



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA DE INFORMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN INFORMÁTICA**

**MODALIDAD: PROYECTO TÉCNICO**

**TEMA:**

**SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO REMOTO EN LA GALERÍA  
HISTÓRICA DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DE LA  
ESPAM-MFL**

**AUTORES:**

**EDY LORENZ GÓMEZ COABOY  
JORGE BERNARDO ZAMBRANO CARRANZA**

**TUTORA:**

**ING. JESSICA JOHANNA MORALES CARRILLO, M.Sc.**

**CALCETA, MAYO 2018**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Edy Lorenz Gómez Coaboy y Jorge Bernardo Zambrano Carranza, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....  
**EDY L. GÓMEZ COABOY**

.....  
**JORGE B. ZAMBRANO CARRANZA**

## **CERTIFICACIÓN DE TUTORA**

Jessica Johanna Morales Carrillo certifica haber tutelado el trabajo de titulación SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO REMOTO EN LA GALERÍA HISTÓRICA DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DE LA ESPAM-MFL, que ha sido desarrollado por Edy Lorenz Gómez Coaboy y Jorge Bernardo Zambrano Carranza, previa la obtención del título Ingeniero en Informática, de acuerdo al REGLAMENTO DE UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**ING. JESSICA JOHANNA MORALES CARRILLO, M.Sc.**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO el trabajo de titulación SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO REMOTO EN LA GALERÍA HISTÓRICA DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DE LA ESPAM-MFL, que ha sido propuesto, desarrollado y sustentado por Edy Lorenz Gómez Coaboy y Jorge Bernardo Zambrano Carranza, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al REGLAMENTO DE UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
ING. LIGIA E. ZAMBRANO SOLÓRZANO, M.Sc.

**MIEMBRO**

.....  
ING. MARLON R. NAVIA MENDOZA, M.Sc.

**MIEMBRO**

.....  
ING. DANIEL A. MERA MARTÍNEZ, M.Sc.

**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por concederme la vida, por permanecer en constante compañía, permitiéndome crecer como persona y profesional;

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López la llevaré en mi corazón siempre, me abrió sus puertas del conocimiento y dio la oportunidad de obtener una educación superior de calidad y en la cual con mucho orgullo, pasión y respeto representaré,

A la Ing. Jessica Morales por guiarme en el desarrollo del trabajo de titulación, por su excelente enseñanza y confianza,

A Estefanía Conforme por su amistad excepcional, por sus consejos considerables, el tiempo compartido y las experiencias vividas dentro y fuera de la universidad,

A mis dos compañeras de lucha, Carmen Cedeño y Diana López por el espíritu de simpatía durante la etapa estudiantil, por sus ocurrencias diletas y por el apoyo moral, la cual sirvió de mucho para seguir luchando por mi objetivo deseado, y

Al Ing. Luis Ortega por su apoyo considerable, su espíritu humanista como director de la carrera Computación, sirvió de mucho para llevar con mucho afecto y esmero el desarrollo del trabajo de titulación.

**EDY L. GÓMEZ COABOY**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser fuente inagotable de fortaleza y vida;

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por darme la oportunidad de obtener nuevos conocimientos que han servido en mi experiencia profesional y laboral,

A la Carrera de Computación por ser el lugar donde empezaron a forjarse mis sueños,

A la Ing. Jessica Morales Carrillo por dedicar su esfuerzo constante para forjar profesionales, no sólo de la ciencia sino de la conciencia con espíritu de servir a los demás, y

A mis compañeros y docentes en general por su apoyo constante, y a todas aquellas personas, que de alguna u otra forma han apoyado para que la meta propuesta, sea realizada.

**JORGE B. ZAMBRANO CARRANZA**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, hermanos, docentes, a la Carrera de Computación por brindarme su apoyo y concebir los conocimientos necesarios para culminar mí objetivo.

A todos mis amigos que, de una u otra manera, confiaron en la formación como profesional, y

A PROINTER.COM una organización humanitaria, quien me brindó su apoyo incondicional para poder cultivar mis conocimientos en el área de la electrónica.

**EDY L. GÓMEZ COABOY**

## **DEDICATORIA**

A mi esposa e hija que me brindaron su apoyo incondicional y fuerza de voluntad en todo momento de mi formación profesional, y

A mis padres, hermanos y amigos que siempre me apoyan y me ayudan a enfocar los problemas desde diferentes puntos de vista para solucionarlos de la mejor forma posible.

**JORGE B. ZAMBRANO CARRANZA**



## CONTENIDO

CARÁTULA .....	i
DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CUADROS Y FIGURAS .....	xii
RESUMEN .....	xiv
PALABRAS CLAVES .....	xiv
CAPÍTULO I. GENERALIDADES.....	1
1.1.ANTECEDENTES .....	1
1.2.JUSTIFICACIÓN .....	2
1.3.OBJETIVOS Y METAS.....	3
1.3.1.OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.3.3.METAS .....	3
1.4.UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	3
1.5.BENEFICIARIOS.....	3
1.5.1.DIRECTOS.....	3
1.5.2.INDIRECTOS .....	4
1.5.2.1.SOCIEDAD.....	4
1.5.2.2.ECOSISTEMA.....	4
CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	5
2.1.ANÁLISIS DE MATRIZ FODA .....	5
2.2.CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA.....	5
2.2.1.REQUISITOS PARA SATISFACER LAS FUNCIONALIDADES .....	6
2.3.ALTERNATIVAS DE ACCIÓN.....	7
CAPÍTULO III. ESTUDIO DE MERCADO .....	8
3.1.CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMIDOR .....	8
3.2.ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	9
3.3.ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	10

3.4.MERCADO POTENCIAL.....	10
3.5.ANÁLISIS DE PRECIOS .....	10
3.6.COMERCIALIZACIÓN.....	12
CAPÍTULO IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	13
4.1.CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO, BIEN O SERVICIO.....	13
4.2.PROYECCIÓN DEL SISTEMA.....	14
4.3.PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA .....	15
4.4. INSTALACIONES Y EQUIPOS .....	16
4.4.1.INSTALACIÓN DE LIBRERÍAS Y COMPONENTES AL DISPOSITIVO ARDUINO.....	18
4.4.2.PRUEBAS DE COMUNICACIÓN AL DISPOSITIVO ARDUINO .....	20
4.4.3.INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS EN LA GALERÍA .....	21
4.5.ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL .....	23
4.6.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	25
CAPÍTULO V. VIABILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA.....	26
5.1.INVERSIÓN FIJA .....	26
5.2.CAPITAL DE TRABAJO.....	26
5.3.INVERSIÓN TOTAL .....	27
5.4.CALENDARIO DE INVERSIONES.....	27
5.5.FUENTE DE FINANCIAMIENTO .....	29
5.6.PROYECCIÓN DE INGRESOS/EGRESOS.....	29
5.6.1.PROYECCIÓN DE INGRESOS DE LOS PERIODOS DE ESTUDIOS ...	29
5.6.2.PROYECCIÓN DE EGRESOS DE LOS PERIODOS DE ESTUDIOS ....	30
5.7.PUNTO DE EQUILIBRIO .....	33
5.7.1.VENTAS A ALCANZAR PARA SUPERAR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	33
5.7.2.COSTOS FIJOS Y VARIABLES DE LOS 3 AÑOS DE ESTUDIOS .....	34
5.8.VALOR ACTUAL NETO .....	35
5.9.TASA INTERNA DE RETORNO .....	35
5.10.BENEFICIO / COSTO .....	35
5.11.RELACIÓN PRODUCTO / CAPITAL.....	36
5.11.1.ANÁLISIS DE LA RELACIÓN PRODUCTO CAPITAL .....	36
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	37

6.1.CONCLUSIONES.....	37
6.2.RECOMENDACIONES .....	38

## CUADROS Y FIGURAS

### CUADROS

Cuadro 2.1. Análisis de la matriz FODA.....	5
Cuadro 3.1 Análisis de precios en el mercado.....	11
Cuadro 3.2 Análisis de precio del dispositivo UZAK-KONTROL.....	12
Cuadro 4.1. Comparación de los costos.....	14
Cuadro 4.2. Planificación del sistema.....	16
Cuadro 4.3. Personal involucrado.....	24
Cuadro 5.1. Inversión fija.....	26
Cuadro 5.2. Capital de trabajo.....	27
Cuadro 5.3. Inversión total.....	27
Cuadro 5.4. Calendario de inversión.....	28
Cuadro 5.5. Proyección de ingresos.....	30
Cuadro 5.6. Proyección de egresos.....	31
Cuadro 5.7. Punto de equilibrio.....	33
Cuadro 5.8. Costos fijos y variables.....	34
Cuadro 5.9. Valor actual neto.....	35
Cuadro 5.10. Tasa interna de retorno.....	35
Cuadro 5.11. Relación costo beneficio.....	36
Cuadro 5.12. Costos brutos y netos de producción.....	36
Cuadro 5.13. Relación producto capital.....	36

### FIGURAS

Figura 4.1. Diseño preliminar de la Galería.....	13
Figura 4.2. Diseño preliminar del dispositivo.....	17
Figura 4.3. Instalación de Librería Ethernet.....	18
Figura 4.4. Instalación de Librerías SPI.....	19

Figura 4.5. Configuración de la tarjeta.....	19
Figura 4.6. Cargando el Programa al Dispositivo Arduino.....	20
Figura 4.7. Comunicación del Dispositivo Arduino con el Módulo Relé 5v.....	20
Figura 4.8. Comunicación del Dispositivo Arduino con el Módulo Relé 110v...	21
Figura 4.9. Instalación de la Red Eléctrica Dentro de la Galería.....	21
Figura 4.10. Cerramiento de la Galería.....	22
Figura 4.11. Ubicación de los Monitores en la Galería.....	22

## **RESUMEN**

En el presente trabajo de titulación tuvo como propósito la automatización del sistema eléctrico en la galería histórica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, en la Carrera de Computación. Se comenzó con el diálogo con el director de Carrera para determinar los requisitos necesarios para iniciar el desarrollo del sistema, luego se determinó el área de ubicación de la galería histórica para emprender la sistematización del control eléctrico. Para continuar con el desarrollo y modelado del dispositivo que permitiera el control eléctrico de forma remota fue necesario la construcción de un prototipo con la mayoría de sus componentes con bases electrónicas. Con respecto al control de las luminarias se creó una aplicación web con un IDE compatible con Arduino, que le permite la manipulación desde cualquier parte del mundo con acceso a internet. Al empezar a realizar las pruebas hasta obtener resultados favorables, se determinó que al trabajar por objetivos durante todo el proceso del diseño e implementación es una opción favorable, al momento de la ejecución de un proyecto de este tipo. Con la implementación del sistema, se permitió llevar una gestión eficiente de la automatización de las luminarias.

## **PALABRAS CLAVES**

Sistema eléctrico remoto, galería histórica, control de luminarias.

## **ABSTRACT**

The present work had as main purpose the automation of the electrical system in the historical gallery of Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, in the Computation Career. It began with the dialogue with the Career director to determine the necessary requirements to start the development of the system, later the area of location of the historic gallery to undertake the systematization of electric control was determined. In order to continue with the development and modeling of the device that would allow remote electrical control, it was necessary to construct a prototype with most of its electronically based components. With regard to control of the luminaires, a web application with an Arduino compatible IDE was created, which allows manipulation from anywhere in the world with access to the internet. At the beginning of the tests until obtaining favorable results, it was determined that when working for objectives throughout the design and implementation process is a favorable option, at the time of the execution of a project. With the implementation of the system, was allowed to take efficient management of automation of luminaires.

## **KEYWORDS**

Remote electrical system, historic gallery, luminaires control.

# CAPÍTULO I. GENERALIDADES

## 1.1. ANTECEDENTES

Hoy en día las tecnologías de iluminación tanto en países desarrollados como en Ecuador han sufrido grandes cambios positivos, de tal manera que existen diversos métodos para su manipulación, entre ellos, sistemas complejos con equipos eléctricos. Y es que en la actualidad se está empezando a utilizar aplicaciones que permiten controlar los sistemas eléctricos de iluminación ya sean estos hogares, centros comerciales, bibliotecas u otros lugares donde se puedan implementar sistemas con luminarias (Corral, 2013).

De acuerdo con lo expresado por Pérez *et al.* (2013) la creación de soluciones basada en sistemas de controles eléctricos de alta confiabilidad va en aumento y los requisitos de los entornos a los que se dirigen principalmente como el coste, el tiempo y la confiabilidad. Para que los sistemas sean confiables es imprescindible seguir un proceso en cual se detalle cada actividad a seguir, a la vez facilitar una mejor orientación a la arquitectura que desea llevar a efecto.

La presencia de estas tecnologías con base electrónica sigue creciendo con ritmo acelerado, posibilitando múltiples funciones de automatismo. Hoy en día, ámbitos tan cercanos para el ciudadano como la automatización las están integrando abundantemente en sus funcionalidades, lo que antes sólo había sido posible para entornos tan singulares como el militar o el aeroespacial (Camacho, 2016).

En la actualidad en la Carrera de Computación de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí MFL, se han realizado diversos procesos de automatización, como el acceso a las aulas y laboratorios con sistema biométrico dactilar, motivo por el cual fue necesario la implementación del sistema eléctrico de control remoto aplicado en la galería histórica ubicada en el edificio de la Carrera de Computación, que pueden ser manejados desde cualquier parte del mundo, con tan solo estar en línea desde un computador o teléfono móvil con acceso a internet, el usuario tiene un dominio total del sistema eléctrico que se desea manipular.



## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Un sistema de control eléctrico tiene que cumplir con ciertas pautas, llevar un orden establecido por técnicos o especialistas en la rama, para la realización de este sistema de luminarias se trabajó por objetivos, siendo de gran utilidad al momento de dirigir las actividades que se llevaron a efecto en la implementación del sistema de control eléctrico remoto en la Carrera de Computación de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.

En el medio habitual surge esta serie de posibilidades, que, mediante conexiones a internet, brinda una asistencia tecnológica hacia las personas que establezcan esta implementación, desde cualquier parte que se encuentre o donde desee automatizar, a la vez ayudándoles a facilitar el trabajo, ahorrando tiempo al momento de realizarlo (DOMOPRAC, 2013).

El desempeño de los estudiantes de educación superior en colaboración con la sociedad, se encuentra respaldada tanto en la Ley Orgánica de Educación Superior como en el Reglamento interno de la Universidad. De acuerdo a lo estipulado en el art. 8 de la LOES en su literal a “Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas” de igual forma en su literal f, se debe “Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico” (LOES, 2010).

El desarrollo del sistema se encuentra acogido al Plan Nacional para el buen vivir en el punto 5.1.2 donde indica “la generación de conocimiento, innovación, nuevas tecnologías, buenas prácticas y nuevas herramientas de producción, con énfasis en el bioconocimiento, su aplicación a la producción de bienes y servicios ecológicos (SENPLADES, 2013).

