



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
**SUDAMERICANO**  
*Hacemos gente de talento!*



**Construcción de dispositivos inteligentes Yuyay – Switch, mediante la utilización de componentes electrónicos y tecnología inalámbrica, para automatización de viviendas de forma fácil y segura en la ciudad de Loja, durante el periodo abril – septiembre 2019.**

### **INVESTIGADORES:**

#### **Estudiantes:**

Estudiantes de primero a sexto ciclo de la carrera de Electrónica

#### **Docentes:**

Ing. Oscar Jiménez Sarango

Ing. Fernando Pesantez Bravo

Ing. César Carrión Aguirre

Ing. Leydi Mingo Morocho

Ing. Manuel Montaña Blacio

Ing. Johana Briceño Sarmiento

**Semestre: Abril – septiembre 2019**

Lunes 12 de agosto de 2019

## 1. Introducción

En el presente proyecto se desarrolla un dispositivo de fácil instalación y configuración (Yuyay – Switch) para el control de luces y electrodomésticos de forma remota mediante una conexión inalámbrica, utilizando un smartphone mediante una aplicación. La idea central del trabajo es demostrar que los estudiantes están en la capacidad de producir bienes y servicios, utilizando los conocimientos adquiridos, con miras a la comercialización de los mismos y la solución de la problemática laboral.

En la investigación se utiliza una metodología mixta, en primer lugar, el diseño cualitativo integral permite hacer una recopilación bibliográfica, recolectar datos en base de una encuesta para determinar las características principales que tendrá el dispositivo y llevar a cabo el respectivo estudio de mercado para la aceptación del mismo, seguidamente se ordenan las ideas para dar paso a la construcción del dispositivo. En segundo lugar, se hace uso del diseño no experimental transeccional, no se hace manipulación de variables en el dispositivo, sino que simplemente se toman las cualidades de las mismas para ser parte del producto final.

Una vez terminada la construcción de los dispositivos, se pasa a la fase de pruebas y comercialización, logrando vender la totalidad de la producción a un costo de veinte dólares que produce una rentabilidad de alrededor de 50%.

Se llegó a determinar, en base a un estudio de mercado que los componentes tienen gran aceptación y que son muy útiles a la hora de realizar control de luminarias, además, que es un dispositivo novedoso en el medio que tiene muchas aplicaciones y que puede potenciarse en varias formas. Es importante mencionar que uno de los puntos débiles del proyecto fue la adquisición de componentes, esto llevó más de tres meses; por lo que es recomendable que la misma se haga aún con más tiempo de anticipación.

## 2. Índice de contenidos

1.	Introducción .....	2
2.	Índice de contenidos.....	3
3.	Índice de figuras.....	5
4.	Índice de tablas.....	6
5.	Antecedentes .....	7
6.	Problemática.....	9
7.	Justificación.....	10
8.	Objetivo general y objetivos específicos.....	11
8.1	Objetivo General .....	11
8.2	Objetivos Específicos:.....	11
9.	Marco teórico .....	12
9.1	Tecnología wi-fi.....	12
9.2	Módulos Esp – 8266.....	13
9.2.1	Familia y derivaciones del ESP-8266 .....	14
9.2.2	Esp-01 .....	14
9.3	Fuentes de voltaje.....	15
10.	Metodología .....	16
10.1	Método fenomenológico .....	16
10.2	Método hermenéutico.....	16
10.3	Método práctico proyectual.....	17
11.	Propuesta de acción.....	18
11.1	Cronograma de trabajo.....	20
11.2	Resultados obtenidos.....	20
11.3	Recursos .....	21
Total MOD.....		23
11.4	Estudio de mercado .....	24
11.4.1	Tamaño de la muestra. ....	24
11.4.2	Análisis de resultados.....	24
11.4.3	Análisis de la demanda.....	33
11.4.3.1	<i>Referente al producto</i> .....	33
11.4.3.2	<i>Quiénes son la demanda.</i> .....	34
11.4.3.3	<i>Demanda actual.</i> .....	34
11.4.3.4	<i>Demanda potencial.</i> .....	34

11.4.3.5	<i>Proyección para 5 años</i> .....	35
11.4.4	Análisis de la oferta.....	35
11.4.4.2	<i>Proyección de la oferta</i> .....	36
11.4.5	Análisis de precios.....	36
11.4.6	Análisis de la comercialización.....	37
11.4.7	Matriz FODA.....	37
11.4.8	Estrategias.....	38
12.	Responsables y participantes.....	39
11.5	Tabla de docentes investigadores.....	39
11.6	Tabla de estudiantes Investigadores.....	39
13.	Evaluación de la propuesta.....	43
14.	Conclusiones.....	44
15.	Recomendaciones.....	45
16.	Bibliografía.....	46
17.	Anexos.....	47
17.1	Cronograma de actividades.....	47
17.3	Presupuesto proyecto integrador.....	48
17.4	Evidencia fotográfica.....	55
17.5	Otros.....	59
17.6	Acta de proyecto integrador.....	59
17.7	Modelo de encuesta.....	61

### 3. Índice de figuras

Figura 1: Conexión inalámbrica Wi – Fi .....	13
Figura 2: Esp – 8266 logo .....	13
Figura 3: Familia de los ESP – 8266 .....	14
Figura 4: ESP – 01 .....	15
Figura 5: Soldadura de componentes.....	19
Figura 6: Acoplamiento de componentes .....	19
Figura 7: Sellado y acabado.....	19
Figura 8: Ajuste de componentes y cajas .....	19
Figura 9: Producto terminado .....	19
Figura 10: Género .....	24
Figura 11: Edad .....	25
Figura 12: Confort y ahorro energético .....	26
Figura 13: Conocimiento del producto .....	27
Figura 14: Medio de Promoción .....	27
Figura 15: Competencia .....	28
Figura 16: Precio de competencia .....	29
Figura 17: Canal de distribución .....	30
Figura 18: Tamaño del dispositivo .....	31
Figura 19: Preferencia del cliente, instalación del dispositivo .....	31
Figura 20: Preferencia del Cliente .....	31
Figura 21: Características del producto .....	32
Figura 22: Precio .....	33

#### 4. Índice de tablas

Tabla 1: Cronograma de trabajo.....	20
Tabla 2: Recursos utilizados .....	21
Tabla 3: Costos y gastos por unidad producida.....	22
Tabla 4: Ingresos por unidad producida.....	23
Tabla 5: Detalle de utilidad .....	23
Tabla 6: Género.....	24
Tabla 7:Edad .....	25
Tabla 8: Confort y ahorro energético .....	26
Tabla 9: Conocimiento del Producto.....	26
Tabla 10: Medio de Promoción.....	27
Tabla 11: Competencia.....	28
Tabla 12: Precio de Competencia.....	29
Tabla 13: Canal de Distribución.....	29
Tabla 14: Preferencia del cliente .....	30
Tabla 15: Características del Producto.....	32
Tabla 16: Cantidad de dinero a pagar.....	33
Tabla 17: Demanda proyectada.....	35
Tabla 18: Proyección de demanda .....	36
Tabla 19: FODA.....	37
Tabla 20. Docentes Investigadores.....	39
Tabla 21. Estudiantes Investigadores.....	39
Tabla 22: Cronograma.....	47
Tabla 23: Presupuesto .....	48

## 5. Antecedentes

(Tudó, 2013), hizo la investigación *Control domótico remoto de vivienda mediante smartphone – 2013* en la Universidad Politécnica de Valencia, sus conclusiones fundamentales fueron:

1. Tras finalizar el proyecto y volver al principio donde se establecieron los objetivos comprobamos que estos se han cumplido satisfactoriamente. Hemos conseguido desarrollar un dispositivo desde cero, que puede ser implementado en cualquier hogar y que cumple con los requisitos que todo sistema domótico debe cumplir (seguro, que proporcione ahorro, confort y de fácil uso).
2. En cuanto a la posibilidad comercial del proyecto decir que se ha conseguido diseñar un dispositivo que puede incluirse en cualquier hogar, este hecho ya hace que exista una mínima salida al mercado.
3. Se ha conseguido desarrollar un dispositivo con coste económico muy inferior a los existentes y en estos tiempos es un valor a tener muy en cuenta para la selección.

En esta investigación realizada en España, concretamente en Valencia se evidencia que los proyectos de control remoto de luminarias tienen gran acogida y el dispositivo Yuyay - Switch que se desarrolla en la presente investigación tiene también buena aceptación.

(Rea & Quizhpe Chérrez, 2015) realizaron la investigación: *Diseño de un sistema domótico para facilitar la interacción de personas con discapacidad a través de interfaces remotas y mandos por voz – 2015*, en la Universidad de Cuenca; las principales conclusiones a las que llegaron fueron:

4. La implementación de un sistema domótico usando la tecnología Arduino, es muy accesible para una persona de estatus media, mayormente radicados en la ciudad de Cuenca.
5. El sistema domótico no se encuentra restringido al uso de personas discapacitadas, sino que está abierto a la sociedad en general, pues como se ha visto, su implementación es muy útil pues facilita la interacción diaria y la calidad de vida de cualquier persona.
6. La realización de esta tesis nos ha abierto una visión a futuro sobre su implementación a corto plazo del sistema, pues su funcionalidad, eficiencia, rendimiento y ahorro energético son muy significativos.

Este trabajo muestra la factibilidad de implementar sistemas de control domótico, para la presente investigación es importante tener en cuenta este referente para dar mayores prestaciones al dispositivo.

(Domínguez, 2016), realizó el *Estudio y diseño de domótica para el conjunto Villa Navarra – 2016*, en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, las principales conclusiones a las que llegó fueron:

1. Después de estudiar y analizar la domótica en el Ecuador se puede indicar que aunque todavía el mercado no es muy grande, las personas muestran bastante interés y esa es la razón por la que existen varias empresas que se encuentran ofreciendo la instalación de este servicio; los proveedores ofrecen una garantía de los equipos y un soporte interno dentro del país, esto va de la mano con el acceso a Internet, que se ha vuelto más accesible, teniendo diferentes tecnologías de banda ancha a un menor precio; el acceso a Internet permite la administración remota de los dispositivos.
2. En la instalación de domótica con tecnología de radio, es importante considerar que el área de cobertura de la red inalámbrica debe llegar a todos los dispositivos con el fin de que exista una buena comunicación. Toma relevancia la realización de una inspección en sitio o Site Survey, que permita determinar que la cobertura inalámbrica sea adecuada.
3. Los dispositivos consumen muy poca energía, de manera aproximada una sexta parte de un radio reloj. Los dispositivos tienen un consumo menor de 1.5 vatios; este es un valor mínimo por lo cual el usuario no debe preocuparse en un pago alto por el consumo de energía eléctrica

La domótica en el Ecuador está aún en fase de desarrollo, existen ya algunos lugares que tienen cuentan ya con este beneficio, mejorando el confort de las personas y la sociedad en general, el Yuyay – Switch es el primer paso para dar mayor auge a la domótica en Loja.

