



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES

TEMA:

**“SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y SEGURIDAD
PARA LA CORPORACIÓN MUSEO DE LA CULTURA
INDÍGENA DEL PUEBLO SALASAKA”.**

**Trabajo de investigación aplicada en una de las modalidades de graduación
establecidas: Trabajo estructurado de manera independiente (TEMI).**

AUTOR: Masaquiza Masaquiza Cesar David

TUTOR: Ing. Patricio Córdova

AMBATO – ECUADOR

Enero - 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: "**SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y SEGURIDAD PARA LA CORPORACIÓN MUSEO DE LA CULTURA INDIGENA DEL PUEBLO SALASAKA**", del señor Cesar David Masaquiza Masaquiza, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad, del Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato. Por lo expuesto:

Ambato, Enero/2015

EL TUTOR

Ing. Patricio Córdova Mg.

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo de investigación titulado: **“SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y SEGURIDAD PARA LA CORPORACIÓN MUSEO DE LA CULTURA INDIGENA DEL PUEBLO SALASAKA”**. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Enero /2015

Cesar David Masaquiza Masaquiza.

C.I.:180366749-0.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los Ingenieros docentes. revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y SEGURIDAD PARA LA CORPORACIÓN MUSEO DE LA CULTURA INDIGENA DEL PUEBLO SALASAKA”, presentado por el señor Cesar David Masaquiza Masaquiza de acuerdo al Reglamento de Graduación para obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Enero /2015

Ing. Vicente Morales Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Edgar Freddy Robalino Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Santiago Mauricio Altamirano Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico de todo corazón a mis padres: José y Rosa, quienes me guiaron con verdaderos valores, los mismos que hoy se constituyen en mi fortaleza para poder llegar a alcanzar el objetivo que me he propuesto; ellos son el centro de mi existencia y quienes me motivan a continuar por el sendero de la superación.

AGRADECIMIENTO

A Dios Todo Poderoso por haberme dado la vida, a mi querida Universidad Técnica de Ambato y a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial que me ha dado la oportunidad de estudiar.

Al Ing. Patricio Córdova por su acertada dirección para culminar con éxito la presente investigación y a todas aquellas personas y amigos que me apoyaron y confiaron en mi persona, muchas gracias.

David Masaquiza.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN POR EL TUTOR	ii
AUTORÍA DE LA TESIS	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiv
SUMMARY.....	xv
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS.....	xvi
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
1.1. Tema de Investigación	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.3. Delimitación del problema.....	2
1.4. Justificación.....	2
1.5. Objetivos	3
1.5.1. Objetivo General	3
1.5.2. Objetivos Específicos.....	3
CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEÓRICO	5

2.1. Antecedentes Investigativos	5
2.2. Marco Teórico.....	6
2.2.1. Sistema De Iluminación	6
2.2.2. Control de Iluminación	7
2.2.3. Los Micro controladores PIC16F628A.....	8
2.2.4. Micro controlador Pic 16f877A	9
2.2.5. Sistemas de alarma.....	12
2.2.6. Sistemas inalámbricos de seguridad.....	13
2.2.7. Ventajas y desventajas de los sistemas de alarmas inalámbricos.	13
2.2.8. Comunicación por Radiofrecuencia	14
2.2.9. Tipos de tecnologías empleadas en radiofrecuencia.	14
2.2.10. Comunicaciones Móviles	15
2.2.11. Telefonía Celular.....	16
2.3. Propuesta de solución.....	18
CAPÍTULO III.....	19
METODOLOGÍA.....	19
3.1. Modalidad de la Investigación	19
3.1. Investigación de Campo.....	19
3.1. Investigación Bibliográfica Documental.....	19
3.2. Población y muestra	20
3.3. Recolección de la información.....	20
3.4. Procesamiento y análisis de datos	20
3.5. Desarrollo del proyecto.....	21
CAPÍTULO IV	22
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	22
4.1. Datos informativos.....	22

4.2. Antecedentes de la Propuesta.....	22
4.3. Justificación.....	23
4.4. Objetivos	24
4.4.1 Objetivos General.....	24
4.4.2 Objetivos Especificos.....	24
4.5 Análisis Factibilidad.....	25
4.5.1 Factibilidad Operativa.....	25
4.5.2 Factibilidad Técnica.....	25
4.5.3 Análisis Económica.....	25
4.6 Recopilación de Información	26
4.6.1 Información Técnica	26
4.6.2 Planos de distribución del Museo	26
4.6.3 Información de Recursos Humanos	33
4.6.4 Servicios a Ofrecer	33
4.7 Diseño de Un Sistema de control de iluminación y Seguridad Inalámbrica.....	34
4.7.1 Diseño de Hardware.....	37
4.7.2 Diagrama de Funcionamiento	38
4.7.3 Mando central.....	39
4.7.4 Etapa de comunicación	40
4.7.5 Etapa de Control.....	41
4.7. 6 Etapa de Potencia.....	43
4.8 Dispositivos de Alarma.....	44
4.8.1 Sensor de Movimiento PIR.....	44
4.8.2 Sensor Magnético	45
4.8.3 Módulo de Radio Frecuencia.....	45
Especificaciones.....	46

Descripción de Pines.....	46
4. 9 Etapa de Ejecución.....	47
4.10 Requerimientos Tecnológicos	47
4.11. Circuito Impreso	49
4.12 Presupuesto	50
4.13 Implementación del Sistema.....	53
4.13.1 Alimentación de Energía	53
4.13.2 Construcción de Placa con software apropiado	54
4.13.3 Instalación	54
4. 14 Pruebas de funcionamiento del sistema	59
5.1 Conclusiones	63
5.2 Recomendaciones.....	64
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS Y APÉNDICES.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Características del PIC16F877A.....	18
Tabla 4.1. Cargo y funciones	33
Tabla 4.2. Especificaciones de PIR Sensor de Movimiento	44
Tabla 4.3. Especificaciones de Sensor magnético.....	45
Tabla 4. 4 Descripción de configuración de Pines.....	47
Tabla 4.5. Presupuesto de Materiales Eléctricos	50
Tabla 4.6. Presupuesto de dispositivos de alarma	51
Tabla 4.7. Presupuesto económico en desarrollo del proyecto.....	52
Tabla 4.8. Resumen del presupuesto	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1. Interruptor Domótico.....	6
Fig. 2.2. Contro de iluminación	7
Fig. 2.3. Bombillos LED abarcan el mercado.....	8
Fig. 2.4. Diagrama pines del PIC16F628A.....	9
Fig. 2.5. Diagrama pines del PIC16F877A.....	11
Fig. 2.6. Topologías de Sistemas de Seguridad	12
Fig. 2.7. Comunicación por radiofrecuencia.....	14
Fig. 2.8. Reutilización de frecuencias en celdas no adyacentes	17
Fig. 2.9. Funcionamiento de la red celular	17
Fig 4.1: Esquema de dispositivos a conectar al sistema.....	33
Fig 4.2: Esquema general del sistema.....	37
Fig 4.3: Diagramas de Flujo del Sistema.....	38
Fig 4.4: Diagrama de conexión de un teclado hexadecimal con diferente lugar de teclas.....	39
Fig 4.5: Interfaz de usuario.....	40
Fig 4.6: llamada telefónica	40
Fig 4.7: Etapa de comunicación entre pic y el dispositivos de alarma	41
Fig 4.8: Control de Iluminación	42
Fig 4.9: Etapa de potencia con un opto acoplador.....	43
Fig 4.10. Etapa de potencia con relé.....	43
Fig 4. 11. Módulo RF HM-TR/TTL.....	45
Fig 4. 12 Ilustración de Pines.....	46
Fig 4.13. Diseño de circuito impreso.....	49
Fig 4.15: Edificio en que se instaló el sistema.....	54
Fig 4.16. Ubicación del panel de control.....	55
Fig 4.17. Central del sistema.....	55
Fig 4.18. Panel de control.....	56
Fig 4.19. Contacto magnético para puertas.....	56
Fig 4.20. Sensor infrarrojo de movimiento.....	57
Fig 4.21. Sirena.....	57
Fig 4.22. Iluminación conectada al sistema.....	58

Fig 4.23. Conexiones para el control de iluminación.....	59
Fig 4.24. Programa en el Micro Code Studio	60
Fig 4.25. Gravando programa en el Pic	60
Fig 4.26. Funcionalidad del panel de control.....	61
Fig 4.27. Llamada al Director por el disparo de alarma.	61
Fig 4.28. Bloque Controladora del Sistema.....	62

RESUMEN

Desde hace muchas décadas y enfocada desde muchos puntos de vista, la seguridad social es entendida y aceptada como un derecho que le asiste a toda persona de acceder, por lo menos a una protección básica para satisfacer estados de necesidad.

La Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka nace en el mes de diciembre de 2009, en la Parroquia Salasaka, con la finalidad de promover la identidad de la cultura del pueblo Salasaka como son sus costumbres, su religión, etc.

El presente trabajo está enfocado en el diseño e implementación de un sistema de seguridad mediante sensores y el control de iluminación, para la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.

La Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka está en la búsqueda de nuevas tecnologías, que facilite su crecimiento a través del diseño de un sistema de seguridad, que pueda realizar el control de iluminación y supervisión de la misma, ya que se puede mantener un contacto visual más a menudo entre las diferentes áreas y tener un mejor control de acceso.

La comunicación en tiempo real permite a la Corporación Museo optimizar el trabajo de seguridad ya que cuenta con un alta resolución y precisión; mientras más rápido se de una orden de acuerdo a los requerimientos se puede solucionar cualquier inconveniente en ese instante.

El diseño del sistema control de iluminación y seguridad beneficia tanto a la institución como a sus consumidores, pues permite visualizar y controlar lo que está sucediendo, tan solo con monitorear, la tranquilidad y seguridad cuando se está ausente de un determinado sitio es posible, ya que permite evitar los delitos de robo o de una conducta inapropiada.

SUMMARY

For many decades and from many points of view, societal safety has been understood and accepted as a right that provides all people with protection that allows them to satisfy their basic needs.

The corporation Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka was formed in December of 2009 in the community of Salasaka with the goal of promoting Salasakan cultural identity, such as its customs, its religion, etc.

The present work is focused on the design and implementation of a security system for the Corporation Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka utilizing sensors and lighting control.

The Corporation Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka is in search of new technologies that will facilitate its growth through the design of a security system that would be able to control and monitor lighting in order to maintain more frequent visibility throughout the different areas and uphold better access control.

Real-time communication allows the Corporation Museum to optimize the functioning of its safety because it works with high resolution and precision; the faster one gives an order of confirmation for the requirements, the faster one can solve any inconvenience in that very instant.

The lighting control and safety designs benefit the institution as well as its consumers because it allows for the visibility and control of what is occurring. Only with monitoring can the tranquility and safety of a place during personnel absence be possible, because it makes it possible to avoid robberies and other inappropriate behaviors.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

UC	Microcontrolador
RF	Radiofrecuencia
PCB	Tarjeta de Circuito Impreso
Kbps	Kilobits por segundo
CC	Control Center
MS	<i>Movil Station</i>
RS	<i>Repeater Station</i>
PCS	<i>Personal Communication Services</i>
A	Amperios
V	Voltios
Hz	Hercios
TM	Terminal Móvil
HTTP:	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
BSC	Estación de Base de Control
RTB:	<i>Radio ToolBox</i>
PIR	<i>Passive Infra Red</i>
TIR:	Tasa Interna de Retorno
API:	<i>Application Program Interface</i> (Interfaz de programación de aplicaciones)
CLDC:	<i>Connected Limited Device Configuration</i> (Configuración de dispositivos con conexiones de red limitada)
CPU:	<i>Central Processing Unit</i> (Unidad de proceso central)
EEPROM:	<i>Electrically Erasable Programmable Read Only Memory</i> (Memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente)
FDMA:	<i>Frequency Division Multiple Access</i> (Acceso Múltiple por División de Frecuencia)
GPS:	<i>Global Positioning System</i> (Sistema de posicionamiento mundial)
GPRS:	<i>General Packet Radio Service</i> (Servicio general de paquetes vía radio)
GSM:	<i>Global System for Mobile</i> (Sistema global para las comunicaciones)
SFR:	<i>Special Function Register</i> . (Registros de Funciones Especiales)
SMS:	<i>Short Message Service</i> (Servicio de mensajes cortos)

TDMA: *Time Division Multiple Access* (Acceso múltiple por división de tiempo)

UMTS: *Universal Mobile Telecommunications System* (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles)

USART: *Universal Asynchronous Receiver-Transmitter* (Transmisor-Receptor Asíncrono Universal).

WAP: *Wireless Application Protocol* (Protocolo de aplicaciones inalámbricas)

WMA: *Wireless Messaging API* (API de mensajería inalámbrica)

IDS: *Identification System* (señal de identificación del sistema)

IP: *Internet Protocol* (Protocolo de Internet)

LCD: *Liquid Crystal Display* (Pantalla de cristal líquido)

MIDP: *Mobile Information Device Profile*. (Perfil para dispositivos de información móvil)

MMS: *Multimedia Messaging System* (Servicio de mensajes multimedia)

MSSP: *Master Synchronous Serial Port* (Puerto Serie Síncrono Maestro)

OC: Onda corta.

PDA: *Personal Digital Assistant* (Asistente digital personal)

PIC: *Peripheral Interface Controller* (Controlador de interfaz periférico)

PWM: *Pulse Width Modulation* (Modulación de Ancho de Impulsos)

RAM: *Random Access Memory* (Memoria de acceso aleatorio)

RISC: *Reduced Instruction Set Computer* (Computadores de juego de instrucciones reducido)

ROM: *Read Only Memory* (Memoria de solo lectura)

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como tema: “SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN Y SEGURIDAD PARA LA CORPORACIÓN MUSEO DE LA CULTURA INDIGENA DEL PUEBLO SALASAKA”.

El contenido de la investigación comprende los aspectos más relevantes sobre el diseño de un sistema de control de iluminación y seguridad para la corporación el mismo está estructurado por cinco capítulos.

El primer capítulo contiene el Planteamiento del Problema que enfoca la necesidad de establecer una verdadera investigación científica sobre el proceso de diseño de un sistema de control de iluminación y seguridad, el desconocimiento y la falta de aplicación de nuevas tecnologías que impulse y mejore el diseño; frenando el proceso manual por un sector de socios y directivos de la Institución comprometidos y convencidos por las ventajas de este proceso de cambio.

La justificación e importancia se fundamentan al afirmar que el diseño es una alternativa al modelo tradicional del proceso manual, caracterizado por procedimientos que no tienen cabida en el proceso de diseño tecnológico.

El capítulo dos se refiere al Marco Teórico, consta de la fundamentación: filosófica, teórico-científica, como también la investigación tecnológica bibliográfica.

El capítulo III comprende la metodología y el análisis de resultados; para lograr los objetivos propuestos se realizó la investigación de campo, con el fin de recolectar la información a través de encuestas elaboradas a socios y directivos de la Institución. Los datos obtenidos sirvieron para el análisis e interpretación de resultados y la elaboración de la propuesta.

El capítulo IV contiene la propuesta, que consiste en el diseño de un Sistema de control de Iluminación y Seguridad para demostrar que es imprescindible la seguridad de los bienes y patrimonios de la Corporación de Museo.

En el capítulo V se encuentran las conclusiones más relevantes, las mismas que al ser aceptadas y llevadas a la práctica por la Corporación de Museo, se convertirán en orientaciones eficientes que guiarán el mayor involucramiento de los socios en el diseño de un Sistema de control de Iluminación y Seguridad que redundarán en beneficio de la oferta de seguridad Institucional.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema de Investigación.-

“Sistema de Control de Iluminación y Seguridad Para la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka”

1.2 Planteamiento del Problema.-

A nivel nacional se ha registrado robos, lo que indica un importante crecimiento delincriminal; ya que el modus operandi de los bandidos implica un seguimiento previo a las víctimas. Estos actos son motivo de preocupación en la ciudadanía, los habitantes para contar con una seguridad adecuada, utilizan la tecnología apropiada de sistemas electrónicos, incorporando de esta forma elementos que ya forman parte de la vida de millones de personas alrededor del mundo, lo cual facilita enormemente el monitoreo permanente del hogar y agiliza el proceso de aviso a las autoridades ante una eventual situación de peligro.

En la Provincia de Tungurahua la mayoría de las instituciones, empresas, edificios y hogares cuentan con un Sistema de control de iluminación y seguridad que previenen las pérdidas de artículos y económicas en cada una de las empresas equipadas con este sistema brindando la conservación y confiabilidad a los propietarios como a los ciudadanos en general.

El Museo de Salasaka se encuentra en un edificio de cinco plantas, en donde se exhibe las esculturas elaboradas a mano que reflejan las riquezas de sus tradiciones, costumbres, leyendas, representaciones de fiestas, casas y mitología de un pueblo milenario; el personal encargado del museo no cuenta con un conocimiento actualizado en sistemas de control de iluminación y seguridad que eviten el consumo in necesario de energía eléctrica, robos y daños de materiales o documentos importantes de colecciones ancestrales que forman parte del patrimonio cultural que se están exhibiendo en el museo, lo que ocasionan inseguridad en el personal que custodia en la Corporación.

1.3 Delimitación del Problema.-

Delimitación de contenidos:

Área de Conocimiento: Comunicación.

Línea de Investigación: Tecnologías de comunicación.

SubLínea de Investigación: Comunicaciones inalámbricas.

Delimitación Espacial:

La investigación se realizó en la Corporación “Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka” en el Cantón Pelileo, Parroquia Salasaka.

Delimitación Temporal:

La presente investigación se realizó en el período de seis meses a partir de la aprobación del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial.

1.4 Justificación.-

Este proyecto es aplicable en la corporación, ya que permite un manejo adecuado de los sistemas de control de iluminación y seguridad, y de esta forma ayuda a optimizar el funcionamiento de la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.

El proyecto intenta aportar una solución en un sector de trascendental importancia como es la seguridad de la corporación, mediante la creación de un sistema de control de iluminación y seguridad que permita obtener una confiabilidad ya sea para los socios como para el accionista mayoritario dando un completo control de cada elemento de la Corporación.

El desarrollo de este tema es de fundamental importancia ya que permite el ahorro de recursos al transmitir en forma inalámbrica las señales eléctricas, además permite importantes ahorros de tiempo y de dinero en su instalación, esto permite que el sistema esté listo y operando en una fracción del tiempo de lo que toma al trabajar con un sistema cableado de alarma.

Los beneficiarios de la investigación vienen a ser directamente el personal administrativo, el cual dispondrá de un cómodo y confortable lugar de trabajo, sin una excesiva iluminación, la cual puede repercutir en la salud del personal administrativo de la Corporación.

1.5 Objetivos.-

1.5.1 Objetivo General.-

Implementar un Sistema de Control de iluminación y Seguridad para la Corporación Museo de la Cultura Indígena del pueblo Salasaka.

1.5.2 Objetivos Específicos.-

- Analizar la situación actual del control de iluminación y seguridad para la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.
- Determinar la tecnología adecuada para el sistema de control de iluminación y seguridad para la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.
- Diseñar e implementar el sistema de control de iluminación y seguridad para la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos.-

Después de haber realizado la investigación en los archivos de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, Universidad de las fuerzas Armadas ESPE y Escuela Politécnica Nacional, se encontró proyectos similares o relacionados a la investigación, que sirvieron de soporte a la presente investigación, las mismas que tratan acerca de Sistemas de Seguridad y los aspectos relevantes sobre este tema.

