



**Facultad de Informática y Ciencias Aplicadas
Técnico en Ingeniería de Hardware**



Tema:

“Implementación de un Sistema Domótico para el control de Luminarias por Medio de App Android, para el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador”.

Trabajo de Graduación Presentado por:

Coreas Vaquerano, Romeo Ulises

Gutiérrez Borja, Alexis Arturo

Urquilla Pérez, Darling Azucena

Para Optar al Grado de:

Técnico en Ingeniería de Hardware

Abril, 2015

San Salvador, El Salvador, Centroamérica

Página de Autoridades

Ing. Nelson Zárata Sánchez.

Rector

Lic. José Modesto Ventura.

Vicerrector Académico

Ing. Francisco Armando Zepeda.

Decano

Jurado Examinador

Ing. Julio Cesar Rosales.

Presidente

Ing. José Ramón Cornejo Hernández.

Primer vocal

Ing. José Mauricio Rivera.

Segundo Vocal

Abril, 2015.

San Salvador, El Salvador, Centroamérica.

ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL

HABIÉNDOSE REUNIDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Ing. José Ramon Cornejo Hernández, Ing. José Mauricio Rivera, Ing. Julio César Rosales,
a las 06:30am. del día Jueves, 4 de Diciembre de dos mil catorce.

Y LUEGO DE HABER DELIBERADO SOBRE EL EXAMEN PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| 1- Alexis Arturo Gutiérrez Borja | Carnet 28-5898-2011 |
| 2- Romeo Ulises Coreas Vaquerano | Carnet 28-2046-2012 |
| 3- Darling Azucena Urquilla Pérez | Carnet 28-2123-2012 |

QUIENES PRESENTARON DEFENSA DE SU TRABAJO DE GRADUACION TITULADO:
"Implementación de un Sistema Domótico para el control de luminarias por medio de App Android, para el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador"

PARA OPTAR AL GRADO DE:

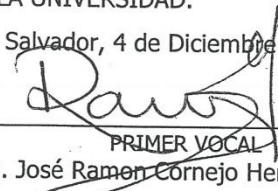
TÉCNICO EN INGENIERIA DE HARDWARE

Y DEL CUAL TAMBIEN EVALUARON LOS CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON EL TEMA DEL MISMO. POR LO QUE ESTE JURADO RESUELVE DECLARAR EL EXAMEN COMO:

APROBADO

YA QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL REGLAMENTO DE GRADUACION DE LA UNIVERSIDAD.

San Salvador, 4 de Diciembre de 2014

F. 
PRIMER VOCAL
Ing. José Ramon Cornejo Hernández

F. 
SEGUNDO VOCAL
Ing. Jose Mauricio Rivera

F. 
PRESIDENTE
Ing. Julio Cesar Rosales

Índice

Introducción	i
Capítulo I Situación Actual.....	1
1.1 Situación Problemática.....	1
1.2 Enunciado del Problema	2
1.3 Justificación	2
1.4 Objetivos	3
1.4.1 Objetivo General	3
1.4.2 Objetivos Específicos.....	3
1.5 Delimitaciones.....	4
1.5.1 Delimitación Geográfica	4
1.5.2 Delimitación Temporal	4
1.5.3 Delimitación Organizacional.....	5
1.6 Alcances (Entregables)	6
1.7 Estudio de Factibilidad.....	7
1.7.1 Factibilidad Económica	8
1.7.2 Factibilidad Técnica	10
1.8 Carta de Aceptación.....	15

Capítulo II Documentación Técnica.....	16
2.1 Marco Teórico de Referencia.....	16
2.1.1 Domótica	16
2.1.2 Características de un Sistema Domótico	17
2.1.3 Sistema a Gestionar de los Sistemas Domóticos	17
2.1.4 Confort	19
2.1.5 Android	20
2.1.6 Versiones De Android	21
2.1.7 Plataforma de Desarrollo Eléctrico: Arduino	32
2.1.8 App Inventor.....	33
2.1.9 Requisitos Del Sistema	35
2.1.10 Control del Sistema de Iluminación	36
2.1.11 Aplicaciones Android.....	37
2.2 Marco Teórico de Solución.....	40
2.2.1 Circuito Electrónico de Control de Luces del Laboratorio Siete de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.....	40
2.2.2 Aplicación Android para el Control de Luminarias del laboratorio Siete de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.....	42
2.2.3 Firmware de Control del Circuito Electrónico.....	44

2.3 Marco Teórico Conceptual.....	47
2.4 Documentación Técnica.....	56
 Capitulo III Desarrollo de la Solución	 59
3.1 Propuesta de la Solución.....	59
3.1.1 Firmware General de control del Sistema Propuesto	61
3.1.2 Algoritmo	62
3.1.3 Flujograma de Funcionamiento del Sistema de Control de	
Luminarias por medio de APP Android	63
3.1.4 Firmware para el proyecto	64
3.1.5 Firmware para la aplicación, diseñado en el IDE AppInventor2	66
3.1.6 Descripción del Ensamblaje del Prototipo	68
3.1.7 Diagrama Electrónico de Control de Luminarias del Laboratorio	
Siete (de Hardware) de la Universidad Tecnológica de El Salvador	70
3.1.8 Aplicación Móvil (APP)	70
3.2 Conclusiones	74
3.3 Recomendaciones	75
3.4 Referencias.....	76

Anexos

Matriz de Congruencia78

Imágenes de la Instalación del Proyecto80

Introducción

En el presente documento se da a conocer el proyecto sobre la implementación de un sistema Domótico para el control de luminarias mediante una App Android, que se implementara en el laboratorio número siete de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador; la implementación de dicho proyecto es con el objetivo de brindar confort al encargado del laboratorio y demostrar que la Universidad Tecnológica de El Salvador va a la vanguardia con la tecnología.

El documento está conformado por tres capítulos:

- **Capítulo 1: Situación Actual**
- **Capítulo 2: Documentación Técnica**
- **Capítulo 3: Desarrollo de la Solución**

A continuación se describe brevemente de que trata cada capítulo.

Capítulo 1: Situación Actual

Este capítulo trata sobre la situación problemática que presenta el laboratorio número siete de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador en la cual se pone en evidencia el problema y la incomodidad que se presenta tanto para el catedrático como para el alumnado; por lo consiguiente se da una justificación sobre la implementación del proyecto y los beneficios que trae el implementar el proyecto, cumpliendo así con los objetivos plasmados. Cabe mencionar que dentro de este mismo capítulo se habla

sobre la factibilidad económica y técnica, que no es más que un estudio que se realiza para verificar que componentes son los más recomendados en cuanto económico técnico y funcional.

Capítulo 2 Documentación Técnica

El proyecto realizado es sobre un sistema Domótico para el control de luminarias mediante una App Android, por lo cual este capítulo describe que es un sistema Domótico, las características que hacen un sistema Domótico, que es Android y sus versiones, como también sobre la plataforma Arduino ya que también forma parte del proyecto realizado.

Dentro de este capítulo se menciona la solución que se ha ofrecido al laboratorio número siete de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador para el control de las luminarias de dicho recinto, como también las partes de las que consta el proyecto dando una explicación para cada uno de ellos y conceptos que forman parte del trabajo y cada uno con su significado.

Capítulo 3: Desarrollo de la Solución

En este capítulo se dará a conocer las necesidades notables que posee el laboratorio número siete de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, por lo que se presenta una propuesta de solución para resolver las necesidades presentadas. Se muestra el algoritmo en el que se explica el seguimiento que debe tener el programa o firmware que controlará las luminarias de dicho recinto; el flujograma que muestra el

funcionamiento lógico del sistema propuesto, el firmware o programa para el control de las luminarias como también el de la App propuesta. Se describe también el ensamble de los componentes electrónicos utilizados, el diagrama electrónico que muestra las conexiones de cada componente, las pantallas que tiene la App móvil y para finalizar las conclusiones y recomendaciones que como grupo se da a conocer.

Capítulo I Situación Actual

1.1 Situación Problemática.

En la Universidad Tecnológica de El Salvador se encuentra el edificio “Francisco Morazán” el cual en su quinta planta se encuentra el laboratorio número siete o Laboratorio de hardware, utilizado para impartir prácticas, seminario o exposiciones de las materias de informática. Cabe mencionar que cuando se imparten seminarios o exposiciones surge la necesidad en ocasiones de tener apagada o encendida la iluminación del laboratorio, por lo que se da el problema que la persona que está impartiendo seminario o exposición tiene que interrumpir las actividades que se están llevando a cabo y desplazarse hasta el lugar donde se encuentra el interruptor cerca de la puerta; esto resulta incómodo para el estudiante como también para el catedrático ya que se pierden minutos y sobre todo la concentración. Otra problemática que menciono el encargado del laboratorio fue el sobre calentamiento que los switch que controlan las luminarias.

Para finalizar es bueno dejar claro que si no se realiza algo para resolver este problema, siempre se seguirá dando dicha problemática afectando al alumno como al catedrático

1.2 Enunciado del Problema

¿De qué manera se puede brindar una solución a la problemática del encendido y apagado de las luminarias, y que esté basada en el uso de tecnología de punta y Hardware de bajo costo?

1.3 Justificación

Como Centro de Estudios tecnológicos es necesaria la implementación de Sistemas con tecnología Actual, por lo que con este proyecto se busca dotar el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador con un sistema Domótico que brinde la facilidad tanto a alumnos como a docentes de encender y apagar las luminarias desde cualquier punto que se desee con tan solo presionar un botón de un celular con sistema Android siendo este utilizado como un control remoto, este sistema ayuda en el sentido de no distraer a alumnos como a los docentes en medio de una exposición, seminario o clase donde sea necesario utilizar un proyector para lo cual se tendrían que apagar las luces del laboratorio con este tipo de sistema no es necesario que un alumno deba interrumpir su atención a la clase así como también el docente no perderá tiempo ni concentración a la hora de impartirlas.

Los beneficios que este sistema Domótico le brindaría al laboratorio de hardware son:

- El confort que se tendrá al poder manipular las luminarias desde cualquier punto del laboratorio, evitando desplazamiento innecesario por parte del encargado

- Facilidad de encendido y apagado de las luminarias.
- Innovación tecnológica en el laboratorio y en la Universidad.
- No será necesario interrumpir la exposición o el seminario para pedirle a un alumno apagar o encender las luces cuando se utiliza un proyector.
- Mostrar a alumnos de nuevo ingreso los trabajos realizados por alumnos egresados de la carrera de Técnico en ingeniería de hardware.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Implementar un sistema Domótico con tecnología Android para el control de luminarias en el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Elaborar un circuito electrónico que sea capaz de controlar las luminarias dentro del laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador y a la misma vez sean activadas manualmente por el usuario que lo posea.
- Desarrollar un firmware o programa que permita que el circuito funcione adecuadamente y a la misma pueda recibir información enviada por medio de una aplicación de sistema Android. Instalada en su teléfono móvil o Tablet con dicho sistema.

- Combinar tanto el Hardware como el software en la creación de un prototipo funcional que gobierne las luces del laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.
- Desarrollar una aplicación en Sistema Operativo Android, la cual controlará desde un teléfono las luces del recinto, esta será de diseño propio y exclusivo del proyecto (diseñada por los estudiantes y el asesor).

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación Geográfica

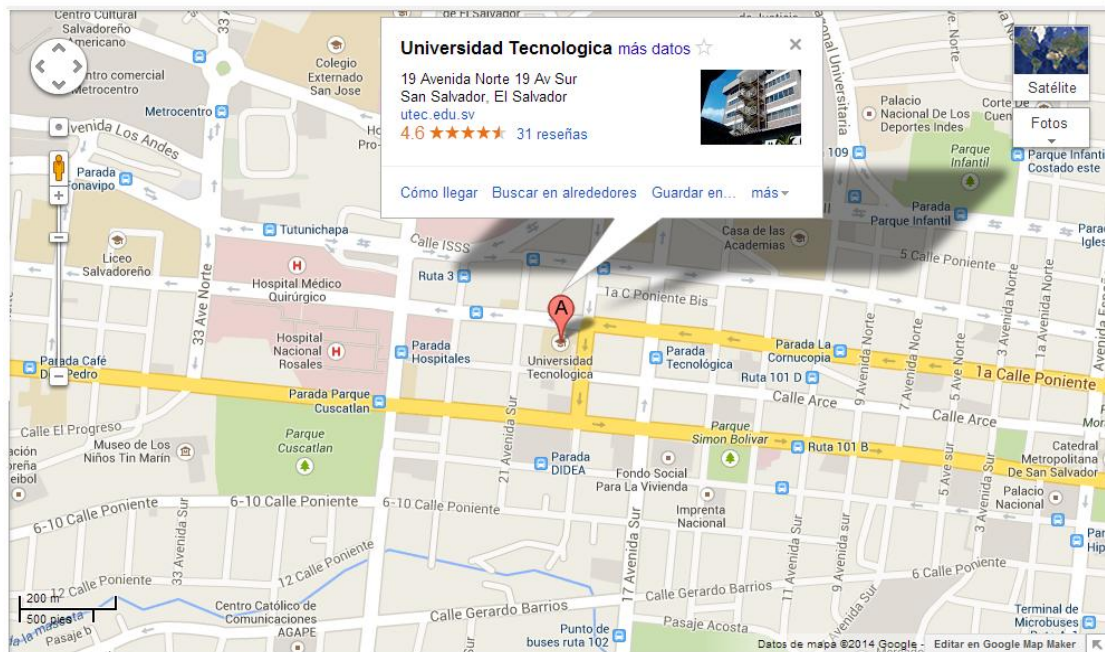


Figura 1.1 Mapa de Ubicación de la UTEC lugar donde se ubica El Laboratorio de Hardware

Número Siete Fuente: Google Maps.

