente de 5Vcc, lo cual funcionará como un “1” lógico hacia el microcontrolador, y para el modo “manual”, se cambiará la posición del mismo hacia GND o “0” lógico. El interruptor contará con luz de neón, para visualizar el modo de funcionamiento en el cual se encuentra. Se utiliza una resistencia de 10k para limitar la corriente hacia el circuito esclavo (el valor de corriente es menor a un miliamperio). Este circuito siempre estará incorporado dentro de otro circuito dado que es pequeño y así puede utilizarse la alimentación Vcc de dicho circuito.

3.1.8 Encendido/apagado de lámparas

La alternativa más adecuada es la de utilizar luminarias con balastos electrónicos de alta frecuencia regulables, que, controlados por una fotocélula, hace variar la aportación de flujo luminoso emitido por las lámparas en función de la variación de la luz natural (Epec, 2006).

Aprovechar la luz natural con el sistema de control convencional significa considerar, en diferentes circunstancias, si la luz que está ingresando por la ventana es suficiente para la remisión total o parcial de la luz artificial, una tarea que, para los ocupantes de una oficina, por ejemplo, sería aceptable sólo si es realizada voluntariamente, como un compromiso en contra del derroche de la energía, nunca si se vieran presionados a ello.

El control con sensor fotoeléctrico ahorra esas molestias al ocupante, siendo casi infalible en la evaluación de la cantidad de luz. Los sensores no son otra cosa que elementos fotosensibles colimados por una lente enfocada sobre el área de interés (Gossmann, 2001). Este control es recomendable solo en locales o zonas que dispongan de una buena contribución de luz natural.

El sistema planteado permitirá dos tipos de sistemas de regulación.

3.1.8.1 Todo/Nada

La iluminación se enciende y apaga por debajo o por encima de un nivel de iluminación prefijado.

3.1.8.2. Regulación progresiva

La iluminación se va ajustando progresivamente según el aporte de luz exterior hasta conseguir el nivel de luz prefijado.

3.1.9 Regulación de intensidad luminosa

Para la regulación progresiva, los balastos electrónicos son la mejor alternativa. La señal de regulación proviene desde el circuito esclavo, entonces en los circuitos distribuidores se incorporarán borneras, las cuales se conectarán a los balastos electrónicos y se le proporcionará la señal de regulación requerida. De acuerdo a esto, el balastro elegido es el HF-R 236 TLD de Phillips dado que resulta más económico y se adapta mejor al sistema de iluminación que se tiene.

3.1.10 Programa circuito esclavo

Este programa debe ser capaz de procesar la información recibida desde los sensores para cada uno de los ambientes a los cuales controla. El ingreso de dichas señales hacia el microcontrolador será a través de la selección, mediante un multiplexor, y solo se procesará un juego de estas señales para cada ambiente a la vez. Como salida, el microcontrolador proveerá 2 tipos de señales digitales. La primera se encargará de controlar el encendido/apagado de las lámparas con una salida de "1" para encenderlas y "0" para apagarlas. La segunda será una señal de 2 bits, las cuales indicarán el nivel de intensidad luminosa que deberá proveer la lámpara, y la cual será controlada por el balastro electrónico.

Esta última señal antes de ingresar al balastro mencionado, deberá ser convertida a señal analógica, por lo tanto, el microcontrolador también deberá operar esta conversión valiéndose de un conversor digital-análogo, para lo cual el microcontrolador proporcionará los datos y la acción a realizar.

El programa inicialmente deberá inicializar las variables que utilice, luego deberá configurar los elementos que incorpora (temporizador, comunicación, puertos de entrada/salida). Seguidamente, para que empiece su operación, este microcontrolador deberá recibir el comando de inicio de acciones proveniente desde el circuito maestro, para esto utilizará un lazo del cual no saldrá mientras no se reciba este dato. La recepción se realizará mediante la interrupción del USART del microcontrolador. Obtenido esto, este programa inicializará su propio reloj para llevar la cuenta del tiempo que permanecen encendidas las lámparas, y también servirá para poder tomar el tiempo de las acciones que posteriormente se detallarán.

Se configurará el temporizador del microcontrolador para que pueda hacer interrupciones cada 250 milisegundos y así poder llevar la cuenta dentro de la misma subrutina de interrupción. Con el reloj en marcha, el programa verificará si ya es hora de almacenar los valores de tiempo de encendido de lámparas obtenidos hasta el momento en la memoria EEPROM. Dado que el circuito maestro puede requerir información desde este circuito a través de una interrupción, se verifica si hay algo recibido, ya que puede solicitar el envío del tiempo de encendido de las lámparas o el estado de los circuitos que controla el circuito esclavo.

El programa ahora deberá especificar al multiplexor el ambiente que requiere monitorear. Este monitoreo será el mismo para todos los ambientes, por lo tanto, el programa en esta etapa entrará a un lazo cerrado a fin de dedicarse exclusivamente a realizar esta labor. Existirán diversas situaciones posibles que pueden ocurrir a medida que se realiza esta labor, y para explicar correctamente cada una de ellas, se detallará estas a continuación:

3.1.10.1 Modo de operación automático

En esta situación, de acuerdo a las entradas recibidas, el microcontrolador verifica en qué modo de operación se encuentra. Si se encuentra en el modo automático, lo siguiente que verificará es si hay personas en el ambiente que está monitoreando.

En caso que no haya personas, el programa verificará si hubo personas anteriormente, dado que cabe la posibilidad que hasta hace unos pocos segundos si hubo personas en el ambiente y ahora ya no hay nadie.