El autor Nata Rodríguez Henry Mauricio (2011), con el tema “SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA VÍA GSM PARA OPTIMIZAR LA PROTECCIÓN Y VIGILANCIA EN LA EMPRESA ELECTROCERCOS”, menciona que “La tarjeta de interfaz creada para este sistema, se basa en el funcionamiento de los sistemas actuales de seguridad electrónica, con la integración de un comunicador digital GSM, y modos de programación sencillos generando una interfaz humano maquina muy familiar para el usuario, además, la tarjeta posee dos salidas de relés, que se pueden controlar independientemente del estado del sistema con mensajes de texto desde un número celular específico previamente programado en el comunicador digital.”[1]

El autor Esteban Andrés Romo Bejarano (2012), con el tema “SISTEMA INALÁMBRICO DE ILUMINACIÓN AUTOMATIZADO PARA EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL”, menciona que “El sistema de iluminación automatizada le confiere un valor añadido que hace que se convierte en una inversión tecnológica que contribuye a la conservación del medio ambiente y que la calidad de vida, el confort, la seguridad y la tecnología representan campos que avanzan de manera conjunta en busca del bienestar personal y material dentro de la infraestructura inteligente.”[2]

El autor Juan Francisco Castro Gallegos (2009), con el tema “DISEÑO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA PARA EL EDIFICIO DE INGENIERÍAS Y ZONAS SENSIBLES DEL CAMPUS DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR”, menciona que “Los sistemas de seguridad electrónicos es la integración, esta se la obtiene mediante la unión de todos los subsistemas. Estos subsistemas independientemente funcionan sin ningún problema, sin embargo pueden presentarse dificultades al ingresar en un solo sistema integrado con su correspondiente central de monitoreo, muchas de estas dificultades se presentan por causa de incompatibilidades de protocolos y puertos de comunicación. Se recomienda instalar sistemas de seguridad electrónicos en lugares que presenten riesgos hacia la integridad de las personas y bienes muebles e inmuebles, para de alguna manera frenar la ola de delincuencia.”[3]

El autor Cristian Andrés Morillo Cerón (2009), con el tema “DISEÑO DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO INTELIGENTE”, menciona que “La seguridad y la tecnología representan campos que avanzan de manera conjunta en busca del bienestar personal y material dentro de una infraestructura inteligente. Los sistemas de alarma y de incendios para edificios deben ajustarse a una gran cantidad de normas tanto de selección como de ubicación de dispositivos que permitan garantizar la integridad de sus ocupante y proteger la infraestructura” [4]

2.2 Marco Teórico.-

2.2.1 Sistema De Iluminación.-

La forma de vida actual de la sociedad exige a las personas realizar varias tareas en horas y lugares en que la luz natural no es suficiente. Es por ello que, para satisfacer los nuevos requerimientos del usuario ha sido necesario generar tipos de alumbrado artificial, que han evolucionado considerablemente con el paso del tiempo, de manera que sea posible complementar la iluminación natural o reemplazarla totalmente de acuerdo a las circunstancias y requisitos.

Control Domótico de la Iluminación.

Los sistemas tradicionales de iluminación en base a interruptores y reguladores convencionales y fuentes de luz de elevado consumo resultan inadecuados para las actuales exigencias de los usuarios.

La moderna gama de dispositivos proporciona varios tipos de soluciones y aplicaciones que permiten producir funciones de control de encendido/apagado para cualquier tipo de lámparas (incandescentes, halógenas de bajo voltaje o fluorescentes) así como funciones de variación de la intensidad luminosa (Figura 2.1).



Fig 2.1. Interruptor Domótico.

Fuente: <http://www.lacasadelfuturo.com>

Para alcanzar los múltiples beneficios de un adecuado sistema domótico de control de iluminación es preciso que este se ajuste a las condiciones técnicas y arquitectónicas de la vivienda así también como a los gustos y exigencias del usuario.

Ahorro Energético.-

Constantemente es posible apreciar que existe un innecesario gasto de energía debido a un diseño inadecuado del sistema de iluminación y el mal uso del mismo por parte de los habitantes, siendo así que la iluminación representa una tercera parte del consumo total de energía en los hogares. Un correcto sistema de iluminación conlleva beneficios tanto ambientales (menor probabilidad de un agotamiento de los recursos no renovables y reducción de la emisión de gases nocivos para la atmósfera) como económicos. [5]

2.2.2 Control de Iluminación.-

El control de iluminación es la posibilidad de regular la cantidad de luz de uno o varios espacios, ha sufrido una gran transformación, hoy en día existen diversas tecnologías como la iluminación LED y los bombillos ahorradores han ido remplazando los bombillos incandescentes. Como se muestra en la figura 2.2.



Fig 2.2: Control de Iluminación

Fuente: <http://www.integral.com.ec/casasinteligentes/>

Se estima que para el año 2017, los bombillos basados en tecnología LED abarcaran cerca del 95% del mercado de bombillos como se muestra en la figura 2.3. Tanto los bombillo LED como los ahorradores utilizan "transformadores electrónicos" que se encargan de encender y regular su funcionamiento. [6]



Fig 2.3: Bombillos LED abarcan el mercado

Fuente: <http://www.integral.com.ec/casasinteligentes/>

2.2.3 Los Micro controladores PIC16F628A.-

Los Micro controladores PIC (Peripheral Interface Controller), son fabricados por la empresa *Microchip Technology Inc* que ha ocupado los primeros lugares en ventas de Micro controladores de 8 bits desde el año 2002. Su gran éxito se debe a la gran variedad (más 180 modelos), gran versatilidad, gran velocidad, bajo costo, bajo consumo de potencia y gran disponibilidad de herramientas para su programación.

Uno de los Micro controladores más populares en la actualidad es el PIC16F28A y sus variantes PIC16F27A y PIC16F648A, estos uC soportan hasta 100.000 ciclos de escritura en su memoria flash y 1'000.000 ciclos en su memoria Eeprom (tiempo de retención de datos de 100 años) y están reemplazando rápidamente al popular PIC16F84. [7]

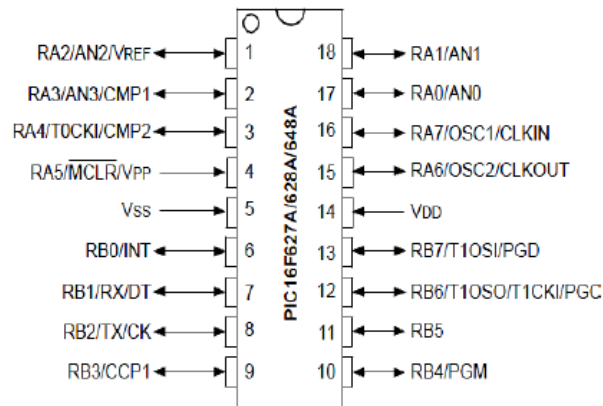


Fig 2.4: Diagrama pines del PIC16F628A.

Fuente: http://www.todopic.com.ar/pbp_sp.html

Características principales.-

- Conjunto reducido de instrucciones (RISC). Solamente 35 instrucciones a utilizar.
- Oscilador interno de 4MHz.
- Las instrucciones se ejecutan en un sólo ciclo de máquina excepto los saltos (*go to* y *call*), que requieren 2 ciclos. Aquí hay que especificar que un ciclo de máquina se lleva 4 ciclos de reloj, si se utiliza el reloj interno de 4MHz, los ciclos de máquina se realizarán con una frecuencia de 1MHz, es decir que cada instrucción se ejecutará en 1µS (microsegundo).
- Opera con una frecuencia de reloj de hasta 20 MHz (ciclo de máquina de 200ns).
- Memoria de programa: 2048 locaciones de 14 bits.
- Memoria de datos: Memoria RAM de 224 bytes (8 bits por registro).
- Memoria EEPROM: 128 bytes (8 bits por registro).
- Apilado de 8 niveles.
- 16 Terminales de I/O que soportan corrientes de hasta 25 mA.
- Temporizadores.
- Módulos de comunicación serie, comparadores, PWM.

2.2.4 Micro controlador PIC 16f877A.

El modelo 16F877A posee varias características que hacen a este micro controlador un dispositivo muy versátil, eficiente y práctico.

Algunas de estas características se muestran a continuación:

- Soporta modo de comunicación serial, posee dos pines para ello.
- Amplia memoria para datos y programa.
- Memoria reprogramable: La memoria en este PIC es la que se denomina FLASH; este tipo de memoria se puede borrar electrónicamente (esto corresponde a la "F" en el modelo).
- Set de instrucciones reducidas (tipo RISC), pero con las instrucciones necesarias para facilitar su manejo.

Dispositivos periféricos:

Contador de 8 bits con pre-scaler de 8 bits.

- Timer1: Temporizador-contador de 16 bits con pre-scaler que puede incrementarse en modo sleep de forma externa por un cristal/clock.
- Timer2: Temporizador-contador de 8 bits con pre-scaler y post scaler.
- Dos módulos de Captura, Comparación, PWM (Modulación de Anchura de Impulsos).
- Conversor A/D de 10 bits.
- Puerto Serie Síncrono Master (MSSP) con SPI e I2C (Master/Slave).
- USART/SCI (Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter) con 9 bit.
- Puerta Paralela Esclava (PSP) solo en encapsulados con 40 pines.

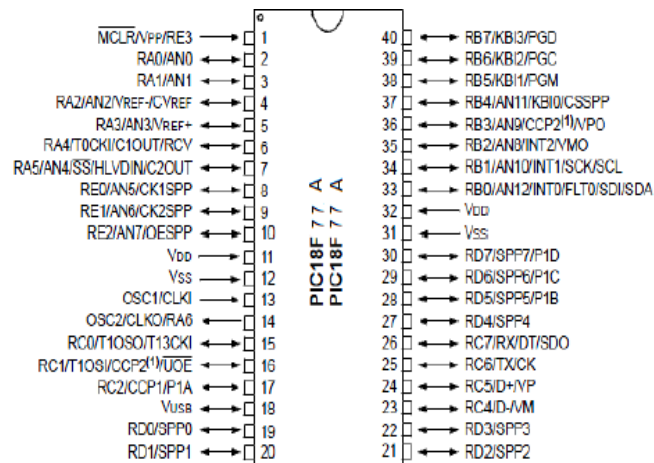


Fig 2.5: Diagrama pines del PIC16F877A.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos12/microco/microco.shtml>

CARACTERÍSTICAS.

En la tabla 2.1 se pueden observar las características más relevantes del dispositivo, y su distribución de pines en la figura anterior. [8]

Tabla 2.1: Características del PIC16F877A.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos12/microco/microco.shtml>

CARACTERÍSTICAS	16F877
Frecuencia máxima	DX-20MHz
Memoria de programa flash palabra de 14 bits	8KB
Posiciones RAM de datos	368
Posiciones EEPROM de datos	256
Puertos E/S	A,B,C,D,E
Número de pines	40
Interrupciones	14
Timers	3
Módulos CCP	2
Comunicaciones Serie	MSSP, USART
Comunicaciones paralelo	PSP
Líneas de entrada de CAD de 10 bits	8
Juego de instrucciones	35 Instrucciones
Longitud de la instrucción	14 bits
Arquitectura	Harvard
CPU	Risc
Canales Pwm	2
Pila Harware	-
Ejecución En 1 Ciclo Máquina	-

2.2.5 Sistemas de alarmas.-

Los sistemas de alarmas son los que protegen el hogar, negocio y oficina no sólo cuando están fuera del hogar, un sistema de seguridad detecta la presencia de extraños alrededor del inmueble, lo que permite anticipar y dar aviso a la policía evitando exponer la vida familiar. [9]

La implementación de sistemas de Alarma y detección de humo, puede prevenir la pérdida de vidas y bienes, los cuales pueden ponerse en riesgo en cuestión de segundos. Con una llamada automática al propietario en el momento que viole la seguridad, este escuchará una sirena, señal suficiente para saber que alguien ha activado la alarma. [10]

Todos los sistemas son controlados mediante centrales de usuario, las cuales son el controlador principal de todo el sistema. En este tipo de sistemas se utilizan comúnmente sensores de movimiento y presencia, sensores de indicación de apertura de puertas y ventanas y sensores de rotura de cristales que permiten detectar la intrusión. Se pueden clasificar las centrales en dos tipos a nivel tecnológico:

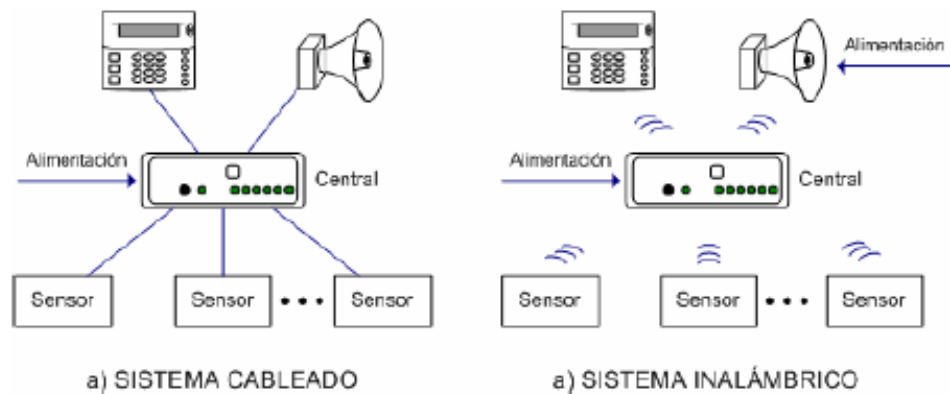


Fig 2.6. Topologías de Sistemas de Seguridad.

Fuente: <http://www.casi-rusco.com>.

Centrales cableadas en donde todos los sensores y actuadores (sirenas, centrales de usuario, etc.), están cableados a la central como indica la figura 2.1.a. La central posee alimentación y una batería de respaldo, para poder alimentar a todos los dispositivos del sistema.

Centrales inalámbricas en donde se utilizan sensores inalámbricos alimentados por pilas o baterías individuales y transmiten vía radio la información de los eventos a la central, la cual está alimentada por la red eléctrica y batería de respaldo. [11]

2.2.6 Sistemas inalámbricos de seguridad.-

Los sistemas inalámbricos de seguridad para inmuebles utilizan radio difusión en la unidad central de alarma y están diseñados para proteger a la familia.

Estos sistemas de seguridad pueden ser controlados por el mismo usuario o ser conectados a una Central Receptora de Alarmas, que confirma la alarma y da el aviso a la policía. [12]

2.2.7 Ventajas y desventajas de los sistemas de alarmas inalámbricos.-

Los sistemas de alarmas inalámbricos tienen las siguientes ventajas y desventajas:

Las ventajas:

- Éste tipo de sistema de alarma es muy fácil instalar por cualquier persona.
- Con el sistema de alarmas inalámbrico se puede colocar donde más lo necesite.
- No se requiere de mucho tiempo instalar el sistema de alarma inalámbricos porque no necesita de ningún cableado.
- Con el sistema de alarmas inalámbrico, se puede trasladar su sistema de alarmas a cualquier lugar.
- Estos sistemas de alarmas inalámbricos cuentan con anti-interferencia de señal radioeléctrica.

Las desventajas

- El sistema inalámbrico es más caro porque utiliza un transmisor de radio difusión en el interior del sistema para enviar la señal de vuelta a su panel de control. [13]

2.2.8 Comunicación por Radiofrecuencia.-

Una comunicación por radiofrecuencia (RF) hace referencia al envío y recepción de datos entre sistemas cuyo medio de comunicación es el espectro radioeléctrico (Figura 2.7). Una de sus principales ventajas es que permiten una facilidad de instalación y reubicación, evitando la necesidad de establecer un cableado; además de su facilidad y rapidez en la instalación.

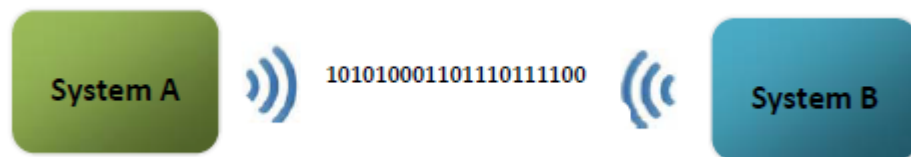


Fig 2.7. Comunicación por radiofrecuencia.

Fuente: Radio frequency circuit design.

Radiofrecuencia por debajo de 1GHz (Bandas ISM).-

Estos sistemas no utilizan ningún protocolo estándar. Los circuitos integrados dentro de este grupo se basan en un transmisor integrado en un solo circuito, exceptuando la antena, el cristal y algunos componentes externos, sin necesidad de ajustes de RF. Actualmente también empiezan a incluir un micro controlador en el mismo chip. [14]

2.2.9 Tipos de tecnologías empleadas en radiofrecuencia.-

En radiofrecuencia se emplean dos tipos de tecnologías, la banda estrecha y la banda ancha (llamado también espectro expandido) que aprovecha todo el ancho de banda disponible, en lugar de utilizar una portadora para concentrar toda la energía a su alrededor.

La secuencia de bits utilizada para modular los bits se conoce como secuencia de Barker (también llamado código de dispersión o PseudoNoise). Es una secuencia rápida diseñada para que aparezca aproximadamente la misma cantidad de 1 que de 0. Un ejemplo de esta secuencia es el siguiente:

$$+1 -1 +1 +1 -1 +1 +1 +1 -1 -1 -1 -1$$

Solo los receptores a los que el emisor haya enviado previamente la secuencia podrán recomponer la señal original. Además, al sustituir cada bit de datos a transmitir, por una secuencia de 11 bits equivalente, aunque parte de la señal de transmisión se vea afectada por interferencias, el receptor aún puede reconstruir fácilmente la información a partir de la señal recibida. [15]

2.2.9 Comunicaciones Móviles.-

Las comunicaciones móviles, se dan cuando tanto el emisor como receptor están en movimiento. La movilidad de estos dos factores que se encuentran en los extremos de la comunicación hace que se excluya casi en su integridad la utilización de hilos (cables) para realizar la comunicación entre dichos puntos.

Desde el punto de vista técnico, los sistemas de comunicaciones móviles se han desarrollado empleando tecnologías que extienden el servicio gracias a la cobertura celular de una estación base sobre una determinada zona.

Un sistema de comunicaciones móviles está compuesto por un conjunto de estaciones base BS (Base Station) gobernadas por un centro de control CC (Control Center) que dan cobertura a un número determinado de terminales móviles MS (Movil Station).

En ciertos lugares donde las estaciones base no son capaces de dar cobertura, es posible emplear repetidores RS (Repeater Station). [16]

2.2. 10 Telefonía Celular.-

El teléfono móvil es un dispositivo inalámbrico electrónico que permite tener acceso a la red de telefonía celular o móvil. Se denomina celular debido a las antenas repetidoras que conforman la red, cada una de las cuales es una célula, si bien existen redes telefónicas móviles satelitales.

Funcionamiento De La Telefonía Celular.-

Los teléfonos celulares, por sofisticados que sean y luzcan, no dejan de ser radio transmisores personales. Siendo un sistema de comunicación telefónica totalmente inalámbrica, los sonidos se convierten en señales electromagnéticas, que viajan a través del aire, siendo recibidas y transformadas nuevamente en mensaje a través de antenas repetidoras o vía satélite.

Un teléfono celular es un dispositivo dual, esto quiere decir que utiliza una frecuencia para hablar, y una segunda frecuencia aparte para escuchar. Un teléfono celular puede utilizar 1664 canales. Estos teléfonos también operan con “células” o “celdas” y pueden alternar la célula usada a medida que el teléfono es desplazado.

Se puede dividir un área en células. Cada célula es típicamente de un tamaño de 10 millas cuadradas (unos 26 Km²). Las células se imaginan como unos hexágonos en un campo hexagonal grande. Las estaciones de base se separan entre 1 a 3 Km. en zonas urbanas, aunque pueden llegar a separarse por más de 35 Km en zonas rurales.

En zonas muy densamente pobladas o áreas con muchos obstáculos (como ser edificios altos), las células pueden concentrarse en distancias cada vez menores. Algunas tecnologías, como los PCS (Personal Communication Services), requieren células muy cercanas unas de otras debido a su alta frecuencia y bajo poder en el que operan.