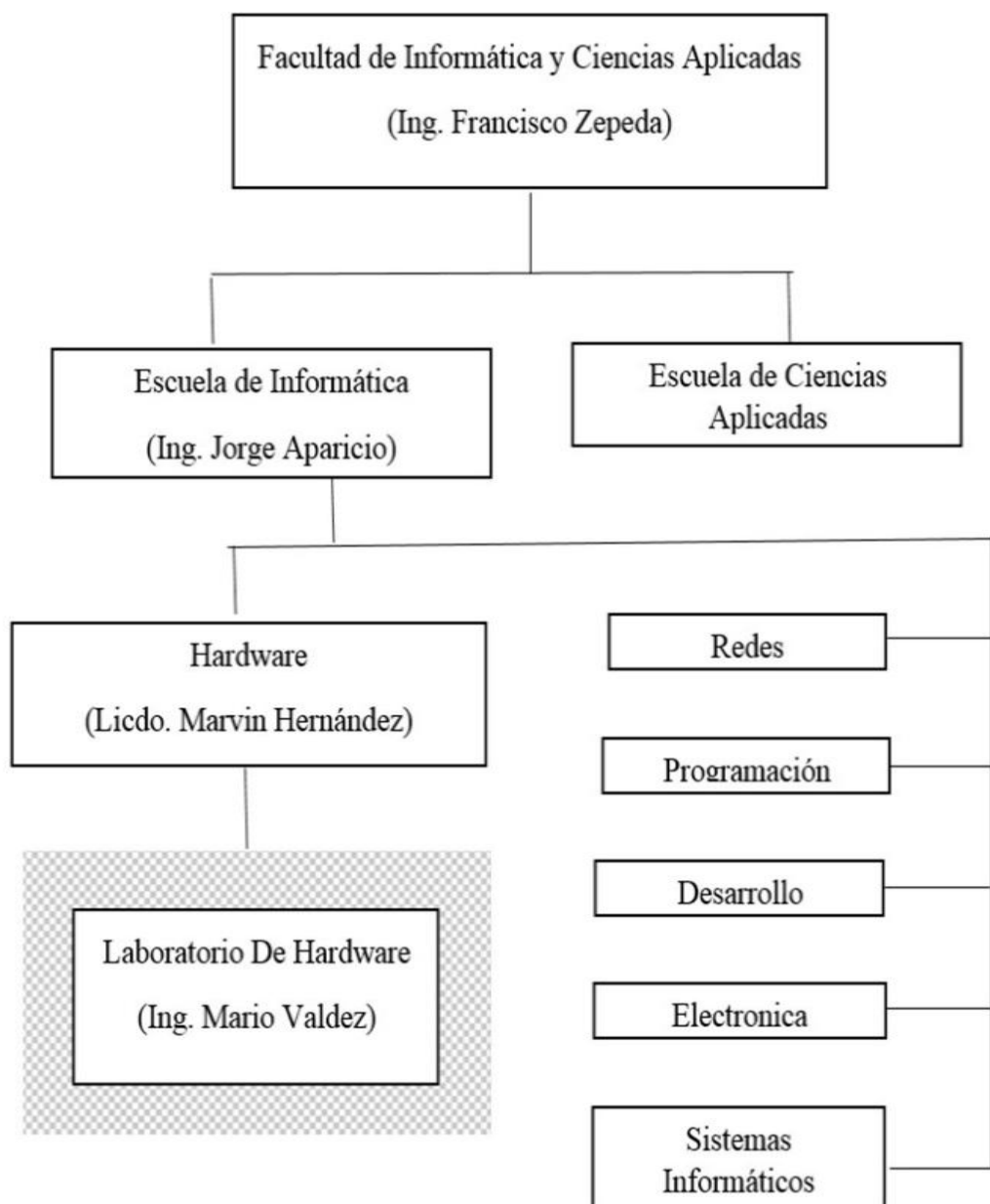
1.5.2 Delimitación Temporal

Programado para el ciclo 02-2014 que comprende Septiembre-Noviembre 2014

1.5.3 Delimitación Organizacional

En el siguiente Esquema se presenta el área en la que funcionara el proyecto a desarrollar

Figura 1.2 Esquema que muestra el Organigrama del Laboratorio de Hardware



1.6 Alcances (Entregables)

Durante la realización de este proyecto se han propuesto diferentes alcances que se convierten en promesas para el desarrollo de este proyecto y su finalización, las promesas se encuentran en el siguiente cuadro:

Promesa	Producto
Elaborar un circuito electrónico el cual tenga diversas tecnologías implementadas tales como la plataforma Arduino y la tecnología Android para así poder elaborar un circuito electrónico capaz de activar y apagar las luminarias en el laboratorio de hardware	Circuito electrónico encargado del control de luminarias del laboratorio de Hardware
Elaborar un programa el cual controle todo el circuito electrónico para así poder cumplir con la acción de encender y apagar las luminarias en el laboratorio de hardware	Software compilado funcional el cual controle todos los dispositivos electrónicos para que puedan cumplir su función en el sistema electrónico

Integrar en un solo circuito electrónico el hardware y software para la realización del sistema de control de luminarias con el sistema operativo Android	Sistema Domótico con el programa compilado y una aplicación Android con la cual podrán activar las luminarias
Desarrollar una aplicación en Sistema Operativo Android, la cual controlara desde un teléfono las luces del recinto, esta será de diseño propio y exclusivo del proyecto (diseñado por los estudiantes y el asesor).	Aplicación funcional instalada en el teléfono celular que realice la función de encendido y apagado de las luminarias del laboratorio de Hardware.

1.7 Estudio de Factibilidad

Es necesario el estudio de factibilidad técnica y económica para el desarrollo e implementación de este dispositivo electrónico, para verificar que componentes son más recomendables en cuanto a lo económico, funcionamiento y características. Para ello se cotizan precios y marcas de los principales dispositivos electrónicos que conforman el proyecto final se presentan los cuadros para los siguientes componentes: microcontrolador, módulo de activación relé y módulo de comunicación bluetooth.

La aplicación a desarrollar estará diseñada para cualquier sistema operativo Android con versión 2.3 (Gingerbread) en adelante la cual posea además comunicación vía bluetooth.

1.7.1 Factibilidad Económica

En este apartado se hacen todas las comparaciones de los precios de los diferentes componentes que se utilizan para el desarrollo del dispositivo electrónico, con el objetivo de ver la factibilidad económica en cada componente.

A continuación se presentará una serie de tablas, en las que se muestra los precios y lugares de cotización de los diferentes dispositivos electrónicos a utilizar en el proyecto. Con el objetivo de apreciar la factibilidad económica de cada elemento.

Microcontrolador			
Opción	PIC16F84A	PIC16F88	ATMEGA 328
Precio de cotización	\$4.75	\$2.46	\$9.99
Lugar de cotización	www.mouse.com	www.mouse.com	www.mouse.com

Por su precio accesible se optó por el microcontrolador PIC16F88

Módulo De Activación: Relé			
Opción	2 CANALES	4 CANALES	8 CANALES
Precio de cotización	\$2.89	\$3.94	\$4.50
Lugar de cotización	Casa Rivas	Casa Rivas	Casa Rivas

El producto a elegir en esta tabla es el módulo relé de dos canales por su precio accesible

Módulo de Comunicación Bluetooth			
Opción	HC-06	VS-1838	APC-220
Precio de cotización	\$15.00	\$8.00	\$36.30
Lugar de cotización	www.ingnac.com	www.ingnac.com	www.tuelectronica.es

Por su precio accesible se optó por el módulo de comunicación Bluetooth VS-1838

1.7.2 Factibilidad Técnica

Aquí se hace el análisis técnico para cada componente electrónico, viendo las características de cada uno para elegir el que es mejor en cuanto en rendimiento y económico.

Microcontrolador							
Se Requiere un Porcentaje de Aceptación de 90%							
Características	Ponderación	PIC16F84A		PIC16F88		ATMEGA 328	
	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Velocidad	20%	2	40%	2	40%	2	40%
Memoria	20%	1	20%	1	20%	2	40%
Lenguaje de Programación	20%	2	40%	2	40%	2	40%
Vía de Programación	20%	1	20%	1	20%	2	40%
Numero de Pines	20%	1	20%	2	40%	2	40%
Total	100%		140%		160%	2	200%
Porcentaje Final	Total0/2		70%		80%		100%

Valores: Malo=0, Muy Bueno=1, Excelente=2

Después de observar la tabla anterior se concluye elegir el microcontrolador ATMEGA328P debido a que cumple con la características técnicas deseables y esta

ensamblado en una placa Arduino las cuales están diseñadas para ser programadas en un lenguaje de programación propio, transfiriéndose los programas a través de su puerto USB.

Además cumple con características tales como memoria flash de 32KB de los cuales 0.5KB son utilizados por el gestor de arranque, entradas y salidas análogas y digitales que contienen un flujo de corriente continua necesaria para implementar nuestro proyecto.

Módulo de Activación: Relé Se Requiere un Porcentaje de Aceptación de 90%							
Características	Ponderación	2 Canales		4 Canales		8 Canales	
	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Numero De Interruptores A Controlar	40%	2	80%	1	40%	1	40%
Voltaje A Controlar	30%	2	60%	2	60%	2	60%
Corriente Máxima De Carga	30%	2	60%	2	60%	1	30%
Total	100%		200%		160%		130%
Porcentaje Final	Total/2		100%		62%		35%

Valores: Malo=0, Muy Bueno=1, Excelente=2

Como observación a la tabla mostrada sobre diferentes tipos de módulos de relé, se puede concluir que la mejor opción es el módulo de 2 CANALES se optó por este tipo de dispositivo ya que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes debido a estas especificaciones de diseño cumple con las características necesarias para implementar el proyecto.

Módulo de Comunicación Bluetooth Se Requiere un Porcentaje de Aceptación de 90%							
Características	Ponderación	HC-06		VS-1838		APC-220	
	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Distancia de Bluetooth	25%	2	50%	2	50%	2	50%
Tamaño	25%	2	50%	1	25%	1	25%
Frecuencia de Operación	25%	2	50%	1	25%	2	50%
Protocolo	25%	2	50%	2	50%	2	50%
Total	100%		200%		150%		175%
Porcentaje Final	Total0/2		100%		75%		87.5%

Valores: Malo=0, Muy Bueno=1, Excelente=2

Según los valores mostrados anteriormente en la tabla, es más factible utilizar el módulo HC-06, debido a su facilidad de adquisición y a que su diseño está enfocado a trabajar

con el microcontrolador atmega328P, otra característica que cabe mencionar es que le brinda al proyecto la capacidad de manejo “sin vinculo físico” lo que significa no estar yendo al aparato una y otra vez para hacerlo funcionar esta es una de las características más importantes utilizadas en la implementación del proyecto.

Tabla Resumen de los componentes elegidos y las características del teléfono a utilizar

Componentes	Resumen
Modulo relé de dos canales	Se utilizara 1 módulo relé de 2 canales cuyo precio de cotización es de \$3.89. ya que el sistema eléctrico del laboratorio de Hardware es controlado por dos interruptores para el encendido y apagado de luminarias
Microcontrolador atmega328	Se utilizara 1 microcontrolador atmega328P cuyo precio de cotización es de \$9.99. el cual cumple con las características técnicas del proyecto a desarrollar

Módulo de conmutación bluetooth	Se utilizará 1 módulo de conmutación bluetooth cuyo precio de cotización es de \$15 característica que cabe mencionar es que le brinda al proyecto una mejor capacidad de manejo.
Teléfono Celular	Se utilizará 1 teléfono celular con sistema operativo Android con versión 2.3.6 en adelante, además debe de contar con comunicación vía bluetooth.

1.8 Carta de Aceptación

San Salvador, 22 de agosto de 2014

Lic. Marvin Hernández

Los alumnos de la carrera de Técnico en Ingeniería de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, dirigimos a usted un cordial saludo esperando que nuestro creador derrame bendiciones a usted y su familia, y a la vez deseando que tenga éxito en cada una de sus labores cotidianas.

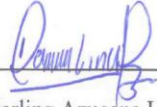
El propósito de la presente es para hacer la solicitud de poder desarrollar nuestro proyecto de fin de carrera dentro de las instalaciones del laboratorio de hardware de la UTEC el cual se trata de “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA EL CONTROL DE LUMINARIAS POR MEDIO DE APP ANDROID, PARA EL LABORATORIO DE HARDWARE DE LA UTEC” El cual está enfocado al desarrollo de los sistemas Domóticos, diseño de hardware, software y aplicaciones.

Por la cual esperamos una pronta y positiva respuesta, para poder dar inicio al desarrollo de dicho trabajo agradeciendo de antemano la atención a esta misiva.

Atentamente.

F. 
Romeo Ulises Coreas Vaquerano

F. 
Alexis Arturo Gutiérrez Borja

F. 
Darling Azucena Urquilla Pérez

Aprobado por
F. 
Licdo. Marvin Hernández

 **Universidad Tecnológica**
CÁTEDRA DE HARDWARE

Capítulo II Documentación Técnica

2.1 Marco Teórico de Referencia

2.1.1 Domótica

El concepto Domótica (Romero, Vázquez, Castro, 2011) se refiere a la automatización y control (encendido/ apagado, apertura / cierre y regulación) de aparatos y sistema de instalación eléctricas y electrónicos (iluminación, climatización, etc.) De forma centralizada y/o remota. El objetivo del uso de la domótica es el aumento del confort, el ahorro energético y la mejora de la seguridad personal y patrimonial.



Figura 2.1 campos que abarca la Domótica Fuente: www.casasrestauradas.com

La palabra domótica proviene de la unión de la palabra “domo” y el sufijo “tica”. La palabra “domo” proviene del latín domus, que significa “casa” y “tica” proviene de la palabra “automática”; aunque algunos autores diferencia entre “tic” de la tecnología de la información y de la comunicación y “a” de “automatización”.