## 6. Problemática

La domótica hoy en día a nivel mundial y del Ecuador ha tomado un rol importante, varios estudios han sido desarrollados con miras a mejorar el confort de las personas en sus hogares y por qué no decirlo también la seguridad de los mismos. Los trabajos que se han podido revisar apuntan al mismo lado, domotizar una casa, edificio y permitir a las personas interactuar con los diferentes dispositivos, como luminarias, electrodomésticos, puertas de garaje, entre otros. En la ciudad de Loja, la domótica aún no está explotada y muchas personas desconocen el tema, al punto que al analizar los resultados del estudio de mercado, la aceptación del producto es muy alta y, lo novedoso del mismo resulta agradable a las personas; muchas de ellas quieren controlar a distancia sus luminarias o toma corrientes, pero en algunos casos los costos por la poca oferta no les ha permitido decidirse. Yuyay – Switch es la alternativa perfecta para estas personas, les permite desde su celular y de forma muy sencilla apagar sus luces, sus electrodomésticos y otros dispositivos más que tienen disponibles en sus hogares.

## 7. Justificación

La formación tecnológica en electrónica está orientada a que el estudiante aplique conocimientos técnicos en la producción de bienes y servicios que solucionen problemas inherentes a su campo profesional, buscando en todo momento satisfacer una necesidad del mercado local con aplicación de mano de obra propia y en la perspectiva permanente de generar en el estudiante un interés por ser partícipe de la microempresa y de actividades como planificación, producción, marketing y comercialización, preparando al estudiante para asumir nuevos retos de emprendimiento como posibilidad de desarrollo de los pueblos en el ámbito tecnológico.

El Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en el afán de fortalecer los conocimientos de electrónica, ha visto oportuno realizar proyectos de desempeño profesional dentro de un componente integrador, encaminado a facilitar fuentes de trabajo por medio de nuevos emprendimientos para la sociedad, a través del impulso de proyectos innovadores dentro de la carrera, involucrando al estudiante en la globalización digital a través de la Internet de las Cosas (IoT), mercado que según News Center Latam, 2016, crecerá a 1.7 billones de dólares para el 2020 a nivel mundial.

La elaboración de dispositivos IoT para controlar equipos de hogar de baja potencia con alimentación monofásica por parte de los estudiantes de la carrera de electrónica promoverá la investigación e innovación utilizando productos de última generación que pueden manejarse a través de la Internet, enfocados a brindar confort, accesibilidad y seguridad a los hogares.

## **8. Objetivo general y objetivos específicos**

### **8.1 Objetivo General**

Demostrar que los estudiantes del ITSS están en condiciones de producir bienes y servicios a partir de la formación humana – académica obtenida en el currículo oficial, esto con el fin de comercializar los mismos para dar solución a los problemas laborales de su profesión.

### **8.2 Objetivos Específicos:**

- ✓ Seleccionar los componentes para construir el dispositivo.
- ✓ Construir un interruptor inteligente (Yuyay – Switch) para el control remoto de sistemas de iluminación y tomacorrientes de una vivienda.
- ✓ Desarrollar una campaña publicitaria para dar a conocer las ventajas y aplicaciones del Yuyay – Switch.
- ✓ Evaluar los resultados obtenidos en la producción y comercialización del dispositivo.

## 9. Marco teórico

### 9.1 Tecnología wi-fi

Wifi, también conocido como Wi-Fi, es una marca comercial de Wi-Fi Alliance (una organización que adopta y certifica los equipos que cumplen con los estándares 802.11 de las redes inalámbricas de área local). La Wi-Fi Alliance fue conocida como WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance) hasta 2003. El objetivo tras la marca WiFi es fomentar las conexiones inalámbricas y facilitar la compatibilidad de los distintos equipos. Todos los productos con conectividad WiFi tienen certificada su interoperabilidad. La denominación WiFi fue creada por la agencia Interbrand, también responsable del desarrollo de términos como Prozac y Compaq. La intención de la WECA era instaurar un nombre que fuera fácil de recordar. Con el tiempo, muchos asociaron WiFi a Wireless Fidelity (“Fidelidad Inalámbrica”).

En la actualidad, los estándares certificados por WiFi son muy populares en todo el mundo. Este crecimiento amenaza la disponibilidad del espectro radioeléctrico, sobre todo cuando las conexiones deben concretarse a más de 100 metros de distancia (lo que aumenta el riesgo de interferencias). Uno de los principales defectos atribuidos a la conectividad WiFi es su poca seguridad. Existen, sin embargo, diversos protocolos de cifrado que permiten codificar la transmisión de los datos y garantizar su confidencialidad. La infraestructura de una conexión WiFi incluye puntos de acceso (emisores remotos), routers (que reciben la señal que emite el operador de telefonía) y dispositivos de recepción (tarjetas USB, PCI o PCMCIA). La popularidad del WiFi permite que cualquier persona que tenga una computadora portátil con los componentes necesarios para el acceso a una red inalámbrica pueda ingresar a una gran cantidad de hoteles o restaurantes y conectarse a Internet con su propio equipo. En los últimos años, se ha visto un crecimiento considerable en la adopción del estándar WiFi por parte de usuarios de todos los niveles, en todas partes

del mundo. Es cierto que tiene un gran potencial; sin embargo, como ocurre con cualquier otra tecnología, también acarrea una serie de problemas. (Amparo, 2014)



*Figura 1: Conexión inalámbrica Wi-Fi*  
Nota: imagen tomada de [www.rankia.com](http://www.rankia.com)

## 9.2 Módulos Esp – 8266

ESP – 8266 es un puente de puerto serie a WiFi, incluye un microcontrolador para manejar el protocolo TCP/IP y el software necesario para la conexión 802.11, la mayoría de modelos dispone de entradas/salidas (I/O) digitales y algunos modelos una entrada analógica al igual que otros microcontroladores, su punto fuerte es disponer de acceso WIFI y por su bajo precio el chip ESP8266 parece destinado a dar un gran empujón a lo que se ha llamado Internet de las cosas. (Vysistem, sa)

ESP8266 se puede programar usando el lenguaje interpretado Lua en entornos como ESPlorer, y el IDE y lenguaje de Arduino Processing/Wiring.



*Figura 2: Esp – 8266 logo*

### 9.2.1 Familia y derivaciones del ESP-8266



*Figura 3: Familia de los ESP – 8266*  
 Nota: imagen tomada del sitio aprendiendo Arduino.com

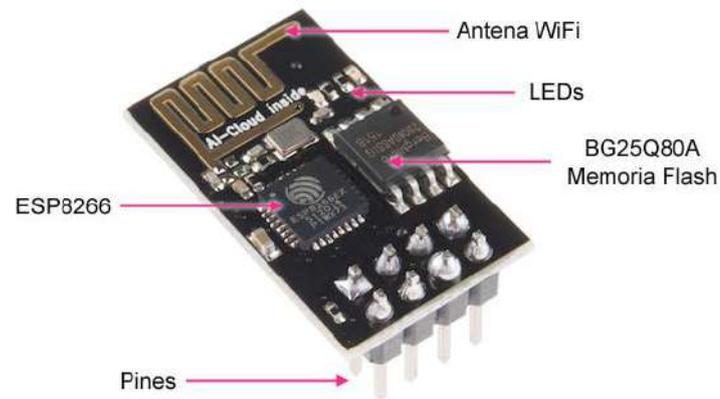
Al igual que con Arduino, donde trabajamos con la placa o circuito integrado, con el ESP8266 ocurre exactamente lo mismo. El fabricante AI-Thinker proporciona la serie ESP con diferentes modelos para diferentes usos. A parte han ido surgiendo diferentes placas que incorporan algún módulo ESP como el NodeMCU. (Crespo, sa)

### 9.2.2 Esp-01

En la actualidad no es el más utilizado, ha sido desbancado por el ESP-12 del cual hablaré más tarde. Tiene disponible dos pines GPIO digitales para controlar sensores y actuadores.

También se puede llegar a utilizar para este uso los pines Rx y Tx si no se utilizan para la comunicación a través del puerto serie. Se puede programar a través de un adaptador serie/USB o con el cableado adecuado, a través de Arduino. Los conectores que vienen por defecto, no permiten conectarlo a la protoboard.

Esto dificulta prototipar con este módulo. Sin embargo, podemos utilizar unos conectores en forma de L para conectarlo a la placa de prototipado. Lo podemos usar como un dispositivo autónomo o como complemento con Arduino. (programarfacil.com, s.f.)



*Figura 4: ESP – 01*

Nota: Imagen tomada de programarfacil.com

### 9.3 Fuentes de voltaje

La fuente de voltaje real se puede representar como una fuente de voltaje ideal con una resistencia en serie, que en el caso ideal tiene valor de cero ohmios. La fuente de corriente real se puede representar como una fuente de corriente ideal con una resistencia en paralelo, que en el caso ideal tiene un valor infinito.

Una fuente de voltaje ideal tiene una resistencia interna cero, de modo que los cambios en la resistencia de carga no afectarán al voltaje suministrado. (R. Nave, s.f.)

## **10. Metodología**

En la investigación se utiliza una metodología mixta, en primer lugar, el diseño cualitativo integral permite hacer una recopilación bibliográfica, recolectar datos en base de una encuesta para determinar las características principales que tendrá el dispositivo y llevar a cabo el respectivo estudio de mercado para la aceptación del mismo, seguidamente se ordenan las ideas para dar paso a la construcción del dispositivo. En segundo lugar, se hace uso del diseño no experimental transeccional, no se hace manipulación de variables en el dispositivo, sino que simplemente se toman las cualidades de las mismas para ser parte del producto final. (Hernández, Méndez, Mendoza, & Cuevas, 2017)

Para la elaboración del estudio de mercado se utiliza la encuesta, la cual se realiza la investigación de campo respectiva, a través de la misma se podrá determinar la factibilidad de la producción de “SWITCH YACHAK” (Interruptor Inteligente), para poder distribuirla dentro de la población de Loja.