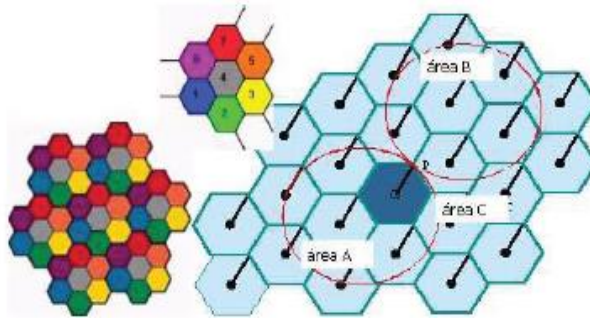


Fig 2.8. Reutilización de frecuencias en celdas no adyacentes.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos34/telefonía-celular/telefonía-celular.shtml>

Los edificios pueden, a su vez, interferir con el envío de las señales entre las células que se encuentren más lejanas, por lo que algunos edificios tienen su propia "micro célula."

Cuando el usuario desea realizar una llamada, el teléfono celular envía un mensaje a la torre solicitando una conexión a un número de teléfono específico. Si la torre dispone de los suficientes recursos para permitir la comunicación, un dispositivo llamado "switch" conecta la señal del teléfono celular a un canal en la red de telefonía pública. La llamada en este momento toma un canal inalámbrico así como un canal en la red de telefonía pública que se mantendrán abiertos hasta que la llamada se concluya. En la figura 2.9. Se gráfica lo descrito anteriormente.



Fig 2.9. Funcionamiento de la red celular

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos34/telefonía-celular/telefonía-celular.shtml>

En sistemas modernos los teléfonos esperan una señal de identificación del sistema (IDS) del canal de control cuando se encienden. El teléfono también transmite una propuesta de registro y la red mantiene unos datos acerca de su ubicación en una base de datos. A medida que se mueve entre células, el teléfono detecta los cambios en la señal, los registra y compara para con los de la nueva célula cuando cambia de canal. Si el teléfono no puede hallar canales para escuchar se sabe que está fuera de rango y muestra un mensaje de "sin servicio". [17]

2.3 Propuesta de Solución.-

Con la implementación de un sistema de control de iluminación y seguridad inalámbrica para la Corporación, se solucionó la seguridad y además se mejoró el control de iluminación por telefonía móvil, así como el acceso solo de personas autorizadas.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1 Modalidad de la Investigación.-

La investigación se desarrolló bajo las siguientes modalidades.

3.1.1 Investigación de Campo.-

Se realizó una investigación de campo para comprender eficientemente los problemas que impiden el crecimiento de la corporación en el ámbito de seguridad, también se analizó las partes que conlleva el problema de tal manera que se alcancen los objetivos del proyecto, dejando así una fuente segura que responda eficazmente ante los hechos de la corporación.

3.1.2 Investigación Bibliográfica Documental.-

Se utilizó una investigación bibliográfica para el marco teórico, para fortalecer la investigación teórica se recurrió a diferentes fuentes secundarias, libros, internet, folletos, revistas especializadas en sistemas de seguridad y en control de iluminación, para fundamentar científicamente las posibles causas que dieron origen al problema; de igual manera se encontrarán las soluciones más viables para el desarrollo del proyecto.

3.2 Población y Muestra.-

3.2.1 Población.-

La población investigada fue de 10 personas distribuidas de la siguiente manera: 1 presidente, 1 gerente, 1 tesorera, 3 socios, 1 contador, 1 bodeguero y 2 empleados.

3.2.2 Muestra.-

Para la muestra del proyecto de investigación fue necesario mencionar un factor importante:

En vista de que la población tiene un número reducido de personas que la conforman, se tomará de muestra a la población en su totalidad.

3.3 Recolección de información.-

Para la recolección de información de la investigación, se analizó o se efectuó un estudio de la situación actual sobre el control de iluminación y seguridad en la corporación.

También se realizó las entrevistas a los directivos, socios y empleados de la corporación de museo, además se incluyó opiniones y sugerencias en determinado grado de importancia, de dicha actividad se realizó a partir de la aprobación de este proyecto.

3.4 Procesamiento y Análisis de datos.-

Se revisó el cuestionario que se aplicó a los entrevistados, los resultados de dichos datos formaron parte principal de las preguntas, las que se aplicó a todas las personas que conforman la muestra, para después tabularlas y obtener respuestas.

Los datos obtenidos de este trabajo de investigación fueron tabulados de conformidad a las preguntas planteadas, analizados de forma sistemática, interpretados estadísticamente para obtener resultados valederos y confiables por medio de Microsoft Office Excel.

3.5 Desarrollo del proyecto.-

Desde el punto de vista del diseño de un sistema de control de iluminación y seguridad, es necesario que se proceda con los siguientes pasos:

- 1) Investigación de la situación actual al sistema de control de iluminación y seguridad en la corporación.
- 2) Clasificación de los dispositivos a emplear en el sistema de control de iluminación y seguridad.
- 3) Selección de la apropiada opción tecnológica que dé al sistema de control de iluminación y seguridad.
- 4) Definición de los métodos de diseño para el control de iluminación y seguridad.
- 5) Establecimiento de los parámetros que deben cumplir los sistemas de control de iluminación y seguridad.
- 6) Esquematización de un sistema electrónico de control de iluminación y seguridad usando comunicación inalámbrica para la corporación.
- 7) Pruebas de funcionamiento del sistema.
- 8) Ejecución del control de iluminación y seguridad dispositivos en el Museo.
- 9) Verificación del cumplimiento de las necesidades solicitadas.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 Datos Informativos.-

a) Tema:

Diseño e Implementación de un sistema de control de iluminación y seguridad para la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.

b) Ubicación:

Tungurahua, Pelileo, Salasaka Centro, Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.

c) Tutor:

Ing. Patricio Córdova.

d) Autor:

Sr. César David Masaquiza Masaquiza.

4.2 Antecedentes de la Propuesta.-

Una vez realizado la investigación sobre la situación actual en la Corporación Museo de la Cultura Indígena Pueblo Salasaka, referente al sistema de control de iluminación y

seguridad se ha llegado a determinar que la Institución solo cuenta con un proceso manual, se ha concluido además, que para la automatización es necesario un sistema de seguridad inalámbrico anti robos y un control de iluminación para los usuarios que diariamente visitan el lugar.

Los directivos y empleados así como los habitantes del pueblo Salasaka están inconformes con la falta de seguridad principalmente y se buscó un sistema de seguridad y control de iluminación que permitan preservar la identidad y el patrimonio de la Cultura del Pueblo Salasaka.

Quienes dirigen la institución plantean la necesidad de un sistema de control de iluminación y seguridad acorde a las nuevas tecnologías y que pueda ser manejado con facilidad por el personal que labora en la Corporación y que brinde la seguridad requerida; un sistema de seguridad inalámbrico para el acceso a la Institución va a prevenir situaciones conflictivas e inconvenientes tanto a directivos, al personal que labora y al público en general.

4.3 Justificación.-

La propuesta planteada para el diseño e implementación de un sistema de control de iluminación y seguridad para la Corporación Museo de la Cultura del Pueblo Salasaka se justifica desde varios puntos de vistas, pues uno de las principales ventajas que ofrece es el mejoramiento del control de acceso.

Este proyecto es aplicable en la Corporación de Museo, ya que permite un mando adecuado de los sistemas de control de iluminación y seguridad, de esta forma ayuda a

mejorar los procesos manuales y de este modo evitar grandes dificultades como pérdidas innecesarias.

Mediante la creación de un sistema de control inalámbrico se podrá obtener una alta confiabilidad en él, acceso de directivos, usuarios así como él, personal que labora tendrán un completo control de cada elemento en la Corporación.

El desarrollo de este tema es de fundamental importancia ya que admite el ahorro de recursos al transmitir los datos en forma inalámbrica, además contribuye al ahorro de dinero en sus instalaciones. Lo cual beneficiará notablemente a la Corporación de Museo con el desarrollo del proyecto, porque le optimiza los cables con la tecnología inalámbrica y obtiene competitividad, confiabilidad del Pueblo.

4.4 Objetivos.-

4.4.1 Objetivo General.-

- Implementar un sistema de control de iluminación y seguridad para la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.

4.4.2 Objetivos Específicos.-

- Investigar las tecnologías adecuadas para el diseño de la seguridad de acceso a la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.
- Determinar las características del sistema de control de iluminación inalámbrico para la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.

- Determinar la ubicación estratégica de los sensores para el control de seguridad de acceso en la Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka.
- Diseñar e Implementar el sistema de control iluminación y seguridad para la Corporación Museo de la Cultura Indígena del pueblo Salasaka.

4.5 Análisis de Factibilidad.-

4.5.1 Factibilidad Operativa.-

El Sistema de seguridad inalámbrica permite proteger a la institución por medio de sensores utilizando más eficientemente el espectro de radio eléctrico, las posibilidades que ofrece esta nueva tecnología parecen infinitas ya que proporciona de una gran cantidad de servicios de Transmisores de programación inteligente y receptor con alcance de 35 m.

4.5.2 Factibilidad Técnica.-

El diseño de un sistema de seguridad inalámbrica es un medio debido a que todas las tecnologías que se va a usar son de libre distribución, el equipo de seguridad inalámbrica, es de costo muy accesible. Se realizó mucha investigación acerca del tema, pues su funcionamiento debe ser transparente a la institución.

4.5.3 Análisis Económico.-

Se utiliza tecnología inalámbrica para el desarrollo del proyecto dentro de la institución, por lo cual la factibilidad económica para realizar el proyecto es óptima y los socios y directivos de la empresa conscientes de los beneficios que obtendrán a nivel de

seguridad están dispuestos a brindar el apoyo favorable para la implementación del proyecto.

4.6 Recopilación de Información.-

4.6.1 Información Técnica.-

La Corporación Museo de la Cultura Indígena del Pueblo Salasaka por el crecimiento de la institución se encuentra en un edificio de cinco plantas puesto que permite adquirir más espacio y sobretodo está ubicado en el centro del pueblo de Salasaka por la pana americana vía Ambato- Baños.

Los recursos que se van a proteger con el sistema de seguridad inalámbrico son los siguientes:

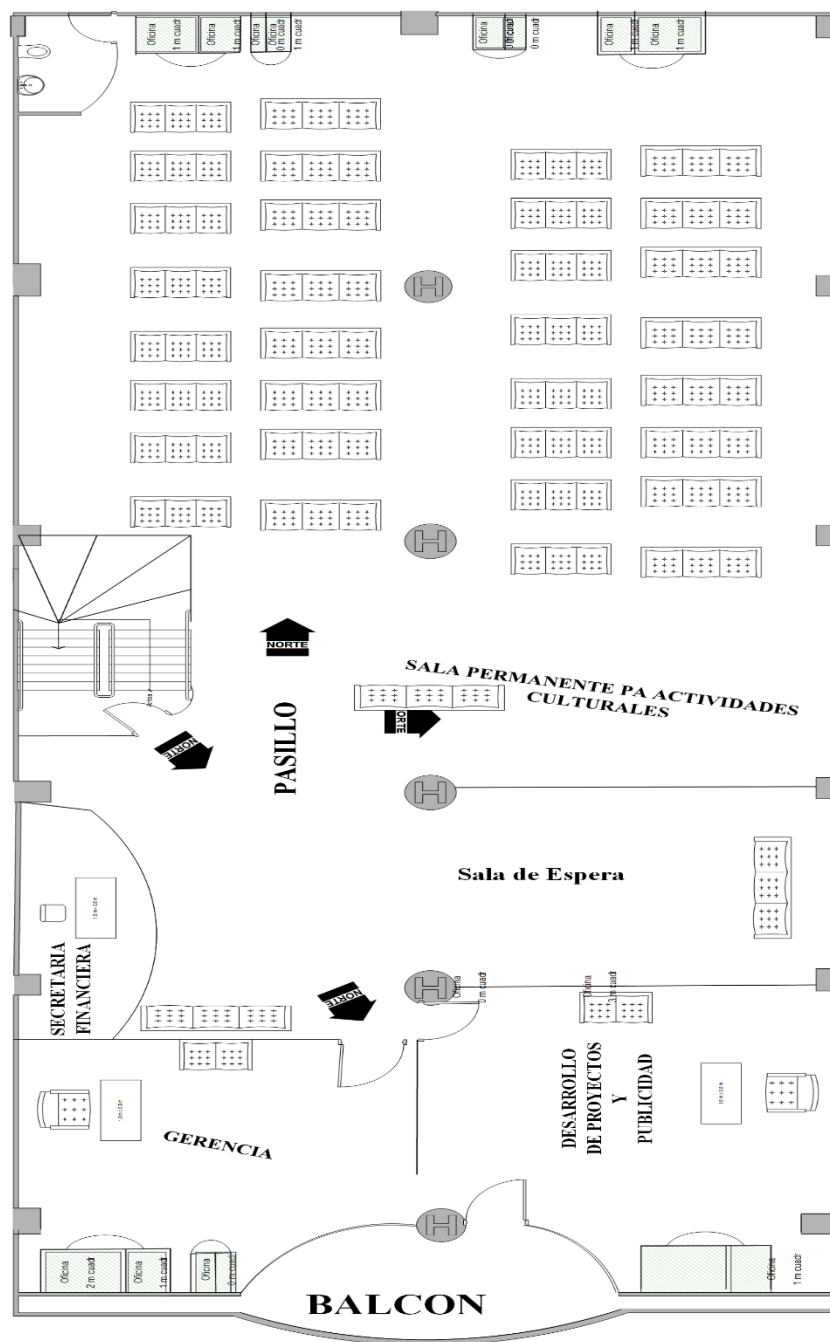
- Libros Culturales.
- Productos Artesanales.
- Muebles y Enceres.
- Equipos de Cómputo.
- Esculturas.
- Prendas de Vestimentas de Salasaka.
- Vestimenta Ritual y Festiva.
- Instrumentos Musicales.
- Las mini Chozas.
- Pinturas ancestrales.

4.6.2 Planos de distribución del Museo.-

El Museo está distribuido actualmente en cinco plantas concluidas, en un total de 160 metros cuadrados.

La segunda planta cuenta con cuatro áreas dentro de las cuales se distribuyen recursos como gerencias, publicidad, sala permanente de actos culturales, secretaria financiera y sala de espera, tiene dos zonas de acceso y cuenta con pasillos. Existen áreas que tienen contacto directo con los exteriores como son una puerta para el balcón y seis ventanas.

**PROYECTO DE MUSEO DE LA CULTURA SALASAKA
PLANTA N° 2
ADMINISTRACION Y SALA PERMANENTE**

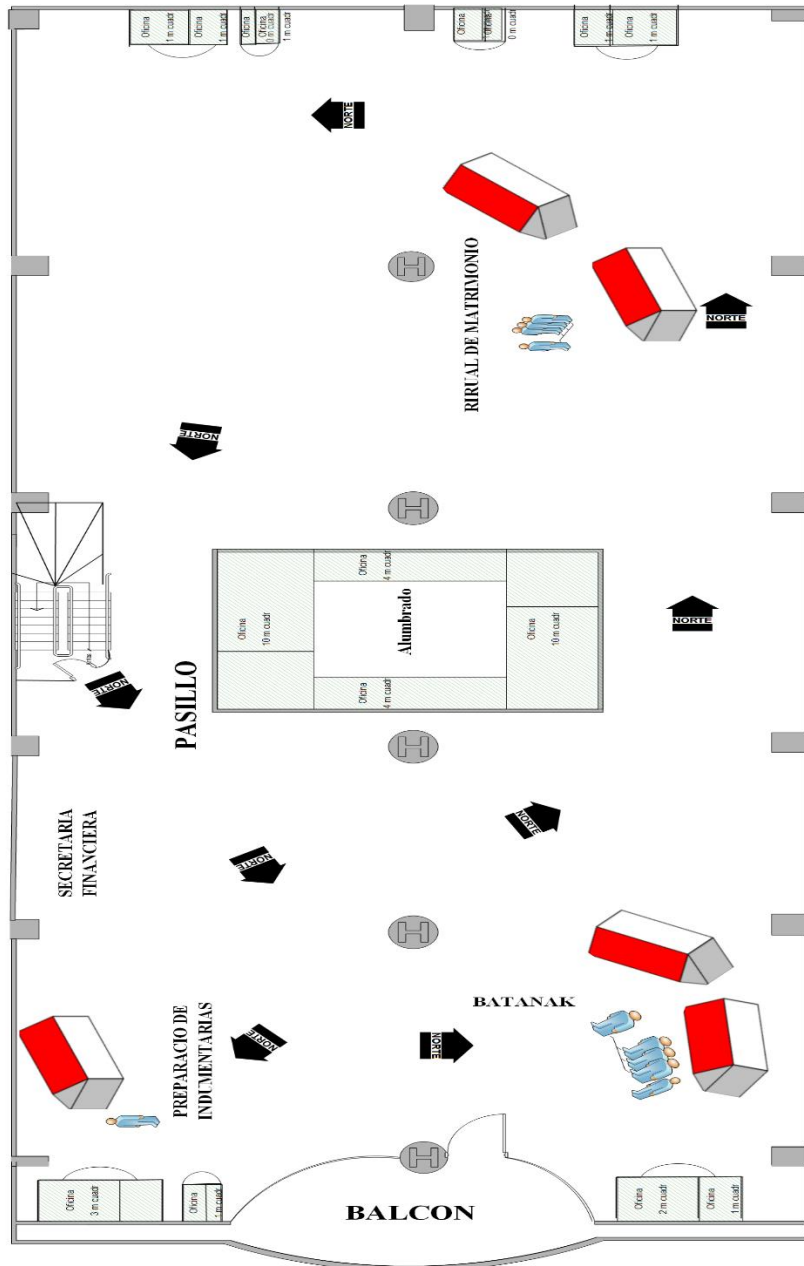


Elaborado por: David Masaquiza

La tercera planta cuenta con tres áreas dentro de las cuales se distribuyen recursos como: preparación de indumentaria, ritual de matrimonio y batanak (la elaboración del poncho), tiene una zona de acceso y cuenta con pasillos. Existen áreas que tienen contacto con los exteriores como son una puerta para el balcón y seis ventanas.

PLANTA N° 3

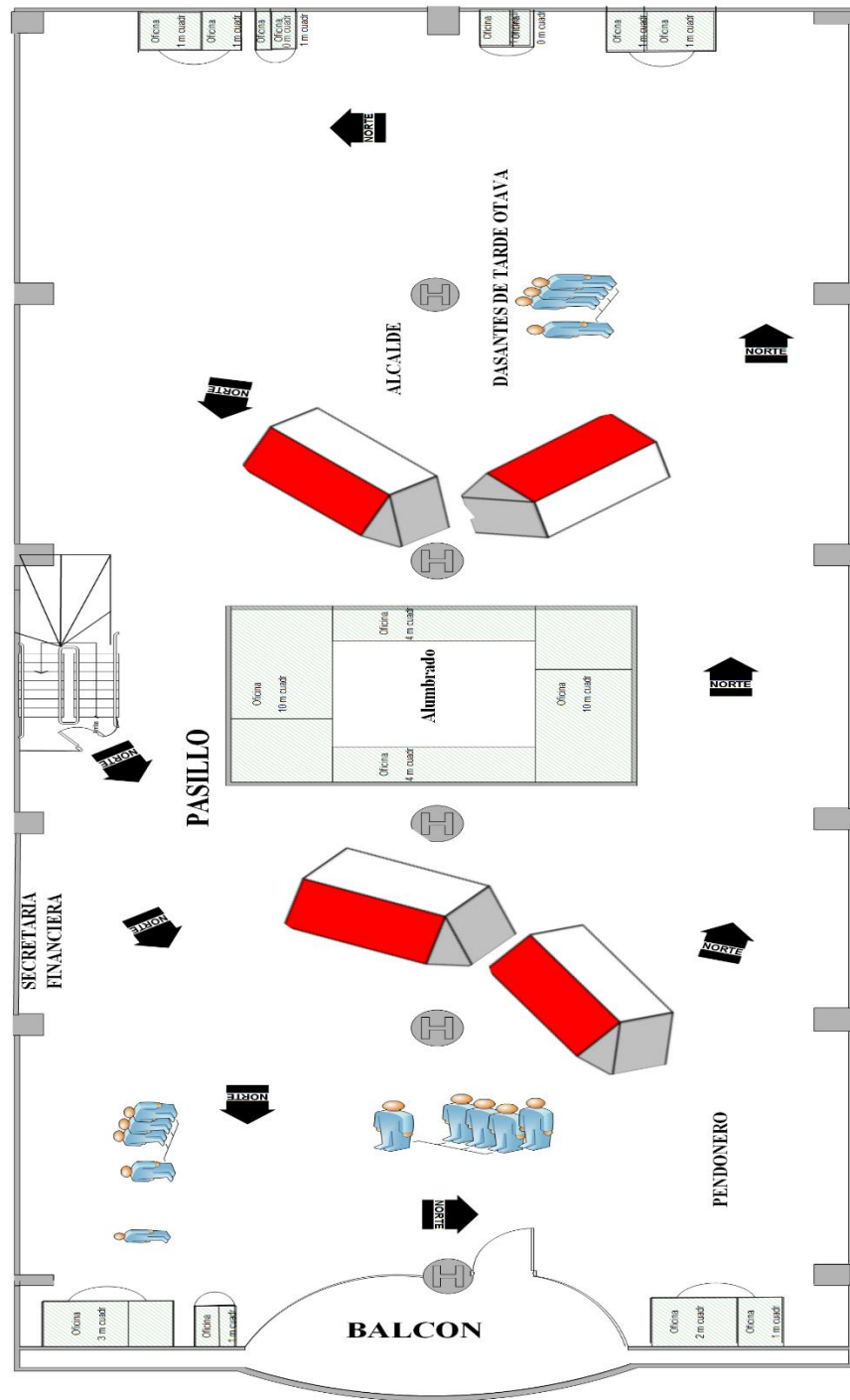
BATANAK
Y
RITUAL DE MATRIMONIO



Elaborado por: David Masaquiza

La cuarta planta cuenta con dos áreas dentro de las cuales se distribuyen recursos como danzantes y pendonero tiene una zona de acceso y cuenta con pasillos. Existen áreas que tiene contacto directo con los exteriores como son una puerta para el balcón y seis ventanas.

