

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: INGENIERA E
INGENIERO ELECTRÓNICOS**

**TEMA:
DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD
INTEGRAL CONTROLADO VÍA ETHERNET POR MEDIO DE UN SERVIDOR
EZ WEB LYNX PARA LAS INSTALACIONES DE “ENSUEÑO”.**

**AUTORES:
DIANA FERNANDA GUAMÁN CONDE
EDISSON JAVIER JARAMILLO POZO**

**DIRECTOR:
MANUEL RAFAEL JAYA DUCHE**

Quito, abril de 2015

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro.

Además, declaramos que los conceptos, análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Quito, abril de 2015

Diana Fernanda Guamán Conde

CC: 080286937-0

Edisson Javier Jaramillo Pozo

CC: 100322212-0

DEDICATORIA

Primero agradezco a Dios, por ser mi guía en cada una de las decisiones que he tomado en mi vida.

Agradezco a mi madre Rosa Conde, por ser siempre mi apoyo incondicional, y ser mi más grande fuente de inspiración para seguir preparándome, y por ella he podido culminar esta etapa de mi vida. A mi padre Manuel Raúl, que a pesar de la distancia siempre estuvo para saber cómo iba mi proceso. A todos mis compañeros y profesores que han hecho posible la culminación del presente trabajo de titulación.

Diana Fernanda Guamán Conde

Agradezco a Dios, por ser la fuente de fe para soportar cada dificultad en mi vida.

Agradezco a mis padres Judith y Jesús, por su apoyo incondicional, por ser mi inspiración para seguir superándome día a día, y por ellos he podido culminar esta etapa muy importante de mi camino estudiantil. A todos mis compañeros y profesores que han hecho posible la culminación del presente trabajo de titulación.

Edisson Javier Jaramillo Pozo

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Politécnica Salesiana por la formación académica y enseñanzas que recibimos, permitiéndonos formarnos como personas y profesionales.

A sus docentes quienes compartieron sus conocimientos y experiencias en las aulas a lo largo de nuestra vida universitaria, en especial a nuestro tutor el Ing. Rafael Jaya por ser nuestro guía para poder finalizar nuestro proyecto de titulación con éxito.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Problemática.....	2
1.2 Justificación del proyecto.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Metodología.....	4
CAPÍTULO 2.....	5
FUNDAMENTOS TEÓRICOS	5
2.1 Seguridad y Video Vigilancia en Residencias.....	5
2.1.1 Sistema de seguridad.....	5
2.1.2 Sistema de alarma.....	6
2.1.3 Sistema de Video Vigilancia.....	6
2.1.4 Sistema de incendios.....	7
2.2 Dispositivos electrónicos.....	7
2.2.1 Detectores de humo.....	7
2.2.2 Dispositivos autónomos por teclado.....	7
2.2.3 Dispositivos autónomos por tarjeta.....	8
2.2.4 Dispositivos autónomos por huella dactilar.....	8
2.2.5 Detectores anti-intrusión.....	9
2.3 Módulo EZ Web Lynx.....	9
2.4 Interfaces y Aplicaciones web.....	10

2.4.1 El protocolo HTTP.	10
2.4.2 El lenguaje HTML.	11
2.4.3 Diseño de páginas web.	11
2.4.4 Aplicaciones Web.	12
2.4.4.1 Usos comunes de las aplicaciones Web.	12
2.4.4.2 Procesamiento de páginas Web estáticas.	12
2.4.4.3 Procesamiento de páginas dinámicas.	13
2.4.4.4 Creación de páginas dinámicas.	16
2.4.5 Interfaces web.	16
2.5 Microcontroladores.	19
2.5.1 ¿Qué es un microcontrolador?	19
2.5.1.1 Diferencia entre microprocesador y microcontrolador.	20
2.5.2 Arquitectura interna.	22
2.5.2.1 El Procesador.	23
2.5.2.2 Memoria de programa.	24
2.5.2.3 Memoria de datos.	27
2.5.2.4 Líneas de E/S para los controladores de periféricos.	27
2.5.2.5 Recursos auxiliares.	28
2.5.3 Programación de microcontroladores.	28
2.5.4 Interfaz de los microcontroladores.	29
2.5.4.1 Interfaz SPI.	29
2.5.4.2 Protocolo RS-232.	30
2.5.4.3 Circuito MAX 232.	31
CAPÍTULO 3.	32
DISEÑO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD INTEGRAL.	32

3.1 Diagrama de bloques.....	32
3.2 Diagramas de flujo del sistema.....	35
3.3 Situación actual de las instalaciones de la empresa.....	38
3.4 Hardware.....	43
3.4.1 Fuente de alimentación.....	43
3.4.2 Microcontrolador PIC 18F452.....	44
3.4.3 Módulo EZ WebLynx.....	45
3.4.4 Sensores.....	47
3.4.4.1 Sensor sharp.....	47
3.4.4.2 Sensor Pir Motion.....	47
3.4.4.3 Sensor magnético.....	48
3.4.4.4 Sensor de temperatura.....	50
3.4.4.5 Sensor de humo.....	50
3.4.5 Actuadores.....	51
3.4.5.1 Relé.....	51
3.4.6 Cámaras de seguridad IP.....	52
3.5 Software.....	54
3.5.1 Lenguaje de Programación del Microcontrolador.....	54
3.5.2 Lenguaje de Programación para la página web.....	55
3.5.3 Configuración mediante el programa X-CTU.....	55
CAPÍTULO 4.....	57
DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA.....	57
4.1 Planificación y Construcción del Hardware del sistema de seguridad.....	57
4.1.1 Costos de elementos.....	57
4.1.2 Comparación de los elementos.....	58