2.1.2 Características de un Sistema Domótico (Romero, Vázquez, Castro, 2011)

- **Simple y fácil de utilizar:** el sistema de control debe ser simple y fácil de utilizar para que sea aceptado por los usuarios finales. La interfaz de usuario deberá ser sencilla e intuitiva de utilizar, para permitir un aumento de confort.
- **Flexible:** Debe tener prevista la posibilidad de adaptaciones futuras, de forma que ampliaciones y modificaciones se puedan realizar sin un costo elevado ni un esfuerzo grande.
- **Modular:** Debe ser modular, para evitar fallos que puedan llegar a afectar todo el edificio y además debe permitir fácil ampliación de nuevos servicios.
- **Integral:** el sistema debe permitir el intercambio de información y la comunicación entre diferentes áreas de gestión del edificio, de forma que los diferentes subsistemas estén perfectamente integrados.

2.1.3 Sistema a Gestionar de los Sistemas Domóticos

En un edificio existen gran cantidad de sistemas a gestionar, (Romero, Vázquez, Castro, 2011) y se les puede denominar también servicios o aplicaciones. La clasificación más habitual de los sistemas a gestionar es aquella que los agrupa dependiendo el tipo de

servicio; formando los siguientes sistemas: *gestión de energía, gestión de confort, y gestión de seguridad.*

- Gestión de confort: El confort conlleva todas las actuaciones que se puedan llevar a cabo que mejoren el confort en una vivienda.
 - Mando a distancia.
 - Iluminación.
 - Apago general de todas las luces de la vivienda.
 - Etc.

- Gestión de energía.
 - Calefacción.
 - Climatización.
 - Gestión de tarifa.

- Gestión de seguridad.
 - Alarma técnica.
 - Simulación de presencia.
 - Detección de humo/fuego.
 - Alarma médica.

2.1.4 Confort

Nos referimos (Domínguez, 2006) a aquellas aplicaciones y servicios que permiten mejorar la calidad de vida de los usuarios al aportar soluciones que facilitan la realización de tareas domésticas rutinarias, que suponen una comodidad añadida y que simultáneamente optimizan el consumo energético, es posible acceder de forma remota a la vivienda a través de dispositivos móviles, teléfonos convencionales, PCs conectados a Internet; para monitorizar su estado o realizar cambios en el mismo: encender la calefacción, comprobar la temperatura de las distintas estancias, iniciar el riego de las plantas etc.

Algunas aplicaciones en la materia.

- Iluminación

En una vivienda domótica (Domínguez, 2006) el usuario puede decidir qué luz o grupo de luces controla cada interruptor, pudiendo cambiar esta decisión cuando lo desee. Igualmente, es posible regular la intensidad de dichas luces, generando distintos ambientes según sus deseos (ver la televisión, leer, dormir...).

- Climatización

Según los sistemas instalados, (Domínguez, 2006) es posible diferenciar zonas de la vivienda con regulación independiente de temperatura. De esta manera se puede optimizar el consumo de aire acondicionado o calefacción. En este mismo campo situaremos el control de ventanas, toldos y persianas motorizadas, sobre las que se actúa en función de las condiciones climatológicas, la hora del día y los deseos concretos del usuario.

- Control de consumos y eficiencia energética

Los sistemas domóticos (Domínguez, 2006) admiten aplicaciones de control de consumo energético que permiten, por ejemplo, la programación de encendido del lavavajillas durante la noche para ahorrar en la factura eléctrica, o la desconexión momentánea de la lavadora, al encender el horno para evitar picos de consumo. Asimismo, el sistema de control puede optimizar el gasto energético en calefacción, aire acondicionado e iluminación según las medidas proporcionadas por los sensores diseminados por la vivienda.

2.1.5 Android

Es un sistema operativo móvil basado en Linux, (Nuñez, 2013) está enfocado para ser utilizado en dispositivos móviles con pantalla táctil como Smartphone, Tablets, Google TV y otros dispositivos. Cuenta con una plataforma de descarga de aplicaciones y juegos llamada Google Play, la cual tiene más de 100 mil opciones para descargar, la mayoría gratuitas.



Figura 2.2 imagen con el símbolo del Sistema Operativo Android.
Fuente: blogs.adobe.com

El sistema Operativo (Nuñez, 2013) inicialmente fue desarrollado por Android, Inc., a la cuál Google respaldó económicamente y más tarde compró en el 2005. Android fue presentado en el 2007 en un consorcio de compañías de Hardware, Software y Telecomunicaciones; el primer móvil con el sistema operativo Android se vendió en octubre del 2008.

Este sistema operativo “open source” para dispositivos móviles ha evolucionado mucho desde su lanzamiento. La primera versión, Android 1.0 que Google lanzó con el smartphone HTC G1 ha sido superada en cuanto a funcionalidades y estabilidad por las últimas versiones.

2.1.6 Versiones De Android

A continuación se mencionan las versiones de Sistema Operativo Android.

AndroidApple Pie (v1.0)



Figura 2.3 Logo de la Versión de Android Apple Pie versión 1.0 Fuente:

Fue la primera versión comercial del software, (Nuñez, 2013) fue lanzado el 23 de septiembre del 2008. El primer dispositivo Android, el HTC Dream.

Las novedades e incorporaciones más destacadas de Android 1.0 fueron:

- Incorporación de un mercado para compra y descarga de aplicaciones bajo el nombre de Android Market.
- Un navegador web con soporte múltiples ventanas y capaz de abrir páginas web en HTML y XHTML.
- Soporte básico para cámara de fotos.

Sincronización con los productos de Google: Gmail, Google Calendar y Google Contacts.

- Incorporación de productos de Google: GTalk, Google Maps, YouTube, Google Sync y Google Search.
 - Conectividad para WiFi y Bluetooth;
- Incorporación de aplicaciones básicas: Alarma, Ajustes, Calculadora, Dialer, Escritorio y Galería.

Android Banana Bread (v1.1)



Figura 2.4 Logo de la Versión de AndroidBanana Bread1.1 Fuente: 1.bp.blogspot.com

El 9 de Febrero del 2009, (Nuñez, 2013) fue lanzado para el HTC Dream solamente, la actualización resolvió fallas y agrego características:

- Detalles y reseña disponibles cuando un usuario busca negocio en el mapa.
- Pantalla más larga en llamada por defecto cuando está en uso el manos libres.
- Posibilidad de guardar archivos adjuntos en los mensajes.

Android Cupcake (v1.5)



Figura 2.5 Logo de la Versión de AndroidCupcake 1.5 Fuente: www.androidust.com

El 30 de Abril del 2009, (Nuñez, 2013) la actualización fue lanzada, basada en el núcleo Linux 2.6.27 e incluye varias características nuevas y correcciones de interfaz de usuario. Es un tema que se utilizaría para todas las versiones de aquí en adelante. Soporte para Widgets, grabación y reproducción formatos MPEG-4 y 3GP. Características:

- Copiar y Pegar agregadas al navegador Web.
- Pantallas de transiciones animadas.
- Agregada Opción auto-rotación. Entre otras.

Android Donut (v1.6)



Figura 2.6 Logo de la Versión de Android Donut 1.6 Fuente:static.androidnext.de

El 15 de Septiembre del 2009, (Nuñez, 2013) fue lanzado esta actualización e incluyó numerosas características nuevas:

- Mejora la búsqueda por voz y texto.
- Habilidad para ver capturas de las aplicaciones en Android Market.
- Galería, cámara y videocámara con mejor integración.
- Múltiple selección de imágenes para ser eliminadas.
- Mejoras de velocidad en aplicaciones de cámara y de búsqueda. Entre Otras.

Android Éclair (v2.0/v2.1)



Figura 2.7 Logo de la Versión de Android Éclair 2.0 y 2.1
Fuente:start.iminent.com

Lanzado el 26 de Octubre del 2009, (Nuñez, 2013). Características:

- Velocidad de Hardware Optimizada.
- Interfaz de usuario renovada.
- Nuevas listas de contactos.
- Mejoras en Google Maps.
- Zoom Digital.
- Fondos de pantalla animados.
- Soporte Integrado de Flash.
- Teclado Virtual Mejorado Entre Otras.

Android Froyo (v2.2)



Figura 2.8 Logo de la Versión de AndroidFroyo 2.0 y 2.1 Fuente: start.iminent.com

Lanzado el 20 de Mayo del 2010, (Nuñez, 2013) y tiene estas características:

- Optimización general del sistema Android, la memoria y el rendimiento.
- Mejora en la velocidad de las aplicaciones.

- Lanzador de aplicaciones mejorado con accesos directos a las aplicaciones de teléfono.
- Actualización del Market con actualizaciones automáticas.
- Permite desactivar el tráfico de datos.
- Compartir contactos por Bluetooth 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 Actualizadas durante el 2010 con arreglos de errores.

Android Gingerbread (v2.3)



Figura 2.9 Logo de la Versión de AndroidGingerbread 2.3 Fuente: start.iminent.com

Fue Lanzado el 6 de Diciembre del 2010, (Nuñez, 2013) y contenía:

- Soporte para dispositivos móviles.
- Actualización del diseño de la interfaz del usuario.
- Soporte para pantallas extra grandes y resoluciones mayores. Entre otras.

Android Honeycomb (v3.0/v3.1/v3.2)



Figura 2.10 Logo de la Versión de AndroidHoneycomb3.0, 3.1 y 3.2 Fuente: start.iminent.com

Fue Lanzado el 22 de Febrero del 2011, (Nuñez, 2013). Sus características son:

- Mejor Soporte para Tablets Escritorio 3D con Widgets rediseñados.
- Mejoras en el navegador Web.
- Sistema Multitarea mejorado.
- Soporte para videochat mediante Google Talk.
- Añade soporte para una gran variedad de periféricos y accesorios con conexión. USB, teclados, ratones, hubs, dispositivos de juego y cámaras digitales.

Android Ice CreamSandwich (v4.0)



Figura 2.11 Logo de la Versión de Android Ice CreamSandwich 4.0 Fuente: start.iminent.com

Lanzado el 19 de Octubre del 2011, (Nuñez, 2013). Es una versión que unifica el uso de cualquier dispositivo tanto en teléfonos, tablets, televisores, netbooks, etc. Incluye:

- Interfaz limpia y moderna.
- Multitarea mejorada.
- Gestor de tráfico de datos de internet.
- Corrector de texto rediseñado y mejorado.
- Captura de pantalla en dos botones.
- Reconocimiento de voz del usuario.

Android JellyBean (v4.1).



Figura 2.12 Logo de la Versión de AndroidJellyBean4.1 Fuente: start.iminent.com

Lanzado el 9 de Julio del 2012, (Nuñez, 2013) basado en el núcleo de Linux 3.0.31, Fue una actualización incremental con el enfoque primario de mejorar la funcionalidad y rendimiento de la interfaz del usuario. Características:

- Mejora la fluidez y de la estabilidad.
- Ajuste automático de Widgets cuando se añaden al escritorio.
- Dictado por voz mejorado.

- Notificaciones mejoradas, con acceso más rápido a más información.
- Google Chrome se convierte en el navegador por defecto de Android.
- GetualMode para personas discapacitadas visualmente.
- Cambios en la interfaz como la nueva barra de búsquedas.

Android JellyBean (v4.2)



Figura 2.13 Logo de la Versión de AndroidJellyBean4.2 Fuente: tecnotruco.com

Esta versión (Díaz, 2013) se esperaba fuese presentada en el evento suspendido en Nueva York en 2012, el motivo de su suspensión el huracán Sandy, su presentación fue mediante una nota de prensa en el blog oficial de Android bajo el slogan "A new flavor of JellyBean". Todas las versiones de Android tienen algo peculiar y es que en cada nueva versión recibe un lavado de cara y esta no fue la excepción ya que tiene cambios considerables tanto para las versiones de los teléfonos como en las Tablets. Y es que lo que se busca en esta versión es unificar las interfaces del móvil con el Tablet y

así cuando cambies de tu móvil al Tablet o viceversa no cuesta adaptarse a la pantalla ya que todos los ajustes y atajos estarían en la misma posición. Android 4.2 JellyBean mejora de la velocidad y la simplicidad de Android 4.1, el cambio entre sus aplicaciones y transiciones de pantallas es más fluido todo los movimientos son sin esfuerzo alguno es como cambiar de una hoja de un libro.

Android JellyBean (v4.3)



Figura 2.14 Logo de la Versión de AndroidJellyBean4.3
Fuente:www.gadgetgestures.com

La relevancia de esta versión parece ser media, (Pastor, 2013) algunas de las novedades, entre las que destacan:

- los **perfiles restringidos** para aplicaciones.
- Soporte para Bluetooth de Baja Energía.
- Las mejoras en el sistema de ubicación a través del uso de redes WiFi.

Android KitKat(v4.4)



Figura 2.15 Logo de la Versión de AndroidKitKat 4.4
Fuente:www.android.com

Android 4.4 KitKat, (Zahumenszky, 2013)

Características:

- KitKat ahora permitirá imprimir fotos, documentos o páginas web directamente en cualquier impresora compatible con aplicaciones Google Play, a través de su servicio Google Cloud Print, o mediante HP ePrint.*El servicio de Google que intenta saber lo que necesitas antes incluso de que se lo preguntes tendrá mucha más presencia en Android 4.4. El sistema ya integra de serie la capacidad de activar el teléfono con OK, Google.*
- *Android 4.4 prioriza los contactos habituales para mostrarlos primero en la lista. Además, los contactos se integran mejor con el resto de búsquedas. En el caso de llamadas de números desconocidos, Google las contrastará con una lista de números locales por si puede aportar información adicional.*

2.1.7 Plataforma de Desarrollo Eléctrico: Arduino



Figura 2.16 plataforma de desarrollo eléctrico Arduino
Fuente: start.iminent.com

Arduino (Flores, 2013) es una plataforma de hardware y software de código abierto, basada en una sencilla placa con entradas y salidas, analógicas y digitales, en un entorno de desarrollo que está basado en el lenguaje de programación Processing. Es decir, una plataforma de código abierto para prototipos electrónicos. Al ser open source, tanto su diseño como su distribución, puede utilizarse libremente para el desarrollo de cualquier tipo de proyecto sin necesidad de licencia.