- Si no hubo personas anteriormente, el programa dará por finalizado el monitoreo en este ambiente y pasará al siguiente.
- Si hubo personas hace unos segundos en el ambiente, y ahora ya no las hay, el programa esperará que pase un minuto para apagar las lámparas, dado que las personas pueden regresar al área y así no se tiene que apagar las luminarias. Pasado el minuto, el programa apagará las lámparas.
- Si hay personas en el ambiente, lo siguiente que deberá preguntarse si es la primera detección, esto se hace con la finalidad que, si la persona permanece un tiempo prolongado, no es necesario estar monitoreando constantemente la cantidad de luz recibida, ya que esta no cambia rápidamente, por lo tanto si se sabe conoce que el ambiente está siendo ocupado continuamente, solo realizará un censado de luz cada segundo.
- Si es la primera detección procederá a leer el puerto correspondiente al conversor análogo-digital para obtener la cantidad de luz con la que cuenta el ambiente y de acuerdo a encenderá o no la lámpara. En caso que encienda las lámparas deberá iniciar el contador que controla el tiempo de uso de las lámparas y a su vez deberá regular la intensidad de luz necesaria.
- En caso no sea la primera detección, verificará si transcurrió un segundo para realizar una nueva medición de la cantidad de luz recibida. Si ya transcurrió ese tiempo procederá de igual manera que en el punto “i” antes descrito.

3.1.10.2 Modo de operación de automático a manual

Este caso se presenta cuando el usuario cambia el estado del interruptor manual/automático, dado que desea apagar las lámparas. Ante esto, el programa verificará si en la última vez que monitoreó este ambiente, el interruptor ya estaba en manual o no.

- Si no estuvo en el modo manual, entonces procederá a apagar las lámparas que le corresponden de dicho ambiente, deberá deshabilitar el contador de tiempo de encendido de las lámparas y además en caso de pasar al modo automático y detecte la presencia de personas, ésta será la primera detección y por lo tanto no hubo personas anteriormente.
- Si ya estuvo en el modo manual (dado que hace la consulta al registro que almacena dicha alternativa), el monitoreo de éste ambiente se dará por terminado. Culminado esto, el sistema deberá realizar la medición de la cantidad de luz que recibe el ambiente, utilizando el conversor análogo digital, mediante la subrutina “Leer ADC”. Obtenido el valor, la subrutina “Determinar Valor “deberá encontrar el rango de luxes al que pertenece el valor obtenido, y de acuerdo a esto hará el ajuste de iluminación necesario con la subrutina “Ajustar Valor”. Cabe destacar que cada media hora, el programa almacenará el contador de tiempo de encendido de las lámparas en la memoria EEPROM para no perder dicha información en caso de fallo de la alimentación VCC al circuito. La comunicación con el circuito maestro se ejecutará mediante una interrupción serial, y desde ahí se enviarán los datos solicitados. Pasadas 24 horas, el circuito maestro solicitará el tiempo total que estuvieron encendidas las lámparas en cada ambiente, por lo tanto, una vez enviados estos datos, el contador regresará a cero y volverá a realizar la cuenta para las siguientes 24 horas. El diagrama de bloques de las principales subrutinas utilizadas en este programa del circuito esclavo

3.1.11 Conexión de un sensor de movimiento

Un sensor de movimiento es utilizado comúnmente para encender una luz, cuando una persona o algún objeto causa movimiento, de esta manera esa tarea queda automatizada, y además en la mayoría de los casos sirve como método seguridad, pues si el sensor está ubicado al principio de la necesidad, y el que pasa es alguien o algo que causa movimiento, la luz se encenderá.

3.1.11.1 Armado de un circuito con sensores de movimientos



Figura N° 9: Luminaria de sodio

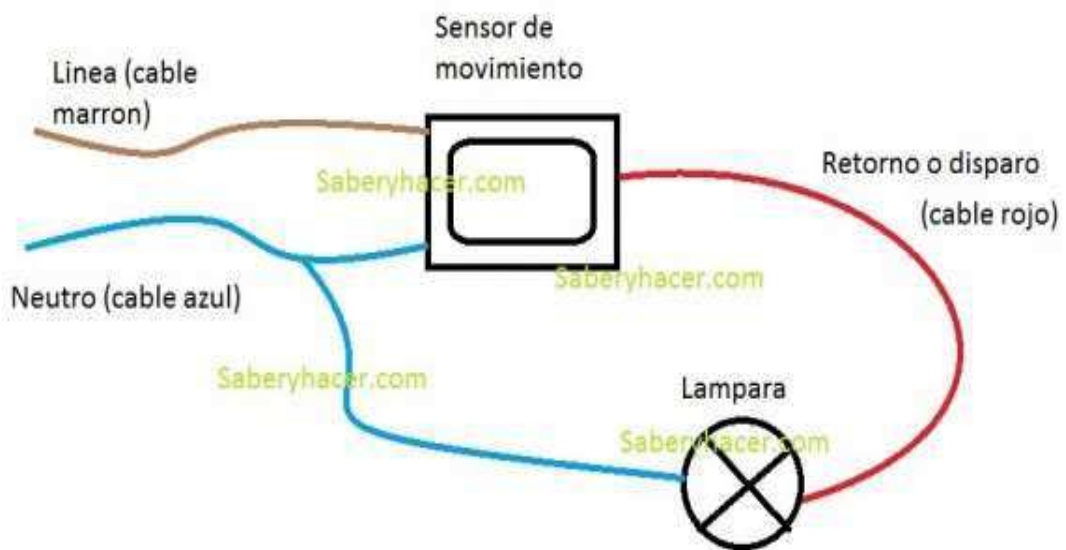


Figura N° 10: Luminaria de sodio y diagrama de sensor y luminaria

Como ven es simple, el cable marrón es la línea o fase, el azul el neutro, y el rojo el retorno o disparo, el sensor se conecta a fase y neutro para alimentar el circuito interno que produce el accionamiento de la lámpara.