4.1.2.1	Microcontroladores PIC.	58
4.1.2.2	Cámaras IP.....	59
4.1.2.3	Módulos Ethernet.	60
4.1.2.4	Sensores de distancia.	61
4.1.2.5	Sensores de presencia.	61
4.1.2.6	Sensores de temperatura.	62
4.1.3	Diseño de pistas en Proteus.	63
4.1.4	Transferencia del circuito a la baquelita.	67
4.2	Programación del sistema de seguridad integral.	69
4.3	Implementación del sistema en la empresa.	69
	CAPÍTULO 5.....	72
	PRUEBAS Y RESULTADOS	72
5.1	Formato para pruebas de los diferentes sistemas.	72
5.2	Sistema sensorial.	73
5.2.1	Sensores magnéticos.....	73
5.2.2	Sensor de humo.....	79
5.2.3	Sensor de movimiento PIR Motion.	80
5.2.4	Sensor de presencia Sharp.	81
5.2.5	Sistema auxiliar domótico.	82
5.2.6	Cámaras IP.....	83
5.3	Análisis de resultados.	84
5.3.1	Sensores magnéticos.....	84
5.3.2	Sensor de humo.....	85
5.3.3	Sensores de movimiento PIR Motion y Sharp.....	87
5.3.4	Sistema auxiliar domótico.	88

5.3.5 Cámaras IP..... 88

CONCLUSIONES.....90

RECOMENDACIONES.....91

LISTA DE REFERENCIAS92

ANEXOS95

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Sistemas electrónicos de seguridad.....	5
<i>Figura 2.</i> Dispositivos de videovigilancia.	7
<i>Figura 3.</i> Dispositivos autónomos por teclado.	8
<i>Figura 4.</i> Dispositivos autónomos por tarjeta.	8
<i>Figura 5.</i> Dispositivos autónomos por huella dactilar.	9
<i>Figura 6.</i> Detectores anti-intrusos.....	9
<i>Figura 7.</i> Módulo EZ Web Lynx.	10
<i>Figura 8.</i> Petición de una página estática	13
<i>Figura 9.</i> Petición de una página dinámica.....	14
<i>Figura 10.</i> Proceso de consulta de base datos.....	15
<i>Figura 11.</i> Interfaz de usuario.....	16
<i>Figura 12.</i> Interfaz de usuario MS dos	17
<i>Figura 13.</i> Interfaz de usuario en una página web.....	18
<i>Figura 14.</i> Interfaces de un navegador y de una página web.....	18
<i>Figura 15.</i> Estructura de un sistema abierto basado en un microprocesador.....	20
<i>Figura 16.</i> El microcontrolador es un sistema cerrado	21
<i>Figura 17.</i> Arquitectura de <<von Neumann>>.	23
<i>Figura 18.</i> Arquitectura <<Harvard>>	25
<i>Figura 19.</i> Designación de la interfaz RS-232	30
<i>Figura 20.</i> Diagrama de bloques.....	32
<i>Figura 21.</i> Esquema de diseño.....	33
<i>Figura 22.</i> Diagrama de bloques general.....	34
<i>Figura 23.</i> Diagrama de flujo general del sistema.....	35
<i>Figura 24.</i> Diagrama de flujo de envío del mail con detección de eventos.....	36
<i>Figura 25.</i> Diagrama de flujo de envío de mail sin detección de eventos.....	37
<i>Figura 26.</i> Fachada de la empresa.	38
<i>Figura 27.</i> Ubicación de los sensores y cámaras IP.....	39
<i>Figura 28.</i> Vista superior de la empresa.	39
<i>Figura 29.</i> Ubicación de luminarias.....	42
<i>Figura 30.</i> Etapa de la fuente de alimentación.	43