La plataforma Arduino (Flores, 2013) fue desarrollada en el Instituto de Diseño de Ivrea en Italia, por un equipo de trabajo formado por 5 ingenieros, que buscaban acercar el mundo de la electrónica a los diseñadores de software para la creación de dispositivos interactivos. El desarrollo de esta herramienta ha dado pie a toda una revolución en el mundo de la computación física ya que ha permitido unir dos grandes campos de la ciencia: la electrónica y la informática.

Aunque es posible que no parezca demasiado, lo es, una tarjeta Arduino permite la creación de dispositivos que puedan interactuar con el entorno que lo rodea, mediante el uso de una gama casi ilimitada de dispositivos de entrada y salida: sensores, indicadores, pantallas, motores y más.

Una ventaja del sistema Arduino (Flores, 2013) es que su IDE es descargable completamente gratis, además debido a que es una plataforma desarrollada bajo la filosofía Open Source Hardware, existe una gran base de conocimientos sobre el uso del IDE y ejemplos de programas de aplicación para Arduino. La interface y programa IDE Arduino está desarrollado usando el lenguaje *Processing*, de ahí su enorme parecido, el IDE cuenta con todas las herramientas necesarias para codificar, compilar y descargar nuestro programa a la memoria del Microcontrolador dentro de la tarjeta Arduino, los archivos de código fuente creados por el IDE tienen la extensión *.ino* y son denominados *sketches*.

2.1.8 App Inventor

App Inventor (Corcín, 2012) te permite desarrollar aplicaciones para los teléfonos Android mediante un navegador web y, o bien un teléfono conectado o el emulador. Los servidores de App Inventor almacenan tu trabajo y te ayudarán a realizar el seguimiento de tus proyectos.

Construye aplicaciones trabajando con:

- El *Diseñador de App Inventor*, donde podrás seleccionar los componentes para tu aplicación.
- El *Editor de Bloques de App Inventor*, donde se ensamblan los bloques del programa que especifican cómo deben comportarse los componentes.

Ensamblaras los programas visualmente, encajando piezas como en un puzle.

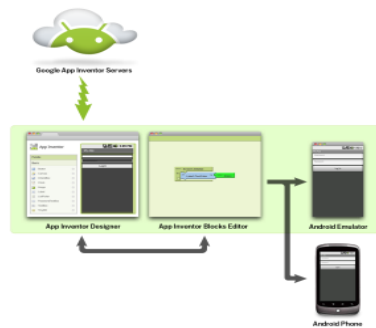


Figura 2.17 diagrama de la App Inventor Fuente: androidandme.com

Tu aplicación aparece en el teléfono paso a paso a medida que añades piezas a la misma, para que puedas probar tu trabajo mientras construyes. Cuando hayas terminado, puedes empaquetar tu app y producir una aplicación independiente para instalar. Si no tienes un teléfono Android, puedes construir tus aplicaciones utilizando el *emulador de Android*, software que se ejecuta en tu computadora y se comporta como el teléfono.

El entorno de desarrollo App Inventor es compatible con Mac OS X, GNU/Linux y sistemas operativos de Windows, y varios de los modelos más populares de Android.

Las aplicaciones creadas con App Inventor se pueden instalar en cualquier teléfono Android.

2.1.9 Requisitos Del Sistema

Para utilizar App Inventor, (Corcín, 2012) tu equipo debe cumplir los siguientes requisitos:

Equipo y Sistema Operativo

- Macintosh (con procesador Intel): Mac OS X 10.5, 10.6.
- Windows: Windows XP, Windows Vista, Windows 7.
- GNU/Linux: Ubuntu 8+, Debian 5+.

Navegador

- Mozilla Firefox 3.6 o superior.
- Apple Safari 5.0 o superior.
- Google Chrome 4.0 o superior.
- Microsoft Internet Explorer 7 o superior.

Teléfono

Las aplicaciones creadas con App Inventor (Corcín, 2012), pueden funcionar en cualquier teléfono Android. El entorno de desarrollo y el software de instalación soportan directamente los siguientes teléfonos: Cualquier otro dispositivo puede necesitar los controladores de Windows proporcionados por el fabricante.

- Google: Nexus S, NexusOne, ADP1, ADP2, Ion.
- T-Mobile: G1*, myTouch 3G*.
- Motorola: Droid.

Sea cual sea el modelo que tengas, el teléfono debe tener instalada una tarjeta SD, o de lo contrario no funcionará con App Inventor. App Inventor también funciona con muchos otros teléfonos Android, incluyendo modelos de HTC, Samsung y Dell, pero en muchos casos, tendrás que descargar e instalar software adicional del fabricante.

2.1.10Control del Sistema de Iluminación

Cambiar los sistemas de iluminación(Ramirez, 2012) antiguos por otros que ahorren energía es un primer paso que debe completarse con el uso de dispositivos eficaces que activen y desactiven las luces cuando sea necesario y adapten la iluminación según la ocupación o la intensidad .El control de iluminación ósea la posibilidad de regular la cantidad de luz de uno o varios espacios ha sufrido una gran transformación y se ha vuelto un campo especializado con más de 18.000 productos disponibles para ello. El

control de la iluminación es sin duda una de las formas más sencillas de ahorrar costes de energía en una de sus aplicaciones más comunes. Al aplicar una solución eficaz de control de la iluminación, los usuarios pueden ahorrar fácilmente hasta el 50% de la factura de electricidad en comparación con los métodos tradicionales, las soluciones ofrecen una forma automática de optimizar la iluminación basándose en los 3 parámetros principales: tiempo, intensidad y presencia.

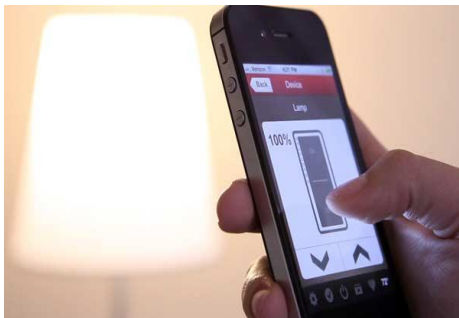


Figura 2.18 Control del Sistema de IluminaciónFuente:
www.imgempryprop0.elinmobiliario.com

2.1.11 Aplicaciones Android

Varias aplicaciones Android (Vialfa, 2014) permiten favorecer tu productividad, facilitar el trabajo colaborativo y mejorar la seguridad y el rendimiento de tu dispositivo Smartphone o Tablet.

Aplicaciones Android por categoría

- **Deportes:** Si hay un tipo de aplicaciones que se han puesto de moda (Moya, 2013) en los últimos años junto con el auge de los Smartphone es sin duda alguna, las que nos permiten *monitorizar nuestra actividad física* diaria gracias

al GPS incorporado en los terminales. Existen muchas alternativas en el mercado y todas nos ofrecen infinitas estadísticas que no harán más que motivarnos.

- **Salud:** Quizás algún día, (SantoLobo, 2012) en un futuro no demasiado lejano, podamos llevar a nuestro médico en el bolsillo y nuestro móvil nos pueda hacer un baipás a corazón abierto en un minuto. Mientras tanto, múltiples aplicaciones van surgiendo para nuestros dispositivos móviles que nos ayudan a informarnos sobre nuestra salud y a mantenernos al día respecto a los deberes para con nuestro cuerpo.
- **Educación:** Con esto (Block, 2014) los padres podrán tener a sus hijos calmados por un tiempo y respirar tranquilos mientras que le dure la batería al dispositivo. Porque Android también puede servir para que los pequeños se diviertan. Entre las que se encuentran juegos con *historias*, aplicaciones para *dibujar* y también para *aprender*.
- **Entretenimiento:** Las aplicaciones de entretenimiento (Conde, 2012) para teléfonos celulares representan para los usuarios diversión, disfrute y sana distracción.
- **Libros:** Las nuevas tecnologías (Nieto, 2013) han hecho que los libros electrónicos sean cada vez más populares, y ahora los puedes leer desde tu Smartphone.

- **Gestión:** ¿Cuántas veces hemos soñado con controlar todo desde nuestro sillón de la sala?(Vélez, 2014) El **control universal** perfecto no existe, y es poco probable que **Morty** (de la película Click con Adam Sandler) nos ofrezca uno así de fabuloso. Pero la creciente tendencia de **crear apps** para todo ha traído una gran cantidad de opciones que nos permiten controlar la **intensidad de iluminación** en nuestras habitaciones.
- **Otras.**

El proyecto “Implementación de un Sistema Domótico para el control de luminarias por medio de App Android, para el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador”; entra en la categoría de las App de Gestión, ya que el fin es que el usuario tenga el control de las luminarias por medio de un Smartphone evitando así desplazarse de un lugar a otro.

2.2 Marco Teórico de Solución

La solución que se ha ofrecido para el laboratorio de hardware 7 de la Universidad Tecnológica de El Salvador es un dispositivo domótico para el control de las luminarias de dicho recinto este dispositivo está programado para poder recibir señales vía bluetooth para encender y apagar las luminarias por medio de un teléfono celular con sistema operativo Android las partes de las que consta nuestro proyecto son:

2.2.1 Circuito Electrónico de Control de Luces del Laboratorio Siete de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

Esta parte de la propuesta está conformada por una tarjeta Arduino que ya cuenta con el microcontrolador atmega328 el cual se utilizará para la programación del sistema domótico a diseñar, por otra parte también lo conforma un módulo bluetooth, y el módulo de relé de dos canales.

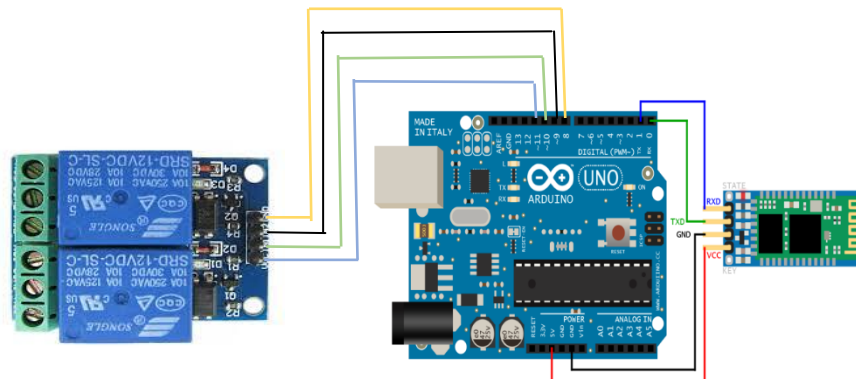


Figura 2.19 Imagen de los componentes principales del proyecto los cuales estarán resguardados dentro de un case de acrílico. Fuente: electrónica – iespolitecnico-cartagena.blogspot.com, www.tecnofilo.es

El circuito propuesto constará de tres bloques bien definidos, bloque de entrada, de proceso, y de salida; a continuación se describirá cada uno de ellos:

- **Bloque de entrada:** la entrada de datos del circuito de control de la solución planteada estará constituida por un módulo sensor de señales bluetooth. La función de este bloque de entrada será detectar y leer las órdenes provenientes del dispositivo móvil Android que estará corriendo la aplicación para la activación de las luces del laboratorio de hardware.
- **Bloque de proceso:** este bloque será “el cerebro” del circuito de control, estará encargado de procesar las órdenes detectadas por el módulo bluetooth y además basado en el firmware en su memoria será capaz de darle órdenes de activación al bloque de salida.

Este bloque estará constituido por una tarjeta Arduino con un microcontrolador ATMEGA328 programado para tal efecto.
- **Bloque de salida:** este bloque estará implementado usando un módulo de relé de dos canales, cada uno para manejar un circuito de luces según la instalación actual del laboratorio de Hardware, los relés se han seleccionado para cumplir con los requerimientos de voltaje y corriente según las necesidades actuales del

laboratorio número Siete de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

Estos relés se activaran basados en las órdenes recibidas por la placa Arduino que a su vez recibirá las órdenes desde el módulo bluetooth.

2.2.2 Aplicación Android para el Control de Luminarias del laboratorio Siete de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

Otra etapa de complemento del circuito electrónico de control, es la aplicación a ejecutar en el dispositivo móvil Android, la cual será la interface de usuario para la activación y desactivación de las luces del laboratorio.

La aplicación Android dará comunicación entre el Smartphone y el módulo bluetooth del circuito del proyecto el cual enviará una señal al microcontrolador de la tarjeta Arduino el cual procesará esa señal y el proceso de encendido o apagado de las luminarias se activará.