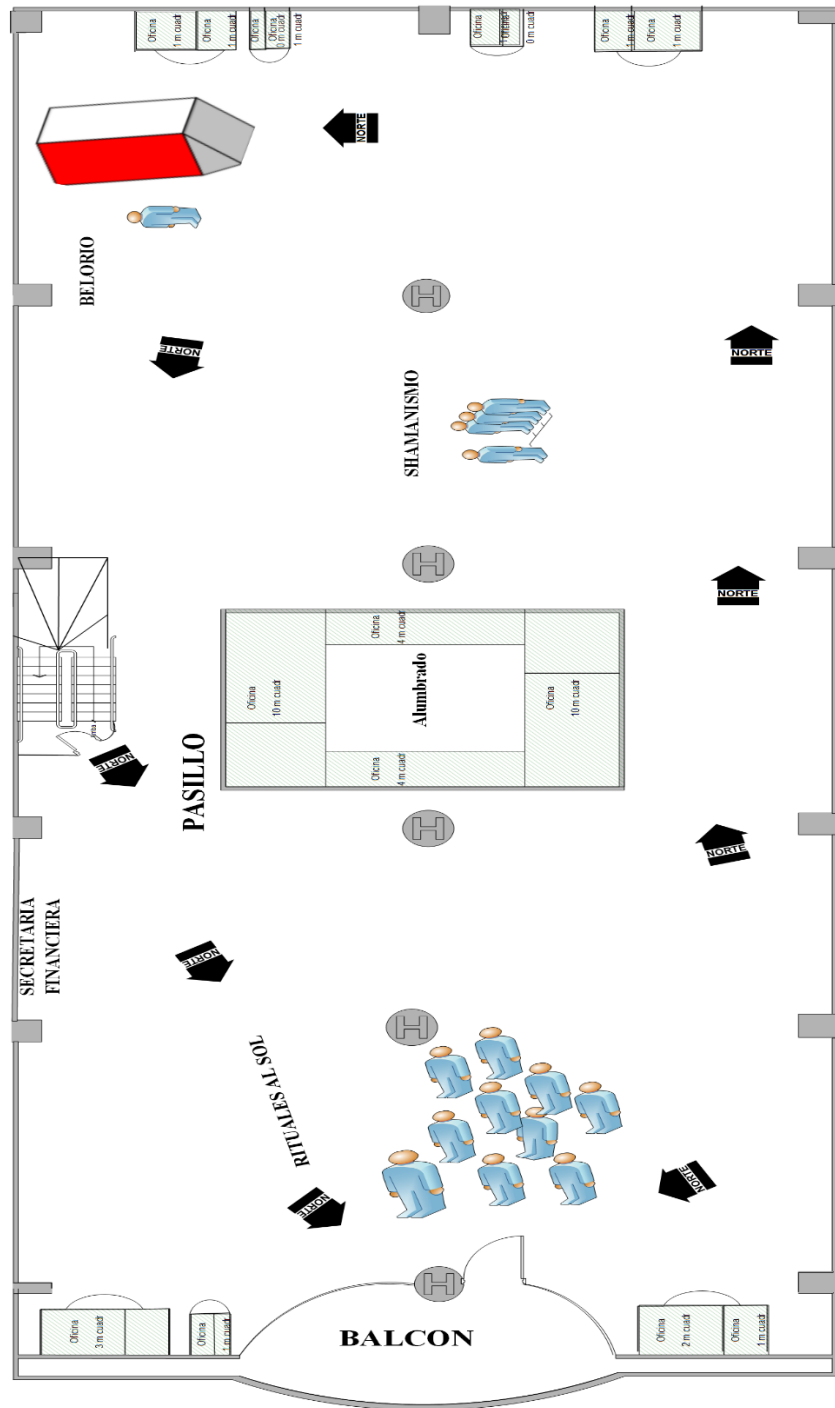
**PLANTA N° 4
DANZANTES Y PENDONERO**



Elaborado por: David Masquirza

La quinta planta contiene tres áreas dentro de las cuales se distribuyen recursos como ritual al Sol, velorio y chamanismo (curandero) tiene una zona de acceso y cuenta con pasillos. Existen áreas que tiene contacto directo con los exteriores como son una puerta para el balcón y seis ventanas.

PLANTA N° 5
RITUALES AL SOL, SHAMANISMO Y BELORIO



Elaborado por: David Masaquiza

4.6.3 Información de Recursos Humanos.-

El número total de personas es 10 distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 4.1. Cargo y funciones.
Elaborado por: David Masaquiza

N°	Cargo	Función	Horario
1	Presidente	El mismo tiene la función de administrar por el patrimonio de la institución	9:00Am a 13.00Am 14:00Pm a 20:30Am
1	Gerente	El cual tiene la facultad de gestionar al personal	8:00Am a 13.00Am 14:00Pm a 19:30Am
1	Tesorero	Tiene la facultad de controlar al personal	8:00Am a 13.00Am 14:00Pm a 19:30Am
1	Contador	Es el encargado de la contabilidad económica	8:00Am a 13.00Am 14:00Pm a 19:30Am
1	Bodeguero	Es el personal encargado de dar limpieza y empacar cosas	8:00Am a 13.00Am 14:00Pm a 19:30Am
5	Socios	Los cuales aportan con un patrimonio económico a la institución. También poseen voz y voto en las decisiones del presidente	

4.6.4 Servicios a Ofrecer.-

Este proyecto nos permitió un manejo adecuado de los sistemas de control de iluminación y seguridad, al implementar se pudo evitar grandes dificultades como pérdidas innecesarias de objetos muy valiosos, también nos permitió prevenir robos. A subes permitió obtener una alta confiabilidad ya sea para los socios como para los empleados dando un completo control de cada elemento de la Corporación.

4.7 Diseño de un sistema de control de iluminación y seguridad inalámbrica.-

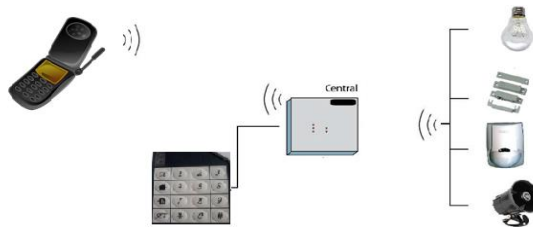


Fig 4.1: Esquema de dispositivos a conectar al sistema.
Elaborado por: David Masaquiza

Con la implementación de este sistema lo que se busca es brindar una herramienta práctica que fusione el control de los distintos dispositivos de un hogar con algunas herramientas de seguridad, a través de un dispositivo accesible y de uso común como es un teléfono celular, permitiendo el manejo a distancia de estos dispositivos.

La figura 4.1 se muestra el esquema detallado de los dispositivos que se busca que el sistema controle, por un lado, están los encargados de emitir las ordenes y controlar el funcionamiento de los dispositivos, con él envío de instrucciones por sus respectivos medios, remotamente en el caso del teléfono celular y un teclado y pantalla conectado directamente a la central.

Todas la instrucciones ejecutadas por el usuario ya sea mediante el dispositivo móvil (teléfono celular) y por otra parte la pantalla y teclado del sistema llegan a la central donde son analizadas y en caso de ser correctas, éste notificará a los usuarios de los problemas suscitados, caso contrario ordenará ejecutar la acción peticionada. Todas las instrucciones parten de la central, esta enciende o apaga los diferentes dispositivos que van a funcionar, dependiendo de la utilidad que se le va a dar al dispositivo, estos son:

- Control de Iluminación
- Sirena
- Sensores magnéticos
- Sensor de movimiento

Todos estos, con excepción de los sensores, son aparatos que necesitan de flujo eléctrico para activarse; mientras tanto los sensores se encargan de recopilación de datos, es decir están a cargo de la lectura de estados, o los llamados niveles lógicos, “1” o “0” (activado o desactivado), permitiendo realizar las acciones respectivas con esas lecturas, en este caso la activación de la sirena y la notificación mediante mensaje de texto a un teléfono celular previamente registrado.

El manejo de estos dispositivos permite al usuario mantener el control y el conocimiento de lo que sucede en su domicilio tanto de la seguridad como de los dispositivos que puedan ser controlados remotamente, que cada vez son mayores en número.[18]

4.7.1 Diseño de Hardware.-

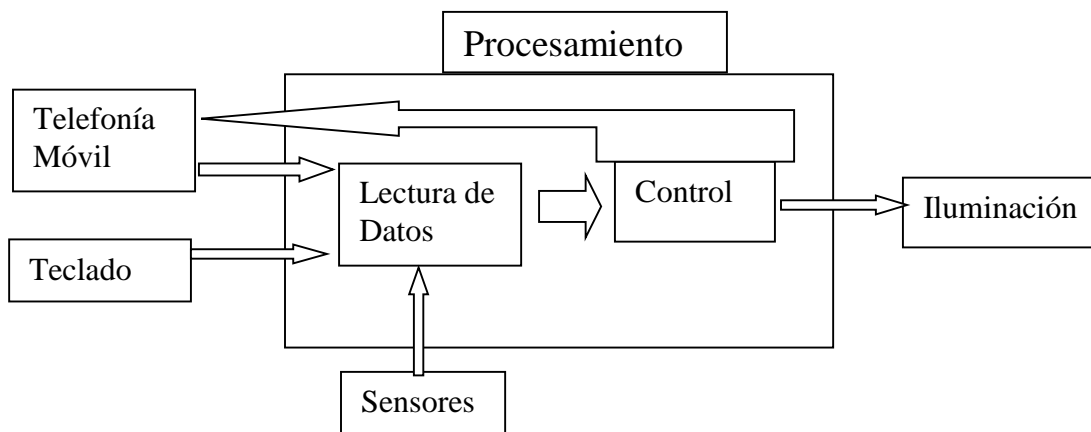


Fig 4.2: Esquema general del sistema.

Elaborado por: David Masaquiza

La figura 4.2 muestra a breves rasgos el flujo de información de los diferentes dispositivos. El sistema de iluminación estaría controlado por una unidad remota que en este caso es un teléfono celular. Estos son los encargados de ordenar y poner en funcionamiento los focos según sean las instrucciones.

A más de que el usuario ordena hacer un tipo de acción según la conveniencia de éste (mando central mando a distancia), por otro lado las lecturas de datos por parte de los sensores son también datos u órdenes que el mismo sistema debe conocer para realizar acciones pertinentes predeterminadas. Todo lo respectivo con el ingreso o lectura de datos, tendrán que procesarse para compararse y dar acción a instrucciones o notificados de eventos o

problemas a la persona que maneja el sistema o usuario. Caso contrario simplemente se realizan las acciones respectivas. Estas notificaciones se la mostrarán en la pantalla del teléfono celular o mando móvil. [18]

4.7.2 Diagrama de Funcionamiento.-

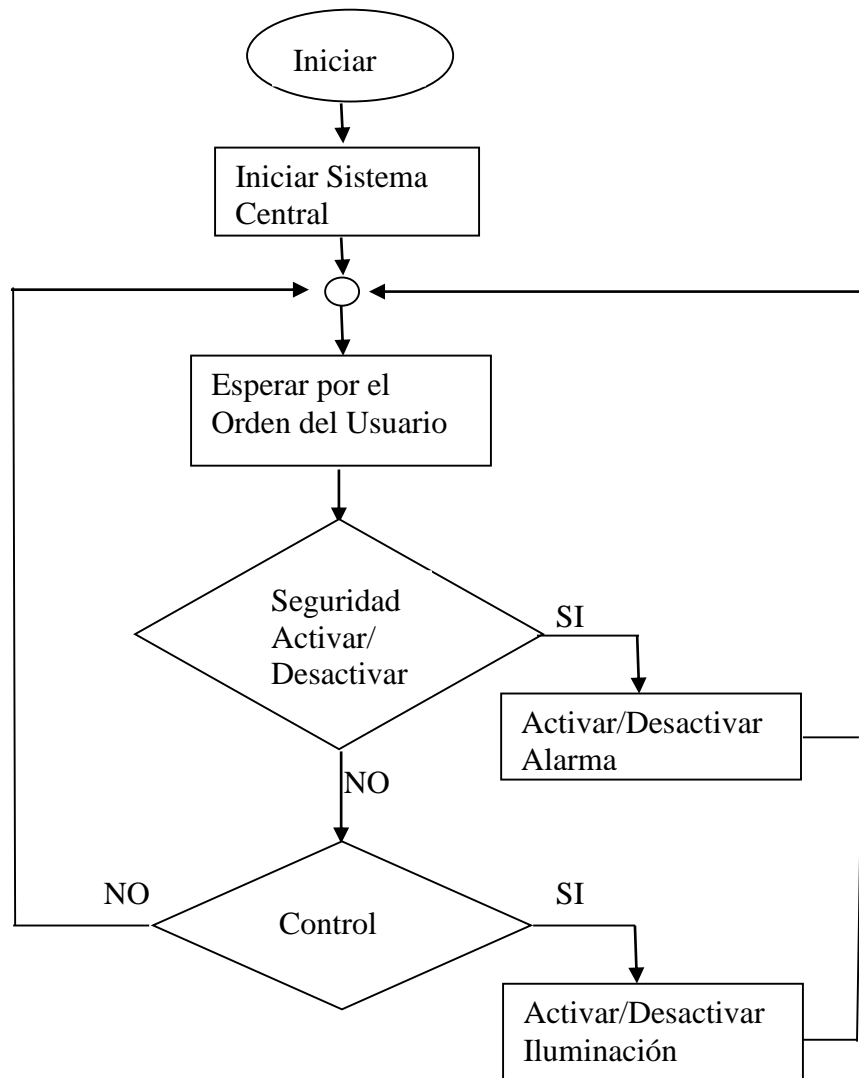


Fig 4.3: Diagramas de Flujo del Sistema

Elaborado por: David Masaquiza

En la figura 4.3 muestra el funcionamiento del sistema mediante el diagrama de flujo como son el control de iluminación y de los dispositivos de seguridad, uno y otro están incluidos en la central, pero presentan un funcionamiento autónomo, sin embargo pueden ser controlados por cualquier de los dos dispositivos móviles a lo que es iluminación y al sistema de alarmas se controla por el teclado de alarma.

4.7.3 Mando central.-

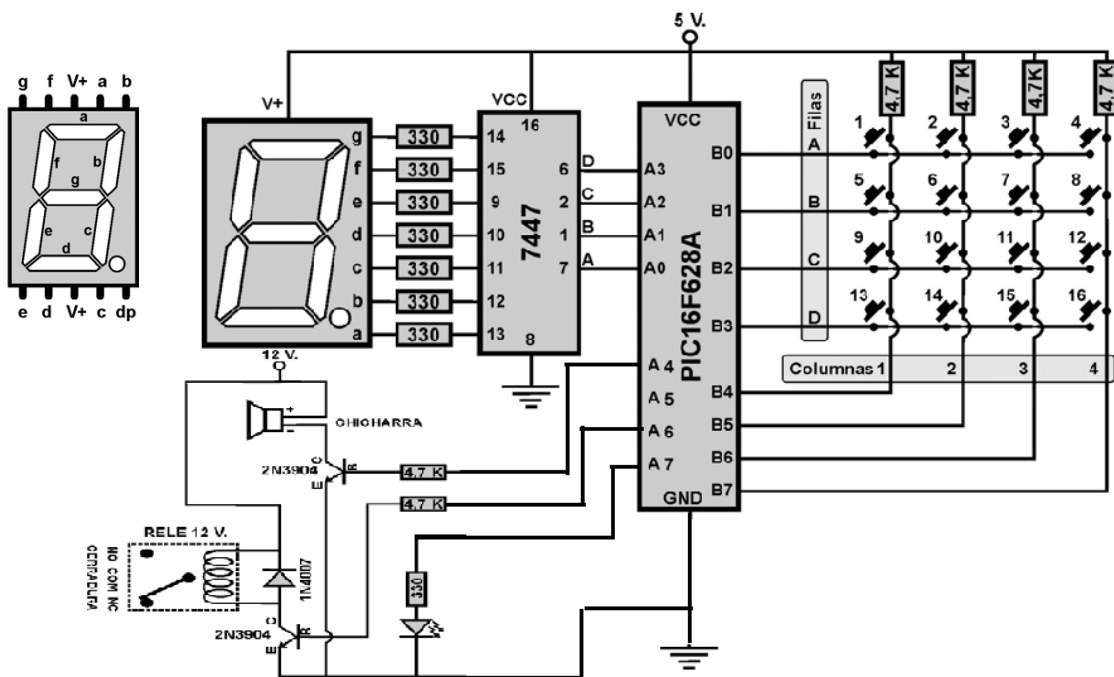


Fig 4.4: Diagrama de conexión de un teclado hexadecimal con diferente lugar de teclas.

Elaborado por: David Masaquiza

Mientras tanto en la segunda parte tenemos un teclado matricial de 4 x 4 botones y un display, ubicados como central donde está el sistema. Aquí se muestra la opción que se fue escogida y la visualización de las instrucciones respectivamente. Dicha etapa se muestra en su diagrama esquemático en la figura 4.4.



Fig 4.5: Interfaz de usuario

Elaborado por: David Masaquiza

4.7.4 Etapa de comunicación.-

Una parte muy importante entre estas etapas es la de comunicación y la dedicada a la de lectura de datos que tiene que tratarse de una forma más cuidadosa, ya que estas son leídas en un mismo puerto, debe ser separada de alguna manera para que ninguna interfiera o mezclar una con la otra.