<i>Figura 31.</i> Configuración serial del microcontrolador.	44
<i>Figura 32.</i> Configuración del microcontrolador PIC 18F452.	45
<i>Figura 33.</i> Configuración serial del módulo EZ Web Lynx.	46
<i>Figura 34.</i> Configuración del módulo EZ Web Lynx.	46
<i>Figura 35.</i> Configuración del sensor Sharp.	47
<i>Figura 36.</i> Configuración del sensor Pir Motion.	48
<i>Figura 37.</i> Configuración del sensor Pir Motion.	49
<i>Figura 38.</i> Configuración del sensor de temperatura.	50
<i>Figura 39.</i> Configuración del sensor de humo.	51
<i>Figura 40.</i> Configuración de los relés.	52
<i>Figura 41.</i> Cámara IP EasyN modelo No. 136.	53
<i>Figura 42.</i> Apariencia visual de MikroC PRO.	55
<i>Figura 43.</i> Icono del acceso directo al programa EZwebLynx.	55
<i>Figura 44.</i> Icono del acceso directo al programa X-CTU.	56
<i>Figura 45.</i> Programa X-CTU.	56
<i>Figura 46.</i> Diagrama esquemático del sistema.	64
<i>Figura 47.</i> Diagrama del circuito impreso.	65
<i>Figura 48.</i> Screen de los elementos.	66
<i>Figura 49.</i> Placa luego de aplicar el ácido y ser lavada.	67
<i>Figura 50.</i> Vista del Screen de los elementos en la placa.	68
<i>Figura 51.</i> Elementos soldados en la placa.	68
<i>Figura 52.</i> Vista frontal de la maqueta.	70
<i>Figura 53.</i> Vista superior de la maqueta.	70
<i>Figura 54.</i> Vista del circuito desarrollado e implementado en la maqueta.	71
<i>Figura 55.</i> Mail por activación de sensores magnéticos.	85
<i>Figura 56.</i> Mail por activación del sensor de humo.	86
<i>Figura 57.</i> Mail por activación de sensores de movimiento.	87
<i>Figura 58.</i> Vista superior de todas las luminarias.	88
<i>Figura 59.</i> Visualización del video de la cámara IP.	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Modelos de PIC</i>	22
Tabla 2. <i>Tipos de sensores a utilizar en el departamento de ventas</i>	40
Tabla 3. <i>Tipos de sensores a utilizar en el pasillo principal</i>	40
Tabla 4. <i>Tipos de sensores a utilizar en el departamento de administración</i>	40
Tabla 5. <i>Tipos de sensores a utilizar en la bodega</i>	41
Tabla 6. <i>Tipos de sensores a utilizar en la sala de espera</i>	41
Tabla 7. <i>Ubicación de las cámaras de seguridad</i>	41
Tabla 8. <i>Ubicación de las luminarias</i>	42
Tabla 9. <i>Lista de precios de la tarjeta principal</i>	57
Tabla 10. <i>Comparación de tres modelos de PIC</i>	59
Tabla 11. <i>Comparación de dos modelos de cámaras IP</i>	59
Tabla 12. <i>Comparación de dos módulos Ethernet</i>	60
Tabla 13. <i>Comparación de tres modelos de sensores de distancia</i>	61
Tabla 14. <i>Comparación de dos sensores de presencia</i>	62
Tabla 15. <i>Comparación de dos modelos de sensores de temperatura</i>	63
Tabla 16. <i>Formato de pruebas de los diferentes sistemas de sensores</i>	72
Tabla 17. <i>Prueba del sensor magnético de la puerta principal</i>	73
Tabla 18. <i>Prueba del sensor magnético de la ventana frontal de ventas</i>	74
Tabla 19. <i>Prueba del sensor magnético de la ventana frontal de administración</i>	75
Tabla 20. <i>Prueba del sensor magnético de la ventana frontal de la puerta de ventas</i>	76
Tabla 21. <i>Prueba del sensor magnético de la puerta de administración</i>	77
Tabla 22. <i>Prueba del sensor magnético de la puerta de bodega</i>	78
Tabla 23. <i>Prueba del sensor de humo</i>	79
Tabla 24. <i>Prueba de los sensores de movimiento PIR Motion</i>	80
Tabla 25. <i>Prueba de los sensores de presencia Sharp</i>	81
Tabla 26. <i>Prueba del sistema auxiliar domótico</i>	82
Tabla 27. <i>Prueba de las Cámaras IP</i>	83

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Descripción del módulo EZ Web Lynx 3.3V.....	95
Anexo 2. Especificaciones generales del módulo EZ Web Lynx 3.3V.	96
Anexo 3. Especificaciones eléctricas del módulo EZ Web Lynx 3.3V.	97
Anexo 4. Conjunto de comandos para la configuración del módulo EZ Web Lynx.	98
Anexo 5. Descripción del microcontrolador PIC18F452.....	110
Anexo 6. Pasos para la configuración del módulo EZ Web Lynx.	111
Anexo 7. Especificaciones de la cámara IP EasyN modelo No. 136.....	117
Anexo 8. Requerimientos del sistema para la cámara IP EasyN modelo No. 136.	118
Anexo 9. Conectar la cámara IP al Internet.	119
Anexo 10. Buscar la IP de la cámara EasyN.....	120
Anexo 11. Acceso y monitoreo de la cámara IP a través de un navegador web.....	122
Anexo 12. Acceso y monitoreo de la cámara IP a través de un teléfono móvil.	124
Anexo 13. Software del microcontrolador.	128
Anexo 14. Software de la página web.....	131
Anexo 15. Manual de Usuario de la página web.	140

RESUMEN

Las necesidades del ser humano siempre han sido un impulso para desarrollar soluciones tecnológicas y una de ellas, es la seguridad. La mayoría de locales actuales poseen sistemas de alarma para proteger sus negocios de eventuales robos y conatos de incendios.

El proyecto tiene como finalidad implementar un sistema de seguridad integral, que funcionará por medio del módulo EZ Web Lynx, el cual integrará un completo servidor de páginas web, creadas para el control de los distintos dispositivos que permite el control de procesos en línea (on line) a través de la red, las tareas de control se las realizará a través del puerto Ethernet que está conectado al microcontrolador PIC 18F452, el microcontrolador realizará las instrucciones provenientes del módulo Ethernet mediante las aplicaciones de las interfaces de la página Web como son alarmas del sistema de incendios, del sistema de alarma (puertas, ventanas) y video vigilancia conectados al circuito de control.