Al contar la Carrera de Computación con el sistema de control de luminarias, ayudó con el ahorro de electricidad de forma significativa en un 50% en comparación con las de luces neón, ya que este sistema fue elaborado mediante luces leds, ayudando a contribuir al medio ambiente, y a la vez permitió el ahorro de recursos económicos en la institución.

### **1.3. OBJETIVOS Y METAS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar un sistema de control eléctrico remoto, en la galería histórica de la Carrera de Computación de la ESPAM-MFL del cantón Bolívar para llevar una gestión automatizada de luminarias.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir los requerimientos necesarios en la implementación del sistema.
- Desarrollar el diseño y modelado de la maqueta electrónica.
- Implementar el sistema remoto en la galería.
- Desarrollar la aplicación web para el control del dispositivo.
- Efectuar pruebas de funcionamiento en la comunicación de los equipos.

#### **1.3.3. METAS**

El desarrollo e implementación de sistemas innovadores de control eléctrico remoto y técnicas renovables, permite obtener un significativo ahorro de energía.

### **1.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

La Carrera de Computación ésta ubicada al oriente de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, en el sector 8. A una latitud de -0.826 grados norte y longitud de -80.182 grados sur, en el sector conocido como sitio "El Limón".

### **1.5. BENEFICIARIOS**

#### **1.5.1. DIRECTOS**

Al realizar la ejecución el beneficiado directo es la ESPAM MFL, ya que allí se encuentra ubicada la Carrera de Computación, en la cual se implementó una galería para exponer su transcendencia académica, mostrando que no solo

forma buenos profesiones, sino que también muestra que puede generar tecnología de punta, otorgándole más prestigio a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí MFL.

### **1.5.2. INDIRECTOS**

Independientemente del tipo de implementación, con frecuencia se encuentra uno o más beneficiados indirectos como los que se muestran a continuación:

- La sociedad y
- El ecosistema

Ya que este sistema de control remoto se puede aplicar en instituciones, empresas y hogares, que demande la adquisición del dispositivo por un alto consumo de energía eléctrica innecesaria.

#### **1.5.2.1. SOCIEDAD**

Según Booth (2013) explica que “el motor principal de la sociedad humana es la necesidad que tiene de desarrollar las fuerzas productivas, aumentar el conocimiento y dominio de la naturaleza, reducir los tiempos de trabajo socialmente necesarios para producir y reproducir las condiciones de vida y mejorarlas”. Lo que Sábato y Mackenzie (1982) ratifican que cada país debe crear su propia capacidad de generar tecnología, que debe ser una mezcla de tecnología propia e importada sobre la base de un proceso de selección que permita combinar conocimientos diversos.

#### **1.5.2.2. ECOSISTEMA**

Este país carece de tecnología propia, adecuada a sus objetivos, respetuosa de sus valores culturales y de sus características ecológicas e interesadas en servir a la satisfacción de las necesidades básicas de la población. Según Vilches y Pérez (2016) indican que “aún se está a tiempo de evitar el colapso, si se empieza a actuar con decisión, aunque el tiempo disponible se acorta aceleradamente”.

## CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

### 2.1. ANÁLISIS DE MATRIZ FODA

Estas siglas provienen del acrónimo en inglés SWOT (strenghts, weaknesses, opportunities, threats); en español, aluden a fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. FODA es una herramienta de análisis de la empresa tanto interno (fortalezas y debilidades) como externo (oportunities y amenazas). Asimismo, el análisis FODA es un avance al planeamiento que realizan las empresas para lograr una mejor adaptación al ambiente (Sarli *et al.*, 2015).

El siguiente FODA está realizado para ver las capacidades especiales que cuenta la empresa. Se detalla cada uno de los aspectos en que se tiene ventaja como también lo que se debe de mejorar o evitar, como se muestra en el cuadro 2.1.

**Cuadro 2.1. Análisis de la matriz FODA**

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
Cooperar con la conservación del medio ambiente.	Consumo de energía muy elevado.
Creación de nuevas tecnologías de sistemas de iluminación, con ahorros de energía.	Fuerte poder adquisitivo por parte de instituciones u empresas.
Asistencia tecnológica, desde cualquier parte del mundo con acceso a internet.	La necesidad de los usuarios frente a producto.
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Falta de conocimiento en las personas, al enfrentar el mercado.	La competencia da grandes pasos a la innovación.
Falta de oportunidad en efectuar alianzas estratégicas para obtener beneficio.	La mejora del producto en el mercado.
Carencia de la promoción de los productos.	El costo del producto podría ser muy elevado en relación al servicio que brinda.

### 2.2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA

Según Gisber e Hinojosa (2016) para realizar el control de luminarias se debe contar con un buen diseño, ya que desde allí dependerá la integración de estos factores para que resulte óptima. Por tal motivo la ejecución del sistema control remota, se llevó con mucha cautela, contando con la guía de ciertos expertos en el campo de la automatización.

El sistema desarrollado por los autores se le dio el nombre de UZAK-KONTROL (Anexo 9G y 9F), que significa control remoto en Turco, debido a que es gestionado de forma remota. Para el desarrollo de este dispositivo se lo efectuó dentro de una caja para proteger sus componentes, esta contiene un dispositivo arduino mega con una tarjeta ethernet para permitir la comunicación con otros dispositivos exteriores con acceso a internet, además para el control del circuito eléctrico se utilizó un dispositivo relé que permitiera el abrir y cierre del contacto (Anexo 4A y 4B).

### 2.2.1. REQUISITOS PARA SATISFACER LAS FUNCIONALIDADES

Para realizar la automatización de las luces mediante una página web, debe cumplir como mínimo con los siguientes requisitos que se mostraran a continuación:

- R1. Interfaz Amigable
- R2. Control del sistema eléctrico.
- R3. Permitir encender y apagar luminarias online.
- R4. Poder visualizar desde internet las luces que se encuentren encendidas o apagadas.
- R5. Permitir el acceso remoto para controlar el dispositivo.

Para la administración de la comunicación saliente del dispositivo, se dará a conocer algunas características que cuenta el sistema de iluminación, implantando la automatización eficaz de luces, aspectos generales que cumple en su funcionalidad.

- **Página Web:** Para poder controlar el sistema de luminarias, por medio de una interfaz gráfica y didáctica, que facilite el uso del usuario.
- **Acceso en cualquier lugar:** Se puede tener acceso al control de luces en cualquier lugar y momento, ya sea desde un ordenador o dispositivo con acceso a internet.
- **No necesita instalación de software:** Una de sus mayores ventajas es que no se necesita instalación de software. Los usuarios únicamente necesitan usar su navegador preferido e ingresar al sitio [syskontrol.com](http://syskontrol.com) para poder gestionarla (Anexo 9A).

La interacción de los administradores con el sistema de iluminación, es de utilidad, ya que pueden administrar la gestión de luminarias, en cualquier momento que desee con sólo tener acceso a internet, evitando la presencia física, pueden gestionar el encendido y apagado del sistema de luminarias desde cualquier parte del mundo. Además, la implementación cuenta con luces LEDS, siendo ecológicas que ayudan a contribuir el medio ambiente, a la vez reduciendo el desperdicio de electricidad.

Es de gran beneficio la instalación de este sistema de iluminación para la ESPAM – MFL, ayudando a mantener la buena imagen de la institución, con la realización de proyectos informáticos llamativos que incentiven a los nuevos estudiantes que inician en la Carrera de Computación, a continuar estudiando e investigando.

### **2.3. ALTERNATIVAS DE ACCIÓN**

A diferencia del apagado manual de las luminarias, frente al sistema de iluminación UZAK-KONTROL consume menos energía, debido que se cuenta con un modelo adicional llamado PROGRAM, donde se podrá dejar programadas las horas que se desea encenderlas o apagarlas, esto será de gran beneficio para los lugares donde se efectúe la implementación de este sistema, ya que no sería necesaria la presencia personas de manera físicas para controlar su encendido o apagado, con esta implantación se pretende llegar al mercado y reducir los costos de energía.

Analizando la problemática se pudo alcanzar el objetivo mediante las siguientes alternativas:

- El desarrollo de un sistema que controla la red eléctrica mediante acceso a internet.
- El Desarrollo de un sistema de control para la red eléctrica que se pueda programar por un tiempo específico.
- El desarrollo de una página web para controlar el dispositivo por medio de usuarios registrados en el sistema.

## **CAPÍTULO III. ESTUDIO DE MERCADO**

Al promover un producto servicio en ocasiones no suele ser tan fácil y más aún cuando no se cuenta con la suficiente información al mercado que toca enfrentarse, para aquello se suele realizar técnicas cuantitativas ya sean estas encuestas, sondeos entre otros (Manzano, 2014). Esta sección se tuvo como objetivo caracterizar la oferta y la demanda con la finalidad de recopilar toda la información posible mediante la aplicación de diferentes técnicas, en la determinación del mercado ideal.

### **3.1. CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMIDOR**

#### **a) Digitalización constante**

Los consumidores modernos incorporan un sinnúmero de herramientas digitales a las actividades diarias: Redes sociales para mantenerse comunicados, apps para organizar tareas y monitorear su salud física, mecanismos para hacer compras o pagos en línea.

#### **b) Innovadores**

Los consumidores que se conformaban con productos o servicios para satisfacer sus necesidades han quedado en el pasado. Hoy, se busca algo completamente nuevo, algo que no se había imaginado antes, que podría servirles para mejorar la rutina cotidiana.

#### **c) Vanguardistas**

Guardar un estilo que diferencie del resto de los aspectos fundamentales. Los hobbies y hábitos de consumo se reflejan fielmente, por cuanto buscan bienes y servicios que les permitan transmitir estilo y elegancia, cuando interactúen con el producto.

#### **d) Ecologista**

La preocupación por el planeta y el medio ambiente, para los ecologistas es un aspecto fundamental, ya que los productos que consumen están pendientes que no dañe al ecosistema, por lo que siempre buscan ser socialmente responsables.

### e) Visionario

Esta consiente que el despilfarro de recurso en una organización puede provocar pérdidas en ella a largo plazo, que realizar la debida corrección del problema con un costo proporcional a la problemática, si se la realiza con el debido tiempo.

## 3.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Se realizó un análisis de la información recolectada por una encuesta que se aplicó a los locales comerciales e Instituciones públicas y privadas del cantón Bolívar, donde fue necesario aplicar técnica de muestreo con el fin de obtener múltiples modelos de la población a fin de determinar el impacto a nivel social y económico que tendrá la comercialización del dispositivo.

Para determinar la muestra se aplicó la fórmula de Canavos (1988), misma que

se detalla a continuación: 
$$n = \frac{N.(P.Q)}{(N-1)(E/K)^2+(P+Q)}$$

En dónde:

- **n** = Tamaño de la muestra
- **N** = Universo de estudio (385)
- **PQ** = Probabilidad que ocurra el hecho (0,5)
- **E** = Margen de error (0,06)
- **K** = Constante correctiva de error (2)

En el interés por conseguir el tamaño ideal para la realización del muestreo se despejo la fórmula de Canavos, donde convergió un valor de 71,5294 muestras. Tomando aproximadamente 1/5 del universo correspondiente al cantón Bolívar, donde los autores consideraron a los locales comerciales e Instituciones públicas y privadas, por motivo que estas no funcionan los 7 días de la semana.

Se escogió este método, por la importancia que hace referencia a la selección de un correcto tamaño muestral ya que la forma como se toman los datos es, a



través de cuestionarios o encuestas. También el otro punto que se tomó en cuenta, es que posee información dada por la fórmula y sólo los investigadores tienen que determinar el tamaño de la población mediante la encuesta, que además de solicitar datos identificativos (edad, sexo, lugar de residencia, etc.) tiene una serie de preguntas con respuesta de tipo ordinal, nominal y continua.

### **3.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA**

Se recopiló información de nivel físico geográfico y socio económico, que se encontraba en el GAD del cantón Bolívar, para determinar cuáles serían las posibles empresas que podrían adquirir el dispositivo. Y en base a esa información se determinó la oferta, utilizando como método, el análisis de regresión, para el cual se tomó en cuenta tres variables que es el PIB (Producto Interno Bruto), la inflación o el índice de precios.

### **3.4. MERCADO POTENCIAL**

En la actualidad existen muchas PYMEs de emprendedores, los cuales en su mayoría están lejos del hogar, por lo que cuando no están laborando, tiene que dejar las luces activadas todo un día y noche, lo que el consumo de energía es mayor al estar funcionando sin necesidad. Este producto también es aplicable en hogares, cuyos habitantes pasen fuera de él, ya que este sistema les permite ejecutar sus actividades con mayor facilidad. También es adaptable en las Instituciones educativas, entidades públicas y privadas que necesiten una tecnología como la que se desarrolló en esta investigación.

### **3.5. ANÁLISIS DE PRECIOS**

Para el lanzamiento de nuevos productos el empresario, se basa con frecuencia en el costo de la materia prima, el costo de producción más el valor agregado. También se realizó estudio de mercado para determinar el valor de producto con las mismas características o similitudes, que se conoce como tomadores de precio.

El otro método que se utilizó para la determinación del precio de un producto fue al realizar el análisis de costos fijos más las variables. El cual sirvió para

determinar el futuro de la empresa, en función a la venta del producto, ya que, según la demanda del producto, en conformidad con la oferta, más el valor del producto, se realiza el análisis del punto de equilibrio, el cual indica la cantidad del producto que debe vender y a qué valor, para gozar de una buena rentabilidad (Vilches *t al.*, 2014).

Cabe destacar que en la actualidad existen productos en el mercado que brindan servicios similares al que se está ofertando con un valor que esta entre \$500 a \$1200 dólares. A continuación, se presentará una lista de materiales que se necesita para automatizar cuatro puntos de luminarias en un hogar pequeño de la línea Insteon distribuida por SYCONT, tal como se indica en el cuadro 3.1.

**Cuadro 3.1 Análisis de precios en el mercado.**

<b>Cantidad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
4	Insteon Hub	Interruptor inteligente con dimerización que permite regular la intensidad de luz hasta 32 niveles (pieza del sistema)	\$ 79.99	\$ 331.96
1	In-Line Link Dimmer Insteon	Ofrece las funciones de un control remoto convenientemente oculto, totalmente regulable para poder dinamizar las luces que se conecten al módulo (cerebro).		\$ 104.99
1	TouchLinc SYCONT	Tablet dedicada a controlar sistemas Insteon. Otorga un control personalizado. Puede colocarlo en una como un cuadro con el soporte de mesa o sobre una pared.		\$ 219.99
<b>Valor total de los materiales</b>				<b>\$ 656.94</b>

En el análisis para determinar el precio del sistema UZAK-KONTROL se realizó los métodos antes mencionados y en especial el del costo de producción ya que hay que fijarse mucho en el valor de las piezas para ensamblar el dispositivo, porque todas son electrónicas y las esenciales tienen un valor que oscila entre \$10 y \$30 dólares la unidad. Teniendo en cuenta estos valores, se realizó este producto con una buena disposición y más accesible al consumidor común, a un costo que oscila entre \$225.00 a \$275.00 dólares por dispositivo, que posee un servicio similar al de la línea Insteon, tal como indica el cuadro 3.2.