Cerrando todo el proceso las mismas instrucciones que llegan del teléfono celular son las mismas que llegan del PIC16F877A. Y así estas pueden ser ejecutadas en cualquier instante ya por el dispositivo final en este caso es el PIC16F877A; esta etapa se muestra en la figura 4.6. [19]

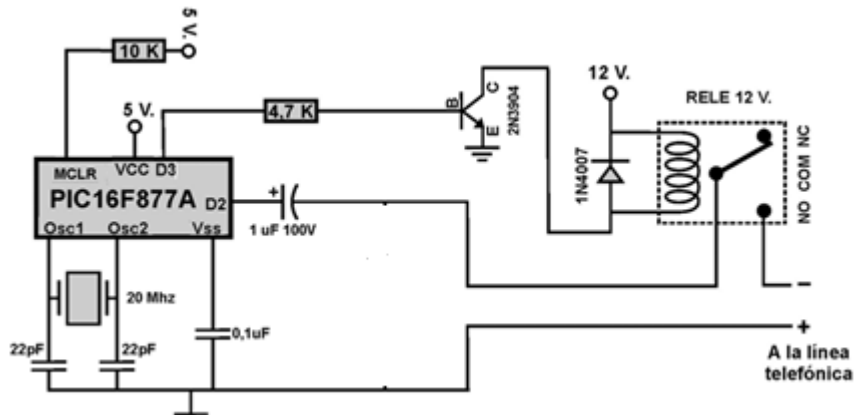


Fig 4.6: llamada telefónica.

Elaborado por: David Masaquiza

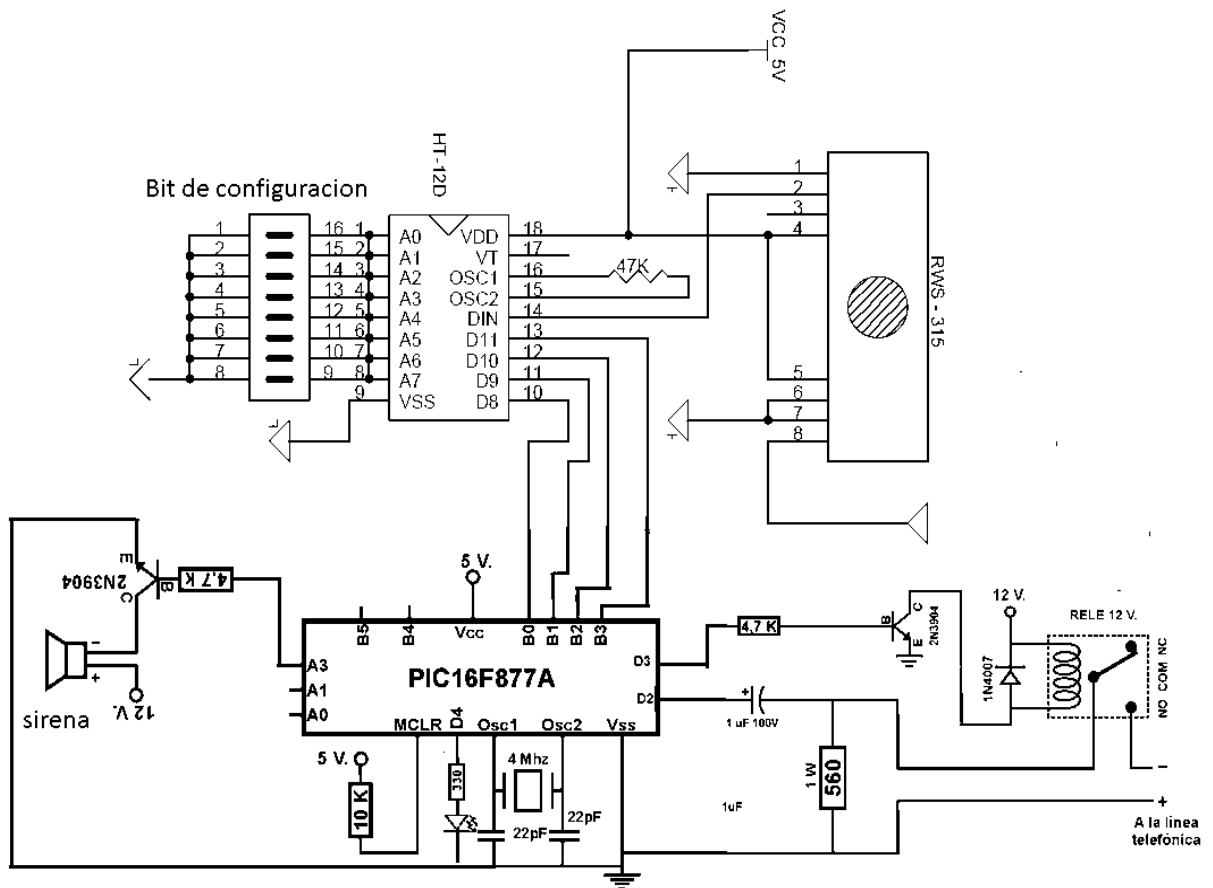


Fig 4.7: Etapa de comunicación entre pic y el dispositivos de alarma.

Elaborado por: David Masaquiza

4.7.5 Etapa de Control.-

Esta etapa se distingue el PIC18F877A se encarga del manejo de algunos dispositivos:

- Contacto (Entrada)
- Pánico (Entrada)
- Sensores de Movimiento (Entrada)

Con el PIC 18F628A se encarga del manejo del Control de Iluminación como se muestra en la siguiente figura:

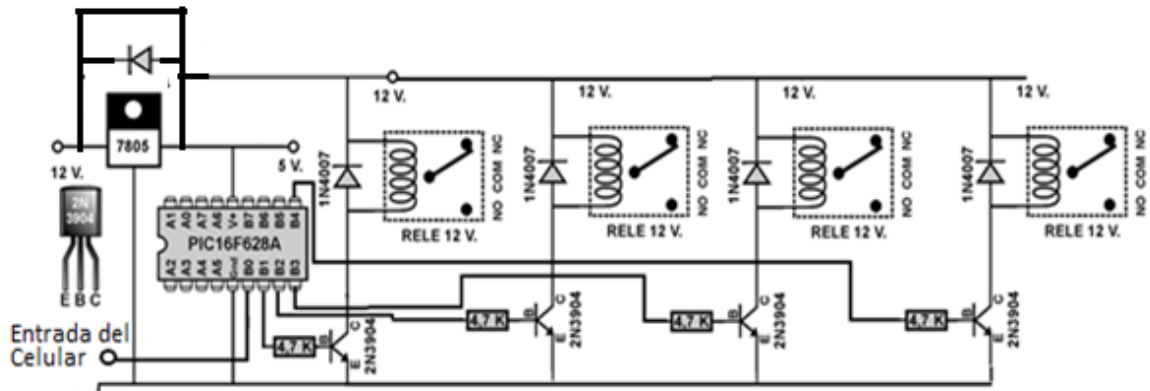


Fig 4.8: Control de Iluminación
 Elaborado por: David Masaquiza

Calculo de voltaje y corriente.

Si se reemplaza el signo de proporcionalidad de la Ley de ohm por un signo de igual, se tiene:
 Ley de Ohm para determinar corriente eléctrica (Amperios)

$$I = \frac{V}{R}$$

Calculo para la carga.

$$I = \frac{12Vdc}{4,7 \times 4}$$

$$I = \frac{12Vdc}{11,8\Omega}$$

$$I = 1,0169A$$

4.7.6 Etapa de Potencia.-

Ya las instrucciones son binarias y de tención, estas deben ser magnificadas o manejadas con niveles de voltaje que los dispositivos eléctricos necesitan, es decir niveles de voltaje alterno y de 110 voltios.

Por medio de un transistor (2N3904 o Tip 32C), que toma la función de interruptor permitiendo la activación y desconexión, de un relé que soporte el voltaje de contacto de 5 Voltios o de 12 Voltios de corriente continua, a 110 V de corriente alterna, con el fin mencionado anteriormente que es de controlar el encendido de los dispositivos eléctricos, cuyo esquema se muestra en las figuras. [20]

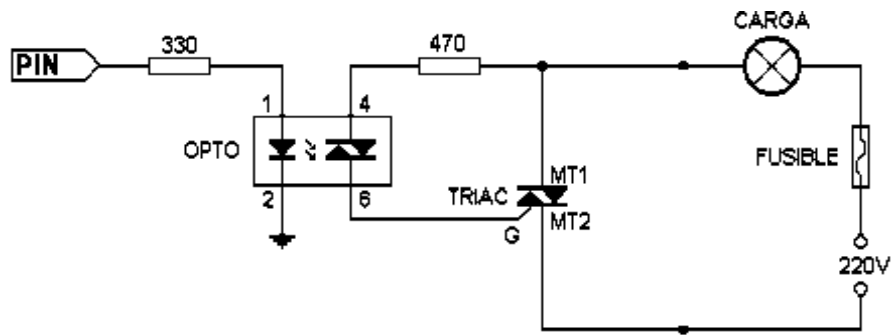


Fig 4.9: Etapa de potencia con un opto acoplador.

Fuente: <https://www.google.com/search?q=como+hacer+un+circuito+de+potencia>

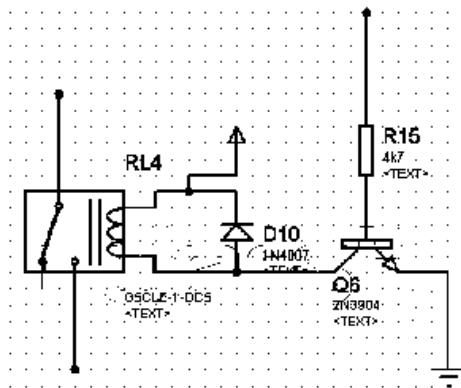


Fig 4.10. Etapa de potencia con relé.

Elaborado por: David Masaquiza

4.8 Dispositivos de Alarma.-

Los dispositivos de alarma a utilizar en el presente proyecto serán aquellos que nos otorgarán una señal cuando se detecte algún evento específico. Se detallan a continuación los siguientes:


4.8.1 Sensor de Movimiento PIR.-

El sensor **PIR** “Passive Infra Red” (Tabla 4.2) es un dispositivo piro eléctrico que mide cambios en los niveles de radiación infrarroja emitida por los objetos a su alrededor a una distancia máxima de 6 metros.

Cuando las señales infrarrojas del ambiente donde se encuentra el sensor cambian rápidamente, el amplificador activa la salida para indicar movimiento. Esta salida permanece activa durante algunos segundos permitiendo al microcontrolador saber si hubo movimiento.

Tabla 4.2. Especificaciones de PIR Sensor de Movimiento.

Fuente: Elaborado http://www.rosocontrol.com/Espanol/iBOARD/IR_Move/IREDD.pdf


	Tipo	: Sensor de Movimiento Inalámbrico Passive Infrared
	Frecuencia RF	: 319.5 MHz
	Alimentación	: Batería Alcalina AA, 1.5V
	Vida de la batería	: 3-4 años
	Humedad	: 95% RH
Temperatura de Almacenamiento		: -34° a 60°C
Temperatura de Operación		: 0° a 43°C
Dimensiones		: 73mm x 60mm x 50mm
Color		: Blanco

4.8.2 Sensor Magnético.-

El sensor magnético actúa como un interruptor (0-1), ideal para controlar puertas y ventanas. Su funcionamiento es básico, cuando los terminales (a y b) se encuentran juntos se produce un cortocircuito enviando un nivel de bajo voltaje (cero lógico); si los terminales se encuentran separados entonces se produce un nivel alto de voltaje (uno lógico). [21]

Tabla 4.3. Especificaciones de Sensor magnético.

Fuente: Elaborado <http://www.itwatchdogs.com/DataSheets/DoorSensor%288.5x11%29033.pdf>

	Tipo	: Sensor de Puerta/Ventana Inalámbrico
	Frecuencia RF	: 319.5 MHz
	Alimentación	: 2 Baterías alcalinas AA
	Vida de la batería	: 4-6 años
	Humedad Relativa	: 0 - 90% , sin condensación
Temperatura de Almacenamiento		: -34° a 60°C
Temperatura de Operación		: -12° a 49°C
Dimensiones		: 112mm x 30mm x 24mm
Color		: Blanco

4.8.3 Módulo de Radio Frecuencia.-

El módulo de radiofrecuencia a utilizar es el **HM-TR/TTL**, el cual permitirá enviar y recibir datos de manera inalámbrica a determinadas distancias. Ofrece una alta tarifa de datos y una distancia más larga de la transmisión. El protocolo de comunicación es controlado por sí mismo y totalmente transparente a la interfaz de usuario Figura 4.11.

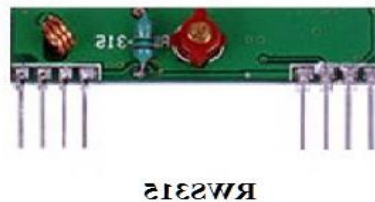


Fig 4.11. Módulo RF HM-TR/TTL

Fuente: www.hoperf.com/upfile/hm-tr.pdf

Especificaciones.-

- Tecnología FSK, modo half dúplex, robusto a interferencia
- Opera en la banda ISM en frecuencias 315/433/868/915 MHz no licenciadas.
- La frecuencia de operación puede ser configurada y se puede utilizar en aplicaciones de FDMA
- El ancho de banda de la frecuencia de desviación en la transmisión y recepción pueden ser seleccionadas.
- El protocolo de transmisión es controlado por sí mismo y fácil de utilizar.
- La tarifa de datos puede ser seleccionada en un alto rango de operaciones
- Proporciona un pin de ENABLE para controlar el ciclo de tiempo de utilización para satisfacer diversos requisitos de uso.
- Alta sensibilidad, amplio rango de transmisión
- Interfaz de comunicación: UART, TTL o RS232 seleccionables
- Confiable, pequeño, un de fácil montaje

Descripción de Pines.-

La descripción de pines se ilustra en la Figura 4.12 y se detalla en la tabla E, dadas a continuación: [22]

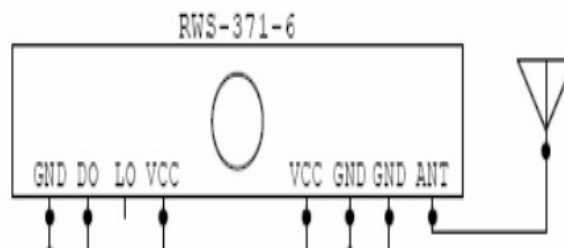


Fig 4.12 Ilustración de Pines.

Fuente: www.hoperf.com/upfile/hm-tr.pdf

Tabla 4. 4 Descripción de configuración de Pines.

Elaborado por: David Masaquiza.

Pines	Nombre	Descripción
VCC	Alimentación Voltaje	+5V
DO	Transmisión Datos	Transmisión de datos del Módulo
GND	Tierra	-
LO	Recepción de datos	Recepción de datos del Módulo

4.9 Etapa de Ejecución.-

La información que fue enviada por el usuario al bloque de control, llega a esta etapa y aquí son reconocidas y procesadas, ya efectuando la instrucción pero en una etapa binaria.

También es la encargada de realizar algunas tareas de corrección o de informar al usuario es decir realiza un envío de notificaciones al interesado que en este caso al Director y él sabrá el estado del Museo cuando violen la seguridad.

4.10 Requerimientos Tecnológicos.-

Para determinar los requerimientos del sistema detallamos a continuación las necesidades tecnológicas del mismo:

En Software:

- Computadora
- Sistema Operativo Windows 8
- MicroCode Studio 3.0.0
- IC-Prog 05C
- Proteus 7.7
- Microsoft Office 2013

En Materiales Eléctricos:

- 2 Microcontrolador Pic 16F628A
- Microcontrolador Pic 16F877A
- 1 DISPLAY ánodo común
- 1 CI. 7447 decodificador BCD
- 2 cristal externo de 20 MHz
- 4 condensadores cerámicos, de 22 pF (22 picofaradios)
- 2 condensador de 0,1 uF (103)
- 2 capacitor electrolítico de 1 uF a 100voltios
- 2 diodos rectificadores 1N4007
- 1 resistencia de 560 Ω a 1 vatio
- 1 relé a 12 voltios
- 4 transistores 2N3906
- 1 transistor 2N3904
- 14 resistencias de 330 Ω a ½ vatio, naranja-naranja-café
- 6 resistencias de 4,7 K Ω a ½ vatio, amarillo-violeta-rojo
- 2 pulsadores normalmente abiertos
- 1 chicharra de 12 V.
- 1 resistencia de 10 Ω ,
- 1 resistencia de 1K Ω
- 12 leds de 5mm, 1 verde y 2 rojos
- 2 potenciómetros de 10 K Ω
- 2 CI. 555
- 2 capacitores de 10uF/25V.
- Teclado Matricial 4x4
- Rws315 (Receptor RF)
- HT12D (circuito integrado decodificador)

4.12 Presupuesto.-

Costos directos.

Son aquellos que influyen directamente en el desarrollo del proyecto.

Tabla 4.5. Presupuesto de Materiales Eléctricos
Elaborado por: Masaquiza David

Ítem	Detalle	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Microcontrolador Pic 16F628A	c/u	2	6,80	13,60
2	Microcontrolador Pic 16F877A	c/u	1	15,50	15,50
3	resistencias de 4,7 K Ω	c/u	16	0,04	0,64
4	crystal externo de 20 Mhz	c/u	2	2,00	4,00
5	condensadores 1 uF	c/u	2	0,17	0,34
6	diodos rectificadores 1N4007	c/u	12	0,14	1,68
7	HT12.D Codificador	c/u	1	4,01	4,01
8	HT12.D Decodificador	c/u	1	4,01	4,01
9	7805 Regulador	c/u	2	0,44	0,88
10	Relay de 5V	c/u	4	0,80	3,20
11	Relay de 12V	c/u	2	0,80	1,60
12	Condensador Cerámico 22 pF	c/u	4	0,17	0,68
13	MON15 Control 10k	c/u	2	0,35	0,70
14	Resistencia	c/u	14	0,04	0,56
15	leds	c/u	14	0,04	0,56
16	2N3094	c/u	8	0,08	0,08
17	Baquelita	c/u	1	2,25	2,25
18	Baquelita perforada	c/u	1	2,75	2,75
19	Cloruro férrico	c/u	1	0,75	0,75

20	Marcador Indeleble	c/u	1	1,99	1,99
21	Estaño	c/u	1	1,00	1,00
22	Soldé paste	c/u	1	1,00	1,00
Subtotal					61,78
I.V.A. (12%)					7,41
TOTAL					69,19

Tabla 4.6. Presupuesto de dispositivos de alarma
Elaborado por: David Masaquiza

Dispositivos de Alarma Inalámbrica				
Ítem	Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Panel Control teclado modelo STARLUX	1	27,50	28,00
2	Detector de movimiento inalámbrico modelo MGPMD1P	4	35,00	140,00
3	Contactos magnéticos inalámbricos de modelo DCTxp2	2	25,00	50,00
4	Control remoto de Mg- rem-1	1	25,00	25,00
5	Sirena 30 watt dos tonos	1	45,00	45,00
6	Celular modelo Nokia	1	50,00	50,00
Subtotal				338,00
I.V.A. (12%)				40,56
TOTAL				378,56

Los Costos directos son de Materiales Eléctricos y de Dispositivos de Alarma Inalámbrica que corren del investigador que es una inversión de 447,75 dólares Americanos.

Costos Indirectos.

Son aquellos que no se relacionan con el proyecto de forma directa pero si incrementan el costo total:

Tabla 4.7. Presupuesto económico en desarrollo del proyecto

Elaborado por: David Masaquiza

Ítem	Detalle	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Impresiones	c/u	500	0,15	75,00
2	Uso Internet	horas	100	0,80	80,00
3	Copias	c/u	100	0,05	50,00
4	Transporte Interprovincial	c/u	100	0,25	25,00
5	Transporte Urbano	c/u	200	0,25	50,00
6	Flash Memory	c/u	1	35,00	35,00
7	Chip claro	c/u	1	7,00	7,00
8	llamadas	minuto	60	0.25	15.00
9	Servicio técnico	c/1 año	1	25,00	25,00
10	Mantenimiento	c/1 año	1	60,00	60,00
Subtotal					422,00
Imprevistos (5%)					21,10
Total					443,10

Los gastos que corren del investigador es desde el Ítem 1 al 8 que es una inversión de 302,00 dólares Americanos y los Ítems 9 y 10 corresponde a la institución que es una inversión de 106,10 dólares Americanos; el costo total indirecto es de 443,10 dólares Americanos.