El sistema consta de tres partes principales:

1. El módulo EZ Web Lynx.
2. El microcontrolador PIC 18F452.
3. Los elementos electrónicos de detección.

El sistema de seguridad integral por medio del módulo EZ Web Lynx realizará las tareas de control a través del controlador Ethernet, el cual está conectado a la parte electrónica del sistema, la ejecutará las acciones de control a través de alarmas de incendios, robos y video vigilancia.

El sistema de seguridad integral permitirá la monitorización en tiempo real y desde cualquier parte con tan solo una conexión de red del video de las cámaras IP, del estado de los sensores de movimiento, de los sensores de presencia, del sensor de temperatura y del sensor de humo y también el módulo EZ Web Lynx tiene la capacidad de enviar de los mensajes de alerta correo electrónico.

ABSTRACT

The needs of human beings have always been a push to develop technological solutions and one of them is security. Most current premises have alarm systems to protect their businesses from possible theft and fire attempts.

The project aims to implement a comprehensive security system that will run through EZ Web Lynx module , which integrate a complete web server , created to control various devices that enables online process control (on line) through the network, control tasks are performed through the Ethernet port that is connected to the microcontroller PIC 18F452 , the microcontroller perform the instructions from the Ethernet module using applications interfaces website such as alarms fire system , alarm system (doors, windows) and video surveillance connected to the control circuit.

The system consists of three main parts:

1. Web Lynx EZ module.
2. The microcontroller PIC 18F452.
3. The detection electronics.

The integral security system through EZ Web Lynx module perform control tasks through the Ethernet controller which is connected to the electronic part of the system, the control actions implemented through fire alarms, theft and video surveillance.

The integral security system allows real-time monitoring from anywhere with just a network connection of video from IP cameras, the state of motion sensors, the sensors, the temperature sensor and sensor smoke and EZ Web Lynx module has the ability to send the alert messages email.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad desarrollar y poner en marcha un sistema de seguridad integral controlado vía Ethernet por medio de un servidor EZ Web Lynx para las instalaciones de “ENSUEÑO”, buscando el resguardo adecuado a sus bienes y de sus trabajadores, teniendo en cuenta la falta de seguridad en sus instalaciones.

Para iniciar el proyecto se requirió recabar información del estado de la seguridad de las instalaciones para su posterior análisis; con los datos obtenidos se procedió a desarrollar el diseño más idóneo para la empresa “ENSUEÑO”.

Se concluyó en la implementación de un sistema integral de seguridad compuesto por un sistema de alarma, un sistema de video vigilancia IP y de un sistema de incendios, debido al crecimiento de sus instalaciones y del incremento de los índices delictivos en el país, el sistema permitirá el monitoreo en tiempo real y desde cualquier parte con tan solo una conexión de red, brindará a su propietario seguridad sobre su negocio y confianza del resguardo de los bienes.

Por tal razón, este proyecto detallará la información del hardware y software. El hardware está compuesto básicamente por los elementos como: relés, sensores de movimiento, sensores de presencia, sensores de temperatura, sensor de humo, módulo EZ Web Lynx, cámaras IP y la parte del software se desarrollará con los programas: mikroC y HTML.

Para finalizar, este proyecto queda como material de consulta para posteriores proyectos basados en el manejo del puerto Ethernet, ya que las redes de comunicación siempre están en constante evolución.

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problemática.

La realidad social del país está siendo afectada por el incremento de la delincuencia y se ve reflejada en la inseguridad que sufre la ciudadanía, según datos proporcionados por el Ministerio del Interior “con relación al año 2012 en los cinco primeros meses del año 2013, se registra una tendencia a la baja en homicidios y asesinatos (7), robo a personas (116); robo a locales comerciales (61), robo a carros (22); robo en carreteras (1). El punto crítico están el robo a domicilios (224) y el robo a motos (24)” (Subsecretaría de Informática, 2012).

La investigación de los delitos denunciados en la mayoría de casos no llega a feliz término por no contar con las pruebas necesarias, y así es muy difícil identificar a los actores materiales.

1.2 Justificación del proyecto.

Las mayores cifras delictivas en el Ecuador, según informes del Ministerio del Interior se presentan en robos a domicilios, personas y locales comerciales. Por tal razón, es necesario desarrollar y poner en marcha un sistema de seguridad integral en la empresa “ENSUEÑO” de la ciudad de Atuntaqui, ya que en la actualidad no cuenta con un sistema de seguridad en sus instalaciones.

Es importante que un sistema de seguridad pueda realizar el control desde el sitio donde se vaya a implementar y desde cualquier parte del país con tan solo contar de una conexión de Internet dando mucho sentido de seguridad y tranquilidad a su propietario de saber que sus posesiones están a salvo de los robos sin hacer una gran inversión económica, razón por la cual se justifica este proyecto.

1.3 Objetivos.

A continuación se describen los objetivos del proyecto.