### **10.1 Método fenomenológico**

El método fenomenológico. Consiste en examinar todos los contenidos de la conciencia. Determinar si tales contenidos son reales, ideales, imaginarios, etc. Suspender la conciencia fenomenológica, de manera tal que resulta posible atenerse a lo dado en cuanto a tal y describirlo en su pureza. (Husserl, 2013)

Este método nos permitirá iniciar con la observación de campo, para determinar el problema existente en cuanto a desarrollo de proyectos de innovación electrónica en el campo de la domótica o más bien control, describiendo los puntos clave del mercado potencial existente mediante la observación.

### **10.2 Método hermenéutico**

La hermenéutica es un enfoque amplio que plantea las condiciones en las que se produce la comprensión de un fenómeno. El carácter abarcador del lenguaje sobre todo lo conocido hace que para la hermenéutica la interpretación lingüística presente una importancia primordial en cualquier metodología que pretenda alcanzar conocimiento. El

enfoque hermenéutico rechaza la lógica instrumental del método científico, ya que se pregunta por los fines y no solo por los medios. (Aránguez, s.f.)

Este método permite analizar toda la información recopilada durante la investigación hecha en las fuentes bibliográficas, en relación al proyecto propuesto, por lo tanto, se sintetiza todo lo esencial y primordial, en relación a los procesos de emprendimiento y los modos de comercialización y generación de nuevos productos. Logrando tener una visión más clara de los productos a comercializar en base a la acogida social.

### **10.3 Método práctico proyectual**

El método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo. (Munari, 2011).

Teniendo claro la parte teórica como técnica, se da paso al método práctico proyectual, el cual permite dar solución al tema propuesto, ayudando a la elección de los componentes a utilizar para la construcción de los productos a comercializar, hacer un análisis de las pruebas de funcionamiento. Finalmente permite dar a conocer el producto en el mercado, realizar las respectivas ventas, y en base a estas realizar una evolución del costo y beneficio de los productos para la posterior fase de implementación.

## 11. Propuesta de acción

Los interruptores inteligentes (Yuyay – Switch) constan de:

- ✓ Un dispositivo de control ESP el cual será el encargado de control lógico.
- ✓ Un relé para cortar y activar el paso de energía.
- ✓ Aplicación para el envío y recepción de datos compatible con Android y iOS.
- ✓ De fácil instalación y manejo que puede ser activada inmediatamente de forma estable.

Especificaciones técnicas:

- ✓ Voltaje de alimentación 120VAC a 60Hz
- ✓ Corriente máxima 10A.
- ✓ Soporte de red wifi a frecuencia 2.4Ghz
- ✓ Soporte de encendido y apagado de dispositivos agregados.

La construcción del dispositivo inicia con la adquisición de componentes electrónicos, fundamentalmente los módulos ESP – 8266, puesto que en base a la revisión bibliográfica resultaron ser los más eficaces y eficientes para el proyecto propuesto. Se acoplan cada una de las partes en las cajas, previamente elaboradas con la ayuda de la carrera de Diseño Gráfico, realizando los ajustes respectivos de las mismas, hasta llegar a ubicar los componentes en una posición adecuada y optimizando el espacio disponible en cada una de ellas. Es importante mencionar que varias de las fuentes de voltaje fueron recicladas, y que los estudiantes tuvieron una participación activa durante todo el proceso. En las figuras 5 y 6 se muestra el Yuyay – Switch por dentro y luego terminado y sellado. Es importante señalar que las cajas que contienen los componentes fueron impresas en CNC, y los logos fueron obra de los estudiantes de Diseño Gráfico, teniendo el producto que se comercializó.



Figura 5: Soldadura de componentes



Figura 6: Acoplamiento de componentes



Figura 8: Ajuste de componentes y cajas



Figura 7: Sellado y acabado

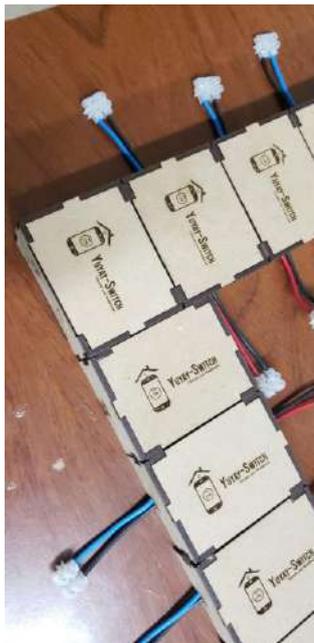


Figura 9: Producto terminado

## 11.1 Cronograma de trabajo

Tabla 1: Cronograma de trabajo

N°	Actividades	Responsables	Fecha
	Primer avance:		
1	Definición del producto a desarrollarse	Docentes	01 al 05 abril del 2019
2	Segundo avance: Realizar el estudio de mercado en la ciudad de Loja	Estudiantes	25 de abril al 04 de mayo del 2019
	Tercer avance:		
3	Adquirir los componentes electrónicos.	Docentes y Estudiantes	06 al 10 de mayo del 2019
	Cuarto avance:		
4	Construcción del prototipo SwitchYachak	Docentes y Estudiantes	13 al 31 de mayo del 2019
5	Quinto avance: Desarrollar campaña publicitaria y comercializar el producto SwitchYachak.	Docentes y Estudiantes	01 de junio al 31 de julio del 2019
6	Evaluar los resultados obtenidos	Docentes y Estudiantes	01 de Agosto al 16 de Agosto 2019

## 11.2 Resultados obtenidos

- ✓ Producto que demuestra la aplicación de los contenidos teóricos analizados en cada asignatura, novedoso, con valor comercial competitivo a nivel local.
- ✓ 48 dispositivos construidos y comercializados, dos no funcionales por las pruebas realizadas
- ✓ 45,25% de utilidad del producto.

### 11.3 Recursos

Tabla 2: *Recursos utilizados*

<b>Actividades realizadas</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Recursos económicos</b>	<b>Recursos Logísticos</b>	<b>Recursos tecnológicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes de primero y segundo ciclo realizaron la adecuación de las fuentes de voltaje para el Yuyay - Switch</li> <li>• Una vez que se adquirieron las fuentes, se procedió a adecuarlas.</li> <li>• Finalmente probar las fuentes para su correcto funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes de primero y segundo ciclo de la carrera</li> <li>• Docentes de la carrera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISTS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portátil</li> <li>• Internet</li> <li>• Programa Proteus</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes de tercer ciclo de la carrera realizaron el diseño de la caja que recibe los circuitos, realizada en solid works.</li> <li>• Impresión en CNC de los diseños elaborados.</li> <li>• Ajuste de las cajas en función</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes de tercer ciclo de la carrera</li> <li>• Docentes de la carrera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material para construcción de cajas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISTS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portátil</li> <li>• Internet</li> <li>• Solidworks</li> </ul>

de los componentes.

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes de cuarto y quinto ciclos realizaron la programación de los ESP – 8266</li> <li>• Ensamblaje de los dispositivos Yuyay – Switch</li> <li>• Pruebas de funcionamiento y ajustes eléctricos para diferentes conexiones del hogar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes de cuarto y quinto ciclo de la carrera</li> <li>• Docentes de la carrera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes ISTS electrónicos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portátil</li> <li>• Internet</li> <li>• Módulo ESP - 8266</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes de sexto ciclo de la carrera realizaron la publicidad del equipo mediante redes sociales.</li> <li>• Ajustes adicionales de equipos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes de sexto ciclo de la carrera</li> <li>• Docentes de la carrera</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes ISTS electrónicos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portátil</li> <li>• Internet</li> </ul>                              |

El detalle de costos y gastos se muestra en las tablas 5, 6 y 7

Tabla 3: *Costos y gastos por unidad producida*

---

**Yuyay – Switch**

---

**Detalle de costos y gastos por unidad producida**

<b>Materias Primas</b>	<b>\$</b>	<b>Total costos y gastos</b>	<b>% utilidad</b>	<b>Precio de venta</b>
Modulos esp8266	3.25	<b>10,95</b>	<b>45.25</b>	<b>20,00</b>

Relé 5V, 10 <sup>a</sup>	2.60
Fuentes de voltaje	1.50
Cables y borneras	1.04
<b>Total Materia Prima</b>	<b>8,39</b>
<b>Mano de Obra Directa</b>	
Contrato de obra cierta	1,04
	<b>1,04</b>
<b>Total MOD</b>	
<b>CIF</b>	
Empaque	1,00
<b>TOTAL CIF</b>	<b>1.00</b>
<b>Gasto de Venta</b>	
Publicidad	0,52
<b>Total gasto de venta</b>	<b>0.52</b>
<b>Total Costos y Gastos</b>	<b>10,95</b>

Tabla 4: *Ingresos por unidad producida*

Yuyay – Switch						
<b>Detalle de ingresos por unidad producida</b>						
<b>Unidades</b>	<b>Costo</b>	<b>de</b>	<b>producción</b>	<b>Precio</b>	<b>de</b>	<b>venta</b>
	<b>\$10,95</b>			<b>\$ 20,00</b>		
<b>48</b>	<b>525,60</b>			<b>960,00</b>		

Tabla 5: *Detalle de utilidad*

Yuyay-Switch						
<b>Detalle de utilidad proyectada</b>						
<b>Unidades</b>	<b>Costo</b>	<b>de</b>	<b>producción</b>	<b>Precio</b>	<b>de</b>	<b>venta</b>
	<b>\$ 10,95</b>			<b>\$ 20,00</b>		
<b>48</b>	<b>525,60</b>			<b>960,00</b>		<b>434,40</b>

## 11.4 Estudio de mercado

### 11.4.1 Tamaño de la muestra.

Para la elaboración de la muestra de la población total (N) 384 que constituyen a la población de Loja .Para la realización de encuestas el nivel de confianza (Z) es del 90% (1.96), el error muestral (E) 10% es el error matemático de extraer elementos de la población y mediante la prueba piloto que se realizó se obtuvo los valores de probabilidad de éxito (P) 90% la cual indica si la investigación se puede realizar y la probabilidad de fracaso (Q) 10%, que es el porcentaje de que alguna parte o toda la investigación no se pueda realizar.