**Cuadro 3.2 Análisis de precio del dispositivo UZAK-KONTROL.**

<b>cantidad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
1	UZAK-KONTROL	Controla de forma remota las redes eléctricas, conectadas al núcleo del dispositivo Posee una App web para el control desde cualquier parte de donde te encuentres, No se necesita de un componente dedicado para su funcionamiento ya que se lo puede utilizar desde cualquier navegador que posea.	\$ 265.00	\$ 265.00
<b>Valor total de los materiales</b>				<b>\$ 265.00</b>

### **3.6. COMERCIALIZACIÓN**

En décadas pasadas la forma de cómo se ofertaba los productos, era de la manera convencional: como la publicidad por frecuencias de radio o medios televisivos, revistas entre otras; cabe destacar que esta forma sigue vigente y da buenos resultados (Alsius *et al.*, 2015).

El avance de la tecnología ha hecho que evolucione la forma de cómo se realizan las cosas y es que, en la actualidad el marketing tradicional ha evolucionado al marketing digital. Dando una nueva forma de como ofertar los bienes o servicios.

La comercialización del producto se lo realizó por medio de la empresa SYSKONTROL, la cual tiene un portal web con toda la información referente del dispositivo, y además posee un micro-sitio, para el acceso de la App del dispositivo. También se hizo el uso de las redes sociales más populares como facebook, instagram y twitter, en las cuales se realizó una campaña en la cual se explicaba, como es el producto, para qué sirve, como lo pueden adquirir, entre otras informaciones relevantes de la organización.

Como actividad dentro de las redes sociales antes mencionadas se realizó una búsqueda de los locales donde se expenden productos de automatización para la vinculación de sus páginas con las relacionadas al producto que se oferta y así llegar a más potenciales clientes.

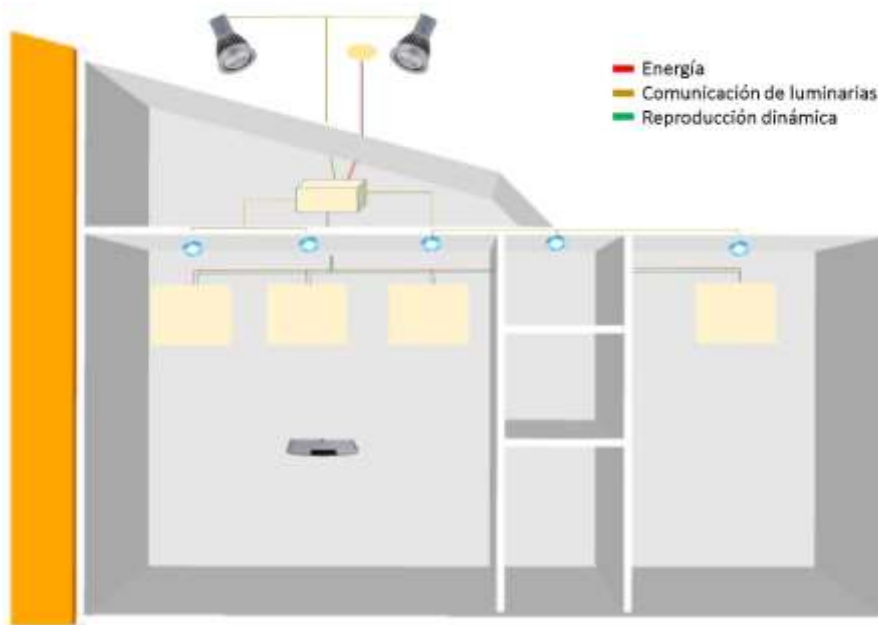
## CAPÍTULO IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 4.1. CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO, BIEN O SERVICIO

Con la presencia de nuevas tecnologías que contribuyan al bien común, y a la vez al medio ambiente, cada vez se vuelven más atractivos, algunos hogares e industrias que han empezado a automatizar su sistema de luminarias, siendo una excelente alternativa para sustituir la gestión de iluminación tradicional “interruptores manuales”, al tener grandes beneficios por su funcionalidad y fácil gestión de la energía eléctrica (Moreno *et al.*, 2013).

El sistema UZAK-KONTROL es eficiente en el consumo de energía, esto se debe a la gestión de apagado de las luminarias en la ausencia de personas, ya que con esta característica ecológica ayuda a contribuir el medio ambiente, a la vez reduciendo el desperdicio de energía eléctrica.

En la elaboración del producto fue necesario contar con un diseño preliminar que facilitará la guía para su elaboración como se muestra en la figura 4.1. De acuerdo a este modelo se tiene un costo de \$ 265,00 dólares americanos. Cabe destacar que de acuerdo al modelo varía su precio.



**Figura 4.1.** Diseño preliminar de la Galería.

Para potenciar el beneficio del sistema UZAK-KONTROL, las luminarias que se utilizó en la galería son LED, porque al utilizarlas se reduce la luz ultravioleta, ya que estas no generan calor para su alumbrado. Al inicio su costo puede ser un poco elevado con respecto las luces tradicionales “fluorescentes e incandescentes”, pero tal inversión se recupera en un tiempo considerado como se muestra en el cuadro 4.1, al realizar una comparación de costos tanto de los focos incandescentes, lámparas fluorescentes y leds (Zonacecc, 2016).

**Cuadro 4.1.** Comparación de los costos. **Zonaecc, 2016.**

Referencia	LED	Fluorescente	Incandescente
Vida útil esperado del foco	50.000 horas	10.000 horas	1.200 horas
Vatios del foco	10 W	14 W	60 W
Costo del foco	\$ 35,95	\$ 3,95	\$ 1,25
KWh de electricidad consumido con 50,000 horas de uso	300 - 500	700	3.000
Costo de electricidad 0,10 ctv. por KWh	\$ 50	\$ 70	\$ 300
Focos necesarios para el uso de 50.000 horas	1	5	42
Costo de Focos necesarios para el uso de 50.000 horas	\$ 35,95	\$ 19,75	\$ 52,50
<b>Costo total para 50.000 horas</b>	<b>\$ 85,75</b>	<b>\$ 89,75</b>	<b>\$ 352,50</b>

Como se describe en el cuadro 4.1, se puede notar que durante un periodo de 50.000 horas de vida útil en la utilización luz led, se obtiene un significativo ahorro de energía y recursos.

Para realizar el cálculo del consumo de energía se utilizó la siguiente fórmula: (Codesolar, 2016).

Donde:

$$E = P * T$$

- **E** = Energía consumida (KWH)
- **P** = Potencia ( W vatios)
- **T** = Tiempo (hora)

## 4.2. PROYECCIÓN DEL SISTEMA

Algunas Empresas se han dedicado a crear tecnologías que ayudan a la preservación del medio ambiente, entre ellas ATP (Adenosine Triphosphate-trifosfato de adenosina) haciendo referencia a su nombre por el nucleótido, fundamental en la obtención de energía celular, se ha dedicado a la creación

de alumbrado público y mobiliario urbano de alta calidad con certificación ISO 14001:2015 “Sistemas de Gestión Ambiental”, garantizando al máximo respeto al entorno en todas las fases del proceso productivo (Aguilar, 2017).

La conservación y el compromiso con el medio ambiente debe ser total, con la utilización de tecnologías que ayuden a mejorarlo y preservarlo para las futuras generaciones y es en esa línea, en que se ha encaminado el sistema UZAK-KONTROL, ya que utiliza una gestión automatizada a larga distancia que permite la manipulación del dispositivo por medio de una pc o móvil con acceso a internet ingresando al portal web syskontrol.com. Además, este sistema no necesita software de instalación ni dispositivos dedicados para su funcionamiento, ya que todo se puede realizar en línea.

Sin duda alguna al utilizar nuevas tecnologías que ayuden al mejoramiento de la vida cotidiana, cada día se está integrando más a la sociedad, y es que estas herramientas están siendo más accesibles a las personas que entienden, que una inversión relacionado con la automatización, siempre da buenos frutos, de tal manera que el producto está elaborado pensando en la economía del consumidor, al contar con tecnologías que mejoran de una u otra manera la inversión en la adquisición del mismo, y es que cuando se trata de ahorrar en la factura de luz, se debe de hacer mediante un consumo responsable (Penalva 2016).

Como indica Campos (2013) el principal reto que actualmente se establece en el sector industrial en el desarrollo de la fuente de iluminación del futuro, es aumentar convincentemente la eficiencia de cómo se gestiona las luminarias para tener un buen rendimiento y funcionamiento de la iluminación. Estas diversas técnicas de automatización en entornos singulares, se pueden utilizar de una manera muy versátil y eficiente, ya que estas ofrecen ventajas como, la reducción de precios en la obtención del mismo en un tiempo determinado.

### **4.3. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA**

En la planificación del control de luminarias, ayudó en el diseño del sistema gestionado que puede dar soporte a un conjunto específico de cargas de

trabajo. Ya que al trabajar con procesos repetitivos lo más adecuado es planificar cómo y en qué momento se deben realizar las tareas.

Para la implementación de este sistema lo principal es identificar las necesidades actuales y futuras que se deben suplir antes una pre-implementación, implementación y pos-implementación, tal como se detalla en el cuadro 4.2.

**Cuadro 4.2.** Planificación del sistema

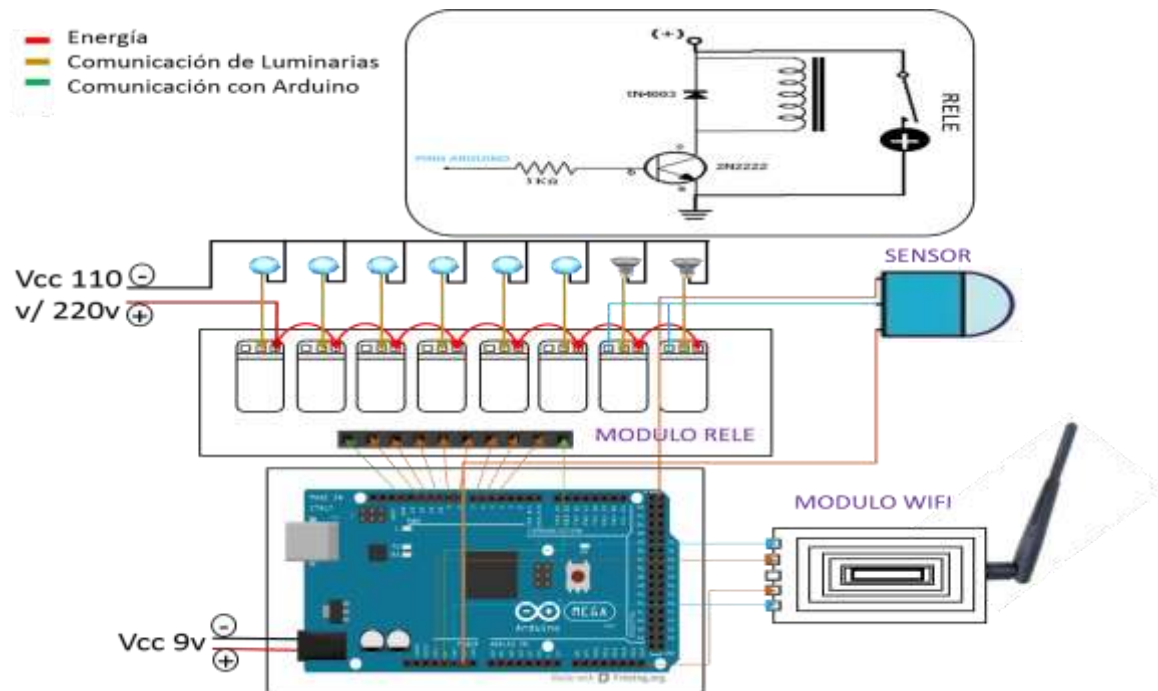
Fase	Fecha inicio	Días	Fecha fin	Tarea	Nota
Pre-implementación	17/11/17	1	17/11/17	Dialogar con el interesado para determinar el área de ubicación y los requisitos necesarios.	Las fechas son relativas a la Pre-implementación
	17/11/17	1	17/11/17	Realizar el análisis del tamaño del área para determinar la cantidad de material que se necesita para la implementación.	
	17/11/17	1	17/11/17	Presentar la proforma detalladamente al cliente.	
Implementación	20/11/17	1	20/11/17	Tendido del cableado eléctrico.	Las fechas son relativas a la Implementación
	20/11/17	1	20/11/17	Colocación de las luminarias.	
	21/11/17	1	21/11/17	Instalación del sistema UZAK-KONTROL	
	21/11/17	1	21/11/17	Establecer comunicación con los equipos.	
	21/11/17	1	22/11/17	Realizar pruebas de funcionamiento.	
Pos-implementación	22/11/17	1	22/11/17	Capacitación de cómo funciona el sistema.	Las fechas son relativas a la Pos-implementación
	22/11/18	1	22/11/18	Mantenimiento de preventivos del sistema.	

#### 4.4. INSTALACIONES Y EQUIPOS

Para establecer la instalación de los equipos se mantuvo reunión con el cliente para definir las necesidades y condiciones técnicas del proyecto, así como los objetivos del mismo en cuanto a; coste, diseño, tecnología, eficiencia energética, automatización y funcionalidad del producto. Para la ejecución del sistema se realizó de acuerdo al diseño establecido en la figura 4.1.

El siguiente punto importante que se debe tomar en cuenta es la recolección de los requisitos necesarios establecidos en funcionalidad del producto. Antes de

empezar la implementación de los equipos se debe crear un diseño preliminar de la funcionalidad del producto como se muestra en la figura 4.2.



**Figura 4.2.** Diseño preliminar del dispositivo.  
Fuente: Autores

Con respecto a los equipos para establecer la automatización de luces se utilizó los siguientes materiales:

- 1 arduino mega con tarjeta ethernet para automatización y comunicación de las luces.
- 1 router para realizar la salida de comunicación con el dispositivo de forma remota.
- 1 un dispositivo relé de 8 canales para el abrir y el cierre de contacto de la energía.
- 5 luces leds de colores, para dar un mejor relieve al área.
- 2 luces led de cañón.
- 1 sensor de movimiento.
- 2 docenas de cables jumper para realizar la comunicación de los dispositivos.
- 6 metros de cable #14 color negro, verde, rojo y azul.