1.3.1 Objetivo general.

Desarrollar y poner en marcha un sistema de seguridad integral controlado vía Ethernet por medio de un servidor EZ Web Lynx para las instalaciones de la empresa “ENSUEÑO”.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Definir la ubicación de sensores, actuadores, cámaras de video, sistema de detección de incendios y alarma de robos de la empresa “ENSUEÑO” mediante el levantamiento de información logística del sitio donde va a ser implementado el proyecto.
- Diseñar el sistema de seguridad integral en base a las prioridades establecidas analizando las especificaciones técnicas y económicas del hardware y el software para integrar los sistemas de incendios, robos y video vigilancia. Además se configurará el servidor EZ Web Lynx para controlar las posibles situaciones de riesgo por medio del ENC28J60 (controlador Ethernet vía SPI de Microchip).
- Implementar el sistema de seguridad integral para la empresa “ENSUEÑO” tomando en cuenta las especificaciones técnicas y económicas del hardware y el software.
- Verificar el funcionamiento del sistema probando la detección de intrusos, conatos de incendios y video vigilancia.
- Cuantificar los resultados de las pruebas de funcionamiento para la obtención de resultados.

1.4 Metodología.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó básicamente dos tipos de investigación: bibliográfica y de campo, los mismos que se detallan a continuación:

Inicialmente se realizó la recolección de toda la información teórica necesaria mediante consultas a fuentes bibliográficas, manuales, revistas, así como también se usó como fuente al Internet.

Luego fue necesario aplicar la investigación de campo para la recolección de la información actual de la empresa para así proceder con la implementación del proyecto, el mismo al que se debe realizar varias pruebas para garantizar el correcto funcionamiento y poder obtener los resultados, conclusiones, recomendaciones, y limitaciones del proyecto.

CAPÍTULO 2

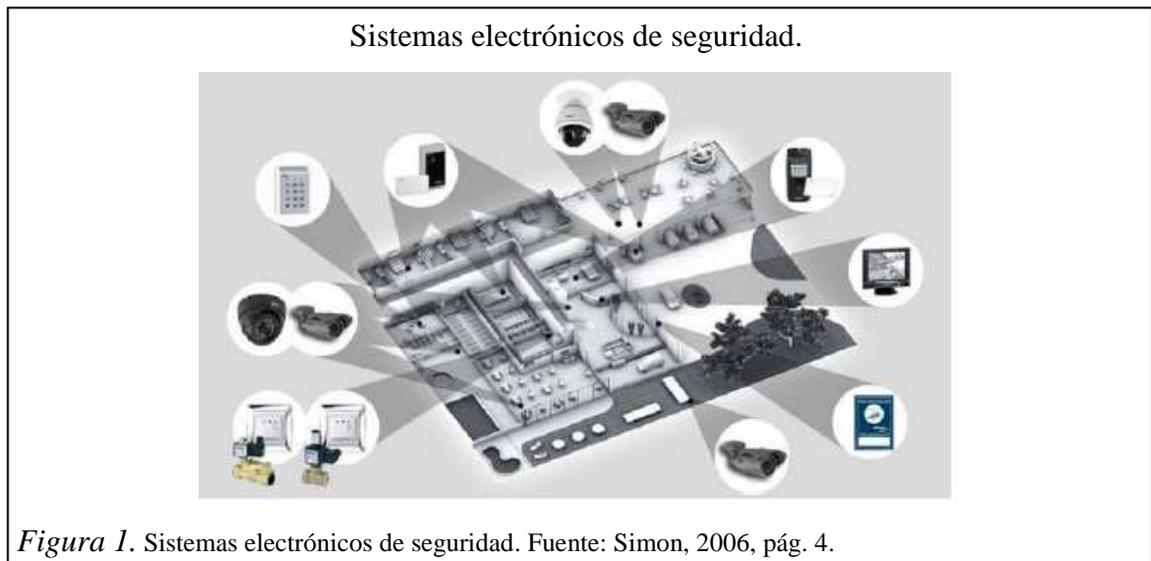
FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 Seguridad y Video Vigilancia en Residencias.

2.1.1 Sistema de seguridad.

Los sistemas electrónicos de seguridad están estrechamente relacionados con los últimos avances tecnológicos y, en especial, con los realizados en el campo de la domótica, con lo que a un mismo tiempo se consigue, mediante su implementación, un mayor grado de protección y una eficiencia energética y de recursos sin igual (Simon, 2006, pág. 4).

Los sistemas electrónicos de seguridad están compuestos por elementos que, pudiendo ser implementados independientemente los unos de los otros, ofrecen la posibilidad de interactuar entre ellos y ser adaptados e integrados en una red o sistema de seguridad integral, que proteja hogares y negocios en cada una de las facetas de la protección y la seguridad que se desee cubrir de modo eficaz, fiable y máximamente eficiente (Simon, 2006, pág. 4).



Los sistemas de seguridad están compuestos de elementos y dispositivos que integran en un conjunto ordenado, interdependiente y perfectamente articulado, gestionado y administrado desde un control central que permite, en cualquier momento y desde cualquier lugar, monitorizar el estado de protección de las personas, bienes y recintos (Simon, 2006, pág. 7).

Implementar dispositivos integrados en sistemas electrónicos de seguridad, tanto en hogares como en negocios y comercios, los mismos que permitirán controlar y monitorizar el estado de seguridad a distancia, recibiendo alertas y mensajes en los dispositivos móviles (Simon, 2006, pág. 7).

2.1.2 Sistema de alarma.

Un sistema de alarma es un elemento que no evita una situación de peligro, pero es capaz de advertir mediante una acción de alerta. Los sistemas de alarma permiten anticipar las acciones a tomar frente a una acción de riesgo y así reducir las pérdidas (Simon, 2006, pág. 3).