### 11.4.2 Análisis de resultados

#### 11.4.2.1 Género

Tabla 6: *Género*

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	150	39%
Masculino	234	61%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

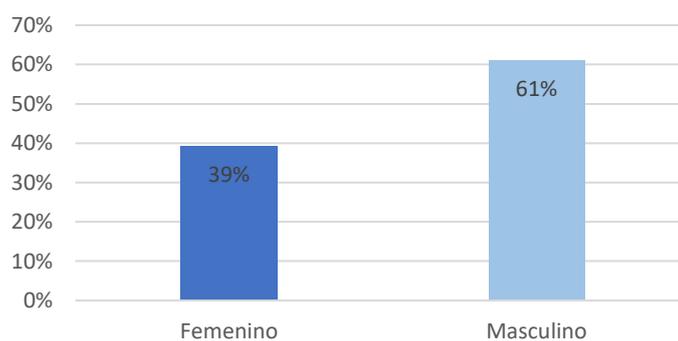


Figura 10: Género

## ANÁLISIS

Luego de aplicar la fórmula de cálculo de tamaño de muestra en la población de Loja arrojó un resultado de 384 personas siendo esta la muestra a encuestar. De 384 personas encuestadas el 39% corresponde al género femenino y el 61% al género masculino.

### 11.4.2.2 EDAD

Tabla 7: Edad

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
18-25	345	90%
26 en adelante	39	10%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

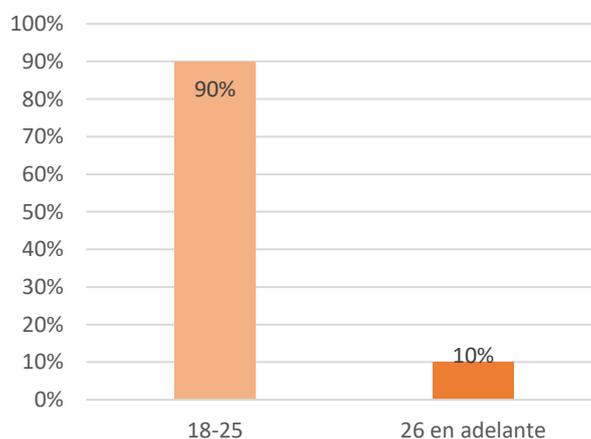


Figura 11: Edad

## ANÁLISIS

Para conocer la edad de los encuestados se estableció intervalos de 18 a 25 años y de 26 en adelante en donde los porcentajes obtenidos fueron 90% y 10% respectivamente. Cabe recalcar que todos los encuestados son mayores de edad.

### 11.4.2.3 ¿Usted considera que el producto Switch Yachak (interruptor inteligente) mejora el confort y contribuye ahorro energético?

Tabla 8: *Confort y ahorro energético*

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	313	82%
NO	67	17%
EN BLANCO	4	1%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

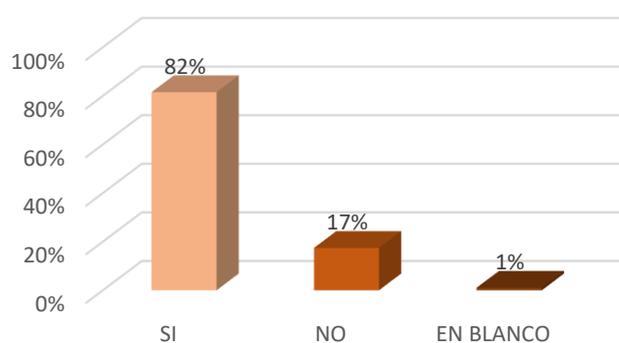


Figura 12: Confort y ahorro energético

## ANÁLISIS

De la población encuestada el 82% considera que el producto ofertado Switch Yachakv(interruptor inteligente) controlado desde una aplicación móvil mejora el confort y contribuye al ahorro energético, mientras que el 17% considera lo contrario y el 1% opto por no contestar

### 11.4.2.4 ¿Ha escuchado Usted acerca de un producto con estas características?

Tabla 9: *Conocimiento del Producto*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	125	33%
NO	259	67%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

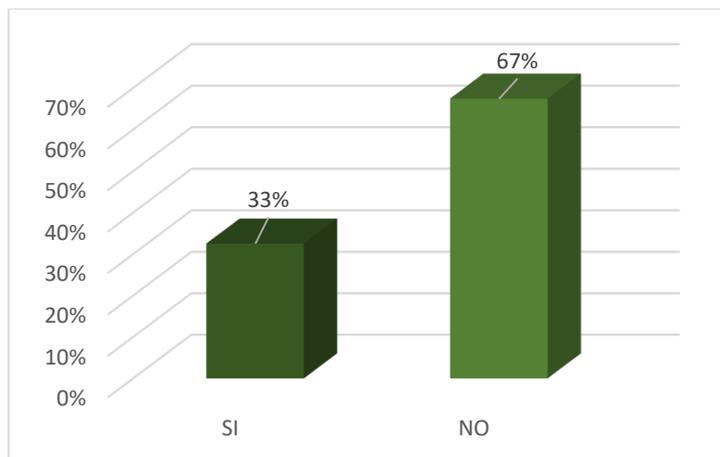


Figura 13: Conocimiento del producto

### ANÁLISIS

Mediante esta pregunta se pretendió conocer si las personas encuestadas poseen conocimiento del producto Switch Yachak, en donde las respuestas fueron que el 67% de la muestra no conoce el producto mientras que el 33% afirman saber acerca del mismo.

#### 11.4.2.5 ¿Por qué medio le gustaría recibir información acerca de Switch Yachak Interruptor inteligente?

Tabla 10: Medio de Promoción

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TV	80	21%
REVISTA	10	3%
RADIO	14	4%
INTERNET	282	73%
PERIODICO	17	4%
AMIGO/FAMILIAR	40	10%
<b>TOTAL</b>	<b>443</b>	<b>115%</b>

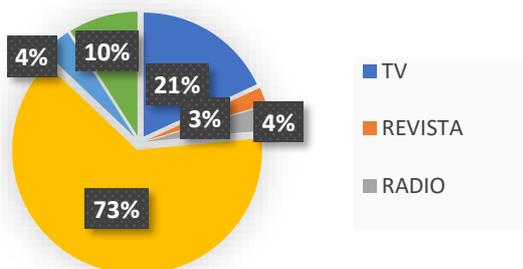


Figura 14: Medio de Promoción

## ANÁLISIS

Para lanzar el producto es importante conocer qué medio de comunicación es el más frecuentado por las personas al momento de informarse, siendo el internet el medio mayormente elegido con el 73% seguido de la TV con el 21%.

Cabe recalcar que la mayoría ha seleccionado esta opción debido a la era tecnológica por la que se atraviesa y por ende a la empresa le beneficia promocionar el producto dentro de esta área.

### 11.4.2.6 ¿Ha adquirido un producto de similares características?

Tabla 11: Competencia

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	68	18%
NO	313	82%
EN BLANCO	3	1%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

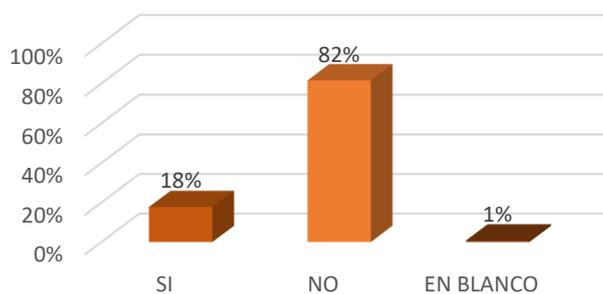


Figura 15: Competencia

## ANÁLISIS:

Es importante saber si han adquirido anteriormente algún producto con similares características como el que se está dando a conocer y por consiguiente las respuestas fueron del 82% de la muestra no adquirido siendo estos los posibles clientes en el futuro, mientras que el 18% si han adquirido y el 1% no dio respuesta.

### 11.4.2.7 Si su respuesta fue afirmativa indique el precio en el que lo adquirió

Tabla 12: Precio de Competencia

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1-10	37	10%
11-25	15	4%
26-30	12	3%
EN BLANCO	4	1%
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>18%</b>

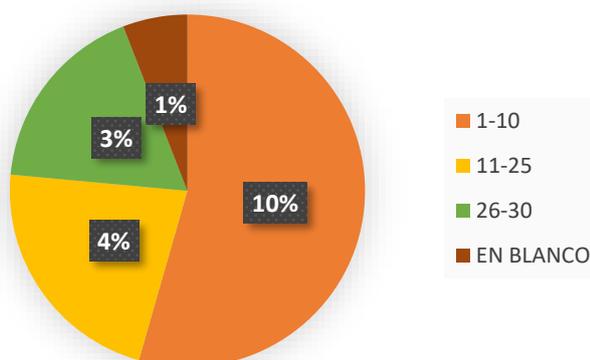


Figura 16: Precio de competencia

#### ANÁLISIS:

Es necesario conocer el precio que maneja la competencia, de las personas que contestaron que si ha adquirido el producto el 10% se encuentra en un rango de \$1 a \$10 mientras que el 4% está en un rango de \$11 a \$ 25, por lo que se debe hacer un cálculo exacto de precio en el que saldrá al mercado tomando en cuenta las respuestas obtenidas.