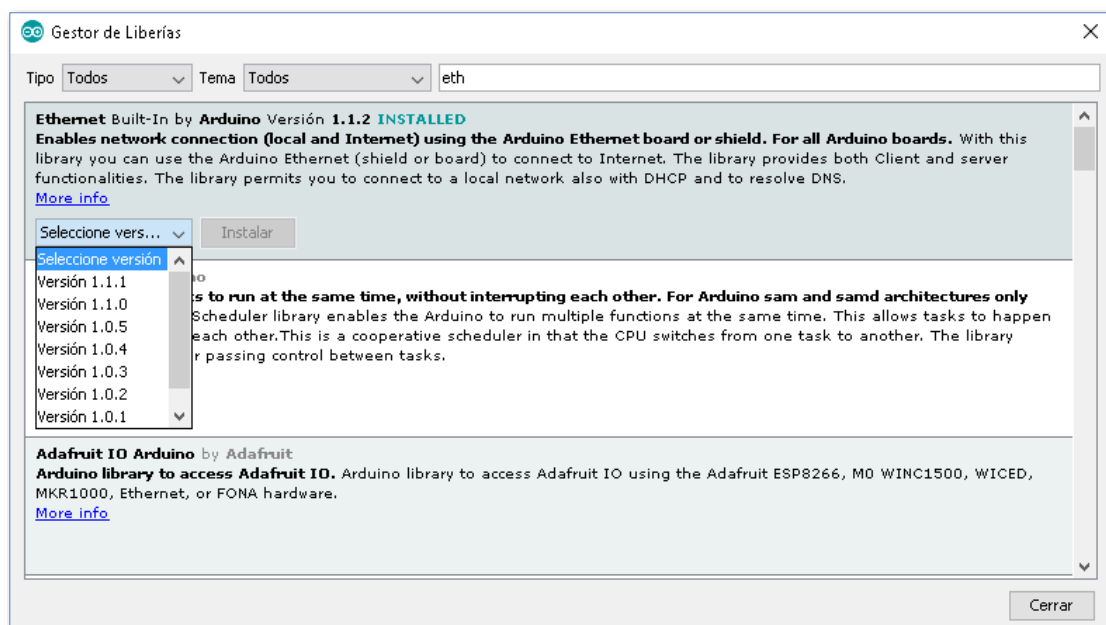


- 40 metros de cable de red para la comunicación del router hacia uno de los servidores de la Carrera de Computación.
- 1 cable de red Rj45 de 2 metros, para la comunicación del dispositivo arduino con el router.
- 1 caja protectora para ubicar el dispositivo arduino
- 8 tornillos pequeños para asegurar la placa arduino.
- 1 extractor de aire para mantener el dispositivo a temperatura uniforme.

#### 4.4.1. INSTALACIÓN DE LIBRERÍAS Y COMPONENTES AL DISPOSITIVO ARDUINO

Para poder comunicar arduino con internet se realizó la instalación de la librería ethernet como se indica en la figura 4.3. También fue necesario incluir la librería SPI (Serial Peripheral Interface), protocolo para comunicarse con uno o varios dispositivos de forma inmediata como se muestra en la figura 4.4.

Al trabajar con una programación extensa fue necesario utilizar la tarjeta de arduino mega 2560 como se indica en la figura 4.5, la cual cuenta con una capacidad mayor a la de arduino uno. Una vez terminada la programación y las configuraciones correspondientes, se comenzó a subir el programa al respectivo arduino como se muestra en la figura 4.6. Para luego poder visualizarlo mediante un dispositivo ya sea este un smartphone, tablet, pc, etc.



**Figura 4.3.** Instalación de Librería Ethernet  
Fuente: Autores

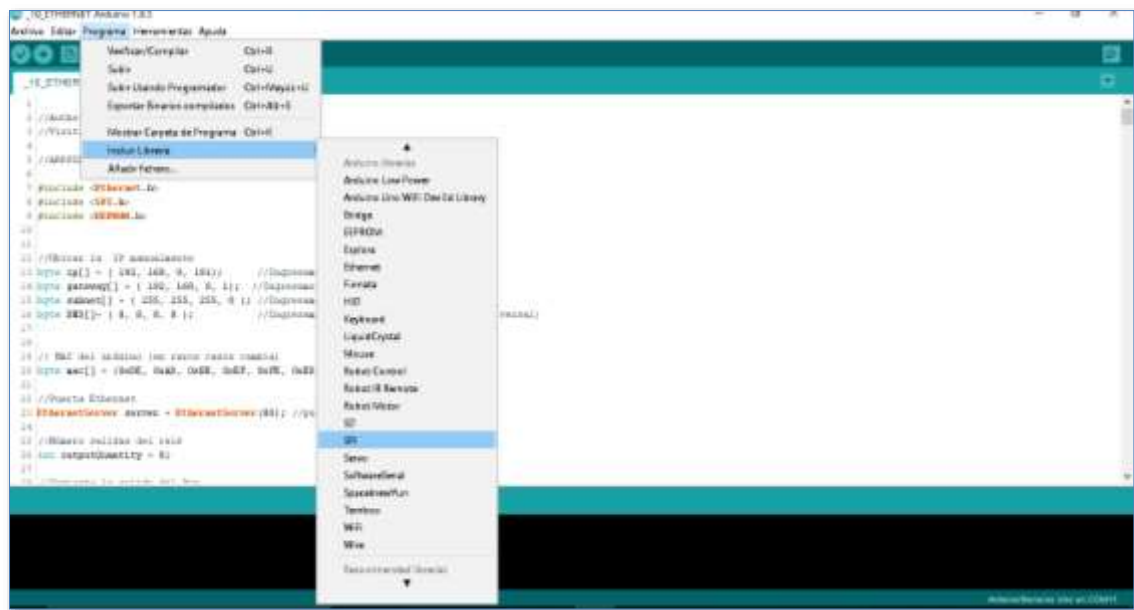


Figura 4.4. Instalación de Librerías SPI  
Fuente: Autores

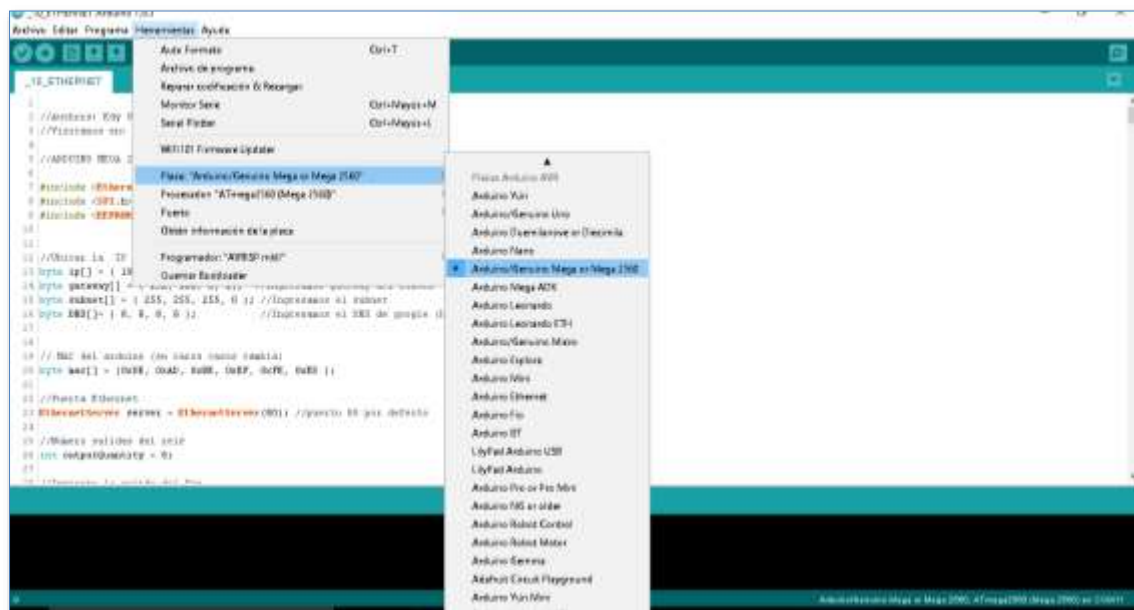


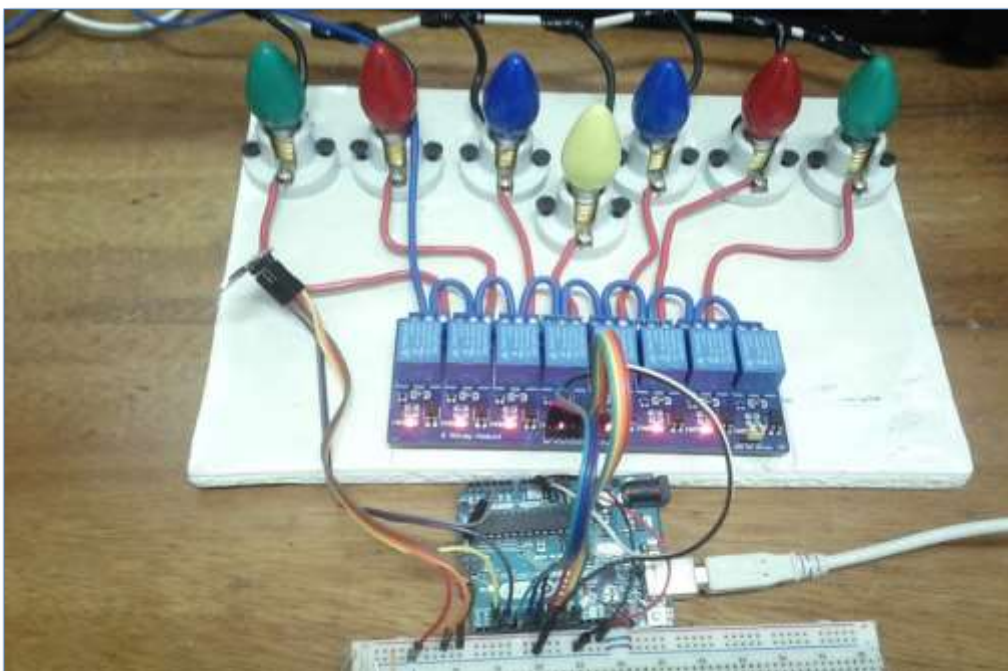
Figura 4.5. Configuración de la tarjeta  
Fuente: Autores



**Figura 4.6.** Cargando el Programa al Dispositivo Arduino  
Fuente: Autores

#### 4.4.2. PRUEBAS DE COMUNICACIÓN AL DISPOSITIVO ARDUINO

Al realizar las pruebas de comunicación del arduino al relé, se empezó a trabajar con voltajes no mayor a 5 voltios como se muestra la figura 4.7, esto se lo realizó para poder observar algún desperfecto en las instalaciones eléctricas, y así continuar con el uso voltajes superiores como se indica en la figura 4.8. Al realizar este método ayuda a evitar alguna lesión, ya que al trabajar con voltajes altos es peligroso.



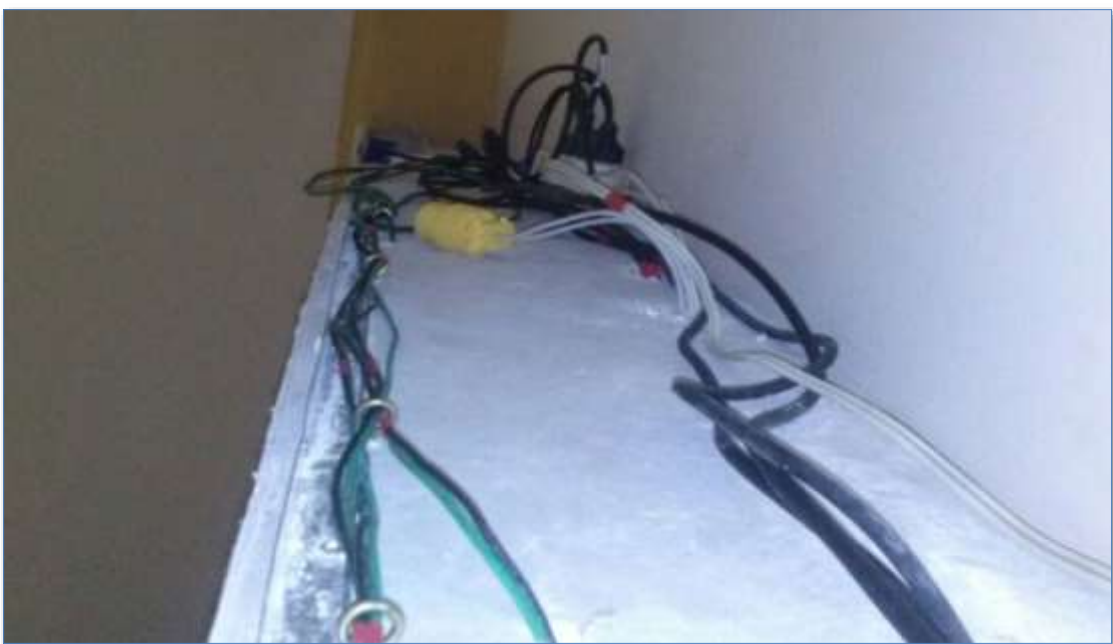
**Figura 4.7.** Comunicación del Dispositivo Arduino con el Módulo Relé 5v  
Fuente: Autores



**Figura 4.8.** Comunicación del Dispositivo Arduino con el Módulo Relé 110v  
**Fuente:** Autores

#### **4.4.3. INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS EN LA GALERÍA**

En la construcción de la galería, las instalaciones eléctricas se ubicaron dentro de la misma como se muestra en la figura 4.9, para dar una mejor estética. Luego se continuó con el cerramiento de la galería como se observa en la figura 4.10, para finalmente poder ubicar los monitores en sus correspondientes áreas asignadas como se muestra en la figura 4.11.



**Figura 4.9.** Instalación de la Red Eléctrica Dentro de la Galería  
**Fuente:** Autores



**Figura 4.10.** Cerramiento de la Galería  
**Fuente:** Autores



**Figura 4.11.** Ubicación de los Monitores en la Galería  
**Fuente:** Autores

#### **4.5. ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL**

Para lograr un buen desarrollo en la implementación del sistema de iluminación se trabajó por objetivos; siendo la guía necesaria para llevar un orden estructural. Durante el proceso de la ejecución del sistema, fue necesario la presencia e intervención del talento humano como; un cliente quien designara las tareas y funcionalidades del producto, un dirigente para administrar las actividades, un técnico en la rama de construcción de la galería y dos ejecutores quien desarrollara las actividades, las cuales ayudaron de mucho en la toma de decisiones que permitieron alcanzar la gestión automatizada de luminarias.