La función principal de un sistema de alarma es advertir el allanamiento en una vivienda o inmueble. Los equipos de alarma pueden estar conectados con una Central Receptora, también llamada Central de Monitoreo, a través de teléfono, radio, celular o Internet (Syscom, 1997).

2.1.3 Sistema de Video Vigilancia.

La videovigilancia por medio de dispositivos IP une la parte analógica del CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) con la parte digital del Internet, facilitando el almacenamiento y la supervisión vía local o remota de audio y video (Simon, 2006, pág. 39).

“Los dispositivos de videovigilancia para hogares, comercios y negocios hacen de ellos lugares más seguros y sus dueños sienten que están protegidos” (Simon, 2006, pág. 39).



2.1.4 Sistema de incendios.

El sistema de incendios en las instalaciones permite la detección y localización automática de la presencia no deseada del fuego, así como la puesta en marcha de aquellas secuencias de contingencia incorporadas a la central de detección. En general la rapidez de detección del sistema es superior a la detección por un vigilante, siendo capaz de monitorear permanentemente las zonas inaccesibles a la detección humana (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo de Madrid, 2009).

2.2 Dispositivos electrónicos.

2.2.1 Detectores de humo.

“Son dispositivos indicados para comercios y negocios, su funcionamiento se basa en un detector óptico y una señal acústica” (Simon, 2006, pág. 21).

2.2.2 Dispositivos autónomos por teclado.

Se componen de un teclado integrado en un dispositivo completamente hermético y de fácil instalación en la superficie, que permite la introducción de hasta 100 códigos distintos activos simultáneamente, de una fuente de alimentación y un set de material auxiliar para facilitar su instalación (Simon, 2006, pág. 21).



2.2.3 Dispositivos autónomos por tarjeta.

Los sistemas de tarjeta complican mucho la reproducción de la misma en caso de sustracción o pérdida. Se componen de un lector de tarjetas, un contactor que permite accionar sistemas de apertura de puertas libres de tensión (Simon, 2006, pág. 30).



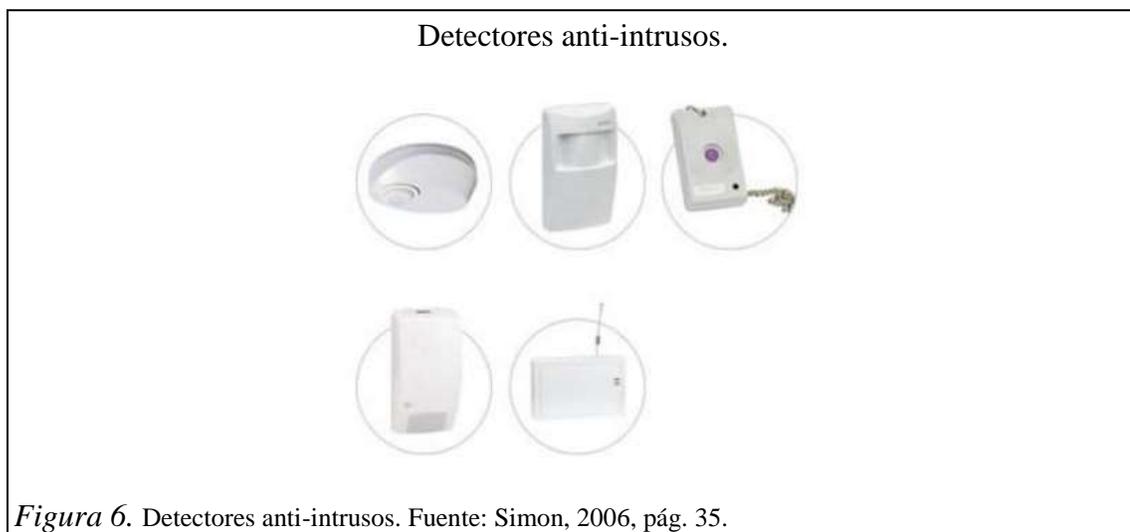
2.2.4 Dispositivos autónomos por huella dactilar.

El sistema se acciona mediante el reconocimiento de la huella dactilar, imposibilitando el acceso a personas no autorizadas. Permite combinar la huella con códigos de acceso gracias a un dispositivo lector de huellas con teclado integrado, y gestionar hasta 4.000 usuarios distintos (Simon, 2006, pág. 31).



2.2.5 Detectores anti-intrusión.

Los detectores anti-intrusión tienen como cometido alertar de cualquier presencia extraña, esté o no en movimiento, dentro del área protegida. Entre los que se pueden distinguir los detectores de movimiento y detectores de presencia (Simon, 2006, pág. 35).



2.3 Módulo EZ Web Lynx.

Por sus excelentes características técnicas, por su facilidad de manejo, por su bajo precio y por sus reducidas dimensiones (40x18x26 mm.) se ha seleccionado el módulo EZ Web Lynx para conectar cualquier sistema embebido a Internet (Revista Española de electrónica, 1997).

Módulo EZ Web Lynx.