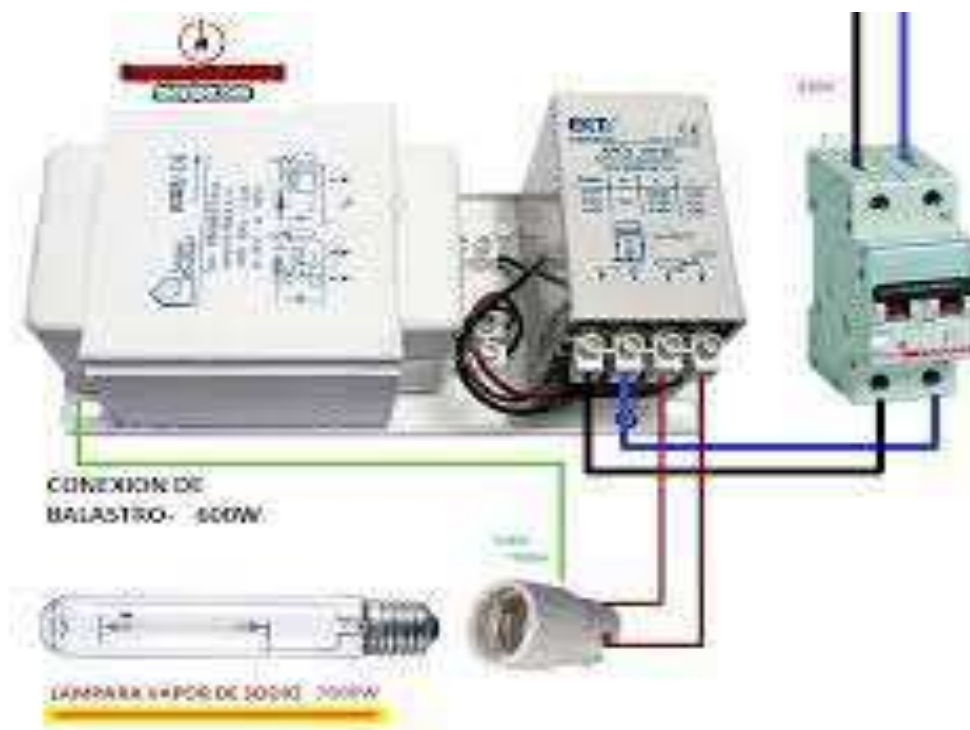


Figura N° 11: instalación de un sensor de movimiento a una luminaria

CONCLUSIONES

- Se concluye que un sensor de luz que pueda medir entre 100 a 500 lux, de acuerdo a las características requeridas para la red de la Calle Elba González y a su vez proporciona una señal de 0 – 5V hacia el circuito esclavo; para la investigación se eligieron dos tipos de sensores (Rokonet y Honeywell), los cuales se utilizarán de acuerdo al área en donde se requiera detectar la presencia de personas u objetos que produzcan movimientos. La señal de 0 o 5V que genera cada uno de estos es la requerida para “comunicar” al circuito esclavo la detección de personas.
- El uso de los balastos electrónicos regulables permite utilizar la cantidad de iluminación artificial requerida, haciendo uso de una señal proveniente desde el circuito esclavo, la cual es convertida primero en señal analógica para indicar la cantidad el porcentaje de regulación de intensidad de luz requerida en las lámparas. Por otro lado, los circuitos de encendido / apagado de lámparas permiten controlar una gran cantidad de lámparas haciendo uso de unos pocos miliamperios provenientes desde el circuito esclavo.
- El circuito esclavo cumple con procesar las señales provenientes de los diversos sensores, tanto analógicas como digitales. Una vez verificadas las condiciones, realiza las acciones necesarias mediante los actuadores. El circuito maestro permite controlar el sistema, a su vez que puede visualizarse el estado de red que lo componen mediante una interface amigable.

RECOMENDACIONES

Que la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, a través de sus administrativos realicen las gestiones pertinentes para que las empresas y entidades competentes formen este proyecto, de la misma forma a los usuarios de la Calle Galo Plaza para que a través de su líder o comisiones realicen gestiones para obtener esta tecnología que promueve el ahorro de energía en el alumbrado público.

- Que éste proyecto investigativo sirva de ejemplo para que pueda implementarse en otras calles, avenidas, parques, casa, edificios, mercados iglesia y todo lugar público que sea posible, dado que posee las mismas características estructurales y técnicas a través de este trabajo el incremento puede darse en cualquier circuito a utilizar.
- Que el circuito maestro podría estar conectado a un computador con la finalidad de almacenar toda la información proveniente de los circuitos esclavos y mostrar los resultados en un software que permita hacer estadísticas sobre el uso del sistema, así como verificar el estado de los elementos y por último determinar cuándo las lámparas cumplieron con su ciclo de vida útil y reemplazarlas por otras.
- Que la interconexión de los circuitos esclavos con el circuito maestro, podría implementarse un sistema de comunicación inalámbrico como la tecnología ZIGBEE. Que es recomendable también hacer conocer a las autoridades del cantón sobre este proyecto de gran ventaja para que tomen la iniciativa y se realice la gestión necesaria para que lo investigado se lleve a la práctica real en la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

CAPÍTULO IV

4. Propuesta

4.1 Nombre de la propuesta

Uso de sensores de movimientos

4.2 Justificación

Se considera que existen las suficientes causales para la realización de esta investigación relacionada al uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza en el Cantón Tosagua, razones que son válidas y que están en concordancia con la necesidad de disminuir la pérdida de energía eléctrica en el alumbramiento público y aumentar la seguridad de los habitantes de la Calle Galo Plaza.

Por lo antes mencionado, se considera que la presente investigación será original ya que durante el proceso se procederá a plantear el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público, lo que permitirá que se obtengan beneficios como: ahorro de energía, más seguridad para los habitantes del sector donde se llevará a cabo la investigación.

Así mismo, se considera que la investigación es factible para su realización ya que cuenta con la respectiva autorización de parte de la autoridad, y de los habitantes que son los involucrados inmediatos de esta investigación, quienes han informado sobre su disposición para colaborar con el presente trabajo de investigación.

4.3 Objetivo

Desarrollar una propuesta para instalar sensores de movimientos en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

4.4 beneficiarios

Los beneficiarios son los usuarios de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua

4.5 Resultados esperados

Lograr que a través de las gestiones que se realicen obtener una nueva línea de media tensión para dar beneficio a los sectores participantes de esta línea de media tensión, y de esta forma mejorar la relación de voltaje y por ende tener mejor servicio eléctrico en la Comunidad Cerro Verde.

4.6 Descripción de la actividad

Queda como actividad por parte de los moradores de la calle Galo Plaza hacer conocer a la CNEL-EP u otras instituciones públicas de hacer conocer este proyecto para que a través de sus administradores lo considere y pueda efectuarse este proyecto que es de gran beneficio y inculca al ahorro de energía eléctrica.