### 11.4.2.8 ¿Dónde le gustaría comprar el producto Switch Yachak?

Tabla 13: Canal de Distribución

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SUPERMERCADOS	129	34%
FERRETERIAS	184	48%
TIENDAS TECNOLOGICAS	138	36%
INTERNET	76	20%
EN BLANCO	4	1%
<b>TOTAL</b>	<b>531</b>	<b>138%</b>

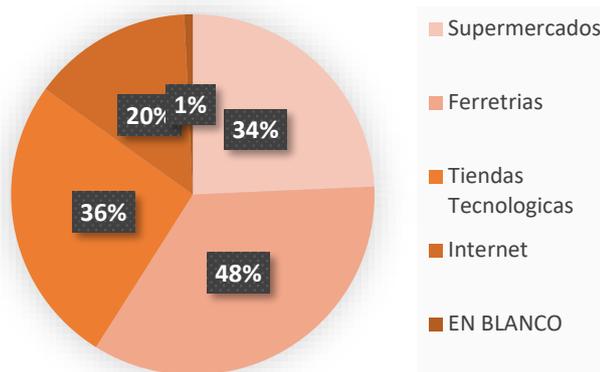


Figura 17: Canal de distribución

#### ANÁLISIS:

Al momento de lanzar un producto se debe conocer el canal de distribución que se utilizara por lo cual los resultados de esta encuesta dan como referencia a la ferretería como el lugar más idóneo donde se expenda el interruptor inteligente ya que alcanzo el 48% de elección

#### 11.4.2.9 ¿Qué características preferiría que tenga el producto Switch Yachak?

Tabla 14: Preferencia del cliente

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TAMAÑO		
<b>PEQUEÑO</b>	213	55%
<b>MEDIANO</b>	152	40%
<b>GRANDE</b>	11	3%
<b>EN BLANCO</b>	6	2%
<b>TOTAL</b>	<b>382</b>	<b>99%</b>
INSTALACION		
<b>SIN AYUDA</b>	138	36%
<b>PROFECIONAL</b>		
<b>CON AYUDA</b>	222	58%
<b>PROFECIONAL</b>		
<b>EN BLANCO</b>	25	7%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>
FORMA DE CONTROLARLO		
<b>SMARTPHONE</b>	298	78%
<b>PC</b>	56	15%
<b>TABLET</b>	31	8%
<b>EN BLANCO</b>	27	7%
<b>TOTAL</b>	<b>412</b>	<b>107%</b>

## TAMAÑO

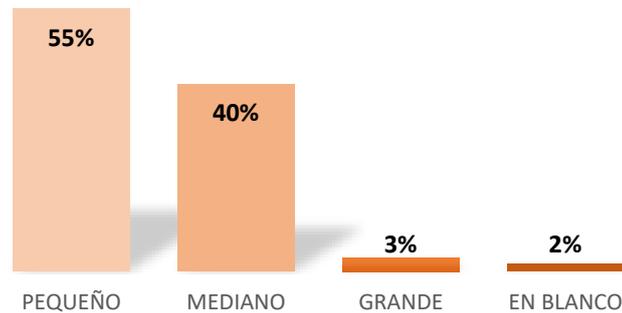


Figura 18: Tamaño del dispositivo

## INSTALACION

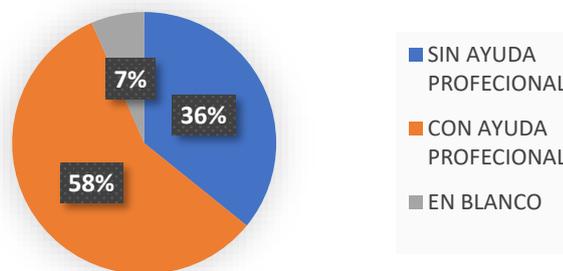


Figura 19: Preferencia del cliente, instalación del dispositivo

## FORMA DE CONTROLARLO

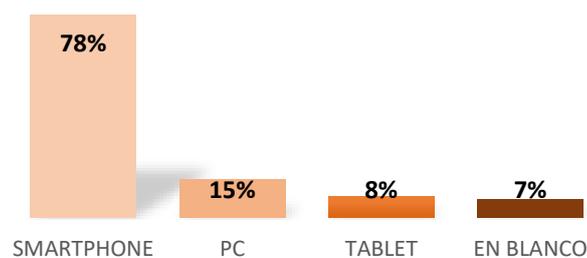


Figura 20: Preferencia del Cliente

## ANÁLISIS

Las características que han elegido los posibles compradores fueron las siguientes:

Tamaño pequeño 55% de fácil acceso y para instalarlo prefieren que se realice con ayuda profesional 58% de esta manera el cliente se sentirá satisfecho y confiado de la correcta manipulación y la mejor opción de

controlar el interruptor inteligente es desde un Smartphone con el 78% con la aplicación que podrán manejarla desde cualquier lugar que se encuentren

#### 11.4.2.10 10.- ¿Cuál o cuáles aspectos le atraerían al momento de adquirir el producto Switch Yachak?

Tabla 15: Características del Producto

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
COSTO	198	52%
GARANTIA	21	5%
SOPORTE TECNICO	118	31%
OTROS	7	2%
EN BLANCO	8	2%
<b>TOTAL</b>	<b>352</b>	<b>92%</b>

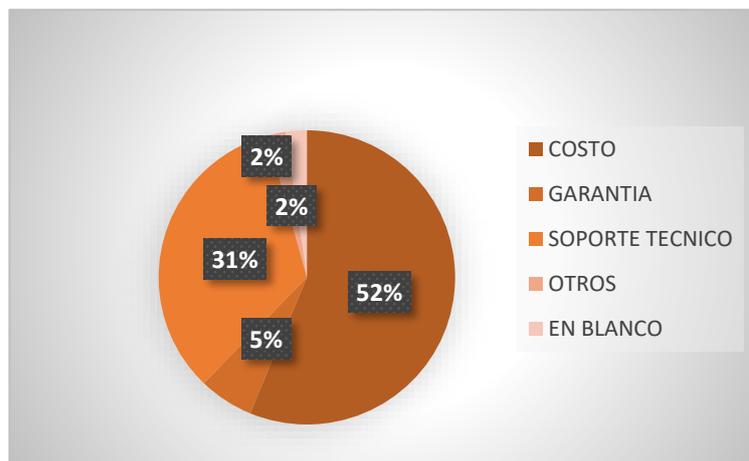


Figura 21: Características del producto

#### ANÁLISIS

Los aspectos que les gustaría de Switch Yachak al momento de adquirirlo es el costo al que saldrá al mercado siendo este aspecto el de mayor elección con el 56% y la garantía de soporte técnico obtuvo el 34%, estos dos factores son determinantes al momento de comprar un producto.

### 11.4.2.11 ¿Cuánto estaría Usted dispuesto a pagar por el producto?

Tabla 16: Cantidad de dinero a pagar

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
15-19,99	253	66%
20,00-24,99	97	25%
25,00-29,99	18	5%
mas de 30	11	3%
EN BLANCO	11	3%
<b>TOTAL</b>	<b>390</b>	<b>102%</b>

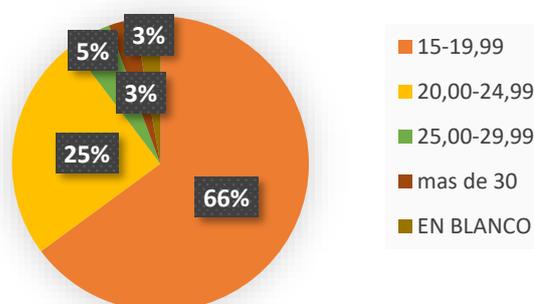


Figura 22: Precio

#### ANÁLISIS:

Es importante tener conocimiento cuanto están dispuesto a pagar los futuros compradores por el producto ofertado, para cual se estableció rangos de elección de \$15 a \$19,99 obtuvo el 65%, de \$20 a \$24,99 el 25%, por lo cual esto indica dentro de estos rangos oscila el precio que el público está dispuesto a pagar por el interruptor inteligente.

### 11.4.3 Análisis de la demanda.

#### 11.4.3.1 Referente al producto

¿Las características del producto hacen que no se considere como un producto de primera necesidad?

No es un producto de primera necesidad, por consiguiente, la venta del mismo depende directamente del precio y no de la necesidad de su uso, por lo que se podría decir que existe una relación inversa: a mayor precio, menor demanda y viceversa

#### **11.4.3.2 *Quiénes son la demanda.***

La población de Loja cuenta con un total de habitantes de 249658 según los datos estadísticos conseguidos en el INEC, de los cuales el tamaño de la muestra es de 383. (INEC, 2010)

De acuerdo a los datos obtenidos al emplear la encuesta los clientes están dispuestos adquirir el interruptor inteligente ya que les atrae las características mencionadas, pero sobre todo el 82% de la población considera que Swith Yachak mejora el confort, contribuye al ahorro y es de fácil manipulación, mientras que el 18% ya lo han adquirido anteriormente que corresponden a los NO CLIENTES a los cuales se debería llegar a través de estrategias atractivas, considerando el costo al que están dispuestos pagar el 66% sugiere un valor de \$15-19,99.

#### **11.4.3.3 *Demanda actual.***

Iniciando bajo el supuesto que el 66% es el porcentaje de demanda cubierta, trasladando aquel valor a la demanda total obtenida mediante la encuesta realizada a una demanda total cubierta de 253 consumidores.

#### **11.4.3.4 *Demanda potencial.***

Población de Loja está creciendo a una tasa del 1,8% anual. Se ha proyectado la demanda para 5 años (futuro), con la finalidad de determinar la capacidad que cubrirá todo o parte de la demanda insatisfecha calculada.

Se ha realizado el cálculo utilizando la siguiente ecuación:

$P_t$  = Población total

$P_o$  = Población base (249658habitantes)

$i$  = Crecimiento (1,8%)

$t$  = Tiempo (Proyección para 5 años)

#### 11.4.3.5 Proyección para 5 años.

$$P_{2019} = (249658)(1 + 1,8\%)^1 = 254151,844$$

$$P_{2020} = (249658)(1 + 1,8\%)^2 = 258726,577$$

$$P_{2021} = (249658)(1 + 1,8\%)^3 = 263383,656$$

$$P_{2022} = (249658)(1 + 1,8\%)^4 = 268124,561$$

$$P_{2023} = (249658)(1 + 1,8\%)^5 = 272950,803$$

Tabla 17: Demanda proyectada

AÑO	DEMANDA
<b>2019</b>	254151,844
<b>2020</b>	258726,577
<b>2021</b>	263383,656
<b>2022</b>	268124,561
<b>2023</b>	272950,803

#### 11.4.4 Análisis de la oferta.

El producto de Switch Yachak está diseñado para ofrecer al cliente automatización en los hogares, facilidad al utilizarlo y comodidad para controlarlo a través de una aplicación de Smartphone la cual ha sido elegida por el 78% de la población encuestada.

El mercado en el que se lo promocionara posee altas expectativas del producto en costo y garantía del mismo, prefiriendo al dispositivo en tamaño pequeño (55%), requiriendo la ayuda profesional al momento de su instalación (58%).

#### 11.4.4.2 *Proyección de la oferta.*

Para proyectar la oferta se toma en cuenta el número de habitantes de la ciudad de Loja, considerando que será la cantidad que demandará el producto.

- ✓ Oferta = 383
- ✓ Tasa de crecimiento de la oferta = 1.8% anual (se asume la misma tasa de crecimiento poblacional debido a que el producto a ofertar será lo que demandaran).