Esta aplicación estará desarrollada para ser ejecutada en dispositivos móviles (teléfonos y/o Tablets) con sistema operativo Android con versión 2.3 en adelante. Además la aplicación será exclusiva, es decir desarrollada específicamente para este proyecto (NO estará disponible para otras personas ajenas a la organización, ni por otros medios como: Googleplay y/o playstore)

La Aplicación estará basada en el uso de dos pantallas principales, la primera será una pantalla de bienvenida como introducción a al uso de la aplicación y la segunda será una interface donde se tendrán disponibles botones para activar y desactivar las luces del laboratorio de hardware

A continuación se muestra el diseño básico de las pantallas de la aplicación a desarrollar:

Control de luminarias del laboratorio 7de Hardware
Bienvenido/a
Manejo de luminarias del Laboratorio
¿Cómo usar?
Salir

Pantalla de Bienvenida

Control de luminarias del laboratorio 7de Hardware
  switch 1 switch 2
Conectar a Bluetooth
Salir

Pantalla con botones para Activar y Desactivar las luminarias del Laboratorio

2.2.3 Firmware de Control del Circuito Electrónico

A continuación se muestra el firmware que gobernará el funcionamiento del circuito electrónico de control de las luces del laboratorio de hardware, este código será el que estará implantado en la memoria de la tarjeta Arduino, ha sido desarrollando usando el lenguaje ArduinoC.

```
//*****Control Luces Lab Hardware UTEC 2014*****  
//Código en lenguaje Arduino C  
//para el control de luces desde dispositivo móvil.  
//Estudiantes:  
//Coreas Vaquerano, Romeo Ulises Carnet: 28-2046-2012  
//Gutiérrez Borja, Alexis Arturo Carnet: 28-5898-2011  
//Urquilla Pérez, Darling Azucena Carnet: 28-2123-2012  
//Asesor Técnico: Ing. José Rivera  
//Asesor App: Ing. Otoniel Flores  
//incluir librerías para manejo del sensor BT  
//que se conectara con el celular y la APP en Android.  
  
#include "SoftwareSerial.h"  
  
SoftwareSerialmySerial(14, 15); //pines de Arduino  
  
//donde se conectara el sensor BT  
  
//declaración de variables de uso general  
  
boolean L1 = true; boolean L2 = true;  
  
boolean s2 = false; intdato = 0;
```

```

voidsetup()
{
mySerial.begin(9600);
    //pines donde se conectaran las luces
pinMode(16,OUTPUT); pinMode(17,OUTPUT);
digitalWrite(16,1); digitalWrite(17,1);
}
voidloop()
{
    //programa principal que detectara un dato proveniente del teléfono
    // Y según el valor recibido, ejecutara alguna acción
if (mySerial.available()) //se ha recibido algún dato desde el BT?
    {
dato = mySerial.read();//leerlo y asignarlo a DATO
        //dependiendo del comando encender/apagar el relé
if (dato == 51)
    {
        L1 = !L1; digitalWrite(16,L1);
    }
if (dato == 52)
    {
L2 = !L2; digitalWrite(17,L2);
    }
    }
}
}*****Fin del Código @CatedraElectronica2014*****

```

2.2.4 Instalación del Sistema completo para el Control de Luminarias para el Laboratorio Siete de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador

La primera parte de la instalación se hará una vez se tenga armado el dispositivo con todos sus componentes, después se colocará sobre una carcasa de acrílico transparente para su protección. En cuanto a la instalación en el laboratorio lo primero será buscar el lugar más adecuado para instalar el dispositivo controlador, una vez seleccionado el lugar de la instalación se procederá a empotrarlo sobre la pared justo al lado de la canaleta por la cual pasa el cableado que va de los interruptores a las luminarias, en dichas canaletas se abrirá un espacio para poder conectar el dispositivo, el componente que manejará el flujo de la electricidad hacia las luminarias es el módulo relé que tendrá conexión directa sobre las luminarias en cuanto al dispositivo tendrá alimentación por medio de su puerto USB. Esto básicamente es el trabajo que se hará para la instalación del Sistema de iluminación en el Laboratorio siete de Hardware de la Universidad Tecnológica El Salvador (sujeto a cambios debido a que no se ha concluido el trabajo).

2.3 Marco Teórico Conceptual

A continuación se presentan una serie de conceptos que forman parte del trabajo y cada uno con su significado.



Actuador: dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado.

Figura 2.21 Actuador fuente: cdn.tiendanube.com/stores/086/244/products/img_4192-7d8e7387e74e1b255f33dfbe1d9c5a9f-1024-1024.jpg



APP: El término APP es una abreviatura de la palabra en inglés application. Es decir, una APP es un programa. Pero con unas características especiales. Se refieren sobre todo a aplicaciones destinadas a Tablets (como el iPad o equipos Android) o a teléfonos del tipo Smartphone (como el iPhone o el Samsung Galaxy). También las hay en Windows 8. Suelen ser más dinámicas que los programas tradicionales. Algunas dependen de Internet para funcionar. Por ejemplo las asociadas a Facebook o Twitter, las noticias y el estado del tiempo.

Figura 2.22 APP Fuente: coworkinglabs.net



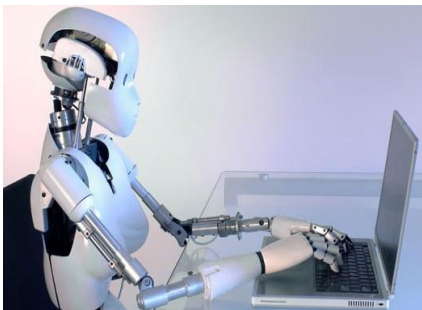
App Inventor: es una aplicación de Google Labs para crear aplicaciones de software para el sistema operativo Android. De forma visual y a partir de un conjunto de herramientas básicas, el usuario puede ir enlazando una serie de bloques para crear la aplicación.

Figura 2.23 App Inventor
Fuente: taliandroid.com



Arduino: es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinares.

Figura 2.24 Arduino Fuente: creatinueva.com



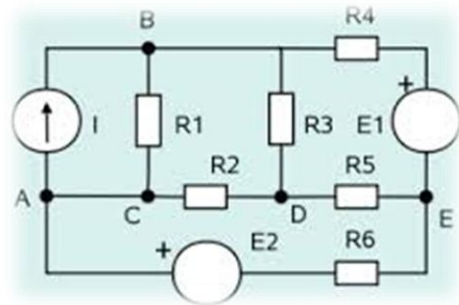
Automatización: La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos

Figura 2.25 Automatización Fuente: jesusgonzalezfonseca.blogspot.com



Byte: es una unidad de información utilizada como un múltiplo del bit. Generalmente equivale a 8 bits.

Figura 2.26ByteFuente:publicidad.ventadewebs.com.ar



Circuito: red eléctrica (interconexión de dos o más componentes, tales como resistencias, inductores, condensadores, fuentes, interruptores y semiconductores) que contiene al menos una trayectoria cerrada.

Figura 2.27CircuitoFuente: upload.wikimedia.org



Circuito Integrado: también conocido como chip o microchip, es una pastilla pequeña de material semiconductor, de algunos milímetros cuadrados de área, sobre la que se fabrican circuitos electrónicos generalmente mediante fotolitografía y que está protegida dentro de un encapsulado de plástico o cerámica.

Figura 2.28 Circuito Integrado Fuente: thumbs.dreamstime.com



Computación física: se refiere al diseño de objetos y espacios que reaccionan a cambios en el entorno y actúan en este.

Figura 2.29 Computación física
Fuente: 3.bp.blogspot.com



Comunicación: es el proceso mediante el cual se puede transmitir información de una entidad a otra.

Figura 2.30 Comunicación
Fuente: asktutorial.com



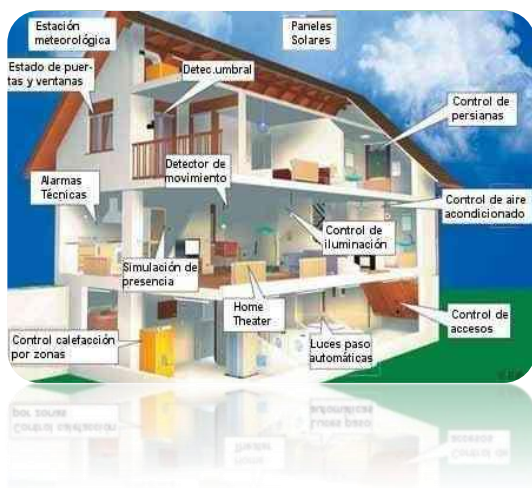
Comunicación inalámbrica: es aquella en la que extremos de la comunicación (emisor/receptor) no se encuentran unidos por un medio de propagación físico, sino que se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas a través del espacio.

Figura 2.31 Comunicación inalámbrica
Fuente: www.elpais.cr/files/news/image/detail/060613blutobr1.jpg



Dato: Es un valor o referente que recibe el computador por diferentes medios, los datos representan la información que el programador manipula en la construcción de una solución o en el desarrollo de un algoritmo.

Figura 2.32 Dato
Fuente: www.galileilivorno.it



Domótica: se utiliza para denominar la parte de la tecnología (electrónica e informática), que integra el control y supervisión de los elementos existentes de viviendas o simplemente en cualquier hogar.

Figura 2.33 Domótica Fuente: www.domoticaviva.com



Electrónica: es la rama de la física y especialización de la ingeniería, que estudia y emplea sistemas cuyo funcionamiento se basa en la conducción y el control del flujo de los electrones u otras partículas cargadas eléctricamente.

Figura 2.34 Electrónica Fuente: <http://old.usm.cl/>



Firmware: es un bloque de instrucciones de máquina para propósitos específicos, grabado en una memoria, normalmente de lectura/escritura (ROM, EEPROM, flash, etc.), que establece la lógica de más bajo nivel que controla los circuitos electrónicos de un dispositivo de cualquier tipo.

Figura 2.35 Firmware

Fuente: <http://1.bp.blogspot.com>



Hardware: Son todos los dispositivos y componentes físicos que realizan las tareas de entrada y salida, también se conoce al hardware como la parte dura o física del computador.

Figura 2.36 Hardware

Fuente: upload.wikimedia.org



Microcontrolador: es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. Está compuesto de varios bloques funcionales, los cuales cumplen una tarea específica.

Figura 2.37 Microcontrolador Fuente: mpe-s2-p.mlstatic.com/microcontrolador-atmel-atmega328-pu-con-arduino-bootloader-459-MPE4022021051_032013-O.jpg



Ondas Electromagnéticas; Son aquellas ondas que no necesitan un medio material para propagarse. Incluyen, entre otras, la luz visible y las ondas de radio, televisión y telefonía.

Figura 2.38 Ondas Electromagnéticas Fuente: 4.bp.blogspot.com



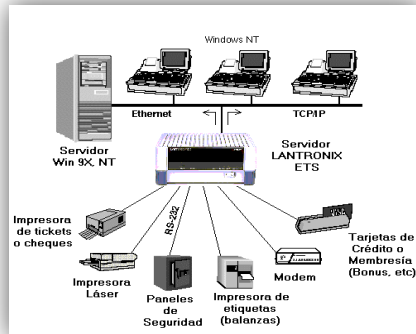
Parámetro: es una variable que puede ser recibida por una rutina o subrutina. Una subrutina usa los valores asignados a sus argumentos para alterar su comportamiento en tiempo de ejecución. La mayor parte de los lenguajes de programación pueden definir subrutinas que aceptan cero o más argumentos.

Figura 2.39 Parámetro Fuente: uiscumarr.org.ar



Pin: palabra inglesa que significa «clavija», terminal o patilla a cada uno de los contactos metálicos de un conector o de un componente fabricado de un material conductor de la electricidad. Estos se utilizan para conectar componentes sin necesidad de soldar nada, de esta manera se logra transferir electricidad e información.

Figura 2.40 Pin Fuente: www.retroamplis.com



Protocolo: Uno o un conjunto de procedimientos destinados a estandarizar un comportamiento humano u sistémico artificial frente a una situación específica.

Figura 3.41 Protocolo Fuente: 4.bp.blogspot.com



Sensor: es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas.

Figura 2.42 Sensor

Fuente: lonsodub.files.wordpress.com/2012/06/cny701.jpg

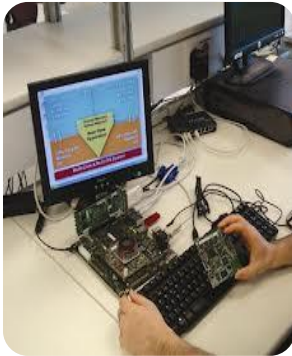


Sistema Domótico: sistema de computación

diseñado para realizar una o algunas pocas funciones dedicadas frecuentemente en un sistema de computación en tiempo real.

Figura 2.43 Sistema Domótico

Fuente: jacarandacurso2011.files.wordpress.com



Sistema empotrado: es un sistema informático (hardware + software) de tiempo real integrado en un sistema de ingeniería más general, en el que realiza funciones de control, procesamiento y/o monitorización.

Figura 2.44 Sistema empotrado Fuente: img.interempresas.net/fotos/375293.jpeg



Sistema Operativo Android: Sistema operativo móvil basado en Linux, q junto a aplicaciones middleware está enfocado para ser utilizado en dispositivos móviles con pantalla táctil como Smartphone, Tablet, google TV, la mayoría gratuitas.

Figura 2.45 Sistema Operativo Android Fuente: www.themebin.com



Software: sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware.

Figura 2.46 Software Fuente: 3.bp.blogspot.com

2.4 Documentación Técnica

Arduino Uno

Componente	Descripción
 	Microcontrolador: ATmega328, Voltaje de funcionamiento: 5V, Voltaje de entrada (recomendado): 7-12V, Voltaje de entrada (límites): 6-20V, Pines digitales I / O 14 (de los cuales 6 proporcionan PWM)
	Pines de entrada analógica 6
	Corriente DC por Pin I / O 40 mA
	Corriente DC de 3.3V Pin 50 mA
	Memoria Flash 32 KB (ATmega328) de los cuales 0,5 KB utilizado por gestor de arranque
	SRAM 2 KB (ATmega328)
	EEPROM 1 KB (ATmega328)
	Velocidad de reloj 16 MHz

Módulo Bluetooth

Componente	Descripción
	Puede ser usado como un puerto serial bluetooth, reemplazo directo de una conexión serial cableada, el uso es transparente. Ideal para proyectos embebidos con microcontroladores, módulos GPS y otros dispositivos de comunicación mediante UART. Chip CSR Bluetooth, compatible con el protocolo bluetooth V2 Voltaje de operación 200400, 4800, 9600, 19300, 38400, 57600, 115200 Tamaño:28mmx 15mm x 2.35mm Corriente de operación 40mA Corriente de modo descanso <1mA

MóduloRelé

Componente	Descripción
	El control de todos los canales de este módulo se realiza a través de los pines E/S digitales 5, 6, 7 y 8 de la placa Arduino sobre la que va montado. De todos modos, es necesaria una fuente de alimentación externa de 12 VCC para alimentar correctamente a las bobinas de cada relé. Esta tensión de 12VDC viene señalizada por el encendido del LED PWR rojo situado junto al bloque de conexiones correspondientes.