Tabla 4.8. Resumen del presupuesto.

Elaborado por: David Masaquiza

Cantidad	Detalles	Descripción	Costo
Costo Directo	Dispositivos de Alarma Inalámbrico Materiales eléctricos		447,75
Costo indirecto	Viatico, transportes, papelerías, llamadas, Mantenimientos, Imprevistos.		443,10
TOTAL			890,85

La tabla de resumen del presupuesto es de costo directo más el costo indirecto que da un presupuesto de 890,85 dólares Americanos.

4.13 Implementación del Sistema.-

Los dispositivos de control es el teclado en lo que es alarmas y lo que es control de iluminación es el teléfono móvil y un mando central constituido por un teclado y display ubicado en el interior del Museo para dar flexibilidad al control del sistema. Los dispositivos controlados por el sistema son los sensores magnéticos e infrarrojos y la sirena en lo que corresponde a seguridad, y además del control de luces. Cada uno de los dispositivos puede ser controlado desde el teléfono móvil o desde el mando central ubicado en el Museo.

El sistema de seguridad consta de sensores magnéticos y sensor infrarrojo que al ser activados se hace una llamada al dueño del Museo informándole que ha ocurrido una violación a la seguridad de su corporación, además de activarse la sirena ubicada en el Museo. Además la sirena puede ser activada al pulsar un solo botón desde el mando central, en caso de emergencia.

El sistema cuenta con una clave personal que es solicitada antes de activar o desactivar los dispositivos, para lo cual se lo hace desde la central del sistema de seguridad.

4.13.1 Alimentación de Energía.-

La energización del sistema de control de iluminación y de seguridad será de 12V DC. Para lo cual se utilizaron adaptadores para convertir la corriente alterna a corriente continua. Las características del adaptador serán:

- $V_{in} = 110$ [VAC] 60 Hz
- $V_{out} = 12$ [VDC]
- Corriente = 1.5 [A] máx.

4. 13.2 Construcción de placa con software apropiado.-

La construcción de la placa de circuito impreso, se utilizó el programa de construcción de circuitos electrónicos y eléctricos Proteus 7.4.

4. 13.3 Instalación.-

La instalación del sistema de control de iluminación y seguridad se analizó el edificio para poder ubicar los dispositivos de manera adecuada, tomando en cuenta los requerimientos de seguridad. La figura 4.15 muestra el Museo en que se instaló el sistema.



Fig 4.15: Edificio en que se instaló el sistema
Elaborado por: David Masaquiza

La ubicación del panel de control o el teclado que permite la facilidad de desactivación y activación, ya que con este se pueden controlar todos los dispositivos conectados al sistema de seguridad. Para la ubicación de la central se buscó un lugar que preste la facilidad intercomunicación entre todos los dispositivos de seguridad, ya que, este es el cerebro del sistema, es por esto que la ubicación de este debe ser importante. La figura 4.16. Muestra la ubicación del panel de control.

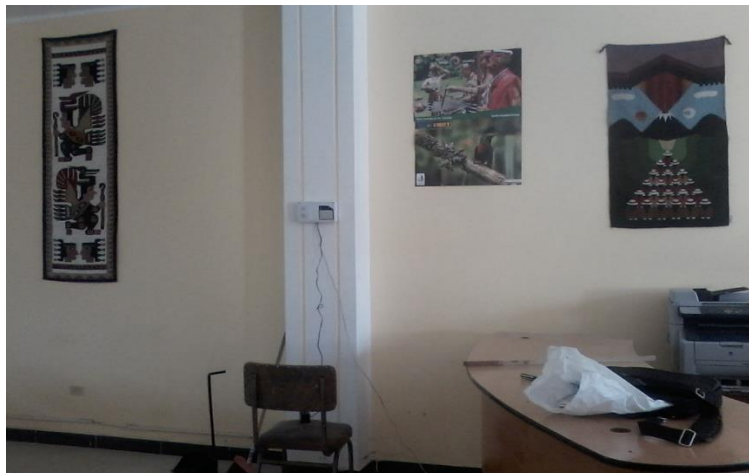


Fig 4.16. Ubicación del panel de control.

Elaborado por: David Masaquiza.

La figura 4.17. Muestra la central del sistema de control de iluminación y seguridad con todas sus conexiones, en la parte derecha está la fuente de poder que lo alimenta con voltajes de 12Vcd y 5Vcd, en la parte central el modem celular. Puesto que posee su propia fuente de alimentación la central posee una sola toma de corriente. En la parte derecha se observa la bornera donde se conectan los distintos dispositivos como son: iluminación, sirena y alimentación para el móvil.



Fig 4.17. Central del sistema.

Elaborado por: David Masaquiza.

El mando central es el que se indica en la figura 4.18. Se encuentra dentro del museo para poder ofrecer al director la posibilidad de controlar todos los dispositivos del sistema de control de iluminación y seguridad, su funcionamiento se explica detalladamente en el manual de usuario en el anexo.



Fig 4.18. Panel de control

Elaborado por: David Masaquiza.

Los dispositivos que conforman el sistema de seguridad son: contacto magnético para puertas, figura 4.19, sensor infrarrojo de movimiento, figura 4.20, y sirena, figura 4.20, los sensores alertan sobre un intruso en el Museo mediante la sirena y una llamada al usuario, solo en caso que la seguridad del domicilio este activada.



Fig 4.19. Contacto magnético para puertas.

Elaborado por: David Masaquiza.



Fig 4.20. Sensor infrarrojo de movimiento.

Elaborado por: David Masaquiza.



Fig 4.21. Sirena.

Elaborado por: David Masaquiza.

La iluminación la central se encarga de proporcionar el voltaje de 110Vca para alimentar los focos y fluorescentes, en lo que respecta al control de iluminación, la central solamente funciona como interruptor. Estos dispositivos los observamos en la figura 4.22, y la figura 4.23.



Fig 4.22. Iluminación conectada al sistema.

Elaborado por: David Masaquiza.

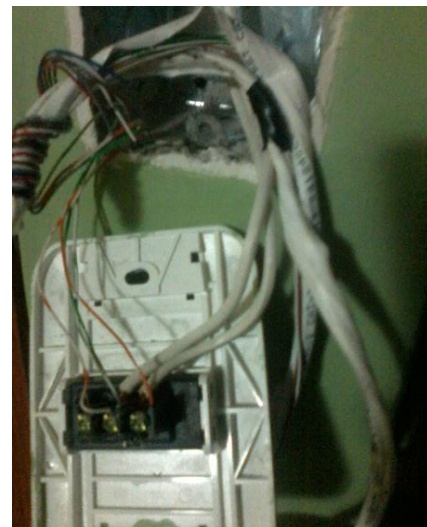


Fig 4.23. Conexiones para el control de iluminación.

Elaborado por: David Masaquiza.

4.14 Pruebas de funcionamiento del sistema.-

El sistema de control de iluminación y seguridad esta implementado y funcionamiento, para llegar a este resultado se realizó una serie de pruebas, de hardware, software, dispositivos y conexiones.

Las pruebas en la central o circuito principal del sistema son:

- Niveles de voltaje apropiados de 5.0 Vdc en los microcontroladores.
- Se eliminaron posibles errores en la comunicación serial entre los microcontroladores con el teléfono celular.
- Se depuraron errores de programación de los microcontroladores evitando comportamiento inadecuado.
- Se añadieron leds indicadores para poder analizar por etapas posibles fallos en el circuito.
- También se simularon una intrusión en el domicilio para comprobar el funcionamiento del circuito.

Pruebas de software:

- Se satelizaron pruebas de funcionamiento referente al control de iluminación en el PIC16F628A.

Tiempos de respuesta, alcance, voltajes de alimentación para sensor infrarrojo, magnético y sirena.

- También se Comprobaron el funcionamiento del mando central y visualización en su display.
- Se realizó pruebas sobre el sistema de seguridad para depurar la programación evitando falsas alarmas.

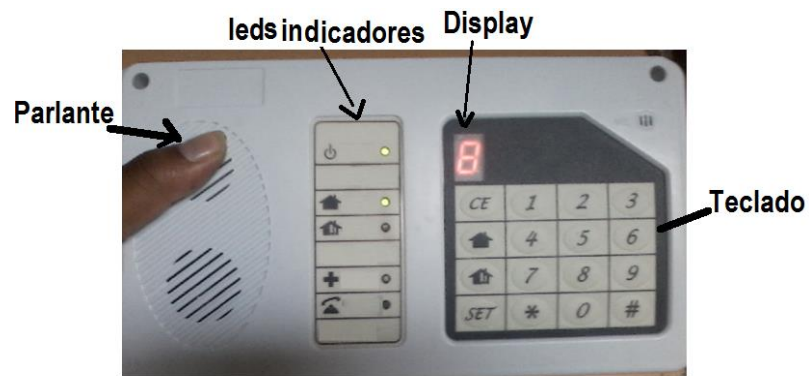


Fig 4.26. Funcionalidad del panel de control.

Elaborado por: David Masaquiza.



Fig 4.27. Llamada al Director por el disparo de alarma.

Elaborado por: David Masaquiza.

Pruebas de conexión:

- Se comprobó que las conexiones que estén correctamente y así evitar mal funcionamiento de ninguno de los componentes del sistema es importante para evitar posibles complicaciones y demoras localizando alguna falla en caso de presentarse.



Fig 4.28. Bloque Controladora del Sistema.

Elaborado por: David Masaquiza.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.-

Las conclusiones obtenidas han sido tomadas en base a un análisis minucioso, así como del funcionamiento del sistema de control de iluminación y seguridad:

- De acuerdo al fundamento teórico en lo referido a la modulación digital de tipo FSK utilizada en los módulos de radiofrecuencia HM-TR en la comunicación inalámbrica entre bloque controlador, el cual gracias a su índice de modulación mientras más alto, lo hace inmune al ruido y a las interferencias electromagnéticas, permite concluir que en el sistema aparte de haber reducido el número de cables a emplear; esto no descarta a los obstáculos físicos que si causan pérdida de la señal de radiofrecuencia.
- También se pudo observar que una de las partes más importantes del sistema, la consola (bloque controlador) cuya función es la de concentrar las señales inalámbricas y alertar al número de celular almacenado en el mismo; tiene un pequeño retardo promedio de 9 segundos (con una distancia de operación óptima de 15 metros) desde que una alarma se activa hasta que haga la llamada al destinatario (numero almacenado). Con esto se concluye que, mientras más obstáculos haya entre consola y dispositivos de alarma mayor será el tiempo de retardo de alerta.

- Se hizo que el sistema sea fácil de usar y de instalar, además que se pueda agregar otro dispositivo de alarma para aumentar más zonas de monitoreo, haciéndolo integrable y transportable ya que no necesita cables para comunicarse. Con esto se demostró que los microcontroladores están presentes en todos los sistemas electrónicos haciéndose más útiles a medida que la tecnología avanza.
- El dispositivo celular al momento de recibir la llamada, se puede utilizar para que funcione como un pulsador y que este trasmite al microcontrolador, para así poder controlar la función del interruptor en la iluminación.
- El sistema utiliza la red celular Claro para el Control de Iluminación, no conlleva ningún costo adicional y amplía la gama de servicios actualmente disponible en el área de los teléfonos celulares ya que solo se utiliza para recibir llamadas.
- Gracias al sistema, el responsable del aprovechamiento de estas instalaciones tendrá la posibilidad de analizar a distancia el estado del Museo, ya que podrá saber que alguien ha activado la alarma.

5.2 Recomendaciones.-

En las siguientes líneas se presentan ciertas recomendaciones que se deben seguir a la hora de utilizar el sistema:

- Se recomienda al momento de implementar los dispositivos inalámbricos que no haya muchos obstáculos físicos para que así no causen pérdida de la señal al momento de recibir en el bloque controlador.
- Al momento de activar el sistema para el armado de la seguridad se recomienda al usuario alejarse del área de cesamiento en razón de que el tiempo de retardo para la activación de las alarmas es de 10seg.

- Se recomienda que si desea añadir otros dispositivos de seguridad o al trasladar tener mucho cuidado; ya que al sistema se tiene que resetear, para hacerle reconocer todos los dispositivos de alarma.
- Evitar conexiones erróneas, puesto que también controlamos dispositivos de corriente alterna a 110 voltios, que podrían causar corto circuito y dañar los microcontroladores y demás elementos.
- De igual manera, considerar que el dispositivo celular debe encontrarse localizado en una zona en la que exista cobertura, caso contrario, no tiene ninguna funcionalidad; y el usuario para poder realizar la llamada debe tener un saldo en el SIM para que así se pueda activar o desactivar las luces del Museo.
- Se sugiere tener un respaldo de energía tal como un UPS para que el sistema estese operando, durante en el tiempo en que haya alguna falla eléctrica, el cual ayudará al mismo a dar la energía suficiente.

Bibliografía o referencias.-

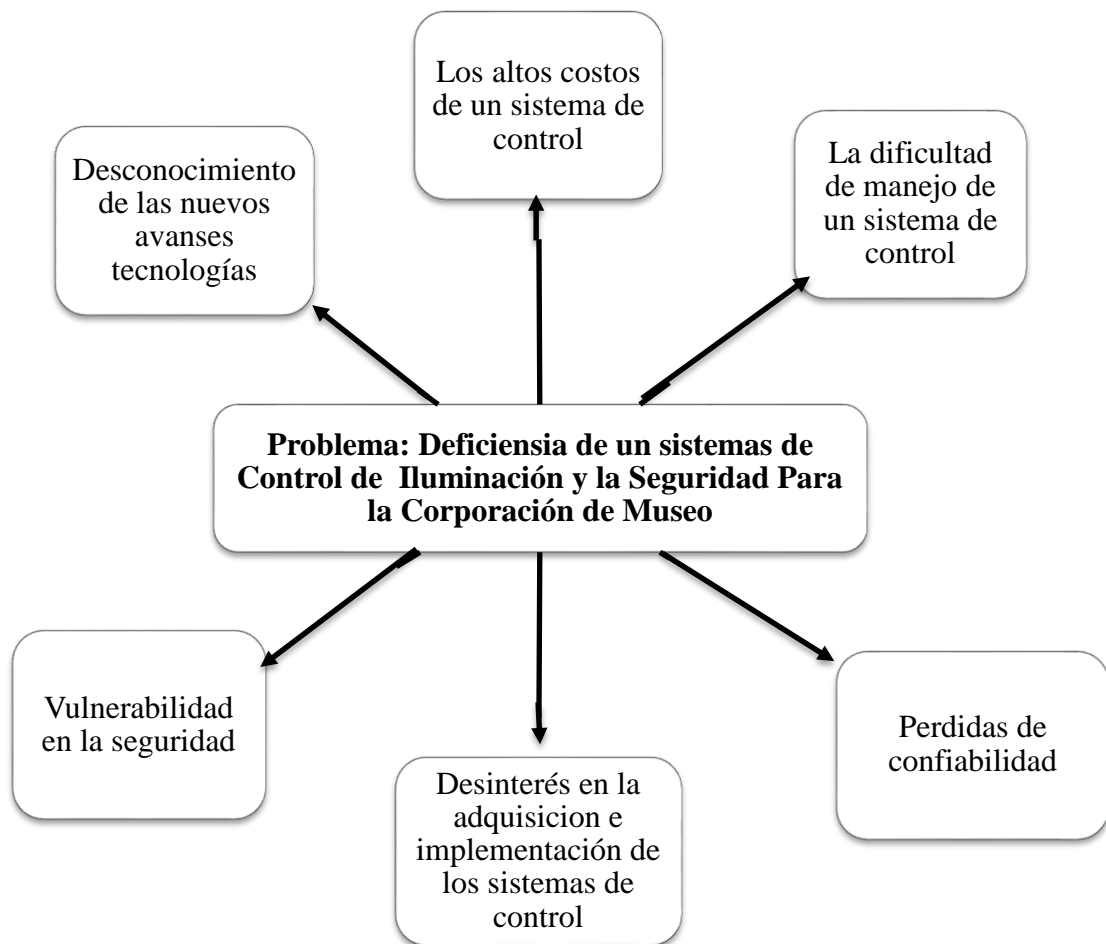
- [1] Nata Rodríguez Henry Mauricio; Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones; “Sistema De Seguridad Electrónica Vía Gsm Para Optimizar La Protección Y Vigilancia En La Empresa Electrocercos”. (2011); Ambato, Universidad Técnica Ambato: # pág. 104 - 105.
- [2] Esteban Andrés Romo Bejarano; Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones; “Sistema Inalámbrico De Iluminación Automatizado Para El Ahorro De Energía Eléctrica En El Edificio Administrativo De La Facultad De Ingeniería En Sistemas Electrónica E Industrial”. (2012); Ambato, Universidad Técnica Ambato: # pág. 103.
- [3] Juan Francisco Castro Gallegos; Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones; “Diseño Del Sistema De Seguridad Electrónica Para El Edificio De Ingenierías Y Zonas Sensibles Del Campus De La Pontificia Universidad Católica Del Ecuador”. (2009); Quito, Universidad de las fuerzas Armadas ESPE: # pág. 142 - 145.
- [4] Cristian Andrés Morillo Cerón, Capítulo 4: Conclusiones y Recomendaciones; “Diseño Del Sistema De Automatización Para Un Edificio Inteligente”, (2009); Quito, Escuela Politécnica Nacional: # pág. 238 - 240.
- [5] Domótica, “Características y Funcionalidades” obtenido vía online en: <http://www.lacasadelfuturo.com>.
- [6] “Control de Iluminación” obtenido vía online en: <http://www.integral.com.ec/casasinteligentes/>
- [7] MICROENGINEERING LABS, INC. “- PicBasicPro en Castellano”. obtenido vía online en: http://www.todopic.com.ar/pbp_sp.html (10 – 11 – 2009).

- [8] MERLYNCK@NETSCAPE.NET. “- Micro controladores.” obtenido vía online en: <http://www.monografias.com/trabajos12/microco/microco.shtml> (10 – 01 – 2010).
- [9] “Sistemas de alarma” obtenido vía online en: <http://www.abcpedia.com/alarmas/sistemas.html>
- [10] REYES CARLOS; Capítulo 5: Proyecto Propuesto; “Microcontroladores PIC programación en Basic”. (2006); Quito: # pág. 96 - 97.
- [11] “Funcionamiento del Sistema de Seguridad Especificaciones de Dispositivos.”obtenido vía online en <http://www.casi-rusco.com>,
- [12] “Sistemas inalámbricos de seguridad” obtenido vía online en: <http://www.economizadores.net/productos/sistemas-de-vigilancia/sistemas-de-alarma/581-kit-de-seguridad-con-alarma-inalambrica.html>
- [13] “Ventajas y desventajas de los sistemas de alarmas inalámbricos ” obtenido vía online en: <http://blogalarmas.com/ventajas-desventajas-sistemas-alarmas-inalambricos-o-wireless/>
- [14]. W. Alan Davis, Krishna Agarwal, “Radio frequency circuit design” John Wiley & Sons, Inc., United State 2001; Pág.: 35-50.
- [15]. Mayné Jordi, “Estado actual de las Comunicaciones por Radio Frecuencia” Editorial Silica, México Agosto 2009 Pag.: 4-15.
- [16] Wayne Tomásí. “Sistemas de Comunicaciones Electrónicas.” Pearson Educación, January 2003.
- [17] INZAURRALDE, Martín y otros. “Telefonía Celular.” <http://www.monografias.com/trabajos34/telefonía-celular/telefonía-celular.shtml> (10 – 01 – 2010).

- [18] CHAPARRO, Jeffer. “- Domótica La Mutación de la Vivienda.” obtenido vía online en: [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(136\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(136).htm); (12 – 01 – 2010)
- [19] REYES CARLOS; Capítulo 5: la comunicación serial; “Microcontroladores PIC programación en Basic”. (2006); Quito: # pág. 127 - 142.
- [20] Ing. Horacio D. Vallejo; Artículo de portada: construya y programe un PLC para aplicaciones industriales; “Saber Electrónica”. (Edición Internacional N° 190); ISSN 1665 - 3815: # pág. 5-25.
- [21] IT Watchdogs; “*Door Sensors*” obtenido vía online en: <http://www.itwatchdogs.com/DataSheets/DoorSensor%288.5x11%29033.pdf>; Páginas Revisadas: 35-50.
- [22] W. Alan Davis; Krishna Agarwal; “*Radio frequency circuit design*” John Wiley & Sons, Inc.; United State 2001; pág.: 35-50.