Se ha proyectado la oferta para 5 años (futuro), con la finalidad de determinar la capacidad que la empresa producirá para cubrir todo o parte de la demanda insatisfecha calculada.

#### **Proyección para 5 años**

$$P_{2019} = 383(1 + 1,8\%)^1 = 389,89$$

$$P_{2020} = 383(1 + 1,8\%)^2 = 396,91$$

$$P_{2021} = 383(1 + 1,8\%)^3 = 404,06$$

$$P_{2022} = 383(1 + 1,8\%)^4 = 411,33$$

$$P_{2023} = 383(1 + 1,8\%)^5 = 418,73$$

Tabla 18: *Proyección de demanda*

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA</b>
<b>2019</b>	389,89
<b>2020</b>	396,91
<b>2021</b>	404,06
<b>2022</b>	411,33
<b>2023</b>	418,73

#### 11.4.5 **Análisis de precios.**

- ✓ Cuando existe el equilibrio entre la oferta y la demanda en el mercado, se obtiene también el precio, donde los consumidores y productores

presentan su grado de conveniencia y satisfacción en la transacción, condicionado a la cantidad y al momento dado.

- ✓ Por tanto, en los estudios que se realizó en la población de Loja están dispuestos a consumir el producto, ya sea a un precio de \$15,00 a \$19,99. Dada esta investigación de mercado se puede deducir que el producto se lo podría ofrecer en promedio en \$20,00

#### 11.4.6 Análisis de la comercialización.

La comercialización del producto es recomendable que se realice en puntos como las ferreterías siendo este el más opcional por la población (48%) teniendo como segunda opción las tiendas tecnológicas con el (36%) y la promoción del mismo sería a través de las redes sociales (73%) ya que este medio es el mayor seleccionado por las personas encuestadas.

#### 11.4.7 Matriz FODA

Tabla 19: FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
El personal de ventas se capacita constantemente en aulas del ITSS, sobre métodos instalación más eficientes.	Productos tecnológicos que no cuentan con altas sobretasas.
El producto tiene distribución local por tanto que el abastecimiento es inmediato por parte del distribuidor	Avances tecnológicos factibles para la producción
El precio de la implementación no tiene costo y puede automatizar toda la casa.	Nuevos consumidores con tendencias de ahorro de energía que beneficie el cuidado del medio ambiente.
Seguridad en el hogar Calidad del producto, durabilidad y confiabilidad.	Concienciación energética Apertura a un mercado nacional
No poseen actualmente un departamento de bodega para los productos que comercializa.	Incremento en ventas de productos sustitutos
No se realiza una gestión de marketing para posicionar la marca de automatización	Entrada de nuevos competidores al mercado.
No cuenta con personal de venta suficiente para sectorizar a nivel nacional.	Competencia de las empresas extranjeras que tienen a su disposición mejor tecnología a menor precio.

La empresa tiene poco tiempo en el mercado, ubicándose en etapa de introducción. No posee la maquinaria necesaria para la producción.	La domótica es desconocida como sistema para hogares u oficinas inteligente Poco apoyo del gobierno debido a los altos costos que requieren este tipo de proyectos.
--	--

---

#### **11.4.8 Estrategias.**

- ✓ Mediante el servicio técnico se permitirá realizar la instalación de los equipos de automatización, por lo tanto, se contará con ayuda de especialista en la instalación de equipos y con certificación de la marca para realizar el servicio.
- ✓ Dar garantías de 6 meses y servicios de mantenimiento una vez vencida la garantía el mantenimiento será de bajo costo.
- ✓ Atención personalizada por el asesor de ventas y personal técnico
- ✓ El constante contacto de la tecnología y la capacitación de los trabajadores permite estar al tanto de las normativas y a ver un adecuado tratamiento a los estándares aplicados por la empresa.
- ✓ La alta calidad permitirá diferenciarse ante las empresas existentes además de posicionar la empresa en el mercado nacional.

## 12. Responsables y participantes

### 11.5 Tabla de docentes investigadores

Tabla 20. *Docentes Investigadores*

Docentes	Materia asociada	Número de horas totales
Ing. Oscar Jiménez	Electrónica analógica, programación	10
Ing. Fernando Pesantez	Física	10
Ing. César Carrión	Sistemas de control	10
Ing. Leydi Mingo	Electrotecnia	10
Ing. Manuel Montaña	Computación aplicada, programación II	10
Ing. Johana Briceño	Electrónica I	10

### 11.6 Tabla de estudiantes Investigadores

Tabla 21. *Estudiantes Investigadores*

Estudiantes	Materia asociada	Número de horas totales
<ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Primero de Electrónica</b>  Cruz Bustamante Christopher Ramiro  Cumbicus Elizalde Jose Fabian  Gonzales Castro Bryan Damian  Guaman Requenes Gerardo Alejandro  Masache Calva Angel Patricio  Pinto Cordova Vicente Stalin  Roman Cevallos Steven Hernan  Saca Medina Jhinson Fabian  Uriola Robles Angel Vicente  Valdivieso Benavides Segundo Reinel  Valladares Viñan Roberto Carlos </li> </ul>	Física	15
<ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Segundo de electrónica</b>  Armijos Cuenca Alexander Efrain  Benítez Cuenca Tayron Paúl  Cabrera Anguizaca Lisete Nicole </li> </ul>	Electrónica analógica Programación	15

Cabrera Zaruma Bryan Danilo  
Flores Porras Rafael Alejandro  
Freire Morán Angie Mishele  
Granda Zaruma Frans Alberto  
Guaicha Medina Anthony Alexander  
Izquierdo Medina Diego Paul  
Jadan Valdez Bryan Joel  
Medina Lozano Angel Vinicio  
Merchan Pereira Jhon Alexander  
Mora Calle Diego Alejandro  
Naula Rodas Cristian Aaron  
Nero Gualan Juan Diego  
Ordoñez Lima Carlos Daniel  
Pintado Acaro Jhonny Paul  
Quendi Cando Carlos Christopher  
Ramon Ordoñez Cristian Jhoel  
Robles Macas Jairo Alexander  
Romero Jaramillo Hugo Leonardo  
Rueda Japon Steven Alexander  
Sarango Chalan Jhonther Fabricio  
Soto Sarmiento Francisco Xavier  
Valdivieso Delgado Diego Samuel

Andino Perez Bryan Israel  
Armijos Suquilanda Jose Luis  
Benitez Zhingre Daniel Alejandro  
Camacho Castillo David Gonzalo  
Capa Quizhpe Aurelio Leopoldo  
Iñiguez Banegas Jose Luis  
Jimenez Jimenez Carlos Francisco  
Lopez Rogel Julio Fernando  
Matailo Benitez Raul Roberto  
Minga Gualan Cristhian Josue  
Molina Torres Lizeth Daniela  
Obaco Ortiz Pablo Andres  
Ortiz Jaramillo Diego Daniel  
Rodriguez Calva Alex Jhonny  
Romero Morocho Mariuxi Yolanda  
Salazar Mayacu Lenin Gonzalo  
Samaniego Ulloa Luis Aurelio





### 13. Evaluación de la propuesta

El proyecto llevado a cabo durante el semestre abril – septiembre 2019 tuvo un gran éxito, la acogida de los estudiantes por desarrollar el dispositivo y la ciudadanía. La adquisición de componentes electrónicos, puntualmente el ESP – 8266, con varios meses de anticipación fue de gran ayuda, aunque los mismos llegaron con algunas deficiencias, al final se hizo una adaptación.

Es importante señalar que no se ha tenido hasta el momento reclamo alguno del producto comercializado y, se tiene un producto que ha estado funcionando por más de un mes consecutivo y no ha presentado problemas; esto es el mejor respaldo para garantizar el Yuyay – Switch.

La metodología utilizada fue idónea, la revisión bibliográfica para seleccionar el mejor componente cumplió el objetivo propuestos, los análisis de ensayo y error permitieron obtener un producto de calidad y a un precio competitivo con la consecuencia de tener estudiantes motivados y convencidos que la carrera que seleccionaron es el camino que quieren seguir, pues se dieron cuenta que pueden emprender y que el campo de aplicación es muy grande.

El estudio de mercado permitió lograr el precio adecuado, la carrera de Administración Financiera fue de gran ayuda para conseguir este objetivo, pues elaboraron una encuesta para determinar la aceptación del Yuyay – Switch y marcaron un referente para la ciudadanía. Por otro lado, y no menos importante, el apoyo de la carrera de Diseño Gráfico proporcionó herramientas para la realización de la campaña, participó activamente en la difusión y la revisión del material que se había preparado y también elaboraron otro de gran ayuda.

Como recomendación se propone que se anticipe aún más la importación de materiales para no tener inconvenientes, así mismo que para el siguiente proyecto se tome en cuenta la utilización de otros módulos con mayores prestaciones.

## 14. Conclusiones

- ✓ El módulo wifi ESP 8266 como elemento principal cumplió con los requisitos de funcionamiento y costo en la construcción del Yuyay – Switch,
- ✓ El análisis de prueba y error permitió ajustar la configuración eléctrica y electrónica del Yuyay – Switch dando lugar a personalizar el dispositivo para instalación tanto en iluminación, accesos y tomacorrientes según la necesidad del cliente.
- ✓ Con apoyo de la carrera de Diseño Gráfico se desarrollaron los videos tanto promocional como de indicaciones técnicas, los mismos se publicaron en redes sociales y tuvieron gran aceptación
- ✓ Se logró producir y comercializar 48 unidades, dando un margen de utilidad de 45,25% que representan 434,40 dólares americanos con una inversión de \$ 525,60; el costo de producción fue de \$10,90

## 15. Recomendaciones

- ✓ Analizar las características de dispositivos similares al ESP – 8266 para potenciar el Yuyay – Switch en futuros proyectos, planificando la compra anticipada de los módulos.
- ✓ Realizar análisis de prueba y error muy exhaustivos, y poner el sello de garantía luego de las pruebas y su aprobación.
- ✓ La transversalidad de los proyectos con otras carreras es fundamental, una persona no puede encargarse de todas las partes que involucra un emprendimiento, es menester buscar esta transversalidad con carreras adicionales.
- ✓ Se podría reducir el costo del Yuyay – Switch con la importación de módulos en grandes cantidades, esto a su vez aumentaría la utilidad; así mismo las campañas de venta pueden ser más agresivas para aumentar la utilidad.