Capítulo III Desarrollo de la Solución

3.1 Propuesta de la Solución

A partir del estudio realizado y el diagnóstico obtenido y presentado en los capítulos anteriores de este trabajo de tesis acerca de las necesidades más importantes que posee el laboratorio de Hardware número siete de la Universidad Tecnológica de El Salvador se obtuvo como resultado de estas necesidades la carencia de sistemas automáticos que dotarían de mejoras bastante importantes y notables para las actividades que se llevan a cabo en dicho recinto, estas actividades conllevan varios problemas o contratiempos tanto para la comunidad estudiantil como también para los docentes. En el caso de esta propuesta de solución se optó por la implementación de un sistema de luces las cuales serán manejadas desde un dispositivo móvil con sistema Android esta propuesta da solución a una de las problemáticas identificadas sobre las actividades que se realizan en el laboratorio uno de los principales problemas a los cuales la propuesta brinda solución es a la pérdida de tiempo y atención por parte de los estudiantes cuando en medio de una exposición o un seminario se haga necesario manejar las luminarias del laboratorio, ya sea apagado o encendido. Estas actividades que se hacen en el laboratorio exigen el manejo constante del sistema de alumbrado lo cual muchas veces resulta en pérdida de atención de los estudiantes y puede quitar concentración al docente o estudiantes que estén en medio de una exposición o seminario esta propuesta además sirve para dar ejemplos de sistemas domóticos y de trabajos realizados por parte de alumnos más avanzados en la carrera de Técnico en Ingeniería de Hardware ya que en un inicio no

poseen mucho conocimiento acerca de los sistemas que luego podrán realizar ellos mismos y se da un toque de innovación a la Universidad Tecnológica de El Salvador.

Dicho lo anterior este proyecto consiste en la instalación y desarrollo de un sistema de control para el manejo del apagado y encendido de las luminarias del laboratorio número siete (de Hardware) de la Universidad Tecnológica de El Salvador, el control que tendrá el dispositivo se hará por medio de conexión bluetooth y se manejará desde una aplicación Android, que será instalada en un dispositivo móvil.

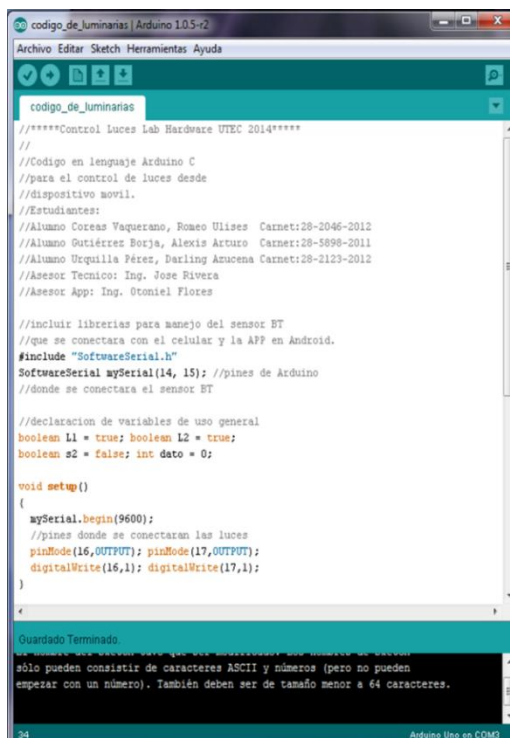
El proyecto está diseñado con los siguientes componentes: Arduino Uno, modulo relé de dos canales (el adecuado para el sistema de luces que posee en el laboratorio), módulo Bluetooth receptor de señales y un dispositivo móvil con sistema Operativo Android.

Todo el manejo de los componentes antes mencionados es por medio de la placa Arduino UNO a la cual se programará con el software para que realice de manera correcta las funciones que se buscan para los demás componentes y permita que estos realicen las labores adecuadas para el manejo adecuado y preciso de las luminarias.

La realización de este proyecto ha sido posible gracias a la enseñanza obtenida a lo largo de la carrera de Técnico en Ingeniería de Hardware en las materias que abarcan el estudio de la Electrónica como la Electrónica Analógica, Electrónica Digital, Robótica, Domótica y Microcontroladores así como también los distintos seminarios que se imparten a lo largo de la carrera en las cuales se brinda el conocimiento para el manejo y diseño de componentes electrónicos lo cual permite y hace posible este proyecto ya que sin ellos sería difícil o imposible llevarlos a cabo.

3.1.1 Firmware General de control del Sistema Propuesto

En todo circuito electrónico en que se utiliza microcontrolador, siempre es necesario crear un firmware el cual es el lenguaje de programación que lleva todas las instrucciones para el buen funcionamiento de los componentes a utilizar, debido a eso se creó un firmware para el proyecto cuyo tema es “Implementación de un Sistema Domótico para el control de Luminarias por Medio de App Android, para el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador” y así funcione a la perfección, el Firmware creado se almacenará en el microcontrolador del Arduino para que así detecte cada componente y pueda realizar la acción de activar y desactivar las luminarias del laboratorio siete (Laboratorio de Hardware) de la Universidad Tecnológica de El Salvador.



```
codigo_de_luminarias | Arduino 1.0.5-2
Archivo  Editar  Sketch  Herramientas  Ayuda

codigo_de_luminarias
//*****Control Luces Lab Hardware UTEC 2014*****
//
//Codigo en lenguaje Arduino C
//para el control de luces desde
//dispositivo movil.
//Estudiantes:
//Alumno Coreas Vaquerano, Romeo Ulises  Carnet:28-2046-2012
//Alumno Gutiérrez Borja, Alexis Arturo  Carnet:28-5898-2011
//Alumno Urquilla Pérez, Darling Aracena Carnet:28-2123-2012
//Asesor Tecnico: Ing. Jose Rivera
//Asesor App: Ing. Otoniel Flores

//incluir librerias para manejo del sensor BT
//que se conectara con el celular y la APP en Android.
#include "SoftwareSerial.h"
SoftwareSerial mySerial(14, 15); //pines de Arduino
//donde se conectara el sensor BT

//declaracion de variables de uso general
boolean L1 = true; boolean L2 = true;
boolean s2 = false; int dato = 0;

void setup()
{
  mySerial.begin(9600);
  //pines donde se conectaran las luces
  pinMode(16,OUTPUT); pinMode(17,OUTPUT);
  digitalWrite(16,L1); digitalWrite(17,L1);
}

Guardado Terminado
sólo pueden consistir de caracteres ASCII y números (pero no pueden
empezar con un número). También deben ser de tamaño menor a 64 caracteres.
```

Figura 3.1 Firmware General del Sistema Propuesto. Fuente: Propia

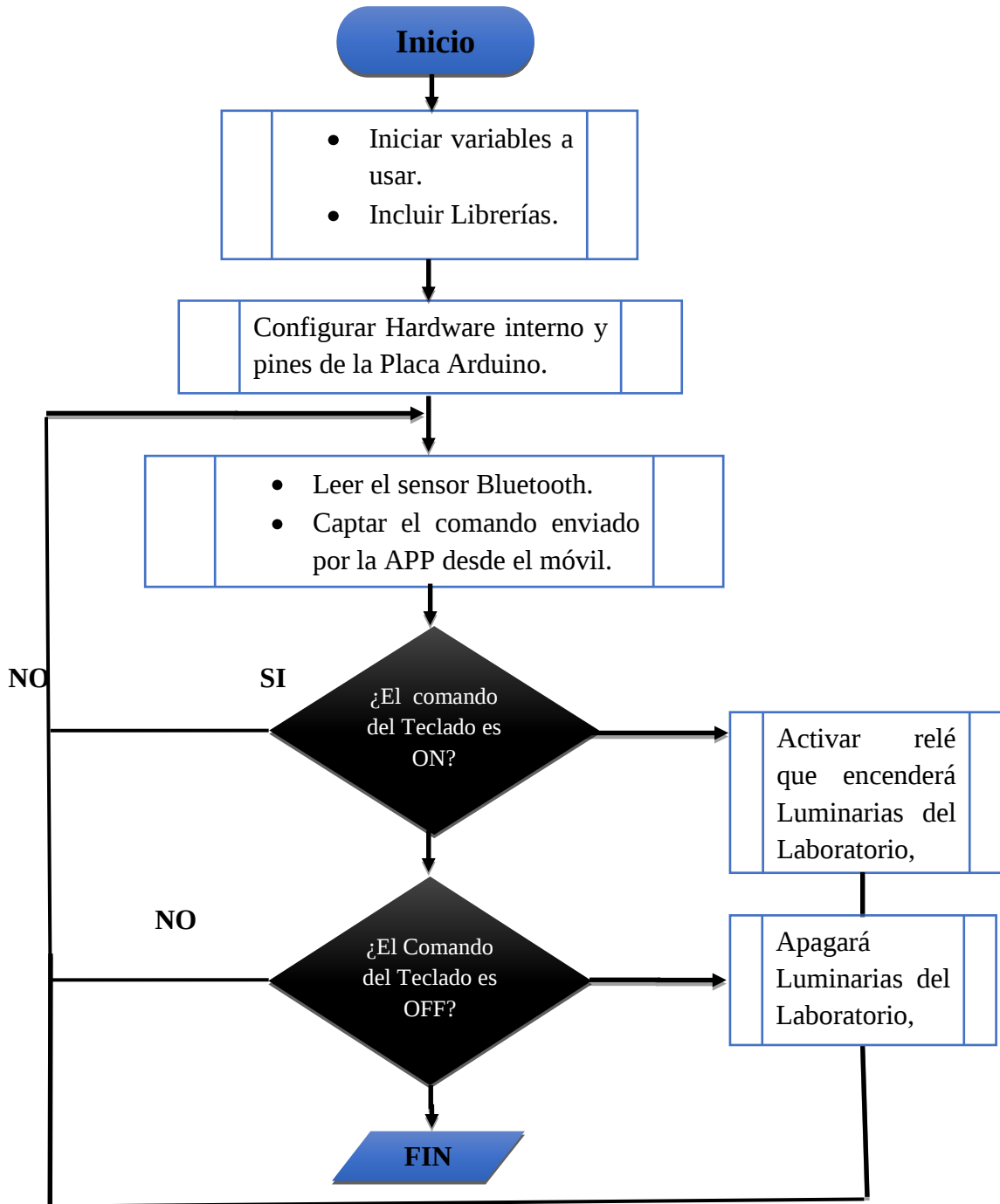
3.1.2 Algoritmo

A continuación se muestra el algoritmo del funcionamiento y orden que siguen las órdenes del sketch que se programara en el micro-controlador de la placa Arduino.

1. Iniciar el programa.
2. Se realiza la configuración de los parámetros del micro-controlador de la placa.
3. Declaración de variables de uso general.
4. Configuración de pines del módulo relé y módulo bluetooth.
5. Programa principal que detectará un dato proveniente del teléfono y según el valor recibido, ejecutará alguna acción.
6. Detectar la señal electromagnética enviada por medio del móvil
7. Si la señal enviada por el móvil es “ON” se activara el relé, por lo tanto se encienden las luminarias.
8. Si señal enviada por el móvil es “apagar” se envía un pulso o señal y se desactivara el relé por lo tanto se apagaran las luminarias.
9. Volver al paso 6.
10. Fin del Programa

3.1.3Flujograma de Funcionamiento del Sistema de Control de Luminarias por medio de APP Android

El siguiente flujograma muestra el funcionamiento lógico del sistema propuesto



3.1.4 Firmware para el proyecto

A continuación se presenta el Firmware (código) del sistema propuesto

```
//*****Control Luces Lab Hardware UTEC 2014*****  
  
//Código en lenguaje Arduino C  
  
//para el control de luces desde  
  
//dispositivo móvil.  
  
//Estudiantes:  
  
//Coreas Vaquerano, Romeo Ulises  Carnet: 28-2046-2012  
  
//Gutiérrez Borja, Alexis Arturo  Carnet: 28-5898-2011  
  
//Urquilla Pérez, Darling Azucena Carnet: 28-2123-2012  
  
//Asesor Técnico: Ing. José Rivera  
  
//Asesor App: Ing. Otoniel Flores  
  
//incluir librerías para manejo del sensor BT  
  
//que se conectara con el celular y la APP en Android.  
  
  
#include "SoftwareSerial.h"  
  
SoftwareSerialmySerial(14, 15); //pines de Arduino  
  
//donde se conectara el sensor BT  
  
//declaración de variables de uso general  
  
boolean L1 = true; boolean L2 = true;  
  
boolean s2 = false; intdato = 0;
```

```

voidsetup()
{
mySerial.begin(9600);

//pines donde se conectaran las luces
pinMode(16,OUTPUT); pinMode(17,OUTPUT);
digitalWrite(16,1); digitalWrite(17,1);
}

voidloop()
{
//programa principal que detectara un dato proveniente del teléfono
// Y según el valor recibido, ejecutara alguna acción
if (mySerial.available()) //se ha recibido algún dato desde el BT?
{
dato = mySerial.read();//leerlo y asignarlo a DATO//dependiendo del comando
//encender/apagar el relé
if (dato == 51)
{
L1 = !L1; digitalWrite(16,L1);
}
if (dato == 52)
{
L2 = !L2; digitalWrite(17,L2);
}
}
} //*****Fin del Código @CatedraElectronica2014*****

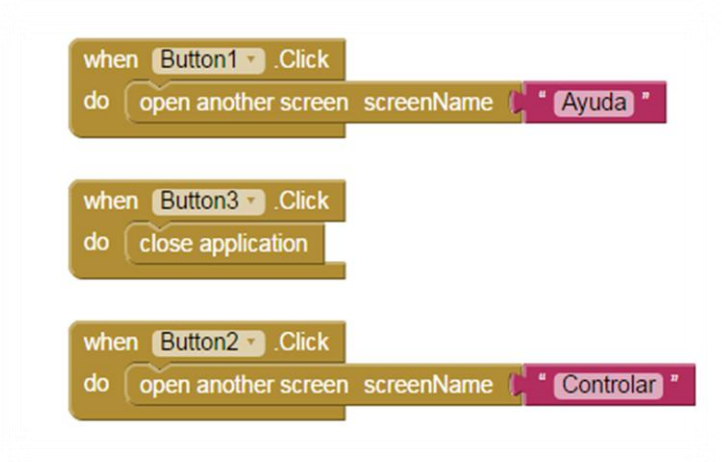
```