4.7 presupuesto

El presupuesto está en base a los diferentes materiales a utilizar, incluyendo postes, luminarias de vapor de sodio, y tendido eléctrico con sus respectivos componentes que se detallan en la tabla y los análisis de costos unitarios.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSASUA					
PROYECTO: USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS					
PROPUESTO POR: MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO ZAMBRANO					
UBICACIÓN: CALLE GALO PLAZA					
CANTÓN: TOSAGUA					
ITEM S	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA D	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	Poste de H. A. 12 M x 350 Kgrs E/R	U	3,00	\$360,85	\$1.082,54
2	Conductor Preensamblado XLPE 1,1 kV 2x50+50mm ²	M	136,00	\$5,05	\$686,80
3	Estructura Tipo ESD-1PP3	U	2,00	\$13,47	\$26,94
4	Estructura TT B/T	U	2,00	\$65,40	\$130,80
5	Luminaria de vapor de Na 150 W 220 V completa	U	3,00	\$200,03	\$600,08
6	Sensores de movimientos	U	3,00	\$28,82	\$86,46
				SUBTOTAL	\$2.613,61
				12% IVA	\$313,63
				TOTAL	\$2.967,25

Tabla N° 11: presupuesto

Referencia bibliográfica

- Alcalde, P. (2011) Electrotecnia 2 BACH, Editorial Paraninfo, ISBN 8497328612, 978844732861.6
- Balcells, J., Autonell, J., Barra, V., Brossa, J., Fornieles, F., García, B., Ros, J., Sierra, J., (2011). Eficiencia en el uso de la Energía Eléctrica.
- Cortes, M., (1994), La máquina eléctrica en general, Reverte ISBN 8471460211, 97884714602219.
- Croft, T., Carr, Clifford, Watt, J. (1974) Manual del montador electricista, Reverte, ISBN 8429130152, 9788429130157
- Equinoccio, (2008), Proyecto del sistema de distribución eléctrico. Procesamiento e interpretación, ISBN 9802372242, 9789802372249.
- Enríquez, G (1999), El ABC de la Calidad de la Energía eléctrica, México, Editorial. Limusa.
- Enríquez, G. (2006) El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión, Editorial Limusa.
- Enríquez, G., (2006), El ABC del alumbrado y las Instalaciones electricas en baja tensión, Editorial Limusa, ISBN 9681860500, 9789681860509
- Fournier, L., (1983) Recursos Naturales, EUNED, ISBN 9977640181, 9789977640181
- Garcia, J. (2006), Instalaciones Eléctricas en Media y Baja Tension, Editorial Paraninfo, ISBN 848331901, 9788428331906
- Herranz, G., (1980), Convertidores electromecánicos de energía, Marcombo, ISBN 842670400X, 9788426704009.

- Hernández, A. (2008) Control automático del sistema de iluminación de aulas, Universidad Tecnológica del Valle de Mezquital, Ixmiquilpan, Tesis.
- Harper E., (2002), Protección de instalaciones eléctricas industriales y comerciales, Editorial Limusa, ISBN 9681861523, 9789681861520.
- International Commission on Illumination Cie, (1995), Recommendations for the lighting of roads for motor and Pedestrian Traffic, Publication No
- Ibarra. A., (2008), Diccionario de física, Editorial Complutense, ISBN 8474918103, 9788474918106
- Kruger, A. (2012) Green Building: Principales and Practices in Residencial Construcción, Cengage Learning, ISBN 1285225929 9781285225920
- Labour (2004), Lista de comprobación ergonómica: soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo, ISBN 8474255732, 9788474255737
- . 115.
- Mujal, R., (2003) Tecnología eléctrica, Universidad Politécnica de Catalunya, ISBN 8483017164, 9788483017166
- Montecelos, J., (2015), Subestaciones Eléctricas, Ediciones Paraninfo S.A., ISBN 8428337179,9788428337175
- Moreno. J., Romero, M. (2009), Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior: y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Pallas, P. (1993), Adquisición y distribución de señales, Marcombo, ISBN 8426709184, 9788426709189

- Ramírez. J., (2004), Redes de Distribución de energía, Universidad Nacional de Colombia (Manizales), ISBN 9589322876, 9789589322864
- Rivier, J., (2000), Calidad del servicio: regulación y optimización de inversiones, Universidad Pontifica Comillas, ISBN 8489708886, 9788489708884.
- Reverte (1987) Instalaciones deportivas: Proyecto, construcción y mantenimiento, ISBN 8471462559, 9788471462558
- Tubón, S. Rommel, F. (2003) Estrategias para el manejo de la Demanda del Sistema de Alumbrado Público, Quito, EPN, Tesis.
- Zabalza, I. (2010), Metodologías de análisis para la Calificación Energética de Edificios (Serie Eficiencia Energética), Universidad de Zaragoza, ISBN 8415031793, 978841503179

ANEXOS

ANEXO N° 1



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

FORMULARIO DE ENTREVISTA

Dirigido a: Presidente de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

Objetivo: Plantear el uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

- 1. ¿Considera usted que es importante contar con un servicio eléctrico de buena calidad?**
- 2. ¿Considera usted importante contar con un buen servicio de alumbrado público?**
- 3. ¿Tiene usted conocimiento de la iluminación con sensores de movimiento?**
- 4. ¿Le gustaría que se promueva el ahorro de energía mediante la iluminación con sensores en el alumbrado público del lugar donde vive?**
- 5. ¿Cree usted que, con el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público en la Calle Galo Plaza, se disminuirá la pérdida de energía eléctrica?**

Gracias por su aporte y colaboración.

ANEXO N° 2



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

FORMULARIO DE ENCUESTA

Dirigido a: Familias de la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua.

Objetivo: Plantear el uso de sensores de movimiento para el ahorro de energía eléctrica en el alumbrado público.

Instrucciones: Mucho agradeceremos se sirva responder con sinceridad marcando con una X dentro del paréntesis de la alternativa de su elección.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

1. ¿Cómo califica usted el servicio eléctrico de la Calle Galo Plaza?

- a. Bueno ()
- b. Regular ()
- c. Malo ()

2. ¿Cree usted que es importante contar con un servicio eléctrico de óptima calidad?

- a. Si ()
- b. No ()

3. ¿El servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los electrodomésticos?