## 16. Bibliografía

- Amparo, M. (24 de abril de 2014). *Rankia*. (Rankia, Editor) Recuperado el 11 de agosto de 2019, de <https://www.rankia.com/blog/mejores-ofertas-internet/2263762-recomendaciones-seguridad-para-red-wifi-publica>
- Aránguez, T. (s.f.). *¿Qué es el método hermenéutico?* Obtenido de *¿Qué es el método hermenéutico?:* <https://arjai.es/2016/08/24/que-es-el-metodo-hermeneutico/>
- Crespo, E. (sa). *Aprendiendo Arduino*. Obtenido de <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2017/09/12/esp8266-y-arduino/>
- Domínguez, M. F. (2016). Estudio y diseño de domótica para el conjunto Villa Navarra. Quito, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11321/Tesis%20Dom%C3%B3tica%20Fernanda%20Tamayo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, R. S., Méndez, S. V., Mendoza, C. P., & Cuevas, A. (2017). *Fundamentos de Investigación* (Primera ed.). Mexico: McGraw - Hill.
- Husserl, E. (27 de febrero de 2013). *Método fenomenológico*. Obtenido de *Método fenomenológico:* <https://es.slideshare.net/vaker123/mtodo-fenomenolgico>
- INEC. (12 de 2010). *INEC*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Munari, B. (14 de marzo de 2011). *Metodología proyectual por Bruno Munari*. Obtenido de *Metodología proyectual por Bruno Munari:* <https://www.cosasdearquitectos.com/2011/03/metodologia-proyectual-por-bruno-munari/>
- programarfacil.com. (s.f.). *programarfacil.com*. Obtenido de <https://programarfacil.com/podcast/como-configurar-esp01-wifi-esp8266/>
- R. Nave, O. (s.f.). *HyperPhysics*. Obtenido de <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/electric/visource.html>
- Rea, E. A., & Quizhpe Chérrez, D. D. (2015). Diseño de un sistema domótico para facilitar la interacción de personas con discapacidad a través de interfaces remotas y mandos por voz. Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23942/1/tesis.pdf>
- Tudó, B. A. (2013). Control domótico remoto de vivienda mediante smarphone. Gandia, Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/28786/memoria.pdf?sequence=1>
- Vysistem. (sa). *Internet de las cosas*. Obtenido de <http://visystem.ddns.net:7442/>

## 17. Anexos

### 17.1 Cronograma de actividades.

Tabla 22: Cronograma

CARRERA: Electrónica		Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
ACTIVIDADES	Componente	Semana																			
	<b>Proyecto de Integrador de carrera</b>	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Primer avance:																					
Definición del producto a desarrollarse			X																		
Segundo avance:																					
Realizar el estudio de mercado en la ciudad de Loja				X	X	X															
Tercer avance:																					
Adquirir los componentes electrónicos.								X	X												
Cuarto avance:																					
Construcción del prototipo SwitchYachak								X	X	X											
Quinto avance:																					
Desarrollar campaña publicitaria y comercializar el producto SwitchYachak.												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evaluar los resultados obtenidos																				X	X

### 17.3 Presupuesto proyecto integrador

Tabla 23: Presupuesto

#### Presupuesto proyecto integrador

Abril - Septiembre 2019

#### INGRESOS

		Valor	
Cantidad	Detalle	Unitario	Valor Total
50	Switch Yachak	\$ 15.00	\$ 750.00
<b>TOTAL INGRESOS</b>			<b>\$ 750.00</b>

#### COSTOS

		Valor	
Cantidad	Detalle	Unitario	Valor Total
50	Modulos esp8266	\$ 2.00	\$ 100.00
50	Relé 5V, 10ª	\$ 0.69	\$ 34.30
50	Fuentes de voltaje	\$ 3.42	\$ 171.00
50	Carcasas	\$ 1.00	\$ 50.00
50	Materiales menores	\$ 1.00	\$ 50.00
<b>TOTAL COSTOS</b>			<b>\$ 405.30</b>

#### GASTOS

		Valor	
Cantidad	Detalle	Unitario	Valor Total
1	Publicidad	\$ 25.00	\$ 5.00
1	Pago nube IOT	\$ 20.00	\$ 20.00
<b>TOTAL GASTOS</b>			<b>45</b>
<b>Imprevistos 1,5%</b>			<b>67.545</b>

Utilidad = Ingresos - (costos+gastos+ imprevistos)

Imprevistos= (Costos+Gastos)\*1,5%



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
**SUDAMERICANO**  
*Hacemos gente de talento!*



## **ACTA ENTREGA – RECEPCIÓN**

Loja, 12 de agosto de 2019

En la oficina de Ing. Ana Cordero Clavijo de ciudad de Loja, siendo las dieciocho horas del día lunes doce de agosto del dos mil diecinueve, se reúnen en sesión La Ing. Ana Cordero Clavijo, Rectora del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano y el Ing. Óscar Jiménez Sarango, como representante del grupo de DOCENTES INVESTIGADORES, para tratar el siguiente orden del día:

- 1.- Instalación de la sesión
- 2.- Presentar y entrega el proyecto de investigación elaborados por los estudiantes y DOCENTES INVESTIGADORES, de la Carrera de Electrónica.
- 3.- Recepción del proyecto antes mencionado.
- 4.- Clausura

### **PRIMERO: Instalaciones la sesión por parte de la Rectora.**

(Saludos e inicio de la sesión)

### **SEGUNDO: Presentar y entrega el mejor proyecto de investigación elaborado por los DOCENTES INVESTIGADORES de la Carrera de Electrónica**

El Ing. Óscar Jiménez da a conocer sobre el proyecto que se elaboró en el semestre abril – septiembre 2019, denominado “Construcción de dispositivos inteligentes Yuyay – Switch, mediante la utilización de componentes electrónicos y tecnología inalámbrica, para automatización de viviendas de forma fácil y segura en la ciudad de Loja, durante el periodo abril – septiembre 2019.”, de la Carrera de Electrónica, con todos los estudiantes de la carrera de Electrónica, en el cual se obtuvo los siguientes resultados: Producción y venta de

48 dispositivos Yuyay – Switch, contruidos con módulos ESP – 8266, fuentes de voltaje y ensamblados en cajas de madera previamente diseñadas.

**TERCERO: Recepción del proyecto antes mencionado.**

La Rectora del ISTS, constata el trabajo realizado del proyecto antes mencionado aceptando y felicitando por los resultados obtenidos e incentiva a la continuidad en la elaboración de estos proyectos en beneficio de la calidad de enseñanza que se brinda a los estudiantes y por ende al cambio de la matriz productiva.

**CUARTO: Clausura**

Sin otro punto que tratar y dando los respectivos agradecimientos se concluye la sesión a diecinueve horas del día lunes doce de agosto del dos mil diecinueve suscribiéndose en la presente acta en señal de conformidad.

.....  
Ing. Ana Cordero Clavijo  
**RECTORA DEL ISTS**

.....  
Ing. Óscar Jiménez Sarango  
**DOCENTE INVESTIGADOR  
ISTS**



## HOJA PARA EL CONTROL DEL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

TEMA DEL PROYECTO: Construcción de dispositivos inteligentes Yuyay – Switch, mediante la utilización de componentes electrónicos y tecnología inalámbrica, para automatización de viviendas de forma fácil y segura en la ciudad de Loja, en el periodo abril – septiembre 2019.

SEMESTRE ABRIL - SEPTIEMBRE 2019

DOCENTES RESPONSABLES: Ing. Óscar Jiménez, Ing. Fernando Pesántez Bravo

ACTIVIDAD				REVISIÓN		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA	AVANCE %	RESPONSABLE	FECHA	FIRMA
<b>Presentación de primer avance:</b> Definición del producto a desarrollarse: Investigación bibliográfica, pruebas de otros prototipos, consulta de oferta en el mercado	Docentes de la Carrera de Electrónica	1/4/2019	100%	Ing. Óscar Jiménez	5/4/2019	
<b>Presentación de segundo avance:</b> Realizar el estudio de mercado en la ciudad de Loja: Solicitar apoyo a la carrera de Administración Financiera, analizar las preguntas de la encuesta	Docentes de la Carrera de Electrónica	25/4/2019	100%	Ing. Óscar Jiménez	4/5/2019	

<b>Presentación de tercer avance:</b> Adquisición de componentes electrónicos: Revisar ofertas en diferentes tiendas virtuales y físicas, obtener proformas y adquirir componentes necesarios	Docentes de la Carrera de Electrónica	6/5/2018	100%	Ing. Óscar Jiménez	10/5/2019	
<b>Presentación de cuarto avance:</b> Construcción del prototipo Yuyay – Switch: Adecuación de fuentes de voltaje, diseño e impresión de cajas, ajustes para usos personalizados	Docentes de la Carrera de Electrónica	13/5/2019	100%	Ing. Óscar Jiménez	31/5/2019	
<b>Presentación de quinto avance:</b> Desarrollo de campaña publicitaria: Solicitar apoyo de la carrera de Diseño Gráfico, empoderar a los estudiantes del trabajo en redes sociales Designar estudiantes para el stand de ventas	Docentes de la Carrera de Electrónica	1/6/2019	100%	Ing. Óscar Jiménez	31/6/2019	
<b>Socialización del proyecto integrador:</b> Evaluar los resultados obtenidos: Socialización del proyecto a autoridades y estudiantes. Servicio de garantía y respaldo técnico a producto	Docentes de la Carrera de Electrónica	3/8/2018	100%	Ing. Óscar Jiménez	9/8/2018	
<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b>			<b>100%</b>			

Ing. Fernando Pesántez Bravo  
DOCENTE RESPONSABLE  
REALIZADO

Ing. María Cristina Moreira, Mgs.  
COOR. DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN  
REVISADO