3.1.5 Firmware para la aplicación, diseñado en el IDE

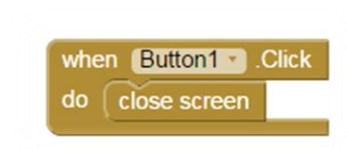
AppInventor2

A continuación se presenta el firmware utilizado para la APP propuesta

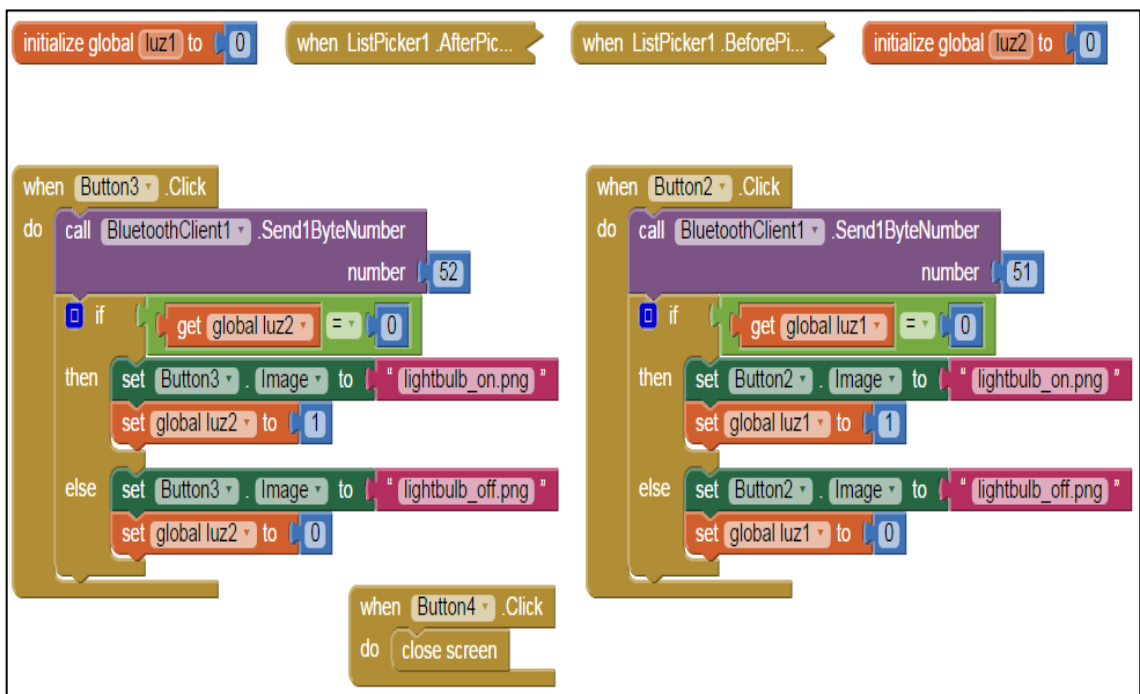
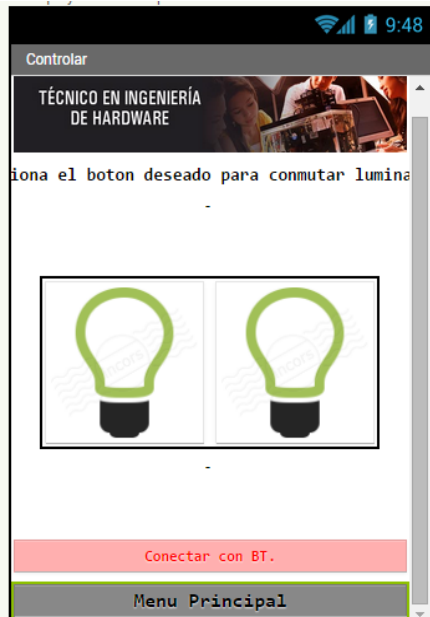
Layout y Código para la Pantalla de Inicio:



Layout y Código para la Pantalla de Ayuda:



Layout y Código para la Pantalla de Control:



3.1.6 Descripción del Ensamblaje del Prototipo

Teniendo todos los componentes electrónicos físicos (Microcontrolador, módulo relé, modulo bluetooth) y lógicos (diagrama, algoritmo y firmware) damos paso a las conexiones eléctricas entre los componentes y así de esta manera realizar el ensamble eléctrico del proyecto.

El microcontrolador ATMEGA 328 se encuentra ya implementado en la placa Arduino UNO, una vez teniendo la placa Arduino se comienzan a unir los componentes según el diagrama esquemático haciéndolo de una manera ordenada para evitar errores en la implementación.

El diagrama esquemático permite conocer que componentes se conectan con el otro formando así el circuito electrónico, se verificará que todo esté conectado según el diagrama, todo tiene que estar en orden para posteriormente realizar las pruebas sobre su funcionamiento en cada elemento y a su vez de todos en conjunto. Una vez realizadas las pruebas y teniendo en cuenta que todo funciona correctamente se procede a realizar el ensamble.

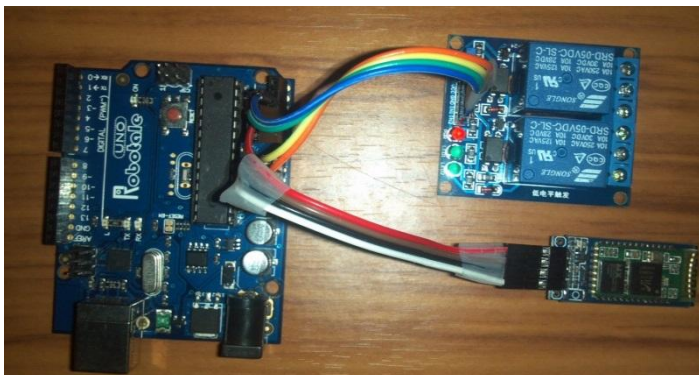
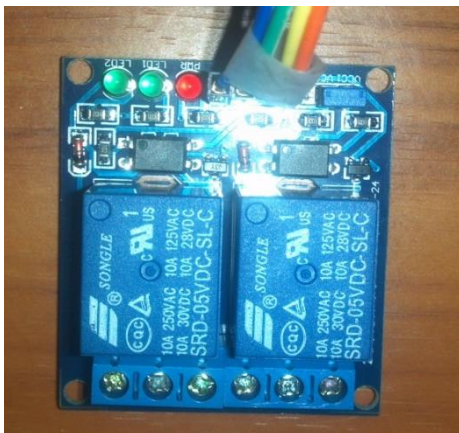
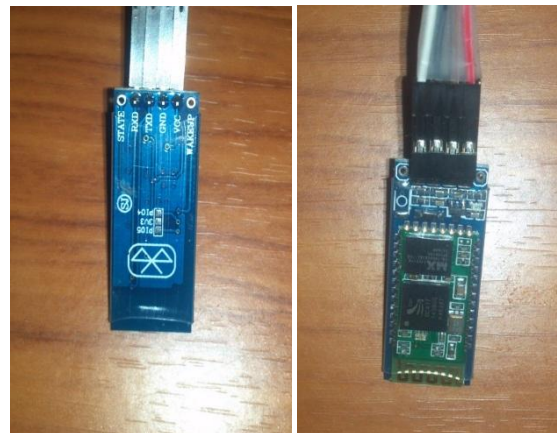


Figura3.2 Muestra el Circuito Ensamblado Fuente: Propia

Al momento de conectar los componentes, se debe tener cuidado con la polaridad de estos, positivos y negativo u otras conexiones que al ser mal conectadas ocasionarían un mal funcionamiento de estos, o dañarlos completamente. Después de montarlo en el prototipo, simularlo y hacerlo funcionar se procede a la instalación completa dentro del laboratorio siete (Laboratorio de Hardware) de la Universidad Tecnológica de El Salvador, dejándolo así completamente funcional y listo para utilizar.



Módulo Relé



Módulo Bluetooth Parte Delantera y Trasera



Placa Arduino

Caja de Acrílico donde se montó el Circuito Electrónico

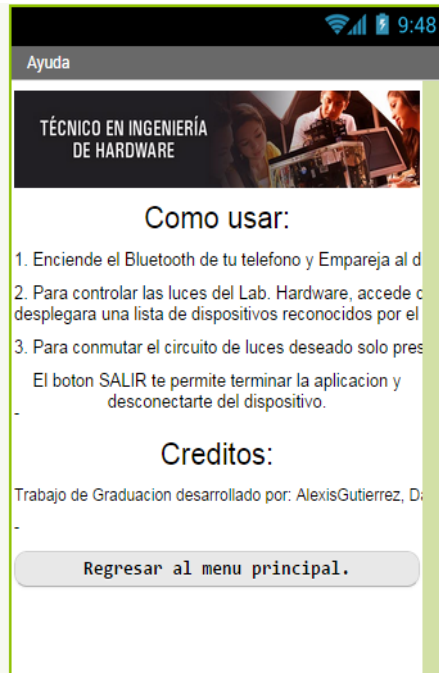


Figura3.3 Componentes Utilizados en el Proyecto Fuente: Propia

Objetivo es realizar la acción de activación y desactivación de las luminarias en dicho laboratorio, con el fin de que la persona encargada pueda activar y desactivar a voluntad las Luminarias.

A continuación se muestran como ejemplo las pantallas de la Aplicación Móvil.

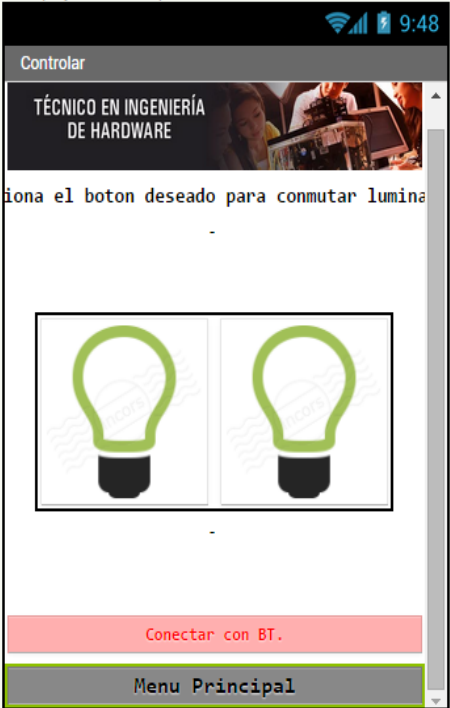
Pantalla de Inicio	
 Pantalla 1	El Usuario al ejecutar la aplicación tendrá como Bienvenida la pantalla inicial (Pantalla 1) en la que se encuentran tres botones que realizan diferentes acciones. ✓ Ayuda: Este botón Conducirá a la pantalla número 2 en la que se encontrará contenido sobre cómo utilizar la aplicación, ✓ Controlar: Este botón conducirá a la pantalla número 3 en la que se encontrará el sistema para activar y desactivar las luminarias. ✓ Salir: Este botón sirve para salir de la aplicación.



Pantalla 2

Una vez el usuario haya pulsado el botón “**Ayuda**” se mostrara la pantalla número 2, la cual posee:

- ✓ Texto que ayudará al usuario a utilizar la aplicación móvil.
- ✓ Botón de **Regresar al Menú Principal** que sirve para salir de la pantalla en la que se encuentra, es decir, regresar a la Pantalla 1

Pantalla 3 	Una vez el usuario allá pulsado el botón “Controlar”se mostrará la pantalla número 3, la cual posee 4 botones. A continuación se describe cada uno de los botones que están el dicha pantalla: ✓ switch 1: activa y desactiva luminarias que están en el switch 1 ✓ switch 2:activa y desactiva luminarias que están en el switch 2 ✓ Conectar con BT(Bluetooth):Al presionar este botón el móvil quedará pareado con el Bluetooth del Sistema ✓ Menú Principal: Este botón sirve para salir de la pantalla actual y conduce a la pantalla número 1.
--	--

3.2 Conclusiones

Una vez finalizado el proyecto denominado “Implementación de un Sistema Domótico para el control de Luminarias por Medio de App Android, para el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador”, se concluye que su implementación en el Laboratorio Siete (Laboratorio de Hardware) es de gran importancia ya que brinda confort tanto al encargado del laboratorio como a los docentes que imparten sus clases, exposiciones y seminarios en él.

Se logró Implementar luego de estudiarla factibilidad económica y técnica de cada componente electrónico a utilizar, en los cuales se seleccionaron los más adecuados para el buen funcionamiento del Sistema realizado, a su vez se realizó el firmware que es el lenguaje de programación en Arduino para su funcionamiento exitoso.

También se concluye que los objetivos propuestos al inicio del proyecto fueron cumplidos, ya que se implementó el Sistema Domótico, se elaboró el circuito electrónico, el firmware que permite que el sistema realice su funcionamiento correcto y al final se entregaron ambas partes.

Como grupo fue un gusto contribuir con los conocimientos adquiridos en la carrera Técnico en Ingeniería de Hardware, ya que debido a ello el laboratorio siete (Laboratorio de Hardware) de la Universidad Tecnológica de El Salvador cuenta con un Sistema para el control de Luminarias por medio de un dispositivo móvil que cuenta

con sistema operativo Android y que a su vez posee instalada la aplicación para el control de activación y desactivación de luminarias.