Para aquello se efectuaron los roles de cada uno de los integrantes en la ejecución del sistema de iluminación con sus respectivas responsabilidades, como se muestra en el cuadro 4.3.

**Cuadro 4.3.** Personal involucrado

Nombre	Rol	Categoría profesional	Responsabilidades	Información de contacto
<b>Luis Ortega Arcia</b>	Cliente	Establecer los requerimientos del sistema.	Reunirse con el Dirigente y los ejecutores para implantar los requerimientos y las funcionalidades del producto.	<b>Teléfono:</b> 0978633657 <b>Correo:</b> laortegaar@gmail.com
<b>Jessica Morales Carrillo</b>	Dirigente	Dirigir requerimientos del sistema que establece el Cliente.	Organiza las reuniones. Coordina los requerimientos junto con los ejecutores expuesto por el Cliente. Administrar las actividades que se cumplan dentro del tiempo establecido.	<b>Teléfono:</b> 0992700979 <b>Correo:</b> jessjohannamor@hotmail.com
<b>Fernando Zambrano Delgado</b>	Técnico	Construir la galería.	Llevar a cabo la construcción de la galería de acuerdo al diseño establecido por el Ejecutor 1.	<b>Teléfono:</b> 0958856126 <b>Correo:</b> fernandogypsum85@gmail.com
<b>Edy Gómez Coaboy</b>	Ejecutor 1	Diseñar el modelado de la galería e implementar el sistema automatización de luces. Efectuar las pruebas de funcionamiento.	Realiza el diseño e implementa el sistema adaptándose a las condiciones de los requerimientos del cliente. Establecer comunicación con los equipos.	<b>Teléfono:</b> 0959009335 <b>Correo:</b> edylorenz24@gmail.com
<b>Jorge Zambrano Carranza</b>	Ejecutor 2	Diseñar el modelado de la maqueta electrónica, desarrollar la aplicación web. Efectuar las pruebas de funcionamiento	Realiza el diseño de la maqueta y el desarrollo de la aplicación web adaptándose a las condiciones de los requerimientos del cliente.	<b>Teléfono:</b> 0989306080 <b>Correo:</b> jorgevallo26@gmail.com





## CAPÍTULO V. VIABILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA

En este capítulo se expondrá aspectos técnicos para determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto, en el cual se abordará temas como: inversión, negocio (ingresos y egresos), flujo de caja entre otros aspectos importantes, así como el periodo de estudio, que será de 3 años, ya que para empezar a producir no se necesita una infraestructura grande, sino al contrario, además solo se utilizará una estructura pequeña, en cuanto al tiempo tomado para el análisis, es suficiente para recuperar la inversión inicial.

### 5.1. INVERSIÓN FIJA

Para la ejecución de este proyecto los autores han considerado un presupuesto de un 40% del total requerido para la inversión fija, para sustentar los gastos que se detallan en el cuadro 5.1.

**Cuadro 5.1.** Inversión fija

Cantidad	Producto	Precio Unitario	Total
1	Hosting + dominio	\$ 50.00	\$ 50.00
1	Impresora	\$ 135.00	\$ 135.00
1	Alquilar Local	\$ 100.00	\$ 100.00
1	Adecuación del Local	\$ 200.00	\$ 200.00
1	Permiso de funcionamiento	\$ 100.00	\$ 100.00
1	Pagos de servicios básicos	\$ 35.00	\$ 35.00
1	Plan corporativo	\$ 30.00	\$ 30.00
1	Publicidad	\$ 350.00	\$ 350.00
2	Computadoras(socios)	\$ 500.00	\$ 1,000.00
<b>Total de gastos</b>			<b>\$ 2,000.00</b>

### 5.2. CAPITAL DE TRABAJO

Larreategui (2014) sugiere que, en todo proyecto es importante contar con el suficiente flujo en efectivo para destinarlo al capital de trabajo y para este proyecto los autores han considerado un presupuesto de un 40% del total requerido, para el capital de trabajo, el cual sirve en la sustentación de los gastos de materia prima y gastos varios que se pueden presentar en la realización de la actividad, tal como se detallan en el cuadro 5.2. Y con

respecto al 20% restante se destinarán para un fondo de emergencia, que sólo se utilizará cuando la situación lo amerite.

**Cuadro 5.2.** Capital de trabajo

Cantidad	Producto	Precio unitario	Total
1	Gastos varios (3meses)	\$ 500.00	\$ 500.00
30	Materia prima	\$ 50.00	\$ 1,500.00
2	Aportación en efectivo por socios (Fondo de emergencia)	\$ 500.00	\$ 1,000.00
<b>Total de gastos</b>			<b>\$ 3,000.00</b>

### 5.3. INVERSIÓN TOTAL

La suma de la inversión fija y el capital de trabajo forman la inversión total de \$5,000.00 dólares. Los cuales se detallan en el cuadro 5.3.

**Cuadro 5.3.** Inversión total

Cantidad	Producto	Precio Unitario	Total
1	Hosting + dominio	\$ 50.00	\$ 50.00
1	Impresora	\$ 135.00	\$ 135.00
1	Alquilar Local	\$ 100.00	\$ 100.00
1	Adecuación del Local	\$ 200.00	\$ 200.00
1	Permiso de funcionamiento	\$ 100.00	\$ 100.00
1	Pagos de servicios básicos	\$ 35.00	\$ 35.00
1	Plan corporativo	\$ 30.00	\$ 30.00
1	Publicidad	\$ 350.00	\$ 350.00
1	Gastos varios (3meses)	\$ 500.00	\$ 500.00
30	Materia prima	\$ 50.00	\$ 1,500.00
2	Sueldos (2)		-
2	Computadoras (socios)	\$ 500.00	\$ 1,000.00
2	Aportación por socios en efectivo (Fondo de emergencia)	\$ 500.00	\$ 1,000.00
<b>Total de gastos</b>			<b>\$ 5,000.00</b>
<b>Total de gastos considerando aportación de socios para realizar préstamo.</b>			<b>\$ 3,000.00</b>

### 5.4. CALENDARIO DE INVERSIONES

Según Carrera (1970) indica que el calendario inversión es la presentación de las inversiones detalladas por cada uno de los conceptos básicos en función del tiempo en que se van a realizar.



## **5.5. FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

La inversión vendrá de dos áreas como: La autogestión de los autores con un porcentaje del 40% del valor requerido para la ejecución del proyecto, y el 60% restante vendrá de un préstamo a BanEcuador por 3,000.00 a una tasa de interés del 16.15%.

Para considerar realizar un préstamo bancario hay que tomar en cuenta cual es el valor requerido por la actividad, y cuál es el monto mensual que se puede retribuir a la entidad crediticia, por tal razón el monto requerido para el capital de trabajo se lo difirió a 36 meses.

## **5.6. PROYECCIÓN DE INGRESOS/EGRESOS**

En el siguiente punto muestran las proyecciones de los tres primeros años de constitución de la empresa, donde se abordarán contenidos relacionados al estado de resultado, abarcando temas como: Ingresos, costo de venta, gastos operacionales, gastos administrativos entre otros aspectos cruciales para la ejecución de la actividad productiva y comercial.

### **5.6.1. PROYECCIÓN DE INGRESOS DE LOS PERIODOS DE ESTUDIOS**

Estas proyecciones son el futuro de los ingresos ante la hipótesis que no se produce ninguna reforma o cambio significativo y teniendo en cuenta un potencial marco económico y social. Para realizar esta proyección de ingresos se da un requisito previo imprescindible: el análisis detallado y la comprensión del comportamiento del mercado potencial, así como de los aspectos o hechos que influyen de manera destacada.

El incremento por año es del 22% sobre la venta del periodo pasado, en el caso del año 2018, se inicializa en cero, por motivo de que no existen ventas anteriores ya que en ese periodo se inician las actividades productivas y comerciales, tal como se muestra en el cuadro 5.5.

**Cuadro 5.5.** Proyección de ingresos

<b>Proyección de Ingresos de los Periodos de Estudios</b>			
Precio Venta Unitario		\$ 265.00	
Años	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Venta del Dispositivo por Año	155	189	231
Incremento del 22% sobre las ventas del periodo anterior	0	34.10	41.60
<b>Total de Ingreso por Venta del Dispositivo</b>	<b>\$ 41,075.00</b>	<b>\$ 50,085.00</b>	<b>\$ 61,215.00</b>

### **5.6.2. PROYECCIÓN DE EGRESOS DE LOS PERIODOS DE ESTUDIOS**

El presupuesto en base a los egresos, se puede definir como la proyección de gastos necesarios con el fin de mantener en ejercicios futuros (a corto, a medio y mediano plazo), tal como se indica en el cuadro 5.6.

**Cuadro 5.6.** Proyección de egresos

Proyección de Egresos de los 3 Años De Estudios						
Año	2018		2019		2020	
Ingreso por ventas	\$ 41,075.00		\$ 50,085.00		\$ 61,215.00	
Actividad	Costos Unitarios	Costo Totales	Costos Unitarios	Costo Totales	Costos Unitarios	Costo Totales
<b>Costo de Ventas</b>						
Materia Prima (\$50 c/u)	\$ 7,750.00		\$ 9,450.00		\$ 11,550.00	
Hosting + Dominio	\$ 50.00		\$ 50.00		\$ 50.00	
Publicidad	\$ 1,000.00		\$ 1,200.00		\$ 1,300.00	
Internet	\$ 504.00		\$ 504.00		\$ 504.00	
<b>(=) Total de Gastos de Ventas</b>	<b>(-)</b>	\$ 9,304.00		\$ 11,204.00		\$ 13,304.00
Utilidad Bruta en Ventas		\$ 31,771.00		\$ 38,881.00		\$ 47,881.00
<b>Coste Salarial</b>						
Salario de Producción	\$ 8,400.00		\$ 9,000.00		\$ 9,000.00	
Salario de Administrativo	\$ 8,400.00		\$ 11,400.00		\$ 13,800.00	
IESS	\$ 2,940.00		\$ 3,570.00		\$ 3,900.00	
<b>(=) Total de Coste Salarial</b>	<b>(-)</b>	\$ 19,740.00		\$ 23,970.00		\$ 26,970.00
<b>Gastos Operacionales</b>						
Alquiler de Local Comercial	\$ 1,200.00		\$ 1,200.00		\$ 1,200.00	
Gastos de Viáticos	\$ 400.00		\$ 500.00		\$ 600.00	
Gatos de Traslado	\$ 500.00		\$ 600.00		\$ 650.00	
Planes Corporativos	\$ 360.00		\$ 360.00		\$ 360.00	
<b>(=) Total de Gastos de Operativos</b>	<b>(-)</b>	\$ 2,460.00		\$ 2,660.00		\$ 2,810.00
<b>Gastos Administrativos</b>						
Servicios Básicos	\$ 480.00		\$ 480.00		\$ 480.00	
Pago de Seguro	\$ 80.00		\$ 80.00		\$ 80.00	
Permisos de Funcionamiento	\$ 100.00		\$ 100.00		\$ 100.00	
Materiales de Oficina	\$ 250.00		\$ 340.00		\$ 390.00	

<b>(=)Total de Gastos Administrativos</b>	<b>(-)</b>	<b>\$ 910.00</b>	<b>\$ 1,000.00</b>	<b>\$ 1,050.00</b>
<b>Gastos Financieros</b>				
Interés por Préstamo		\$ 292.23	\$ 178.40	\$ 67.70
Comisiones Financieras		\$ 30.00	\$ 39.00	\$ 48.00
<b>(= ) Total de Gasto Financiero</b>	<b>(-)</b>	<b>\$ 322.23</b>	<b>\$ 217.60</b>	<b>\$ 115.70</b>
Total Antes de Impuesto		\$ 8,338.77	\$ 11,033.60	\$ 17,045.30
<b>Impuesto a la Renta</b>	<b>(-)</b>	<b>\$ 1,000.65</b>	<b>\$ 1,324.03</b>	<b>\$ 2,045.44</b>
Ganancia Bruta		<b>\$ 7,338.12</b>	<b>\$ 9,709.57</b>	<b>\$ 14,999.86</b>

## 5.7. PUNTO DE EQUILIBRIO

En todo proyecto de inversión, uno de los puntos que se analiza, es el punto de equilibrio, donde se busca comparar los costos y los ingresos de la producción de una actividad, en un periodo de tiempo finito, para determinar cuál es la cantidad a alcanzar en fabricación o ventas para liquidar los costos totales, donde la empresa no experimenta pérdidas, pero tampoco utilidades (Martínez *et al.*, 2015).

### 5.7.1. VENTAS A ALCANZAR PARA SUPERAR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Para realizar este análisis se tomaron en cuenta los ítems que se detallan en el cuadro 5.7. Los cuales se utilizaron para determinar cuál es la cantidad ideal a producir y vender para litigar los costos totales de la producción, por cada año del periodo de estudio, y empezar a recibir beneficios.

**Cuadro 5.7.** Punto de equilibrio

<b>Análisis del Punto de Equilibrio de los 3 Años de Estudios</b>			
<b>Definiciones</b>			
	Precio Venta Unitario	\$ 265.00	
Años	2018	2019	2020
Cantidad de Dispositivos	155	189	231
Total Costo Fijo	\$ 12,496.23	\$ 15,591.40	\$ 17,989.70
Total Costo Variable	\$ 20,240.00	\$ 23,460.00	\$ 26,180.00
Costo Valor Unitario	130.58	124.13	113.33
Punto Equilibrio a Obtener para Superar Costos	<b>92.96</b>	<b>110.68</b>	<b>118.61</b>

Los costos que se tomarán para realizar el punto de equilibrio son: costo de venta, gastos operacionales y gastos administrativo, tal como se detalla en el cuadro 5.8.