Ing. Patricio Villamarín C.  
VICERRECTOR ACADÉMICO  
APROBADO



**SEMESTRE: ABRIL – SEPTIEMBRE 2019**

**CARRERA: ELECTRÓNICA**

**TEMA DEL PROYECTO INTEGRADOR DE CARRERA: YUYAY – SWITCH**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METODOLOGÍA	PROPUESTA DE ACCIÓN	EVALUACIÓN	RESULTADOS OBTENIDOS
Seleccionar los componentes para construir el dispositivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Método fenomenológico</li> <li>○ Método hermenéutico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Análisis de características del módulo ESP – 8266</li> <li>○ Adecuación de las fuentes de voltaje para el Yuyay – Switch</li> <li>○ Probar las fuentes para su correcto funcionamiento.</li> </ul>	100%	<p>El módulo ESP – 8266 cumple los requerimientos para desarrollar el producto.</p> <p>Las fuentes de voltaje se adecuaron al dispositivo</p>
Construir un interruptor inteligente (Yuyay – Switch) para el control remoto de sistemas de iluminación y tomacorrientes de una vivienda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Método hermenéutico</li> <li>○ Método práctico proyectual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diseño de la caja que recibe los circuitos en SolidWorks.</li> <li>○ Impresión en CNC de los diseños elaborados</li> <li>○ Programar ESP – 8266</li> </ul>	100%	<p>Se logró construir todos los prototipos de acuerdo al siguiente detalle de producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 48 Yuyay – Switch producidos y comercializados</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ensamblaje de los dispositivos Yuyay – Switch</li> <li>○ Pruebas de funcionamiento y ajustes eléctricos para diferentes conexiones del hogar.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dos dispositivos averiados por pruebas técnicas</li> </ul>
Desarrollar una campaña publicitaria para dar a conocer las ventajas y aplicaciones del Yuyay – Switch.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Método práctico proyectual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Publicidad boca a boca</li> <li>○ Publicidad en redes sociales.</li> <li>○ Stand publicitario</li> </ul>	100%	Se logró desarrollar la campaña publicitaria con éxito, prueba de ello es la comercialización
Evaluar los resultados obtenidos en la producción y comercialización del dispositivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Método práctico proyectual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Análisis de comercialización y utilidad</li> <li>○ Exposición de proyecto ante los estudiantes de la carrera</li> </ul>	100%	La exposición ante los estudiantes fue clara y concisa, los resultados se exhibieron y la utilidad es muy aceptable. Aún quedan opciones que investigar para futuros proyectos con nuevos módulos

Ing. Óscar Jiménez Sarango

Ing. María Cristina Moreira, Mgs.

Ing. Patricio Villamarín C., Mgs.

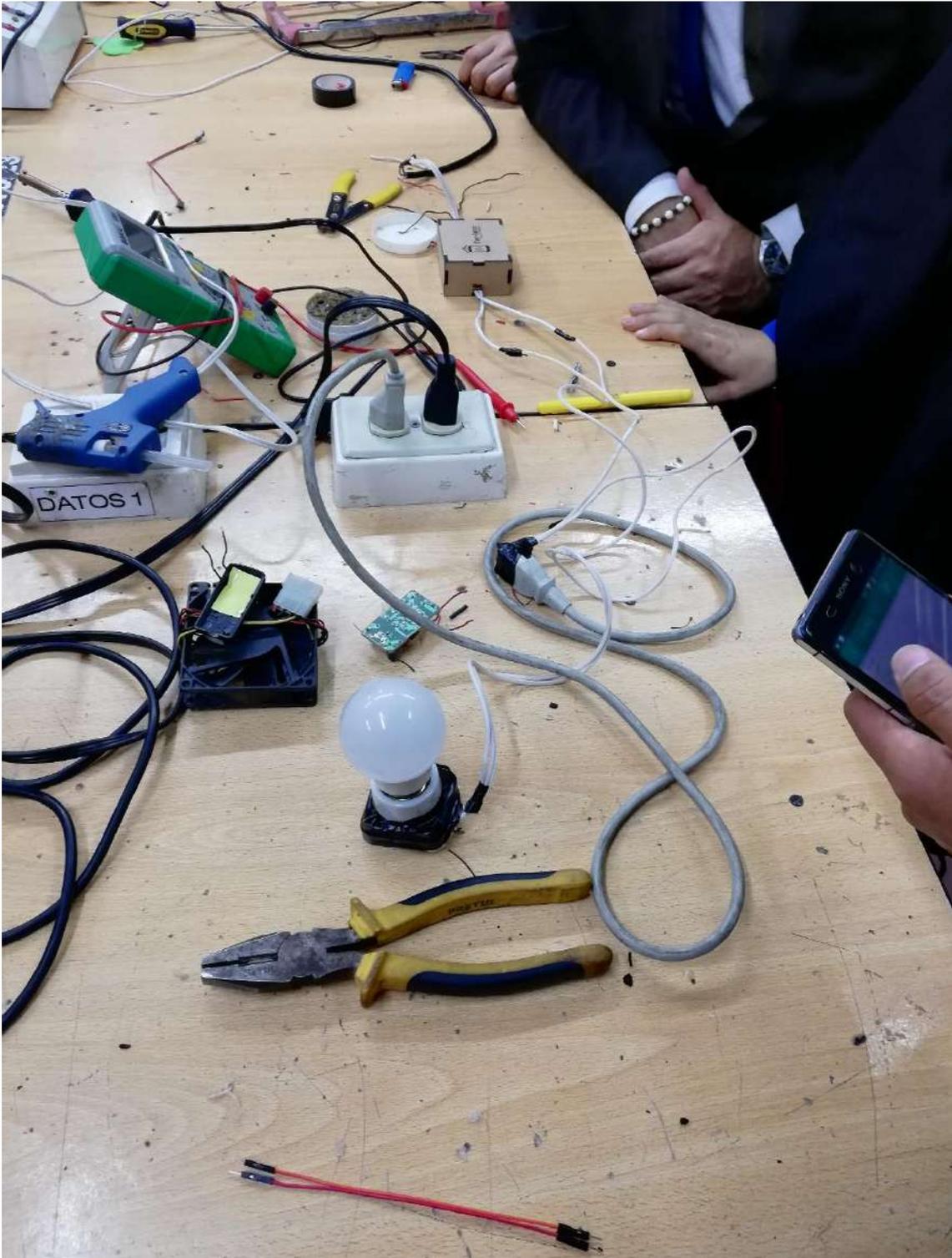
**COORDINADOR CARRERA ELECTRÓNICA****COORDINADORA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN****VICERRECTOR ACADÉMICO**

## 17.4 Evidencia fotográfica









## 17.5 Otros

### 17.6 Acta de proyecto integrador

1

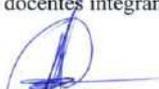


#### ACTA N° 11

En la ciudad de Loja, a los 03 días del mes de agosto de año dos mil diecinueve, se reúnen en el edificio Status del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano, los docentes y representantes de todos los ciclos de la carrera de Electrónica, preside la reunión el Ing. Oscar Jiménez en calidad de coordinador de la carrera. La reunión tiene por objeto someter a consideración de los presentes los siguientes puntos del orden del día:

1. **Destino de la utilidad económica del proyecto de carrera.** Se expresa que el total de utilidad que se genere por concepto del proyecto de carrera se destine para ser usado en el próximo proyecto integrador de carrera y va ser administrado por colecturía del ISTS.

Sin otro tema que tratar se termina la reunión. Para constancia firman en unidad de acto el coordinador de la Carrera, los docentes integrantes de la misma y los estudiantes representantes de cada ciclo.

  
Ing. Oscar Jiménez  
COORDINADOR ELECTRÓNICA

  
Ing. César Carrión  
DOCENTE DEL ITSS

  
Ing. Fernando Pesántez  
DOCENTE DEL ITSS

  
Ing. Manuel Montaña  
DOCENTE DEL ITSS

  
Ing. Leidy Mingo  
DOCENTE DEL ITSS



**Ing. Johana Briceño, Mgs.**  
DOCENTE ITSS



**Christopher Cruz**  
PRESIDENTE PRIMER CICLO FIN DE  
SEMANA



**Rafael Alejandro Flores Porras**  
PRESIDENTE SEGUNDO CICLO  
DIURNO



**José Luis Iñiguez Banegas**  
PRESIDENTE SEGUNDO CICLO FIN  
DE SEMANA



**Dilan Isai Lojan Figueroa**  
PRESIDENTE SEGUNDO CICLO  
NOCTURNO



**Diego René Andrade Salinas**  
PRESIDENTE TERCER CICLO FIN  
DE SEMANA



**Jhacson Michael Gualán Guamán**  
PRESIDENTE CUARTO CICLO  
DIURNO



**Juan Andrés Castillo Briceño**  
PRESIDENTE CUARTO CICLO FIN  
DE SEMANA



**Cristian Rafael Gonzales Villa**  
PRESIDENTE QUINTO CICLO  
DIURNO



**Marco Tenenuela**  
PRESIDENTE QUINTO CICLO FIN  
DE SEMANA



**Juan Carlos Paccha**  
PRESIDENTE SEXTO CICLO  
DIURNO



**Marcó Solano**  
PRESIDENTE SEXTO CICLO FIN DE  
SEMANA

**17.7 Modelo de encuesta.****1. Género**

Femenino ( )                      Masculino ( )

**2. Edad**

18 - 25 años ( )                      25 en adelante ( )

**3. *¿Usted considera que el producto SwitchYachak (Interruptor inteligente) mejora el confort y contribuye ahorro energético?***

Si ( ) No ( )

**4. *¿Ha escuchado Usted acerca de un producto con estas características?***

Si ( )      No ( )

**5. *¿Por qué medio le gustaría recibir información acerca de SmartYachak?***

Tv ( ) Revista ( ) Radio ( ) Internet ( ) Periódico ( ) Amigo/Familiar ( )

**6. *¿Ha adquirido un producto de similares características?***

Si ( ) No ( )

**7. *Si su respuesta fue afirmativa indique el precio en que lo adquirió \_\_\_\_\_*****8. *¿Dónde le gustaría comprar el producto SwitchYachak?***

Supermercados ( )

Tiendas tecnológicas ( )

Ferreterías ( )

Internet ( )

**9. *¿Qué características preferiría que tenga el producto “SwitchYachak”?***

*Tamaño:*

pequeño ( )

mediano ( )

grande ( )

*Instalación:*

sin ayuda profesional ( )

con ayuda profesional ( )

*Forma de controlarlo:*

smartphone ( )

pc ( )

tablet ( )

**10. ¿Cuál o cuáles aspectos le atraerían al momento de adquirir el producto “SwitchYachak”?**

Costo ( )

Garantía ( )

Soporte técnico ( )

Otros \_\_\_\_\_

**11. ¿Cuánto estaría Ud. dispuesto a pagar por el producto?**

\$15,00 - \$19,99 ( )

\$20,00 - \$24,99 ( )

\$25,00 - \$29,99 ( )

Más de \$30 ( )