Anexos y Apéndices.

Arbol del Problema.



Pasos de funcionamiento.

- ✚ Cuando encienda el sistema, la pantalla LED numérico contara el tiempo de 9, 8,7,...,1 y después de un sonido opera el sistema.
- ✚ Pulse * E ingrese la Contraseña o clave (0000) cuando es correcta se activara con dos sonidos.
- ✚ Si se digita una clave errónea el teclado se bloquea y únicamente lo desbloquea presionando al mismo tiempo las teclas 7 y C (con el dibujo casa y las personas dentro) por dos segs.
- ✚ Para cambiar la clave se procede, después de haber ingresado la clave original debemos mantener presionando la tecla D (SET) por dos segs.
- ✚ Ajuste de dispositivos inalámbrico de alarma, se puede establecer de forma continua por división de zona.
- ✚ Retardo de tiempo: se establece el tiempo de retardo de la zona, se active la alarma principal, después de 10seg; tiempo suficiente para ingresar la clave y evitar que se dispare la alarma.
- ✚ Para activar la alarma se presiona la tecla B (con el dibujo casa).

Data Sheet Del PIC16F628A y del PIC16F877A.

TABLE 1-1: PIC16F627A/628A/648A FAMILY OF DEVICES

		PIC16F627A	PIC16F628A	PIC16F648A	PIC16LF627A	PIC16LF628A	PIC16LF648A
Clock	Maximum Frequency of Operation (MHz)	20	20	20	20	20	20
	Flash Program Memory (words)	1024	2048	4096	1024	2048	4096
Memory	RAM Data Memory (bytes)	224	224	256	224	224	256
	EEPROM Data Memory (bytes)	128	128	256	128	128	256
	Timer module(s)	TMR0, TMR1, TMR2	TMR0, TMR1, TMR2	TMR0, TMR1, TMR2	TMR0, TMR1, TMR2	TMR0, TMR1, TMR2	TMR0, TMR1, TMR2
Peripherals	Comparator(s)	2	2	2	2	2	2
	Capture/Compare/PWM modules	1	1	1	1	1	1
	Serial Communications	USART	USART	USART	USART	USART	USART
	Internal Voltage Reference	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Interrupt Sources	10	10	10	10	10	10
Features	I/O Pins	16	16	16	16	16	16
	Voltage Range (Volts)	3.0-5.5	3.0-5.5	3.0-5.5	2.0-5.5	2.0-5.5	2.0-5.5
	Brown-out Reset	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Packages	18-pin DIP, SOIC, 20-pin SSOP, 28-pin QFN	18-pin DIP, SOIC, 20-pin SSOP, 28-pin QFN	18-pin DIP, SOIC, 20-pin SSOP, 28-pin QFN	18-pin DIP, SOIC, 20-pin SSOP, 28-pin QFN	18-pin DIP, SOIC, 20-pin SSOP, 28-pin QFN	18-pin DIP, SOIC, 20-pin SSOP, 28-pin QFN

All PIC® family devices have Power-on Reset, selectable Watchdog Timer, selectable code-protect and high I/O current capability.
All PIC16F627A/628A/648A family devices use serial programming with clock pin RB6 and data pin RB7.



MICROCHIP PIC16F627A/628A/648A

18-pin Flash-Based, 8-Bit CMOS Microcontrollers with nanoWatt Technology

High-Performance RISC CPU:

- Operating speeds from DC – 20 MHz
- Interrupt capability
- 8-level deep hardware stack
- Direct, Indirect and Relative Addressing modes
- 35 single-word instructions:
 - All instructions single cycle except branches

Special Microcontroller Features:

- Internal and external oscillator options:
 - Precision internal 4 MHz oscillator factory calibrated to $\pm 1\%$
 - Low-power internal 48 kHz oscillator
 - External Oscillator support for crystals and resonators
- Power-saving Sleep mode
- Programmable weak pull-ups on PORTB
- Multiplexed Master Clear/Input-pin
- Watchdog Timer with independent oscillator for reliable operation
- Low-voltage programming
- In-Circuit Serial Programming™ (via two pins)
- Programmable code protection
- Brown-out Reset
- Power-on Reset
- Power-up Timer and Oscillator Start-up Timer
- Wide operating voltage range (2.0-5.5V)
- Industrial and extended temperature range
- High-Endurance Flash/EEPROM cell:
 - 100,000 write Flash endurance
 - 1,000,000 write EEPROM endurance
 - 40 year data retention

Low-Power Features:

- Standby Current:
 - 100 nA @ 2.0V, typical
- Operating Current:
 - 12 μ A @ 32 kHz, 2.0V, typical
 - 120 μ A @ 1 MHz, 2.0V, typical
- Watchdog Timer Current:
 - 1 μ A @ 2.0V, typical
- Timer1 Oscillator Current:
 - 1.2 μ A @ 32 kHz, 2.0V, typical
- Dual-speed Internal Oscillator:
 - Run-time selectable between 4 MHz and 48 kHz
 - 4 μ s wake-up from Sleep, 3.0V, typical

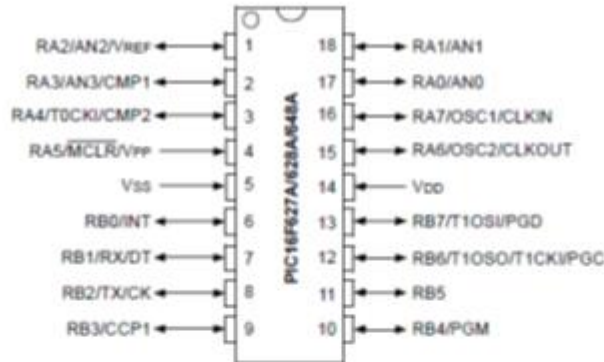
Peripheral Features:

- 16 I/O pins with individual direction control
- High current sink/source for direct LED drive
- Analog comparator module with:
 - Two analog comparators
 - Programmable on-chip voltage reference (VREF) module
 - Selectable internal or external reference
 - Comparator outputs are externally accessible
- Timer0: 8-bit timer/counter with 8-bit programmable prescaler
- Timer1: 16-bit timer/counter with external crystal/clock capability
- Timer2: 8-bit timer/counter with 8-bit period register, prescaler and postscaler
- Capture, Compare, PWM module:
 - 16-bit Capture/Compare
 - 10-bit PWM
- Addressable Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter USART/SCI

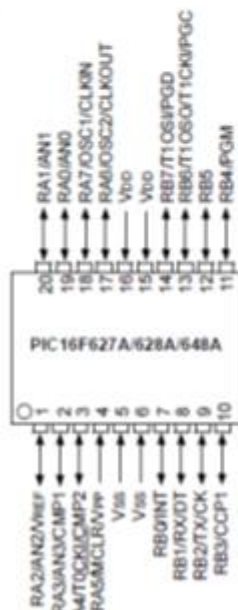
Device	Program Memory	Data Memory		I/O	CCP (PWM)	USART	Comparators	Timers 8/16-bit
	Flash (words)	SRAM (bytes)	EEPROM (bytes)					
PIC16F627A	1024	224	128	16	1	Y	2	2/1
PIC16F628A	2048	224	128	16	1	Y	2	2/1
PIC16F648A	4096	256	256	16	1	Y	2	2/1

Pin Diagrams

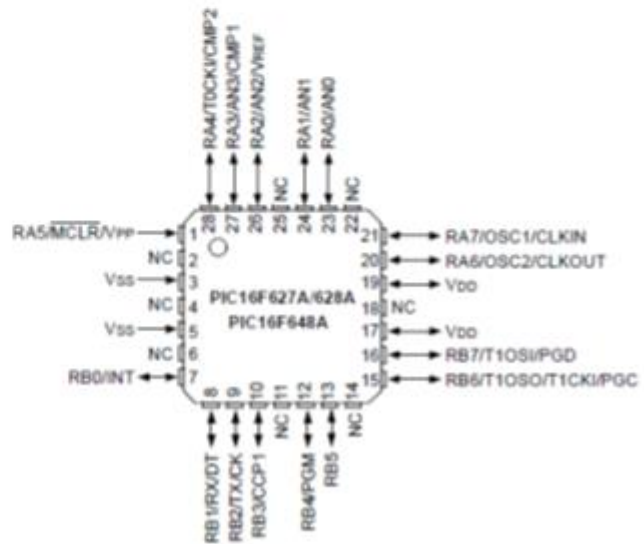
PDIP, SOIC



SSOP



28-Pin QFN





PIC16F87XA

28/40/44-Pin Enhanced Flash Microcontrollers

Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F873A
- PIC16F874A
- PIC16F876A
- PIC16F877A

High-Performance RISC CPU:

- Only 35 single-word instructions to learn
- All single-cycle instructions except for program branches, which are two-cycle
- Operating speed: DC – 20 MHz clock input
DC – 200 ns instruction cycle
- Up to 8K x 14 words of Flash Program Memory,
Up to 368 x 8 bytes of Data Memory (RAM),
Up to 256 x 8 bytes of EEPROM Data Memory
- Pinout compatible to other 28-pin or 40/44-pin
PIC16CXXX and PIC16FXXX microcontrollers

Peripheral Features:

- Timer0: 8-bit timer/counter with 8-bit prescaler
- Timer1: 16-bit timer/counter with prescaler,
can be incremented during Sleep via external
crystal/clock
- Timer2: 8-bit timer/counter with 8-bit period
register, prescaler and postscaler
- Two Capture, Compare, PWM modules
 - Capture is 16-bit, max. resolution is 12.5 ns
 - Compare is 16-bit, max. resolution is 200 ns
 - PWM max. resolution is 10-bit
- Synchronous Serial Port (SSP) with SPI™
(Master mode) and I²C™ (Master/Slave)
- Universal Synchronous Asynchronous Receiver
Transmitter (USART/SCI) with 9-bit address
detection
- Parallel Slave Port (PSP) – 8 bits wide with
external \overline{RD} , \overline{WR} and \overline{CS} controls (40/44-pin only)
- Brown-out detection circuitry for
Brown-out Reset (BOR)

Analog Features:

- 10-bit, up to 8-channel Analog-to-Digital
Converter (A/D)
- Brown-out Reset (BOR)
- Analog Comparator module with:
 - Two analog comparators
 - Programmable on-chip voltage reference
(VREF) module
 - Programmable input multiplexing from device
inputs and internal voltage reference
 - Comparator outputs are externally accessible

Special Microcontroller Features:

- 100,000 erase/write cycle Enhanced Flash
program memory typical
- 1,000,000 erase/write cycle Data EEPROM
memory typical
- Data EEPROM Retention > 40 years
- Self-reprogrammable under software control
- In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™)
via two pins
- Single-supply 5V In-Circuit Serial Programming
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC
oscillator for reliable operation
- Programmable code protection
- Power saving Sleep mode
- Selectable oscillator options
- In-Circuit Debug (ICD) via two pins

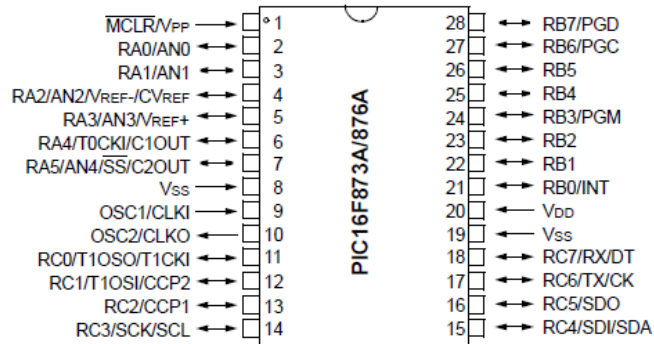
CMOS Technology:

- Low-power, high-speed Flash/EEPROM
technology
- Fully static design
- Wide operating voltage range (2.0V to 5.5V)
- Commercial and Industrial temperature ranges
- Low-power consumption

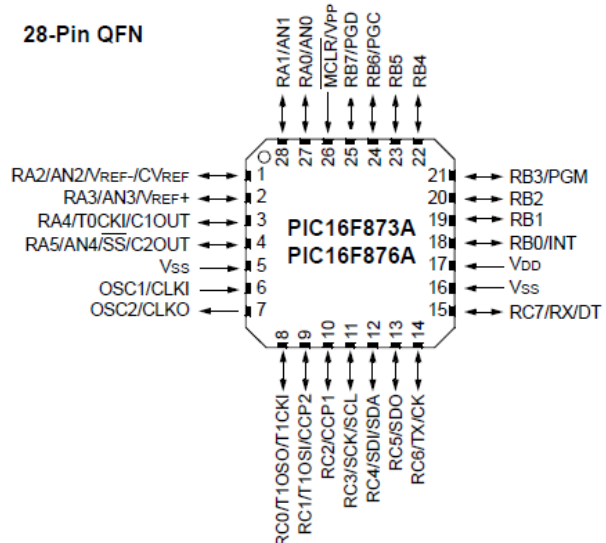
Device	Program Memory		Data SRAM (Bytes)	EEPROM (Bytes)	I/O	10-bit A/D (ch)	CCP (PWM)	MSSP		USART	Timers 8/16-bit	Comparators
	Bytes	# Single Word Instructions						SPI	Master I ² C			
PIC16F873A	7.2K	4096	192	128	22	5	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F874A	7.2K	4096	192	128	33	8	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F876A	14.3K	8192	368	256	22	5	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F877A	14.3K	8192	368	256	33	8	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2

Pin Diagrams

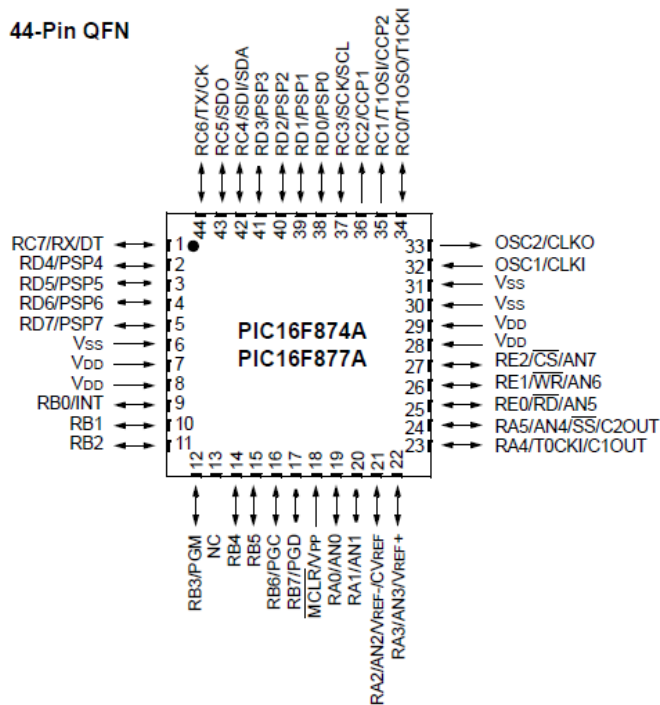
28-Pin PDIP, SOIC, SSOP



28-Pin QFN



44-Pin QFN



Features

- Operating voltage: 2.4V~12V
- Low power and high noise immunity CMOS technology
- Low standby current
- Capable of decoding 12 bits of information
- Binary address setting
- Received codes are checked 3 times
- Address/Data number combination
 - HT12D: 8 address bits and 4 data bits
 - HT12F: 12 address bits only
- Built-in oscillator needs only 5% resistor
- Valid transmission indicator
- Easy interface with an RF or an infrared transmission medium
- Minimal external components
- Pair with Holtek's 2¹² series of encoders
- 18-pin DIP, 20-pin SOP package

Applications

- Burglar alarm system
- Smoke and fire alarm system
- Garage door controllers
- Car door controllers
- Car alarm system
- Security system
- Cordless telephones
- Other remote control systems

General Description

The 2¹² decoders are a series of CMOS LSIs for remote control system applications. They are paired with Holtek's 2¹² series of encoders (refer to the encoder/decoder cross reference table). For proper operation, a pair of encoder/decoder with the same number of addresses and data format should be chosen.

The decoders receive serial addresses and data from a programmed 2¹² series of encoders that are transmitted by a carrier using an RF or an IR transmission medium. They compare the serial input data three times continu-

ously with their local addresses. If no error or unmatched codes are found, the input data codes are decoded and then transferred to the output pins. The VT pin also goes high to indicate a valid transmission.

The 2¹² series of decoders are capable of decoding informations that consist of N bits of address and 12-N bits of data. Of this series, the HT12D is arranged to provide 8 address bits and 4 data bits, and HT12F is used to decode 12 bits of address information.

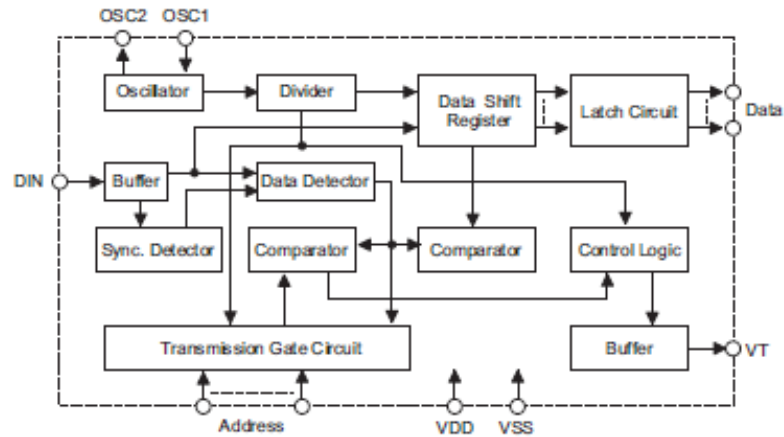
Selection Table

Part No.	Function	Address No.	Data		VT	Oscillator	Trigger	Package
			No.	Type				
HT12D		8	4	L	√	RC oscillator	DIN active "Hi"	18DIP, 20SOP
HT12F		12	0	—	√	RC oscillator	DIN active "Hi"	18DIP, 20SOP

Notes: Data type: L stands for latch type data output.

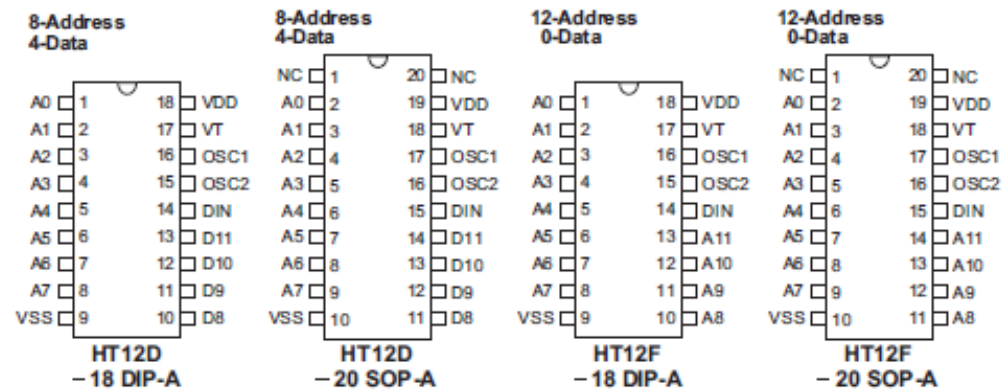
VT can be used as a momentary data output.

Block Diagram



Note: The address/data pins are available in various combinations (see the address/data table).