## 5.7.2. COSTOS FIJOS Y VARIABLES DE LOS 3 AÑOS DE ESTUDIOS

**Cuadro 5.8.** Costos fijos y variables

Análisis De Los Costos Fijo Y Costos Variables						
Año	2018		2019		2020	
Actividad	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Fijo	Costo Variable
<b>Costo de Ventas</b>						
Materia Prima (\$50 c/u)		\$ 7,750.00		\$ 9,450.00		\$ 11,550.00
Hosting + Dominio	\$ 50.00		\$ 50.00		\$ 50.00	
Publicidad	\$ 1,000.00		\$ 1,200.00		\$ 1,300.00	
Internet	\$ 504.00		\$ 504.00		\$ 504.00	
<b>Costo Salarial</b>						
Salario de Producción		\$ 8,400.00		\$ 9,000.00		\$ 9,000.00
Salario de administrativos	\$ 8,400.00		\$ 11,400.00		\$ 13,800.00	
Aportación al IESS		\$ 2,940.00		\$ 3,570.00		\$ 3,990.00
<b>Gastos Operacionales</b>						
Alquiler de Local Comercial	\$ 1,200.00		\$ 1,200.00		\$ 1,200.00	
Gastos de Viáticos		\$ 400.00		\$ 500.00		\$ 500.00
Gatos de Traslado		\$ 500.00		\$ 600.00		\$ 650.00
Planes Corporativos	\$ 360.00		\$ 360.00		\$ 360.00	
<b>Gastos Administrativos</b>						
Servicios Básicos	\$ 480.00		\$ 480.00		\$ 480.00	
Pago de Seguro	\$ 80.00		\$ 80.00		\$ 80.00	
Permisos de Funcionamiento	\$ 100.00		\$ 100.00		\$ 100.00	
Materiales de Oficina		\$ 250.00		\$ 340.00		\$ 390.00
<b>Gastos Financieros</b>						
Interés por Préstamo	\$ 292.23		\$ 178.40		\$ 67.70	
Comisiones Financieras	\$ 30.00		\$ 39.00		\$ 48.00	
<b>Totales de Costos</b>	<b>\$ 12,496.23</b>	<b>\$ 20,240.00</b>	<b>\$ 15,591.40</b>	<b>\$ 23,640.00</b>	<b>\$ 17,989.70</b>	<b>\$ 26,180.00</b>

## 5.8. VALOR ACTUAL NETO

Para determinar el VAN hay que proyectar los flujos de caja asociados a los periodos de estudio, pero descontando la inversión inicial, todos estos valores actualizados a una determinada tasa de descuento (16.33%), para proporcionar una medida absoluta de rentabilidad, en la cual se puede mostrar cuanto se ha maximizado la inversión, tal como se detalla en el cuadro 5.9.

**Cuadro 5.9.** Valor actual neto

Flujo de Caja Anual					
		Periodos de Estudios			
Tasa	Inversión	2018	2019	2020	V.A.N
16.33%	\$ 5,000.00	\$ 7,338.12	\$ 9,709.57	\$ 14,999.86	<b>\$ 28,011.16</b>

## 5.9. TASA INTERNA DE RETORNO

En el análisis del TIR también permite determinar cual es la rentabilidad o beneficio que se tiene cuando se inicia una actividad productiva, pero a diferencia del VAN que lo realiza en unidades monetarias, el TIR lo realiza en porcentaje, indicando cual es el nivel de rentabilidad que genera en relación a la inversión, y en este caso el índice crecimiento del patrimonio que en relación a la inversión es de 164%, tal como se detalla en el cuadro 5.10.

**Cuadro 5.10.** Tasa interna de retorno

Flujo de Caja Anual					
		Periodos de Estudios			
Inversión	2018	2019	2020	T.I.R	
\$ 5,000.00	\$ 7,338.12	\$ 9,709.57	\$ 14,999.86	<b>164%</b>	

## 5.10. BENEFICIO / COSTO

La relación costo beneficio no es más que un identificador para determinar cuál será el beneficio que se tendrá al final de la operación financiera, la cual se realiza dividiendo los beneficios totales, sobre los costos totales, si el resultado de la operación matemática es mayor o igual a 1, se dice que la inversión es favorable y se acepta como una buena inversión, caso contrario se rechaza, tal como se detalla en el cuadro 5.11.

**Cuadro 5.11.** Relación costo beneficio

Periodo de Estudio	Año de Operación	Costos totales	Beneficios totales	Relación Costo Beneficio
	0	0	0	
2018	1	\$ 32,736.00	\$ 41,075.00	1.25
2019	2	\$ 39,051.00	\$ 50,085.00	1.28
2020	3	\$ 44,170.00	\$ 61,215.00	1.39
<b>Total</b>		<b>\$ 115,957.00</b>	<b>\$ 152,375.00</b>	<b>1.31</b>

## 5.11. RELACIÓN PRODUCTO / CAPITAL

Según Bucheli (1964) la relación producto capital es el cociente entre el producto obtenido y la cantidad de capital empleado, sea esta relación la llamaremos A y se representa  $A = P/K$ . En relación con el producto distribuido los flujos netos de la producción se detallan en el siguiente cuadro 5.12. (Matilla 2017)<sup>1</sup>

**Cuadro 5.12.** Costos brutos y netos de producción

	Costo bruto de producción	Costo neto de producción
Materia prima	\$ 7,750.00	-
Sueldos por producción	\$ 8,400.00	\$ 8,400.00
less	\$ 2,940.00	\$ 2,940.00
Alquiler de local comercial	\$ 1,200.00	\$ 1,200.00
Material de oficinas	\$ 250.00	-
Pagos de interés por préstamo	\$ 292.23	\$ 292.23
<b>Total</b>	<b>\$ 19,362.23</b>	<b>\$ 11,362.23</b>

### 5.11.1. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN PRODUCTO CAPITAL

Despejando la fórmula de Bucheli y reemplazándolo con los costos netos de producción por Matilla y el capital inicial invertido, la relación producto-capital que se obtiene por cada unidad del capital invertido es de 2.27, tal como se muestra en el cuadro 5.13.

**Cuadro 5.13.** Relación producto capital

Capital invertido	Total costo neto producción	Relación producto capital
\$ 5,000.00	\$ 11,362.23	2.27

Matilla, I. 2017. Relación Producto / Capital. ESPAM-MFL (Tutorías). Calceta, Manabí. EC.

# **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **6.1. CONCLUSIONES**

Una vez finalizado el desarrollo y la implementación del sistema de iluminación los autores llegaron a las siguientes conclusiones:

- La realización de la entrevista permitió obtener una visión amplia de los requisitos, logrando desarrollar el modelo apropiado del diseño de la galería, el área para la ejecución del proyecto y determinar costos.
- En el diseño y maquetado del sistema se consiguió desarrollando pruebas constantes de conexión entre los equipos, ya que las características de los mismos no coincidían con la teoría consultada, por tanto, es importante la intervención constante de los equipos con nuevas tecnologías, ya que cada día integran nuevas funcionalidades.
- Con respecto a la implementación del sistema de control remoto, en la instalación de los equipos, se realizó de tal forma que sea comprendido por un usuario o técnico con conocimiento básico en electricidad y montaje de equipos eléctricos, ya que el dispositivo goza de una identificación por colores y etiquetado en el cableado utilizado, permitiendo que, la tarea de montaje sea más estandarizadas para todo tipo de usuarios.
- En el desarrollo de la aplicación web se empleó un IDE de desarrollo arduino para obtener una compatibilidad estandarizada con el dispositivo, además para tener comunicación o acceso al sistema de control de iluminación desde el exterior se realizó una apertura de puertos en el router que le está suministrando o brindando acceso a internet, ya que al no realizar este paso no se puede acceder al sistema del UZAK-KONTROL.
- Con respecto a las pruebas de funcionamiento en la comunicación de los equipos, se aplicó un test de cumplimiento de los requisitos con valores cualitativos y cuantitativos, el cual reveló resultados favorables en la

implementación el sistema de luminarias, mostrando que se laboró con sutileza y responsabilidad en todo el proceso de desarrollo.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

- Antes de realizar una labor, se recomienda contar con un modelo preliminar de la obra a ejecutar, ya que no es viable empezar una tarea si no se conoce todos los aspectos que conlleva su realización.
- Al trabajar con material frágil y electrónico es recomendable investigar todas sus características de funcionamiento y capacidad de carga energética, ya que esto evitará la avería parcial o pérdida total del dispositivo.
- Cuando se realice proyectos que conlleven la utilización de materiales o equipos de alto riesgo, como el manejo de la electricidad es recomendable buscar el asesoramiento de un experto en la materia ya que así se evitarán lesiones que puedan afectar a la salud.
- Es de gran utilidad el desarrollo de una aplicación web vinculada con sistemas domóticos arduino, ayuda a promover el acercamiento de los clientes, siendo un medio publicitario de gran beneficio para una empresa que desea promocionar sus servicios.
- Cuando se realizan test de verificación que involucren valores cualitativos y cuantitativos, es recomendable que las interrogantes a evaluar incluyan eventos dependientes e independientes al problema que se está evaluando, ya que pueden surgir eventos que no se podrán corregir ni prever cuando va a ocurrir.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, S. 2017. Luz Responsable. Revista Led. (En línea). ES. Consultado, 15 de jun. 2017. Formato HTML. Disponible en <http://www.revistaled.com/index.php/2017/06/06/luz-responsable/>
- Alsius, S; Camps, V; Comas, D; JorbA, R; Malaret, E; Ramentol, S; Tresserras, J. 2015. La radio, aún. Revista Quaderns del Cac. Barcelona, ES. Vol. 18. ISSN 1138-9761. p 16.
- Booth, A. 2013. Tecnología, innovación, crecimiento y capitalismo. (En línea). Consultado, 5 de feb. 2018. Formato HTML. Disponible en <http://www.luchadeclasses.org/historia-y-teoria/temas/economia/1518-tecnologia-innovacion-crecimiento-y-capitalismo.html>
- Bucheli, M. 1964. Análisis económico. Bogotá, Colombia. IICA - CIRA - 3514-1. p 34 - 35.
- Camacho, J. 2016. La aplicación de stop-motion en arquitectura. Revista. Innovación e Investigación en Arquitectura y Territorio. ES. Vol. 4. Nº 1. ISSN 2341-0515.
- Campos, R. 2013. Iluminación LED. La tecnología del futuro aplicado hoy. Santiago, CH. Revista Electro Industria. Nº 142 ISSN 0718-3445. p 36 - 37.
- Canavos, G. 1988. Probabilidad y estadísticas, aplicaciones y métodos. México. Mc Graw Hill. ISBN 968-451-956-0. p 35.
- Carrera, H. 1970. Relación de las conferencias sobre gastos y financiación de proyectos. Bogotá, Colombia. IICA - CIRA - c314r. p 28 - 30.
- Codesolar. 2016. Comparación de costos: focos incandescentes, lámparas fluorescentes y Leds. (En línea). EC. Consultado, 8 de may. 2017. Formato HTML. Disponible en [http://www.codesolar.com/Energia-Solar/Iluminacion\\_LEDs/Seleccion\\_Leds\\_Boquilla\\_Casquillo.html](http://www.codesolar.com/Energia-Solar/Iluminacion_LEDs/Seleccion_Leds_Boquilla_Casquillo.html)

- Corral, E. 2013. Control Remoto Wifi. EEUU. Revista Elektor. Magazine Vol. 34. N° 396.
- DOMOPRAC (Domótica Práctica). 2013. Control del Sistema de iluminación con Domótica, San Andrés, Madrid, ES.
- Gisber, V. y Hinojosa, A. 2016. La calidad en el diseño de la iluminación. Revista Ciencias Tecnología Innovación y Desarrollo, S.L. 18 ed. Vol. 5. N° 2. ISSN 2254 – 4143. p 4.
- Larreategui, C; Albornoz, V; Meneses, K; Rodríguez, P. 2014. Manejo del Capital dentro de la evaluación de un proyecto de inversión aplicable a los planes de titulación de la Facea. Revista para la Docencia de Ciencias y Administrativas en el Ecuador. Quito, EC. N° 2. ISSN 1390-8979.
- LOES (Ley Orgánica de Educación Superior). 2010. Ley de educación superior del Ecuador. Quito, EC.
- Manzano, R. 2014. 7 Ventajas de hacer investigación de mercados. Below The Line, Retail, Activaciones. Revista InformaBTL. San Pedro de los Pinos México.
- Martínez, I; Val, D; Tzintzun, R; Conejo, N; Tena, M. 2015. Competitividad privada, costos de producción y análisis del punto de equilibrio de unidades representativas de producción. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. Vol. 6. N° 2. ISSN 2007-1124.
- Moreno, I; Escobedo, C; Esparza, D. 2013. Luz Led. Vital iluminación para el campo. Zacatecas, México. Revista Ciencia y Desarrollo. Vol. 39. N° 266 ISSN:0185-0008. p 16 - 21.
- Penalva, J. 2016. Cómo elegir una bombilla LED para ahorrar en la factura de la luz. Lead Editor. En Xataka. (En Línea). ES. Consultado, 15 de jun. 2017. Formato HTML. Disponible en <https://www.xataka.com/especiales/como-elegir-una-bombilla-led-para-ahorrar-en-la-factura-de-la-luz>
- Pérez, A; Berreteaga, O; Ruiz, A; Urkidi, A; Pérez, J. 2013. Revista Iberoamericana de Sistemas Cibernética e Informática. Una metodología

para el desarrollo de hardware y software embebidos en sistemas críticos de seguridad. Vol. 3. Nº 2. ISSN:1690-8627.

Sábato, J. y Mackenzie, M. 1982. La producción de tecnología. Autónoma o transnacional. Editorial Nueva Imagen, México. ISBN 13:9789684293489.

Sarli, R; González, S; Ayres, N. 2015. Análisis FODA. Una herramienta necesaria. UNCUYO, AR. Vol. 9. Nº 1.

SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo), 2013. Plan Nacional del buen vivir. 2013-2017 (primera edición, 11 000 ejemplares) ISBN 978-9942-07-448-5.

Vilches, A; Pérez, D. 2016. La transición a la Sostenibilidad como objetivo urgente para la superación de la crisis sistémica actual. Revista Redalyc. Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Vol. 13. Nº 2 ISSN: 1697-011X.

Vilches, A; Macías, O; Pérez, D. 2014. Ciencia y Tecnología para la Sostenibilidad. OEI (Organización de Estados Iberoamericanos). Madrid, ES. ISBN 978-84-7666-213-7.

Zonaecc. 2016. Comparación de costos: focos incandescentes, lámparas fluorescentes y Leds. (En línea). EC. Consultado, 8 de may. 2017. Formato HTML. Disponible en <http://www.zonaecc.com/Zona-Tecnologica/Verbatim/index.html>




# **ANEXOS**

## ANEXO 1

## ACTAS DE MUTUO ACUERDO

## ANEXO 1-A DESIGNACIÓN DE UN ESPACIO FÍSICO DENTRO DE LA CARRERA COMPUTACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GALERÍA HISTÓRICA



**CARRERA DE COMPUTACIÓN**

**ACTA DE MUTUO ACUERDO PARA DESIGNACIÓN DE UN ESPACIO FÍSICO DENTRO DE LA CARRERA COMPUTACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GALERÍA DIGITAL**

**COMPARECIENTES**

En la ciudad de Caiceta del Cantón Bolívar, a los 5 días del mes de mayo del dos mil diecisiete. - Comparecen a la celebración de la presente ACTA DE MUTUO ACUERDO, por una parte, el Director (Encargado) de la carrera de Computación Ing. Luis Ortega Arcia se dominará "SOLICITANTE"; y por otra parte los estudiantes Edy Gómez Coaboy y Jorge Zambrano Carranza, en calidad de "EJECUTORES". Las partes se comprometen en virtud de la presente Acta de mutuo acuerdo, al contenido de las siguientes cláusulas:

**PRIMERO:** Para la automatización del sistema eléctrico en la galería digital de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, dentro de la carrera de Computación, el SOLICITANTE designará de un espacio apropiado para su construcción.