3.3 Recomendaciones

Como todo dispositivo o sistema electrónico este también está sujeto a daños causados por personas o situaciones las cuales pueden dañar o desconfigurar este proyecto debido a eso el grupo tomo algunas recomendaciones para que este tenga una mayor durabilidad estas recomendaciones son:

- ❖ Mantener el dispositivo en un ambiente fresco de preferencia que no sobrepase los 30°C.
- ❖ No hacer ninguna desconexión sobre el cableado de los componentes.
- ❖ Mantener el dispositivo protegido en algún chasis para que los componentes no se encuentren a la intemperie.
- ❖ Mantener fuera del alcance de la comunidad estudiantil.
- ❖ Mantener el dispositivo siempre conectado.
- ❖ Al iniciar la aplicación Android verificar que todos los componentes y el dispositivo en si este correctamente conectado y funcionando de manera adecuada.
- ❖ De preferencia que esté conectado en tomacorrientes sin sobre cargas para evitar posibles daños sobre los componentes debido a algún corto circuito.

3.4 Referencias

- Block, M. (2014). *Android Libre*. Recuperado de <http://www.elandroidelibre.com/2014/05/las-mejores-aplicaciones-educativas-divertidas-y-entretenidas-para-ninos.html>
- Conde, R. (2012). *Aplicaciones gratuitas de entretenimiento mejor evaluadas*. Recuperado de <http://celulares.about.com/od/juegos/tp/Aplicaciones-De-Entretenimiento-Mejor-Evaluadas.htm>
- Corcín, P. (2012). *Que es App Inventor*. Recuperado de <http://s445852199.mialojamiento.es/peponees/appinventorspanish/learn/whatis/index.html>
- Díaz, V. (2013). *Comunidad Lenovo*. Recuperado de <https://forums.lenovo.com/t5/Android-Linux/Android-4-1-y-4-2-Jelly-Bean-Que-hay-de-nuevo-Entra/td-p/1260687>
- Domínguez, S. V. (2006). *Domótica: un enfoque sociotécnico*. (1ª ed.). Madrid:Fundación Rogelio Segovia para el desarrollo de las telecomunicaciones.
- Flores, O. O. (2013). *Aprende Arduino*. (1ª ed.). San Salvador: Creative Commons.
- Moya, P. (2013). *Las 5 mejores aplicaciones para hacer deporte*. Recuperado de <http://www.elandroidelibre.com/2013/06/las-5-mejores-aplicaciones-para-hacer-deporte-en-android.html>
- Nieto, N. (2013). *Las mejores apps para leer libros en el móvil*. Recuperado de <http://computerhoy.com/listas/apps/5-mejores-apps-leer-libros-3552>
- Núñez, K. (2013). *Sistema Operativo Android; versiones, historia*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/karenonunez/sistema-operativo-android-versiones-historia>
- Pastor, J. (2013). *Apasionado por la tecnología*. Recuperado de <http://www.xataka.com/moviles/android-4-3-disponible-conservador-y-evolucionario>
- Ramírez, F. (2012). *Sistema de control de iluminación*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/brennluhan/sistema-de-control-de-iluminacin-15149781>

- Romero, Vázquez, Castro, C. (2011). *Domótica e Inmótica vivienda y edificios inteligentes*.(2ª ed.). México D.F: Alfaomega.
- SantoLobo, J. (2012). *Las diez mejores aplicaciones médicas para Android*. Recuperado de http://sevilla.abc.es/mobility/las_mejores_app/android/las-mejores-app-android/las-10-mejores-aplicaciones-medicas-para-android/
- Vélez, J. (2014). *7 apps que hacen de tu smartphone un control remoto*. Recuperado de <http://www.altonivel.com.mx/41703-7-apps-que-hacen-de-tu-smartphone-un-control-remoto.html>
- Vialfa, C. (2014). *Aplicaciones Android para el trabajo*. Recuperado de <http://es.kioskea.net/faq/12730-aplicaciones-android-para-el-trabajo>
- Zahumenszky, C. (2013). *¿Qué cambia con Android 4.4 Kit Kat? Estas son las novedades*. Recuperado de <http://es.gizmodo.com/android-4-4-kit-kat-estas-son-sus-novedades-1456274418>

Anexos

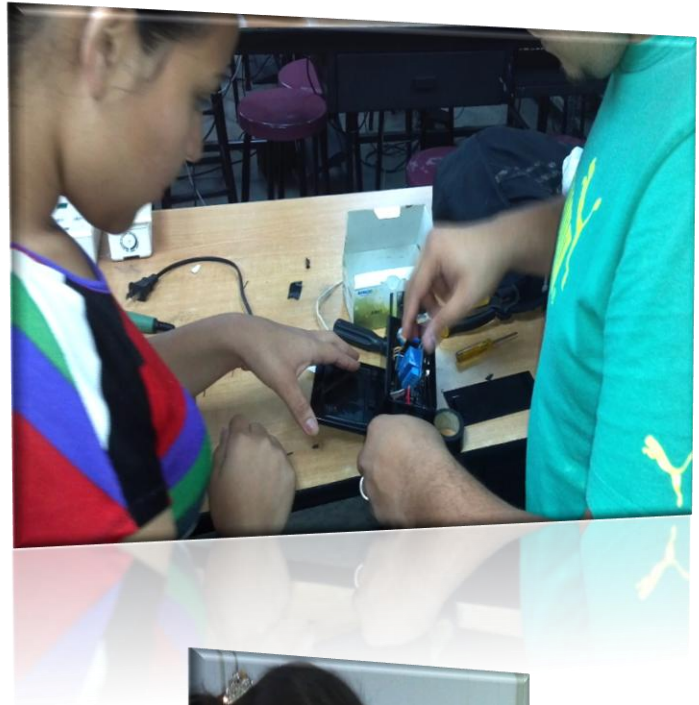
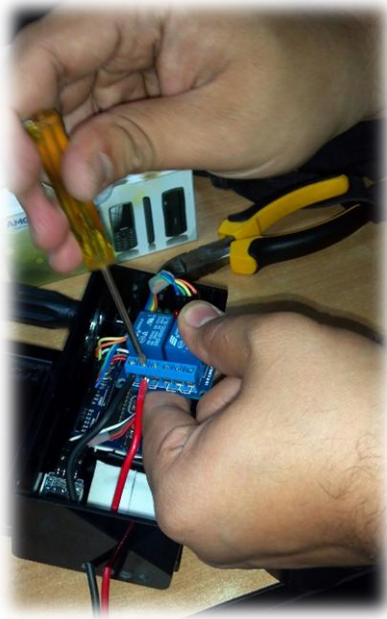
Matriz de Congruencia

Matriz de Congruencia			
TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA EL CONTROL DE LUMINARIAS POR MEDIO DE APP ANDROID, PARA EL LABORATORIO DE HARDWARE DE LA UTEC”.			
ENUNCIADO DEL PROBLEMA: ¿Qué tipo de beneficios nos brindaría la implementación de un sistema de domótica de última generación que nos ayude con el apagado y encendido de luminarias desde cualquier punto del laboratorio de hardware con tan solo presionar un botón desde un celular con sistema Android?			
OBJETIVO GENERAL: Implementar un sistema Domótico con tecnología Android para el control de luminarias en el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador			
OBJETIVO ESPECÍFICO 1	OBJETIVO ESPECÍFICO 2	OBJETIVO ESPECÍFICO 3	OBJETIVO ESPECÍFICO 4
Elaborar un circuito electrónico que sea capaz de controlar las luminarias dentro del laboratorio de Hardware de la UTEC y a la misma vez sean activadas manualmente por el usuario que lo posea	Elaborar un firmware o programa que permita que el circuito funcione adecuadamente y a la misma pueda recibir información enviada por medio de una aplicación de sistema Android. Instalada en su teléfono móvil o Tablet con dicho sistema	Integrar en un solo circuito el Hardware y Software para la realización del proyecto final y funcional	Desarrollar una aplicación en Sistema Operativo Android, la cual controlara desde un teléfono las luces del recinto, esta será de diseño propio y exclusivo del proyecto (diseñada por los estudiantes y el asesor).
ALCANCE 1	ALCANCE 2	ALCANCE 3	ALCANCE 4
Elaborar un circuito electrónico el cual tenga diversas tecnologías implementadas tales como la plataforma Arduino y la tecnología Android para así poder elaborar un circuito electrónico capaz de activar y apagar las luminarias en el laboratorio de hardware	Elaborar un programa el cual controle todo el circuito electrónico para así poder cumplir con la acción de encender y apagar las luminarias en el laboratorio de hardware	Integrar en un solo circuito electrónico el hardware y software para la realización del sistema de control de luminarias con el sistema operativo Android	Desarrollar una aplicación en Sistema Operativo Android, la cual controlara desde un teléfono las luces del recinto, esta será de diseño propio y exclusivo del proyecto (diseñado por los estudiantes y el asesor)

producto 1	producto 2	producto 3	producto 4
Un circuito electrónico encargado para el control de luminarias del laboratorio de Hardware	Software compilado funcional el cual controle todos los dispositivos electrónicos para que puedan cumplir su función en el sistema electrónico	Sistema Domótico con el programa compilado y una aplicación Android con la cual podrán activar las luminarias	Aplicación funcional instalada en el teléfono celular que realice la función de encendido y apagado de las luminarias del laboratorio de Hardware.
DOCUMENTACION TECNICA			
ARDUINO UNO: microcontrolador: ATMEGA328, Tensión de funcionamiento:5V, Voltaje de entrada(recomendado):7-12V, Voltaje de entrada(límites):6-20V, Digital I/O, Pines:14(de los cuales 6 proporcionan PWM), Pines de memoria Flash:32KB(ATMEGA328) de los cuales 0.5Kb utilizado por el gestor de arranque, Tención de funcionamient:5V Voltaje de entrada(recomendado): 7-12V, Voltaje de entrada(límites): 6-20V Digital I/O, Pines:14(de los cuales 6 proporcionan PWM) Pines de entrada analógica:6 Corriente continua para las E/S Pin:40MA Memoria Flash:32KB(ATMEGA328) de los cuales 0.5KB utilizado por el gestor de arranque SRAM:2KB(atmega328) EEPROM:1KB(ATMEGA328) MODULO BLUETOOTH: Puede ser usado como un puerto serial Bluetooth reemplazo directo de una conexión serial cableado, el uso es transparente. Ideal para proyectos embebidos con microcontroladores, módulos GPS y Chip CSR Bluetooth V2.0 Voltaje de operación 3.3V BaudRateajustable:200400.4800.9600.19200.38400.57600.115200 - Tamaño:28mm x 15mm x 2.35mm - Corriente de operación 40MA - Corriente en modo de descanso <1MA MODULO RELÉ: El control de todos los canales de este módulo se realizan a través de los pines E/S digital 5,6 y 8 de la placa Arduino sobre la que va montado este shield. De todos modos. Es necesario una fuente de alimentación extrema de 12 VCC para alimentar correctamente a las bobinas de cada relé. Esta tensión de 12VDC viene señalizada por el encendido del LED PWR rojo situado junto al bloque de conexiones correspondientes. PROYECTO TEMATICO: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA EL CONTROL DE LUMINARIAS POR MEDIO DE APP ANDROID, PARA EL LABORATORIO DE HARDWARE DE LA UTEC”.			
DETALLE DEL PRESUPUESTO PROYECTADO			
ELEMENTOS PRINCIPALES			
MICROCONTROLADOR	MODULO DE ACTIVACION: RELÉ	MODULO DE COMUNICACIÓN BLUETOOTH	
\$9.99	\$2.94	\$15.00	
OFERTA ECONOMICA: ELEMENTOS PRINCIPALES			
MICROCONTROLADOR	MODULO DE ACTIVACION: RELÉ	MODULO DE COMUNICACIÓN BLUETOOTH	
\$9.99	\$2.94	\$15.00	

Imágenes de la Instalación del Proyecto

A continuación se muestran imágenes de la instalación del Proyecto.







San Salvador 13 de noviembre de 2014

Estimado Ing. Nelson Pastor Hércules

Reciba un cordial saludo, deseándole éxitos y bendiciones en sus labores diarias.

Por este medio nos dirigimos a usted, para solicitarle permiso en la implementación de un sistema demótico para el control de luminarias por medio de una aplicación Android en el Laboratorio número siete (hardware).

Nosotros estamos actualmente en proceso de graduación de la carrera Técnico en Ingeniería de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador. Tenemos entendido que su persona tiene la autorización para aprobar la implementación de dicho proyecto en el laboratorio número siete de hardware, es por ese motivo que nos gustaría solicitar su permiso ya que nuestro proyecto formara parte del circuito eléctrico instalado en dicho lugar el cual maneja los Switch para el control de luminarias.

Sin más que agregar, y en la espera de una respuesta favorable nos despedimos agradeciendo de antemano la atención prestada.

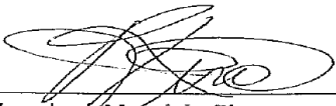
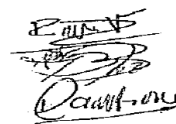
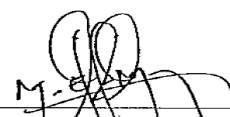
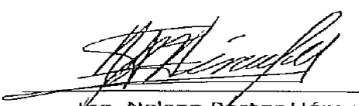
Estudiantes

Coreas Vaquerano Romeo Ulises
Gutiérrez Borja Alexis Arturo
Urquilla Pérez Darling Azucena

Carnet

28-2046-2012
28-5898-2012
28-2123-2012

Firma


Ing. José Mauricio Rivera
Asesor Técnico
Licdo. Marvin Hernández
Encargado del departamento de Hardware
Ing. Nelson Pastor Hércules
Jefe de Mantenimiento