- a. Mucho ()
- b. Poco ()
- c. Muy Poco ()
- d. Nada ()

4. ¿Considera usted importante contar con un buen servicio de alumbrado público?

- a. Si ()
- b. No ()

5. ¿Considera usted que es importante el ahorro de energía?

- a. Si ()
- b. No ()

6. ¿Cree usted que es de utilidad incentivar a todos los habitantes de la Calle Galo Plaza, para que ahorren energía?

- a. Si ()
- b. No ()

7. ¿Tiene usted conocimiento del uso de sensores de movimiento en servicio de alumbrado público?

- a. Si ()
- b. No ()

8. ¿Le gustaría que se promueva el ahorro de energía eléctrica en la Calle Galo Plaza mediante el uso de sensores de movimiento?

- a. Si ()
- b. No ()

9. ¿Cree usted que, con el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público en la Calle Galo Plaza, se disminuirá la pérdida de energía eléctrica?

- a. Si ()
- b. No ()

10. ¿Considera usted que, mediante el uso de sensores de movimiento en el alumbrado público de la Calle Galo Plaza, se dará más seguridad y confort a las familias?

- a. Totalmente de acuerdo ()
- b. De acuerdo ()
- c. Indiferente ()
- d. En desacuerdo ()

Gracias por su aporte y colaboración.

ANEXO N° 3



Foto tomada por Investigador Manuel Vicente Villavicencio Zambrano a la Calle Galo Plaza del Cantón Tosagua



Investigador Villavicencio Zambrano Manuel Vicente realizando las encuestas



Investigador llegando a la Calle Galo Plaza a realizar prueba de luminarias



Controladas por sensores de movimientos.



Investigador en otro lugar de la calle Galo Plaza, realizando otra prueba de control de luminarias con sensores de movimientos

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSASUA					
PROYECTO: USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS					
PROPUESTO POR: MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO ZAMBRANO					
UBICACIÓN: CALLE GALO PLAZA					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					100,0 0
RUBRO :POSTE DE HORMIGON DE 12 M 400 kg					U/h
<u>EQUIPOS</u>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HO RA	COSTO/UNI T.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$0,03	\$0,03	\$0,00	0,00
GRUA	1	\$15,00	\$15,00	\$0,15	0,04
			PARCIAL M	\$0,15	0,04
<u>MANO DE OBRA</u>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H OR	COSTO/HO RA	COSTO/UNI T.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$0,04	0,01
Peón	1	\$3,26	\$3,26	\$0,03	0,01
Operador	1	\$3,66	\$3,66	\$0,04	0,01
			PARCIAL N	\$0,11	0,03
<u>MATERIALES</u>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Poste de H. A. 12 m x 400 Kgrs E/R	U	1,00	\$320,00	\$320,00	88,68
			PARCIAL O	\$320,00	88,68
<u>TRANSPORTE</u>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Poste de H. A. 12 m x 400 Kgrs E/R	0,68024	91,80	\$0,65	\$40,59	11,25
			PARCIAL P	\$40,59	11,25
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				\$360,85	100,0 0
COSTOS INDIRECTOS					
COSTOS INDIRECTOS 20%				\$72,17	
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$433,02	
UNITARIO PROPUESTO				\$433,02	

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSASUA

PROYECTO: USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS

PROPUESTO POR: MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO ZAMBRANO

UBICACIÓN: CALLE GALO PLAZA

CANTÓN: TOSAGUA

Análisis de Precios Unitarios

RENDIMIENTO R= 10,00

RUBRO : CONDUCTOR PREENSABLADO XLPE 1,1 KV 2x50+50mm2 U/h

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTID AD	TARIFA	COSTO/HOR A	COSTO/UN IT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$0,26	\$0,26	\$0,03	0,51
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$0,15	2,97
Rache y Comelón	1	\$0,36	\$0,36	\$0,04	0,71
Aparejo	1	\$0,36	\$0,36	\$0,04	0,71
			PARCIAL M	\$0,25	4,89

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTID AD	JORNA L/HOR	COSTO/HOR A	COSTO/UN IT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$0,37	7,25
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$0,33	6,54
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$0,33	6,46
			PARCIAL N	\$1,02	20,24

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Conductor Preensablado XLPE 1,1 kV 2x50+50mm2	M	1,10	\$3,40	\$3,74	74,08
			PARCIAL O	\$3,74	74,08

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Conductor Preensablado XLPE 1,1 kV 2x50+50mm2	0,00065 98	91,80	\$0,65	\$0,04	0,78
			PARCIAL P	\$0,04	0,78

TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P) \$5,05 **100,00**

COSTOS INDIRECTOS

COSTOS INDIRECTOS 20% \$1,01

PRECIO UNITARIO TOTAL \$6,06

UNITARIO PROPUESTO \$ \$6,06

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSASUA					
PROYECTO: USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS					
PROPUESTO POR: MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO ZAMBRANO					
UBICACIÓN: CALLE GALO PLAZA					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					1,00
RUBRO : ESTRUCTURA TIPO ESD-1PP3 Poste C UNA VIA PREENSAMBLADO PASANTE O TANGENTE CON 3 CONDUCTORES					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDA D	TARIFA	COSTO/H ORA	COSTO/U NIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$2,66	\$2,66	\$2,66	9,66
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$1,50	5,45
			PARCIAL M	\$4,16	15,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDA D	JORNAL/ HOR	COSTO/H ORA	COSTO/U NIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$3,66	13,31
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$3,30	12,00
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$3,26	11,85
			PARCIAL N	\$10,22	37,16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA D	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Mesula de A. G., de Suspensión con ojal Espirado Abierto	U	1,00	\$4,55	\$4,55	16,54
Pinza Termoplástica, de Suspensión para Neutro Portante	U	1,00	\$3,20	\$3,20	11,64
Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos)	U	1,00	\$4,82	\$4,82	17,53
Precinto de Plástico 7mm de ancho x 1,8mm de esp. X350mm	U	3,00	\$0,12	\$0,36	1,31
			PARCIAL O	\$12,93	47,01
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA D	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Mesula de A. G., de Suspensión con ojal Espirado Abierto	0,00045	91,80	\$0,65	\$0,03	0,10
Pinza Termoplástica, de Suspensión para Neutro Portante 35mm a 75mm2	0,00009	91,80	\$0,65	\$0,01	0,02
Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos)	0,0027	91,80	\$0,65	\$0,16	0,59
Precinto de Plástico 7mm de ancho x 1,8mm de esp. X350mm	0,00003	91,80	\$0,65	\$0,00	0,01
			PARCIAL P	\$0,20	0,71
	TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)			\$27,50	100
	COSTOS INDIRECTOS				
	COSTOS INDIRECTOS 20%			\$5,50	
	PRECIO UNITARIO TOTAL			\$33,00	
	UNITARIO PROPUESTO \$			\$33,00	