**SEGUNDO:** El SOLICITANTE colaborará con los EJECUTORES, para gestionar los recursos que demandará la construcción del espacio de dicha galería.

**TERCERO:** Los EJECUTORES efectuarán las gestiones para la construcción del espacio de dicha galería. Además, se comprometen en dejar cargado y en funcionamiento la galería digital, con la información proporcionada previamente por el SOLICITANTE.

**CUARTO:** El SOLICITANTE designará a los EJECUTORES un área con acceso a internet y fuente de alimentación eléctrica para la realizar las pruebas.

**RESOLUCIÓN**

Siendo las 17.00 h del día 5 de mayo del 2017 las partes involucradas llegaron al acuerdo de la ubicación de la galería histórica digital, designando para el efecto la planta baja, en el entre-piso debajo de la escalera con medidas 1.70 cm vertical y 4.30 cm horizontal en forma de L.

**SOLICITANTE**  
**EJECUTOR**  
**EJECUTOR**

**ING. LUIS A. ORTEGA ARCIA**    **EDY L. GÓMEZ COABOY**    **JORGE B. ZAMBRANO CARRANZA**

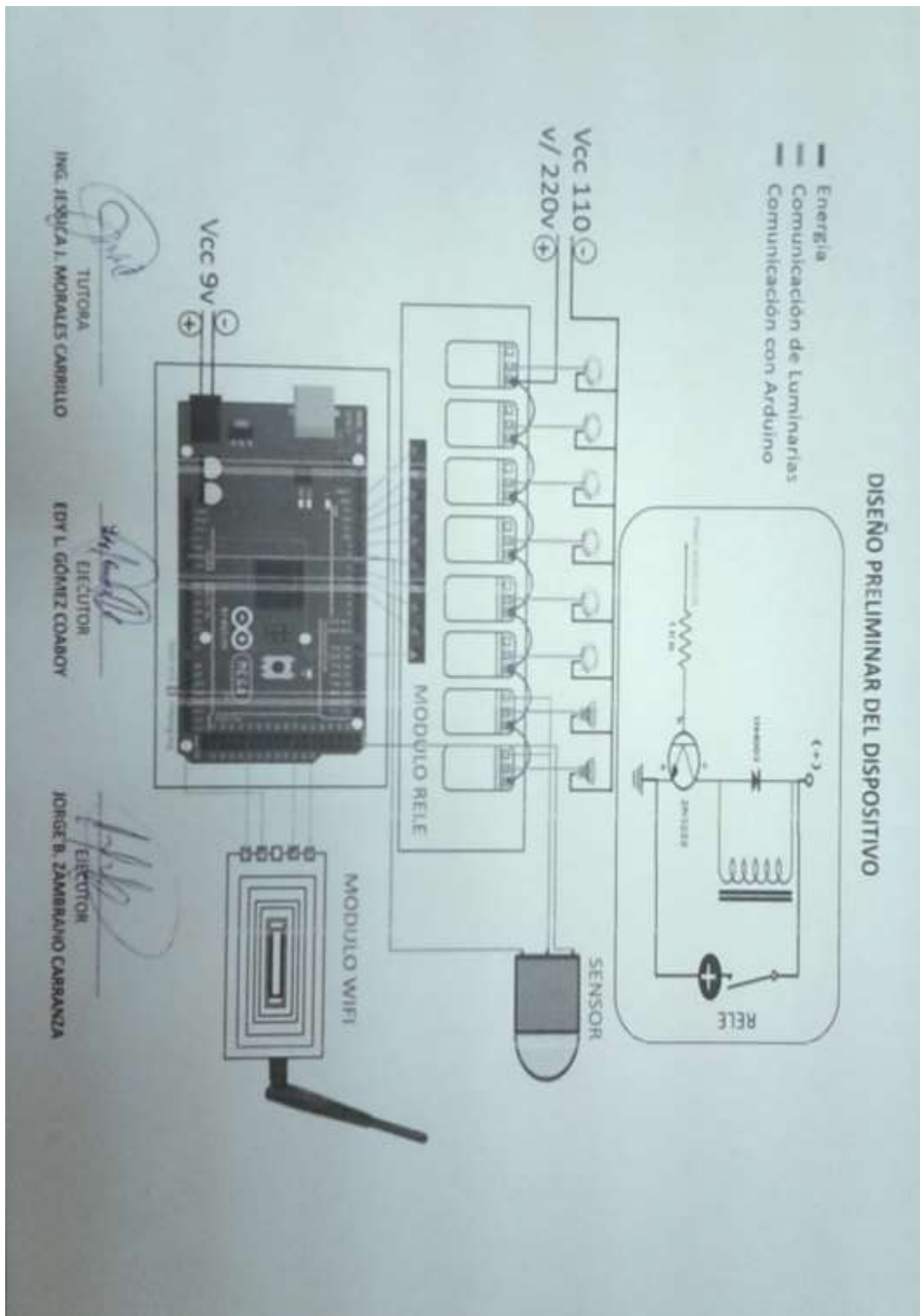
## ANEXO 1-B CONSTRUCCIÓN DE LA GALERÍA



# ANEXO 1-C DISEÑO SOBRE LOS PUNTOS DE ACCESOS



## ANEXO 1-D DISEÑO PRELIMINAR DEL DISPOSITIVO



## ANEXO 1-E REQUISITOS NECESARIOS DEL DISEÑO DE LA APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL DEL DISPOSITIVO



**ESPAMMFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ MARCEL FÉLIX LÓPEZ

**CARRERA DE COMPUTACIÓN**

**ACTA DE MUTUO ACUERDO PARA DEFINIR LOS REQUISITOS  
NECESARIOS DEL DISEÑO DE LA APLICACIÓN WEB PARA EL  
CONTROL DEL DISPOSITIVO**

**COMPARECIENTES**

En la ciudad de Calceta del Cantón Bolívar, a los 27 días del mes de julio del dos mil diecisiete. - Comparecen a la celebración de la presente ACTA DE MUTUO ACUERDO, por una parte, el Director de la carrera de Computación Ing. Luis Ortega Arcia se designará "SOLICITANTE"; y por otra parte los estudiantes Edy Gómez Coaboy y Jorge Zambrano Carranza, en calidad de "EJECUTORES". Las partes se comprometen en virtud de la presente Acta de mutuo acuerdo, al contenido de las siguientes cláusulas:

**PRIMERO:** Los EJECUTORES desarrollaran una página web con una interfaz gráfica y didáctica que facilite el uso al SOLICITANTE.

**SEGUNDO:** Los EJECUTORES deben realizar el control del sistema eléctrico de luminarias de la Galería Digital, mediante la aplicación.

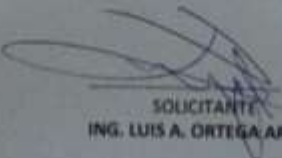
**TERCERO:** El SOLICITANTE podrá encender y apagar luminarias de manera manual y automática.

**CUARTO:** El SOLICITANTE le permitirá visualizar desde internet las luces que se encuentren encendidas o apagadas.

**QUINTO:** El SOLICITANTE tendrá el acceso remoto para controlar el dispositivo.

**RESOLUCIÓN**

Siendo las 16.00 h del día 27 de julio del 2017 las partes involucradas llegaron al acuerdo de la designación de requisitos necesarios para el desarrollo de la aplicación web.



SOLICITANTE  
ING. LUIS A. ORTEGA ARCIA



EJECUTOR  
EDY L. GÓMEZ COABOY



EJECUTOR  
JORGE B. ZAMBRANO CARRANZA

## ANEXO 2

## SOLICITUD DE EQUIPOS

## ANEXO 2-A ASIGNACIÓN DE UN ORDENADOR Y CUATRO MONITORES QUE SERÁN UBICADO EN LA GALERÍA HISTÓRICA DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DE LA ESPAM-MFL



**ESPAM MFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
 ASOCIACIÓN DE INGENIEROS MANUEL FELIX LÓPEZ

**CARRERA DE COMPUTACIÓN**

Calceta, 10 de julio del 2017

Ing. Luis Ortega  
 Director de la Carrera de Computación - ESPAM MFL  
 En su despacho,

Quienes suscriben: Jorge B. Zambrano Carranza y Edy L. Gómez Coaboy, estudiantes de décimo semestre de la carrera que acertadamente dirige, enviamos un cordial saludo y a su vez deseándole éxitos en sus labores diarias.

La presente es para solicitarle a usted la asignación de un ordenador y cuatro monitores que serán ubicado en la Galería digital, el mismo que será destinado para el proyecto de titulación denominado: Sistema de control eléctrico remoto en la galería digital de la carrera de computación de la ESPAM-MFL.

Esperando su respuesta, agradecemos la atención brindada.

Atentamente,



1313825513  
**EDY L. GÓMEZ COABOY**



220574107-5  
**JORGE B. ZAMBRANO CARRANZA**



ESPAM MFL  
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
 CARRERA DE COMPUTACIÓN  
 FECHA: 10-07-2017  
 HORA: 18h.46  
 RECIBIDO POR: [Signature]

## ANEXO 3

## TEST DE VERIFICACIÓN

## ANEXO 3-A TEST DE VERIFICACIÓN PARA EL SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO REMOTO EN LA GALERÍA HISTÓRICA DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DE LA ESPAM-MFL



**ESPAMMFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
PROFESOR CARA EL NIÑO MANUEL FÉLIX LÓPEZ

**CARRERA DE COMPUTACIÓN**

**TEST DE VERIFICACIÓN (UNIT TEST) PARA EL SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO REMOTO EN LA GALERÍA HISTÓRICA DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DE LA ESPAM-MFL**

Instrucciones: Las siguientes declaraciones se las realiza con el fin de evaluar el SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO REMOTO, en el cual existen cinco categorías, las cuales poseen un porcentaje de inicio de cero, hasta conseguir un porcentaje de cien por ciento. Donde N tendrá un valor de 0%, CN tendrá un valor de 25%, A tendrá un valor de 50%, V tendrá un valor de 75% y T tendrá un valor de 100%. Cada pregunta solo podrá ser evaluada una vez y será marcada con una X.

Ejemplo:

	N	CN	A	V	T
1 En la placa arduino existe el flujo de electricidad.					X

Nº	PREGUNTAS	N	CN	A	V	T
1	En la placa arduino existe el flujo de electricidad.					X
2	Existe comunicación del microcontrolador con los puertos de la placa arduino.					X
3	Existe la comunicación del Arduino con el Computador (ID de programación) frente a la programación básica (Hola mundo).					X
4	Permite la comunicación a las órdenes del arduino.					X
5	El relé obedece a las órdenes del arduino.					X
6	Existe el control de luces por medio del arduino (juego de ida y vuelta).					X
7	Se visualiza en el computador la comunicación de la tarjeta ethernet con el dispositivo arduino.					X
8	Existe conexión a internet (Google Chrome) frente al dispositivo arduino mediante una IP asignada.					X
9	Existe comunicación del control de luces por medio de internet de manera local.					X
10	La página web se enlaza con arduino para su comunicación.					X
11	El usuario puede ingresar al sitio web (syskontrol.com) y desde allí poder controlar el sistema de iluminación de forma local.					X
12	El sistema de iluminación se puede controlar desde el exterior (otro país) al ingresar al sitio web (syskontrol.com).					



EDY L. GÓMEZ COABOY  
EJECUTOR



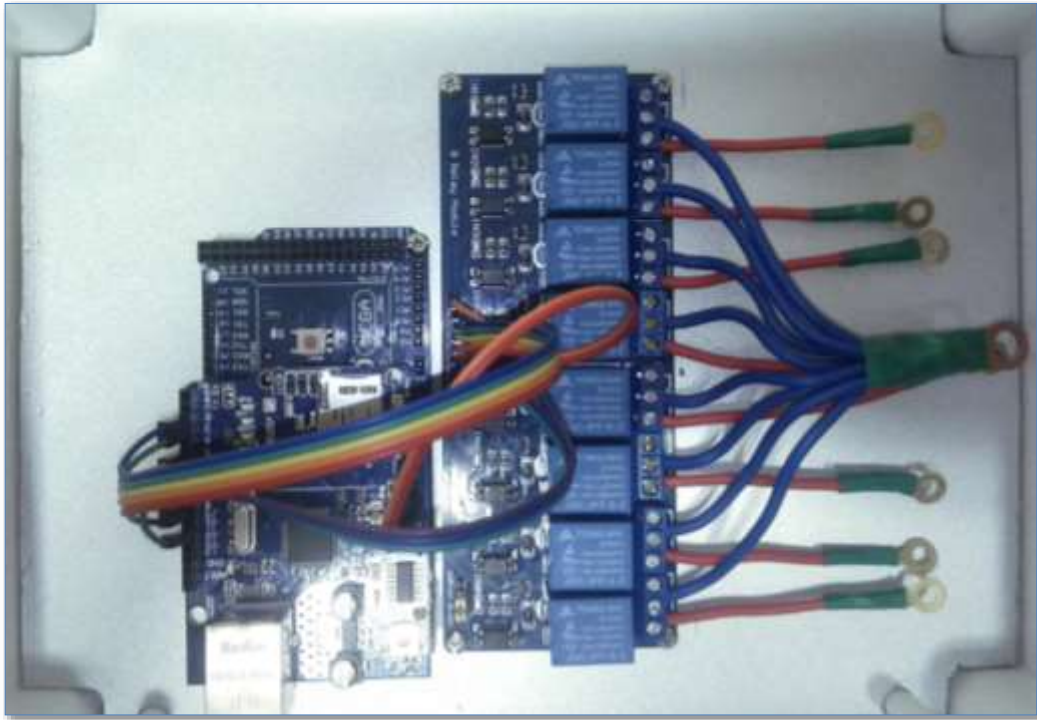
JORGE B. ZAMBRANO CARRANZA  
EJECUTOR



## ANEXO 4

### INSTALACIÓN Y UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS DENTRO DE LA CAJA PROTECTORA

#### ANEXO 4-A DISTRIBUCIÓN DE CABLEADO INTERNO



#### ANEXO 4-B DISTRIBUCIÓN DE CABLEADO EXTERNO



## ANEXO 5

## SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN

## ANEXO 5-A SOLICITUD DE FIN DE SEMANA PARA COMPLETAR LA CONSTRUCCIÓN DE LA GALERÍA

  
**ESPAMMFL**  
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MARCEL TELLO LOPEZ  
**CARRERA DE COMPUTACIÓN**

Caiceta, 05 de octubre del 2017

Ing. Luis Ortega  
 Director de la Carrera de Computación - ESPAM MFL  
 En su despacho,


Quienes suscriben: Jorge B. Zambrano Carranza y Edy L. Gómez Coaboy, egresados de la carrera que acertadamente dirige, enviamos un cordial saludo y a su vez deseándole éxitos en sus labores diarias.