Figura 7. Módulo EZ Web Lynx.
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

La descripción de los pines en el módulo EZ Web Lynx 3.3V se detallan en el Anexo 1, sus especificaciones generales y eléctricas se encuentran en el Anexo 2 y Anexo 3 respectivamente. El módulo utiliza un conjunto de comandos que se especifican en el Anexo 4 para cambiar la configuración, para el control de pines y toma de lecturas de los sensores.

2.4 Interfaces y Aplicaciones web.

El éxito espectacular de la web se basa en dos puntales fundamentales: el protocolo HTTP y el lenguaje HTML. Uno permite una implementación simple y sencilla de un sistema de comunicaciones que permite enviar cualquier tipo de ficheros de una forma fácil, simplificando el funcionamiento del servidor y permitiendo que servidores poco potentes atiendan miles de peticiones y reduzcan los costes de despliegue. El otro proporciona un mecanismo de composición de páginas de forma eficiente y de uso muy simple (Mateu, 2004, pág. 13).

2.4.1 El protocolo HTTP.

El protocolo HTTP (hypertext transfer protocol) es el protocolo base de la WWW. Se trata de un protocolo simple, orientado a conexión y sin estado. La razón de que esté orientado a conexión es que emplea para su funcionamiento un protocolo de comunicaciones (TCP, transport control

protocol) de modo conectado, un protocolo que establece un canal de comunicaciones de extremo a extremo (entre el cliente y el servidor) por el que pasa el flujo de bytes que constituyen los datos que hay que transferir (Mateu, 2004, pág. 14).

2.4.2 El lenguaje HTML.

El otro puntal del éxito del WWW ha sido el lenguaje HTML (hypertext mark-up language). Se trata de un lenguaje de marcas (se utiliza insertando marcas en el interior del texto) que permite representar de forma rica el contenido y también referenciar otros recursos (imágenes, etc.), enlaces a otros documentos (la característica más destacada del WWW), mostrar formularios para posteriormente procesarlos, etc. (Mateu, 2004, pág. 19).

2.4.3 Diseño de páginas web.

El lenguaje HTML (hypertext markup language) se utiliza para crear documentos que muestren una estructura de hipertexto. Un documento de hipertexto es aquel que contiene información cruzada con otros documentos, lo cual, permite pasar de un documento al referenciado desde la misma aplicación (Mateu, 2004, pág. 51).

Ejemplo:

- Imágenes
- Vídeo
- Sonido
- Subprogramas activos (plug-ins, applets)

El lenguaje HTML no es el único lenguaje existente para crear documentos hipertexto. Hay otros lenguajes anteriores o posteriores a HTML (SGML, XML, etc.), si bien HTML se ha convertido en el lenguaje estándar para la creación de contenido para Internet (Mateu, 2004, pág. 51).

2.4.4 Aplicaciones Web.

Una aplicación Web es un sitio Web que contiene páginas con contenido sin determinar, parcialmente o en su totalidad. El contenido final de una página se determina sólo cuando el usuario solicita una página del servidor Web. Las aplicaciones Web se crean en respuesta a diversas necesidades o problemas (Adobe, 1986).

2.4.4.1 Usos comunes de las aplicaciones Web.

Las aplicaciones Web pueden tener numerosos usos tanto para los visitantes como para los ingenieros de desarrollo, entre otros:

- Permitir a los usuarios localizar información de forma rápida y sencilla en un sitio Web en el que se almacena gran cantidad de contenido.
- Recoger, guardar y analizar datos suministrados por los visitantes de los sitios.
- Actualizar sitios Web cuyo contenido cambia constantemente (Adobe, 1986).

2.4.4.2 Procesamiento de páginas Web estáticas.

“Un sitio Web estático consta de un conjunto de páginas y de archivos HTML relacionados alojados en un equipo que ejecuta un servidor Web” (Adobe, 1986).

“Un servidor Web suministra páginas Web en respuesta a las peticiones del usuario en un vínculo de una página Web” (Adobe, 1986).

A continuación se incluye un ejemplo:

```
<html>
  <head>
    <title>Trio Motors Information Page</title>
  </head>
  <body>
    <h1>About Trio Motors</h1>
    <p>Trio Motors is a leading automobile manufacturer.</p>
```

```
</body>  
</html>
```

“El código HTML no cambia una vez colocado en el servidor y por ello, este tipo de páginas se denomina página estática” (Adobe, 1986).

Nota: En sentido estricto, una página “estática” puede no ser estática en absoluto. Por ejemplo, una imagen de sustitución o contenido de Flash (un archivo SWF) puede hacer que una página estática tome vida (Adobe, 1986).