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSASUA						
PROYECTO: USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS						
PROPUESTO POR: MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO ZAMBRANO						
UBICACIÓN: CALLE GALO PLAZA						
CANTÓN: TOSAGUA						
Análisis de Precios Unitarios						
RENDIMIENTO R=					1,00	
RUBRO : ESTRUCTURA TT B/T					U/h	
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	COSTO	%	
	A	B	C=A*B	D=C/R		
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$3,37	\$3,37	\$3,37	5,15	
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$1,50	2,29	
Rache y Comelon	1	\$4,72	\$4,72	\$4,72	7,21	
			PARCIAL M	\$9,59	14,66	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO	COSTO	%	
	A	B	C=A*B	D=C/R		
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$3,66	5,60	
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$3,30	5,05	
Ayudante	2	\$3,26	\$6,52	\$6,52	9,97	
			PARCIAL N	\$13,48	20,61	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	COSTO	%	
		AD	UNIT.	TOTAL		
Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám.	U	1,00	\$5,36	\$5,36	8,20	
Varilla de Anclaje de A.G., 16mm (5/8") de diám. Y 1 800mm	U	1,00	\$10,75	\$10,75	16,44	
Grapa 3 Pernos	U	2,00	\$4,63	\$9,26	14,16	
Cable Acerado Galvanizado grado siemens martin 7 hilo 9,51mm	U	12,00	\$1,14	\$13,68	20,92	
			PARCIAL O	\$39,05	59,71	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	%	
			TM/KM	TOTAL		
Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám.		0,04	91,80	\$0,65	\$2,39	3,65
Varilla de Anclaje de A.G., 16mm (5/8") de diám. Y 1 800mm		0,001	91,80	\$0,65	\$0,06	0,09
Grapa 3 Pernos		0,002	91,80	\$0,65	\$0,12	0,18
Cable Acerado Galvanizado grado siemens martin 7 hilo 9,51mm		0,012	91,80	\$0,65	\$0,72	1,09
			PARCIAL P	\$3,28	5,02	
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$65,40	100,00	
COSTOS INDIRECTOS						
COSTOS INDIRECTOS 20%				\$13,08		
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$78,48		
UNITARIO PROPUESTO \$				\$78,48		

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSASUA					
PROYECTO: USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS					
PROPUESTO POR: MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO ZAMBRANO					
UBICACIÓN: CALLE GALO PLAZA					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					1,00
RUBRO : LUMINARIA DE VAPOR DE Na 150 W 220 V					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDA D	TARIFA	COSTO/H ORA	COSTO/U NIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$2,56	\$2,56	\$2,56	1,28
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$1,50	0,75
			PARCIAL M	\$4,06	2,03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDA D	JORNAL/ HOR	COSTO/H ORA	COSTO/U NIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$3,66	1,83
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$3,30	1,65
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$3,26	1,63
			PARCIAL N	\$10,22	5,11
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTI DAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Luminaria con lámpara de Na de 150W potencia constante, con brazo para montaje en poste	U	1,00	\$159,70	\$159,70	79,84
Conductor de Cu Tw # 12 AWG	m	7,00	\$0,42	\$2,94	1,47
Conector de Ranura Paralela 2 - 12	U	2,00	\$0,88	\$1,76	0,88
Fotocélula 220 V	U	1,00	\$9,85	\$9,85	4,92
Brazo de Luminaria 42 mm x 1,5Mx1/4"	U	1,00	\$10,66	\$10,66	5,33
			PARCIAL o	\$184,91	92,44
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA D	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Luminaria con lámpara de Na de 150W potencia constante, con brazo para montaje en poste	0,009636	91,80	\$0,65	\$0,57	0,29
Conductor de Cu Tw # 12 AWG	0,000247	91,80	\$0,65	\$0,01	0,01
Conector de Ranura Paralela 2 - 12	0,0002	91,80	\$0,65	\$0,01	0,01
Fotocélula 220 V	0,001	91,80	\$0,65	\$0,06	0,03
Brazo de Luminaria 42 mm x 1,5Mx1/4"	0,003	91,80	\$0,65	\$0,18	0,09
			PARCIA L P	\$0,84	0,42
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$200,03	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
COSTOS INDIRECTOS 20%				\$40,01	
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$240,03	
UNITARIO PROPUESTO \$				\$240,03	

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSASUA					
PROYECTO: USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS					
PROPUESTO POR: MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO ZAMBRANO					
UBICACIÓN: CALLE GALO PLAZA					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					100,00
RUBRO : SENSOR DE MOVIMIENTO					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDA D	TARIFA	COSTO/HO RA	COSTO/UNIT	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$0,03	\$0,03	\$0,00	0,00
Escalera	1	\$2,00	\$2,00	\$0,02	0,07
			PARCIAL M	\$0,02	0,07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDA D	JORNAL/H OR	COSTO/HO RA	COSTO/UNIT	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$0,04	0,13
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$0,03	0,11
Ayudante	2	\$3,26	\$6,52	\$0,07	0,23
			PARCIAL N	\$0,13	0,47
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Sensor de movimiento	U	1,00	\$17,50	\$17,50	60,72
Conductor Concentrico Cu 2x12 AWG	U	5,00	\$1,15	\$5,75	19,95
Abrazadera de subgección de sensor	U	1,00	\$5,00	\$5,00	17,35
			PARCIAL O	\$28,25	98,01
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Sensor de movimiento	0,001	91,80	\$0,65	\$0,06	0,21
Conductor Concentrico Cu 2x12 AWG	0,005	91,80	\$0,65	\$0,30	1,04
Abrazadera de subgección de sensor	0,001	91,80	\$0,65	\$0,06	0,21
			PARCIAL P	\$0,42	1,45
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$28,82	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
COSTOS INDIRECTOS 20%				\$5,76	
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$34,59	
UNITARIO PROPUESTO \$				\$34,59	