La presente es para solicitarle por medio de su gestión la autorización para trabajar el día sábado 07 de octubre del presente año con dos técnicos en el edificio de la carrera, para completar la construcción de la galería digital, correspondientes al trabajo de titulación, Sistema de control eléctrico remoto en la galería digital de la carrera de computación de la ESPAM-MFL, que se está ejecutando en la planta baja, en el entre-piso debajo de la escalera.

Esperando su respuesta, agradecemos la atención brindada.

Atentamente,

  
 1313825513  
 EDY L. GÓMEZ COABOY


  
 130574107-8  
 JORGE B. ZAMBRANO CARRANZA

  
 ESPAMMFL  
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MARCEL TELLO LOPEZ  
 CARRERA DE COMPUTACIÓN  
 FECHA: 05 de octubre 2017  
 HORA: 15:15  
 FIRMADO POR: *Jorge B. Zambrano Carranza*

## ANEXO 6

## TEST DE VERIFICACIÓN

## ANEXO 6-A TEST DE VERIFICACIÓN PARA LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y COMUNICACIÓN DE LOS EQUIPOS



**ESPAMMFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA, FORESTAL Y ACUICULTURA DEL ECUADOR

**CARRERA DE COMPUTACIÓN**

**TEST DE VERIFICACIÓN (UNIT TEST) PARA EL SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO REMOTO EN LA GALERÍA HISTÓRICA DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DE LA ESPAM-MFL**

**Instrucciones:** Las siguientes declaraciones se las realiza con el fin de evaluar las conexiones eléctricas del SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO REMOTO, en el cual existen cinco categorías, las cuales poseen un porcentaje de inicio de cero, hasta conseguir un porcentaje de cien por ciento. Donde N tendrá un valor de 0%, CN tendrá un valor de 25%, A tendrá un valor de 50%, V tendrá un valor de 75% y T tendrá un valor de 100%. Cada pregunta solo podrá ser evaluada una vez y será marcada con una X.


**Ejemplo:**

	N	CN	A	V	T
1 En la placa arduino existe el flujo de electricidad					X

No	PREGUNTAS	N	CN	A	V	T
1	Existe el flujo de electricidad (110v) en la Galería					X
2	Las conexiones de cableado se encuentran etiquetadas					X
3	Los equipos operan de manera satisfactoria					X
4	No existe el calentamiento de los dispositivos electrónicos		X			
5	No existe humedad en el área donde se encuentran los dispositivos	X				
6	Es adecuado el ambiente donde se encuentra colocada la caja de los dispositivos			X		
7	El relé opera de manera periódica en sus entradas y salidas de voltajes					X
8	Existen altas y bajas del voltaje en el lugar que se ha implementado el sistema de iluminación		X			
9	Cuenta con una planta eléctrica el edificio donde va a quedar implementado el sistema eléctrico remoto	X				
10	Existe la entrada y salida de internet desde el área donde se encuentra los dispositivos de comunicación con otro (router)				X	



\_\_\_\_\_  
EJECUTOR  
**EDY L. GÓMEZ COABOY**



\_\_\_\_\_  
EJECUTOR  
**JORGE B. ZAMBRANO CARRANZA**

## ANEXO 7

## SOLICITUD DE DIRECCIONAMIENTO DE PUERTO

## ANEXO 7-A DIRECCIONAMIENTO DE PUERTO PARA EL ACCESO DESDE EL EXTERIOR PARA EL MANEJO DEL SISTEMA

Calceta, 4 de diciembre de 2017

Ingeniero

Luis Ortega Arcia

DIRECTOR ENCARGADO DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN

En su despacho.-

Señor Director:

Por medio del presente solicitamos a usted, y por su intermedio a quien corresponda, se nos asigne un redireccionamiento de puerto para el acceso remoto desde el exterior para el manejo del SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO REMOTO EN LA GALERÍA HISTÓRICA DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN DE LA ESPAM-MFL, misma que será administrado por la Dirección de Carrera de Computación.

Sin otro particular, nos suscribimos de usted.

Atentamente,



Edy Lorenz Gómez Coaboy  
POSTULANTE



Jorge Bernardo Zambrano Carranza  
POSTULANTE



ESPAM-MFL  
CARRERA DE COMPUTACIÓN  
FECHA: 04-12-2017  
HORA: 16:57  
RECIBIDO POR: R. [Signature]

## ANEXO 8

## SOLICITUD PARA EL PASO DEL CABLEADO DE RED

## ANEXO 8-A AUTORIZACIÓN DE REALIZAR PERFORACIONES EN LA PLANTA BAJA

  
**ESPAMMFL**  
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
 AUTÓNOMA DE MARÍA MARÍA TELLO LÓPEZ  
**CARRERA DE COMPUTACIÓN**

Calcuta, 15 de enero del 2018

Ing. Luis Ortega  
 Director de la Carrera de Computación - ESPAM MFL  
 En su despacho,

Quienes suscriben: Jorge B. Zambrano Carranza y Edy L. Gómez Coaboy, egresados de la carrera que acertadamente dirige, enviamos un cordial saludo y a su vez deseándole éxitos en sus labores diarias.

La presente es para solicitarle por medio de su gestión la autorización realizar tres perforaciones que se será elaborados en la planta baja, en el entre-piso de la escalera, salida del auditorio y centro de datos de la Carrera de Computación, los mismos que serán utilizados para el paso de cable de red, el cual será utilizado para la comunicación de los equipos por medio de internet, correspondientes al trabajo de titulación, Sistema de control eléctrico remoto en la galería digital de la carrera de computación de la ESPAM-MFL.

Esperando su respuesta, agradecemos la atención brindada.

Atentamente,

  
 1313825513  
**EDY L. GÓMEZ COABOY**

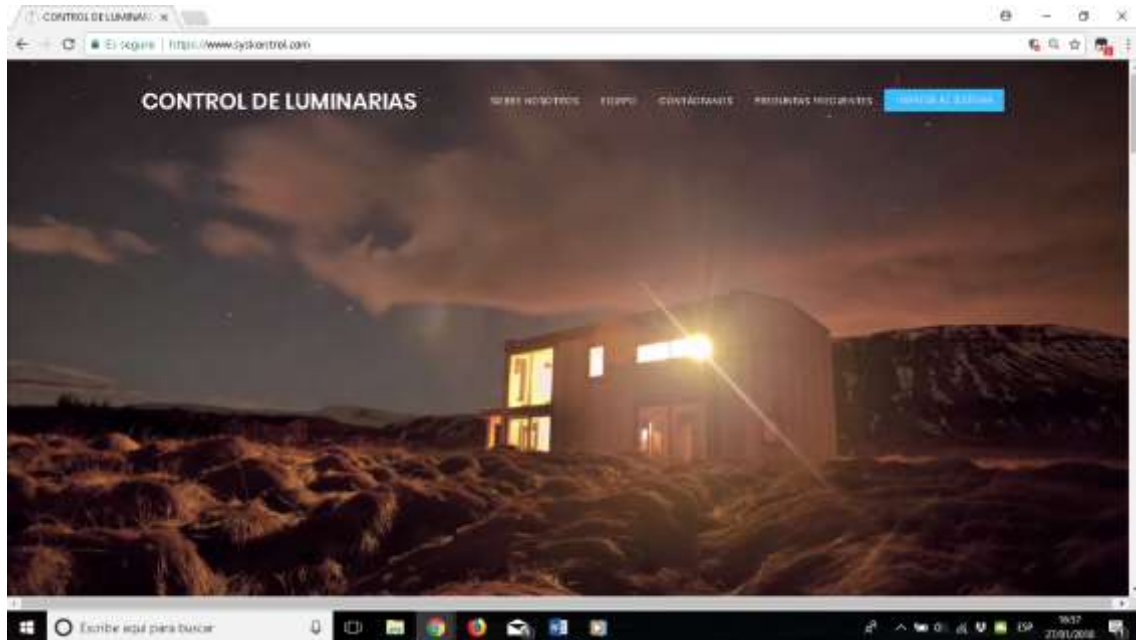
  
 120574107-5  
**JORGE B. ZAMBRANO CARRANZA**

  
 ESPAMMFL  
 CARRERA DE COMPUTACIÓN  
 RECIBO: 17/01/2018  
 HORA: 10:00 am  
 RECIBIDO POR: Eddy Hernández

## ANEXO 9

### VISTA DE LA PÁGINA WEB

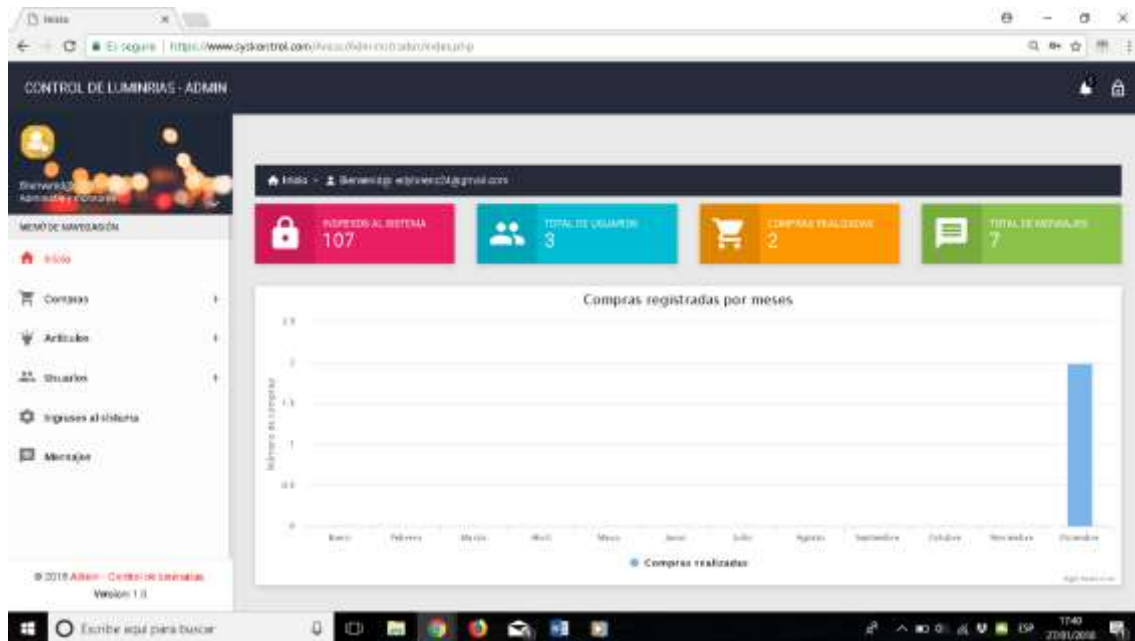
#### ANEXO 9-A PANTALLA DE BIENVENIDA AL INGRESAR AL SITIO SYSKONTROL.COM



#### ANEXO 9-B PARTE ADMINISTRATIVA



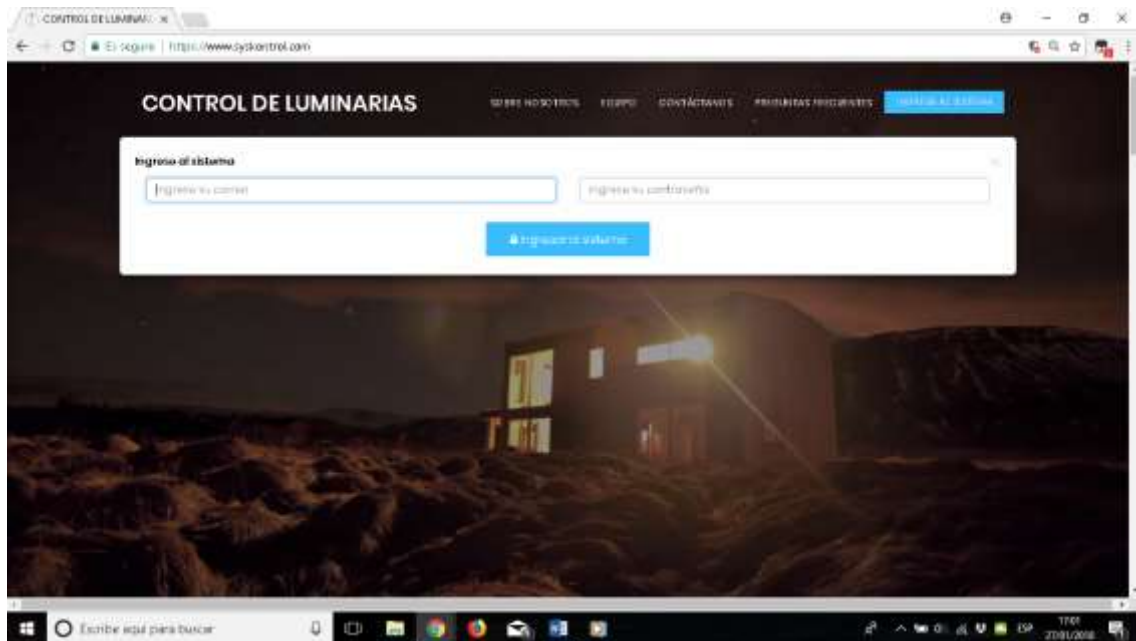
## ANEXO 9-C GESTIÓN ADMINISTRATIVA



## ANEXO 9-D REALIZAR COMPRA DEL PRODUCTO

The screenshot shows the 'INGRESO DE DATOS' form for adding a purchase. The form includes a text area for 'Descripción de la compra' and a dropdown menu for 'Código de compra' with the value 'CARRERA DE COMPUTACION'. Below this, there is a section titled 'ARTÍCULO A COMPRAR' with three input fields: 'Artículo' (containing 'Program'), 'Precio' (containing '0'), and 'IP asignada' (containing 'IP'). At the bottom right, there is a 'Vale MA' label. Two green buttons are visible: 'Agregar artículo' and 'Quitar compra'.

## ANEXO 9-E INGRESO AL SISTEMA COMO USUARIO REGISTRADO



## ANEXO 9-F ADMINISTRAR EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN UZAK-KONTROL





## ANEXO 9-G UNA VEZ HABER PULSADO EN ADMINISTRAR UZAK-KONTROL



## ANEXO 10

### VISTA DE LA GALERÍA DIGITAL

#### ANEXO 10-A FUNCIONAMIENTO DE LAS LUCES LEDS



#### ANEXO 10-B CONTROLADOR DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN UZAK-KONTROL