Pin Assignment




Pin Description

Pin Name	I/O	Internal Connection	Description
A0~A11 (HT12F)	I	NMOS Transmission Gate	Input pins for address A0~A11 setting These pins can be externally set to VSS or left open.
A0~A7 (HT12D)			Input pins for address A0~A7 setting These pins can be externally set to VSS or left open.
D8~D11 (HT12D)	O	CMOS OUT	Output data pins, power-on state is low.
DIN	I	CMOS IN	Serial data input pin
VT	O	CMOS OUT	Valid transmission, active high
OSC1	I	Oscillator	Oscillator input pin
OSC2	O	Oscillator	Oscillator output pin
VSS	—	—	Negative power supply, ground
VDD	—	—	Positive power supply

DATA SHEET

Receiver Module : RX433 (433.92 MHz)

<p>*Frequency Range: 433.92 MHz *Modulate Mode: ASK *Circuit Shape: LC *Data Rate: 4800 bps *Selectivity: -106 dB *Channel Spacing: 1MHz *Supply Voltage: 5V * High Sensitivity Passive Design. *Simple To Apply with Low External Count.</p>	
---	---

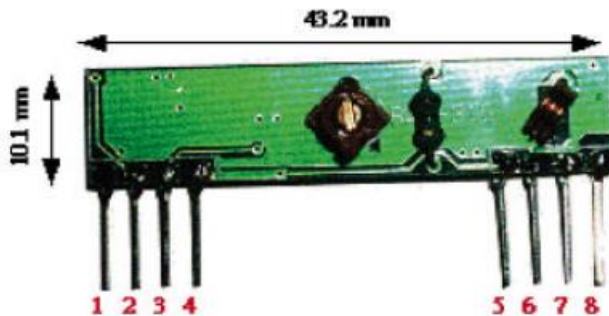
DC Characteristics :

Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
Vcc	Operating Supply Voltage		4.9	5	5.1	
I Tot	Operating Supply Voltage			4.5		
V Data	Data Out	1 Data = +200 uA (High)	Vcc -0.5	Vcc		V
		1 Data = -10 uA (Low)			0.3	V

Electrical Characteristics :

Characteristics	Sym.	Min.	Typ.	Max.	Unit
Operating Radio Frequency	FC	433.72	433.92	434.12	MHZ
Sensitivity	Pref.			-106	dBm
Channel Width		-500		+ 500	KHZ
Noise Equivalent BW	NEB		5	4	KHZ
Baseboard Data Rate				3	KB/S
Receiver Turn On Time				3	ms

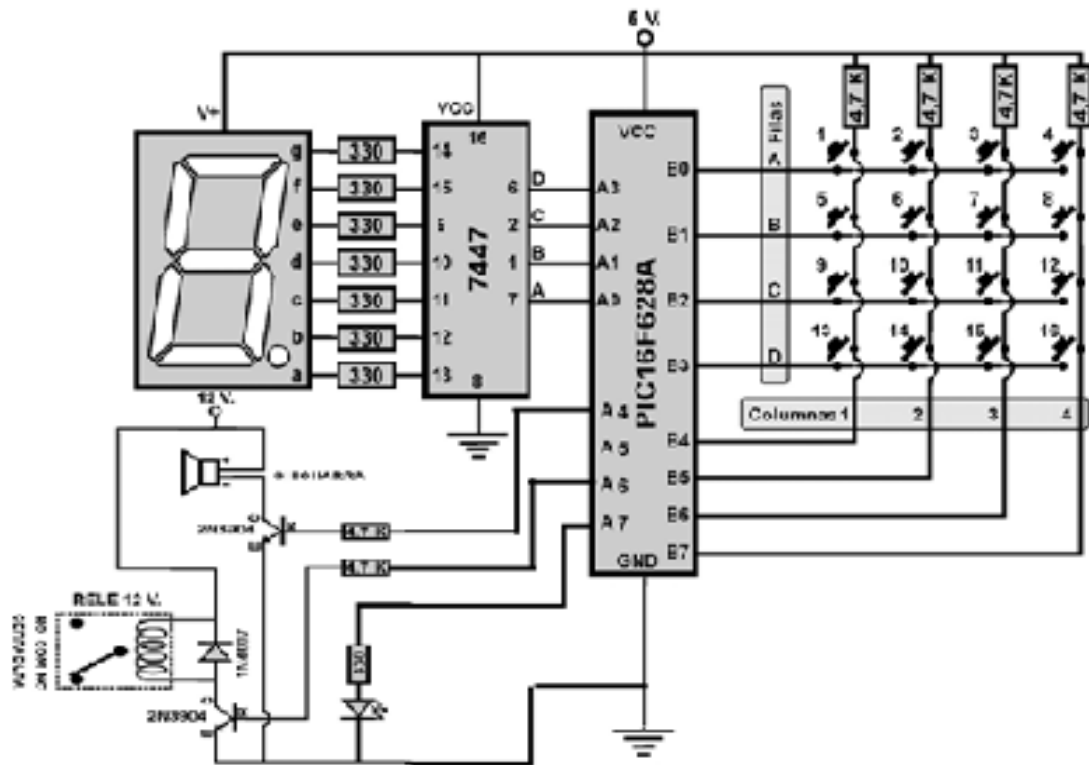
Application Note:



- pin 1 : Gnd
- pin 2 : Digitak Output
- pin 3 : Linear Output
- pin 4 : Vcc
- pin 5 : Vcc
- pin 6 : Gnd
- pin 7 : Gnd
- pin 8 : ANT (About 30 - 35 cm)

Modulation : AM
Supply Voltage : 5v dc

Diagramas Esquemáticos.



EL TECLADO

CÓDIGO FUENTE.

CÓDIGO para el panel de control del teclado con el pic16F628A.

```
cmcon=7 ;cambiar a modo digital todo el puerto A
TRISA = 0 ;todo el puerto A es configurado como salidas
NUMERO VAR BYTE ;variable número para almacenar la tecla pulsada
R VAR BYTE ;variable r para hacer repeticiones
BIP VAR PORTA.4;el portA.4 Bip (conectar chicharra activa)
LED VAR PORTA.6 ;el portA.6 se llamará led
DOOR VAR PORTA.7 ;el portA.7 conectar relé para la cerradura
A VAR PORTB.0 ;nombres para los pines de las filas
B VAR PORTB.1
C VAR PORTB.2
D VAR PORTB.3
UNO VAR PORTB.4 ;nombres para los pines de las columnas
DOS VAR PORTB.5
TRES VAR PORTB.6
CUATRO VAR PORTB.7
SETPRIME VAR BYTE ;variable para almacenar la 1era clave
SETSEGUN VAR BYTE ;variable para almacenar la 2da clave
SETERCER VAR BYTE ;variable para almacenar la 3era clave
SETCUART VAR BYTE ;variable para almacenar la 4ta clave
HIGH DOOR ; se conecta el relé (activa la alarma)
INICIANDO: ;programa del led para saber si está funcionando
FOR R = 1 TO 2
HIGH LED : HIGH BIP
PAUSE 1000
LOW LED : LOW BIP
PAUSE 150
```

```

NEXT
;***** GUARDA LA CLAVE DE FABRICA *****
EEPROM 0, [ 0,0,0,0 ] ;cargar la memoria EEPROM desde la dirección 0 en adelante
RESET:
FOR R = 1 TO 3
HIGH LED : HIGH BIP
PAUSE 50
LOW LED : LOW BIP
PAUSE 50
IF (CUATRO=0)AND(UNO=0)THEN RESET ;corresponden a teclas 7 y C
NEXT
READ 0,SETPRIME ;leer el dato de la EEPROM 0 y guardar en setprime
READ 0,SETSEGUN ;leer el dato de la EEPROM 0 y guardar en setsegun
READ 0,SETERCER ;leer el dato de la EEPROM 0 y guardar en setercer
READ 0,SETCUART ;leer el dato de la EEPROM 0 y guardar en setcuart
GOTO TECLAUNO ;ir a comparar claves
GRABAUNO: ;programa para cambiar la clave
GOSUB PTECLA : HIGH LED ;espera a que suelte las teclas
GOSUB BARRIDO : GOSUB PTECLA ;ir a barrido y retorna a un antirrebote
HIGH LED ;mantener encendido el LED
WRITE 0,NUMERO ;guardar en la EEPROM 0 el valor de número
GRABADOS:
GOSUB BARRIDO : GOSUB PTECLA ;ir a barrido y retorna a un antirrebote
HIGH LED ;mantener encendido el LED
WRITE 1,NUMERO ;guardar en la EEPROM 1 el valor de número
GRABATRES:
GOSUB BARRIDO : GOSUB PTECLA ;ir a barrido y retorna a un antirrebote
HIGH LED ;mantener encendido el LED
WRITE 2,NUMERO ;guardar en la EEPROM 2 el valor de número
GRABACUATRO:

```

```

GOSUB BARRIDO : GOSUB PTECLA ;ir a barrido y retorna a un antirrebote
HIGH LED ;mantener encendido el LED
WRITE 3,NUMERO ;guardar en la EEPROM 3 el valor de número
GOTO RESET ;ir a reset para cargar el nuevo valor en las variables
BARRIDO:
LOW A ;sensar la fila A
IF UNO = 0 THEN NUMERO =1 :RETURN ;tecla pulsada retorne cargada con 1
IF DOS = 0 THEN NUMERO =2 :RETURN ;tecla pulsada retorne cargada con 2
IF TRES = 0 THEN NUMERO =3 :RETURN ;tecla pulsada retorne cargada con 3
IF CUATRO=0 THEN NUMERO =10:RETURN ;tecla pulsada retorne cargada con 10
HIGH A
LOW B ;sensar la fila B
IF UNO = 0 THEN NUMERO =4 : RETURN
IF DOS = 0 THEN NUMERO =5 : RETURN
IF TRES = 0 THEN NUMERO =6 : RETURN
IF CUATRO=0 THEN NUMERO =11: RETURN
HIGH B
LOW C ;sensar la fila C
IF UNO = 0 THEN NUMERO =7 : RETURN
IF DOS = 0 THEN NUMERO =8 : RETURN
IF TRES = 0 THEN NUMERO =9 : RETURN
IF CUATRO=0 THEN NUMERO =12: RETURN
HIGH C
LOW D ;sensar la fila D
IF UNO = 0 THEN NUMERO =14: RETURN
IF DOS = 0 THEN NUMERO =0 :RETURN
IF TRES = 0 THEN NUMERO =15: RETURN
IF CUATRO= 0 THEN NUMERO =13: RETURN
HIGH D
PAUSE 10

```

GOTO BARRIDO

; ***** programa de antirrebote de teclas *****

PTECLA:

HIGH LED : HIGH BIP ;genera sonido cada que se pulsa tecla

PAUSE 100 ;duración 100 milisegundos

LOW LED : LOW BIP ;apagar sonido y led

ESPACIO: ;programa de antirrebote de teclas

IF UNO = 0 THEN ESPACIO ;si la tecla sigue pulsada ir espacio

IF DOS = 0 THEN ESPACIO ;si la tecla sigue pulsada ir espacio

IF TRES = 0 THEN ESPACIO ;si la tecla sigue pulsada ir espacio

IF CUATRO= 0 THEN ESPACIO ;si la tecla sigue pulsada ir espacio

PAUSE 25

RETURN ;retorna si se suelta las teclas

; ***** comparación de claves *****

TECLAUNO:

GOSUB BARRIDO ;ir a barrido y retornar con un valor

GOSUB PTECLA ;envía a un programa antirrebote para soltar tecla

IF numero = setprime THEN TECLADOS ;si el número es igual a setprime

GOTO FALSO ;caso contrario ir a lazo falso

TECLADOS:

GOSUB BARRIDO :GOSUB PTECLA ;ir a barrido y retornar con un valor

IF numero = setsegun THEN TECLATRES ;si el número es igual a setsegun

GOTO FALSO1 ;caso contrario ir a lazo falso

TECLATRES:

GOSUB BARRIDO :GOSUB PTECLA ;ir a barrido y retornar con un valor

IF numero = setercer THEN TECLACUATRO ;si el número es igual a setercer

GOTO FALSO2 ;caso contrario ir a lazo falso

TECLACUATRO:

GOSUB BARRIDO :GOSUB PTECLA ;ir a barrido y retornar con un valor

IF numero = setcuart THEN OPENGE ;si número es igual a setcuart conectar relé

GOTO FALSO3 ; caso contrario ir a lazo falso
OPENGE:
FOR R = 1 TO 2 ; 2 pitos indica clave correcta
PAUSE 100
HIGH LED : HIGH BIP
PAUSE 100
LOW LED : LOW BIP
NEXT
LOW DOOR ;se desconecta el relé (desactiva la alarma)
PAUSE 1000 ;esperar 1 segundo
HIGH A: HIGH B : HIGH C :LOW D ;sensar sólo la fila D
IF CUATRO = 0 THEN GRABAUNO ;corresponde a la tecla D para ir a GRABAR
PAUSE 1000 ;esperar 1 segundo
HIGH A: HIGH D : HIGH C :LOW B ;sensar sólo la fila D
IF CUATRO = 0 THEN activa ;corresponde a la tecla B para ativar
GOTO TECLAUNO ;ir nuevamente a comparar las claves
; ***** lazos falsos teclas erróneas *****
FALSO:
GOSUB BARRIDO :GOSUB PTECLA ;estas teclas no comparan ninguna
FALSO1: ;clave sólo espera que termine de
GOSUB BARRIDO :GOSUB PTECLA ;pulsar las 4 teclas y no hace nada
FALSO2:
GOSUB BARRIDO :GOSUB PTECLA
FALSO3:
FOR R = 1 TO 30 ;30 pitos indica clave incorrecta
PAUSE 150
HIGH LED : HIGH BIP
PAUSE 150
LOW LED : LOW BIP
HIGH A: HIGH B :HIGH D :LOW C ;sensar sólo la fila C

```

IF (CUATRO=0)AND(UNO=0)THEN RESET ;corresponden a teclas 7 y C para resetear
NEXT
PANICO:
HIGH LED
PAUSE 500
LOW LED
PAUSE 500
HIGH A: HIGH B :HIGH D :LOW C ;sensar sólo la fila C
IF (CUATRO=0)AND(UNO=0)THEN RESET ;corresponden a teclas 7 y C para resetear
GOTO PANICO ; queda en este lazo para siempre
activa:
FOR R = 1 TO 3 ; 3 pitos indica que se activa
PAUSE 100
HIGH LED :HIGH BIP
PAUSE 100
LOW LED :LOW BIP
NEXT
HIGH DOOR ; se conecta el relé (activa la alarma)
GOTO TECLAUNO
END

```

CÓDIGO para hacer una llamada al teléfono celular con el pic16F877A.

```

@ device HS_OSC ;cambia a oscilador HS en el IC-Prog.
DEFINE OSC 20 ;defíne oscilador externo de 20 MHZ.
;cmcon=7 ;cambiar a modo digital todo el puerto A
rele VAR portd.3 ;nombre relé para el pin B.1
x VAR BYTE ; variable x con tamaño de 255
ledr VAR portd.4 ;nombre ledr al puerto b.1
senor1 VAR portb.0 ;nombre ledr al puerto b.2

```



```
senor2 VAR portb.1 ;nombre ledr al puerto b.3
senor3 VAR portb.2 ;nombre ledr al puerto b.4
senor4 VAR portb.3 ;nombre ledr al puerto b.5
senor5 VAR portb.4 ;nombre ledr al puerto b6
senor6 VAR portb.5 ;nombre ledr al puerto b.7
senor7 VAR porta.0;nombre ledr al puerto d.5
datos VAR BYTE ;variable para almacenar el dato serial
HIGH ledr ;led para saber si ya arrancó el PIC
PAUSE 500
LOW ledr
ADCON1 =%100 ;configura PortA 0,1, 3 en conversores A/D
```

iniciar:

```
IF senor1=1 THEN llamar
```

```
:PAUSE 1000
```

```
IF senor2=1 THEN llamar
```

```
:PAUSE 1000
```

```
IF senor3=1 THEN llamar
```

```
:PAUSE 1000
```

```
IF senor4=1 THEN llamar
```

```
:PAUSE 1000
```

```
IF senor5=1 THEN llamar
```

```
:PAUSE 1000
```

```
IF senor6=1 THEN llamar
```

```
:PAUSE 1000
```

```
IF senor7=1 THEN llamar
```

```
:PAUSE 1000
```

```
GOTO iniciar
```

llamar:

```
PAUSE 1000 ;espera de 1 segundos antes de empezar
```

```

HIGH rele ;conecta a la línea telefónica
PAUSE 1000 ;espera 1 segundo hasta que exista tono de marcar
DTMFOUT portd.2,[0,9,8,1,2,0,9,4,9,4] ;número al cual el PIC va a llamar
PAUSE 4000 ;esperar 4 seg. hasta que alguien conteste
;enviar el sonido de sirena
FOR x = 1 TO 25 ;repetir 25 veces, equivale a 6 segundos
SOUND porta.3,[100,10,50,10] ;enviar el sonido de sirena
NEXT
LOW rele ;desconecta el relé, el cual cierra la llamada
GOTO iniciar
END

```

CÓDIGO para el control de iluminación con el pic16F628A.

```

@ device HS_OSC ;cambia a oscilador HS en el IC-Prog.
DEFINE OSC 20 ;defíne oscilador externo de 20 MHZ.
led1 VAR portb.1
led2 VAR portb.2
led3 VAR portb.3
led4 VAR portb.4
led5 VAR portb.5
boton VAR PORTb.0 ;asigna el nombre de botón al puerto b.0
num VAR BYTE ;crea la variable num con un tamaño de 255
num= 0 ;carga el valor inicial de 0 a la variable num

```

pulsar:

```

IF boton=1 THEN contar ;pregunta si el botón ha sido presionado
GOTO pulsar ;ir a pulsar, mantiene encerrado

```

contar:

```

IF boton=1 THEN contar ;espera a que suelte el botón para continuar
PAUSE 100 ; espera de 200 mls para estabilizar el botón
;encender
num=num + 1 ;suma 1 a la variable num y el nuevo valor le guarda en num
IF (num=1) and (portb.1=0) THEN rel
IF (num=2) and (portb.2=0) THEN rele
IF (num=3) and (portb.3=0) THEN rele3
IF (num=4) and (portb.4=0) THEN rele4
IF (num=5) and (portb.5=0) THEN rele5
;apagar
IF (num=6) and (portb.5=1) THEN apa
IF (num=7) and (portb.4=1)THEN apag
IF (num=8) and (portb.3=1) THEN apaga
IF (num=9) and (portb.2=1) THEN apaga4
IF (num=10) and (portb.1=1) THEN apaga5
GOTO pulsar ; volver al principio del programa
rel:
HIGH led1 ; enciende el led que esta conectado en el pin 6
PAUSE 10 ; espera un segundo
GOTO pulsar ; volver al principio del programa
rele:
HIGH led2 ; enciende el led que esta conectado en el pin 6
PAUSE 10 ; espera un segundo
GOTO pulsar ; volver al principio del programa
rele3:
HIGH led3 ; enciende el led que esta conectado en el pin 6
PAUSE 10 ; espera un segundo
GOTO pulsar ; volver al principio del programa
rele4:
HIGH led4 ; enciende el led que esta conectado en el pin 6

```

```
PAUSE 10 ; espera un segundo
GOTO pulsar ; volver al principio del programa
rele5:
HIGH led5 ; enciende el led que esta conectado en el pin 6
PAUSE 10 ; espera un segundo
GOTO pulsar ; volver al principio del programa
;apagar
apa:
LOW led5 ; apaga el led
PAUSE 10 ; espera un segundo
GOTO pulsar ; volver al principio del programa
apag:
LOW led4 ; apaga el led
PAUSE 10 ; espera un segundo
GOTO pulsar ; volver al principio del programa
apaga:
LOW led3 ; apaga el led
PAUSE 10 ; espera un segundo
GOTO pulsar ; volver al principio del programa
apaga4:
LOW led2 ; apaga el led
PAUSE 10 ; espera un segundo
GOTO pulsar ; volver al principio del programa
apaga5:
LOW led1 ; apaga el led
PAUSE 10 ; espera un segundo
num=0
GOTO pulsar ; volver al principio del programa

END ; fin de la programación
```

Imágenes de prueba e instalación.