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

PARALELO TOSAGUA

PRESUPUESTO REFERENCIAL

PROYECTO: USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS

**PROPUESTO POR: MANUEL VICENTE VILLAVICENCIO
ZAMBRANO**

UBICACIÓN: CALLE GALO PLAZA

CANTÓN: TOSAGUA

ITE MS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	Poste de H. A. 12 M x 350 Kgrs E/R	U	3,00	\$433,02	\$1.299,05
2	Conductor Preensamblado XLPE 1,1 kV 2x50+50mm2	M	136,00	\$6,06	\$823,91
3	ESTRUCTURA TIPO ESD-1PP3 Poste C UNA VIA PREENSAMBLADO PASANTE O TANGENTE CON 3 CONDUCTORES	U	2,00	\$33,00	\$66,01
4	Estructura TT B/T	U	2,00	\$78,48	\$156,96
5	Luminaria de vapor de Na 150 W 220 V completa	U	3,00	\$240,03	\$720,09
6	Sensores de movimientos	U	3,00	\$34,59	\$103,76
				SUBTOTAL	\$3.169,77
				12% IVA	\$380,37
	-			TOTAL	\$3.550,15

CRONOGRAMA DE TRABAJOS VALORADO							
PRESUPUESTO : REFERENCIAL							
PROYECTO : USO DE SENSORES DE MOVIMIENTOS							
UBICACION : MANABÍ - TOSAGUA - CALLE GALO PLAZA							
ODIG	RUBROS - DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	DIAS	DIAS
					TOTAL	15	15
1	Poste de H. A. 12 M x 350 Kgrs E/R	u	3,00	433,02	1.299,05	3,00	
					\$ 1.299,05		
2	Conductor Preensamblado XLPE 1,1 kV 2x50+50	m	136,00	6,06	823,91		136,00
							\$ 823,91
3	ESTRUCTURA TIPO ESD-1PP3 Poste C UNA VI	U	2,00	33,00	66,01	2,00	
					\$ 66,01		
4	Estructura TT B/T	U	2,00	78,48	156,96	2,00	
					\$ 156,96		
5	Luminaria de vapor de Na 150 W 220 V completa	m2	3,00	240,03	720,09		3,00
							\$ 720,09
6	Sensores de movimientos	m2	3,00	34,59	103,76		3,00
							\$ 103,76
		0					
	TOTAL DE INVERSION PARCIAL				3.169,77	\$ 1.522,01	\$ 1.647,76
	TOTAL DE IIVERSION ACUMULADA					\$ 1.522,01	\$ 3.169,77
	% DE AVANCE DE OBRA PARCIAL					48,02 %	51,98 %
	% DE AVANCE DE OBRA ACUMULADO					48,02 %	100,00 %

CALCULO

CHONE, ENERO DE 2018

CARACTERISTICAS TECNICAS

MENSULA DE ACERO GALVANIZADO, SUSPENSION PARA POSTE (OJAL ESPIRALADO ABIERTO)		FECHA: 2013 - 04 - 15
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayos	ASTM A283, INEN 2215 – INEN 2224
1.2	Requisitos mecánicos	
1.2.1	Resistencia mínima horizontal a la tracción de la ménsula	1 000kgf
1.2.2	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400kg./cm ²
1.2.3	Resistencia mínima de tracción	3 400 kg./cm ²
1.2.4	Resistencia máxima de tracción	4 800 kg./cm ²

SECCION 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION		
PINZA TERMOPLASTICA, SUSPENSION PARA NEUTRO PORTANTE		REVISION: 05
		FECHA: 2013 – 04 - 15
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Termoplástico reforzado con fibra de vidrio
1.1	Norma de fabricación y ensayos	IRAM 2436 o equivalente – ASTM G15 – ASTM B117
1.3	Requisitos mecánicos	
1.3.1	Carga minima de rotura del cuerpo	>450 kgf
1.3.2	Angulo máximo de trabajo	5 grados
1.3.3	Corrosión	>250 h (ASTM B117)

SECCION 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION		
PINZA TERMOPLASTICA, SUSPENSION PARA NEUTRO PORTANTE		VISION: 05
		B
		FECHA: 2013 – 04 - 15
SECCION 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION		
TENSOR MECANICO CON PERNO OJO, PERNO CON GRILLETE Y TUERCA DE SEGURIDAD		VISION: 04
		B
		FECHA: 2012 – 09 – 14
SECCION 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION		
MENSULA DE ACERO GALVANIZADO, SUSPENSION PARA POSTE (TIPO OJAL ESPIRALADO ABIERTO)		VISION: 05
		B
		FECHA: 2013 – 04 – 15

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA RETENCION PREFORMADA PARA CABLE DE ACERO GALVANIZADO							
ITEM	DESCRIPCION TECNICA	DIAMETRO DEL CONDUCTOR (mm)	NUMERO DE HILOS (mm)	LONGITUD (mm)	DIAMETRO DEL LAZO (mm)	CODIGO IDENTIFICACION (COLOR)	TENSION DE ROTURA (Kg)
1	RETENCION PREFORMADA, PARA CABLE DE ACERO GALVANIZADO DE 9,53 MM (3/8")	9,31 – 9,70	6	810	60	BLANCO	3000
En caso de que el fabricante especifique un código diferente al indicado, deberá entregar una tabla con su descripción.							

ESPECIFICACIONES TECNICAS

SECCION 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION		REVISION: 06							
ESPECIFICACIONES PARTICULARES – POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO									
ITEM	DESCRIPCION TECNICA	ALTURA DEL POSTE (m)	CARGA NOMINAL DE RUTURA HORIZONTAL (kg)	DIAMETRO PUNTA (cm)	DIAMETRO BASE (cm)	VENTANA SUPERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8 CM PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	VENTANA INFERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8CM PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	UBICACION MARCA DE EMPOTRAMIENTO DESDE LA BASE (m)	COLOR IDENTIFICACION EN PUNTA Y BASE
1	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 9m X 400kg	9	350	13 a 16	27 a 32	8,70	1,20	1,40	VERDE

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE PREENSAMBLADO DE AI

ITEM	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE CONDUCTORES AISLADOS	TIPO DE CABLE	CALIBRE DEL CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA MÍNIMA NEUTRO PORTANTE (daN)		
1	CABLE PREENSAMBLADO	3	PREENSAMBLADO TRIPLEX	2 x 50 + 10 x 50 mm ² (Similar a: 2 x 1/0 + 1 x 1/0 AWG)	AAC	AAAC	ACSR

SECCION 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION	
	REVISION: 05

2.	CONDICIONES DE SERVICIO	
2.1	Tipo	Alumbrado vial
2.2	Características Ambientales	
2.2.1	Altura sobre el nivel del mar	Hasta 3000 m
2.2.2	Humedad relativa	>70%
2.2.3	Temperatura ambiente promedio	30°C
2.2.4	Condiciones de instalación	A la intemperie, expuesto a lluvia, contaminación atmosférica, polvo e insectos
2.3	Características eléctricas del sistema	
2.3.1	Voltaje nominal – sistema monofásico	240/120 v
2.3.2	Voltaje nominal – sema trifásico	220/ 127 v
2.3.3	Frecuencia	60 Hz
3.	CARACTERISTICAS TECNICAS	

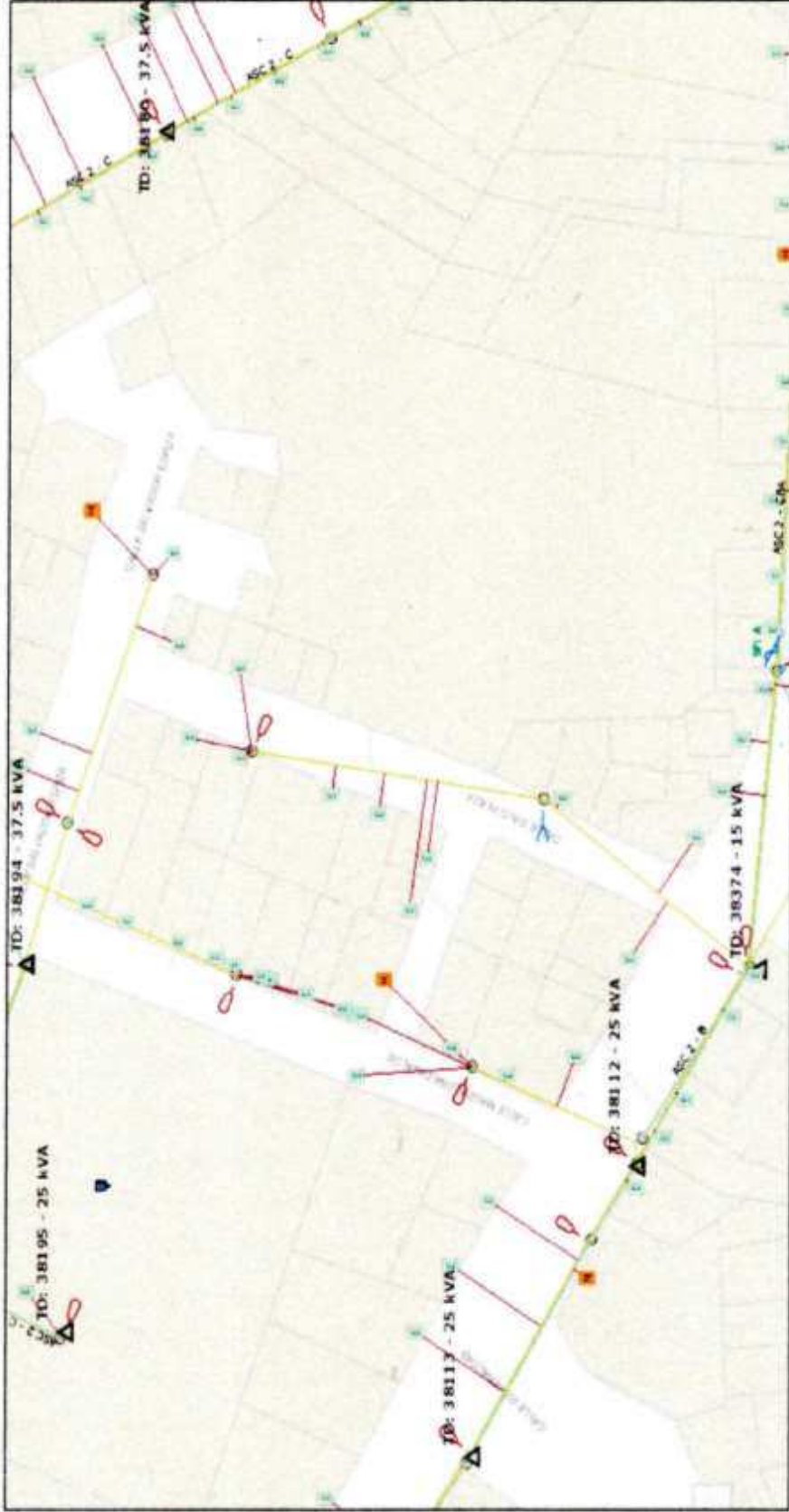
Especificaciones técnicas

Suministro eléctrico: 220 – 240 VAC
 Frecuencia: 50/60 HZ
 Instalación: interior, montaje en techos
 Sistema HF: radar 5,8 GHz, banda ISM
 Potencia de transmisión: <10mW
 Potencia: 1200w
 Angulo de detección: 360°
 Radio de acción: 3 – 10m, ajustable
 Tiempo: 8 segundos a 12 minutos
 Control de luz: 2 – 2000 LUX
 Consumo eléctrico: 0,9 W aprox.

Conexión de la iluminación

Se conecta N, L al accionar
 Se conecta N, L al cargar

CNEL EP



diciembre 18, 2017

Luminaria

- Mercurio Abierta
- Mercurio Cerrada
- Omamental
- Proyector Mercurio
- Proyector Sodio
- Sodio Abierta
- Sodio Cerrada