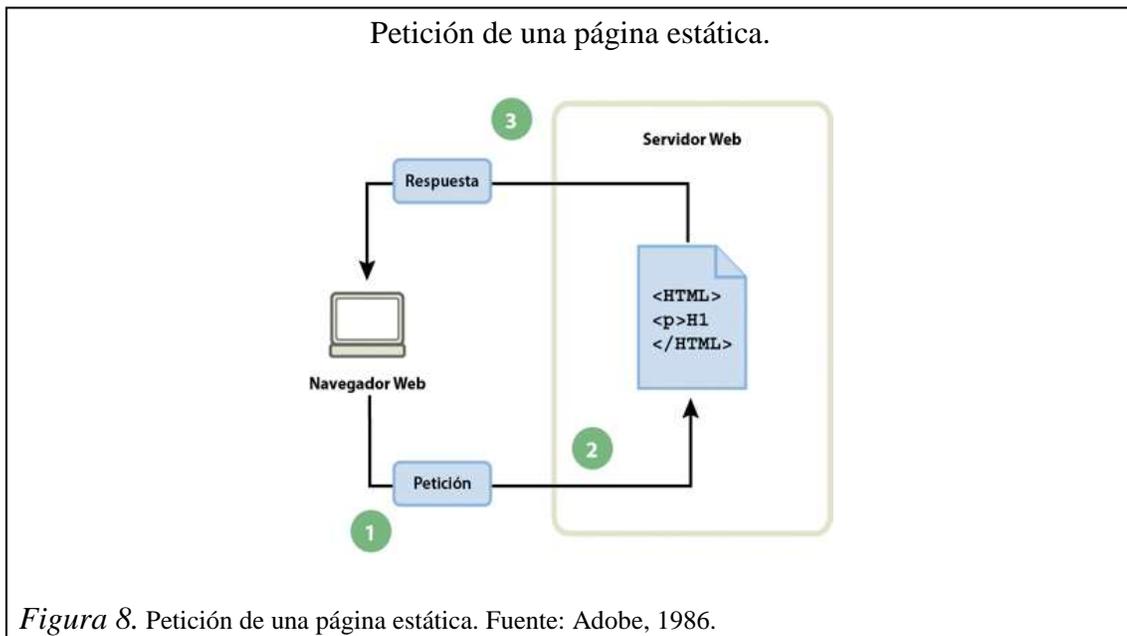


Figura 8. Petición de una página estática. Fuente: Adobe, 1986.

1. El navegador Web solicita la página estática.
2. El servidor localiza la página.
3. El servidor Web envía la página al navegador solicitante.

2.4.4.3 Procesamiento de páginas dinámicas.

“Cuando el servidor Web recibe una petición para mostrar una página dinámica, transfiere la página a un software especial encargado de finalizar la página. Este software especial se denomina servidor de aplicaciones” (Adobe, 1986).

“El servidor de aplicaciones lee el código de la página, finaliza la página en función de las instrucciones del código y elimina el código de la página” (Adobe, 1986).

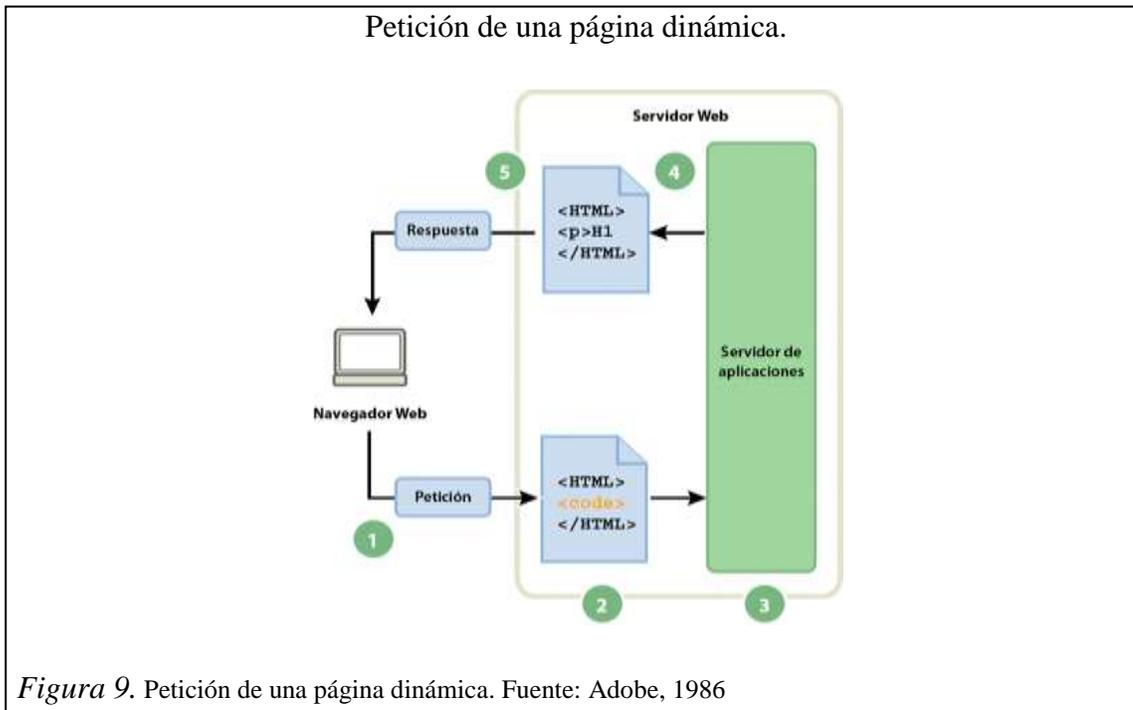


Figura 9. Petición de una página dinámica. Fuente: Adobe, 1986

1. El navegador Web solicita la página dinámica.
2. El servidor Web localiza la página y la envía al servidor de aplicaciones.
3. El servidor de aplicaciones busca instrucciones en la página y la termina.
4. El servidor de aplicaciones pasa la página terminada al servidor Web.
5. El servidor Web envía la página finalizada al navegador solicitante.

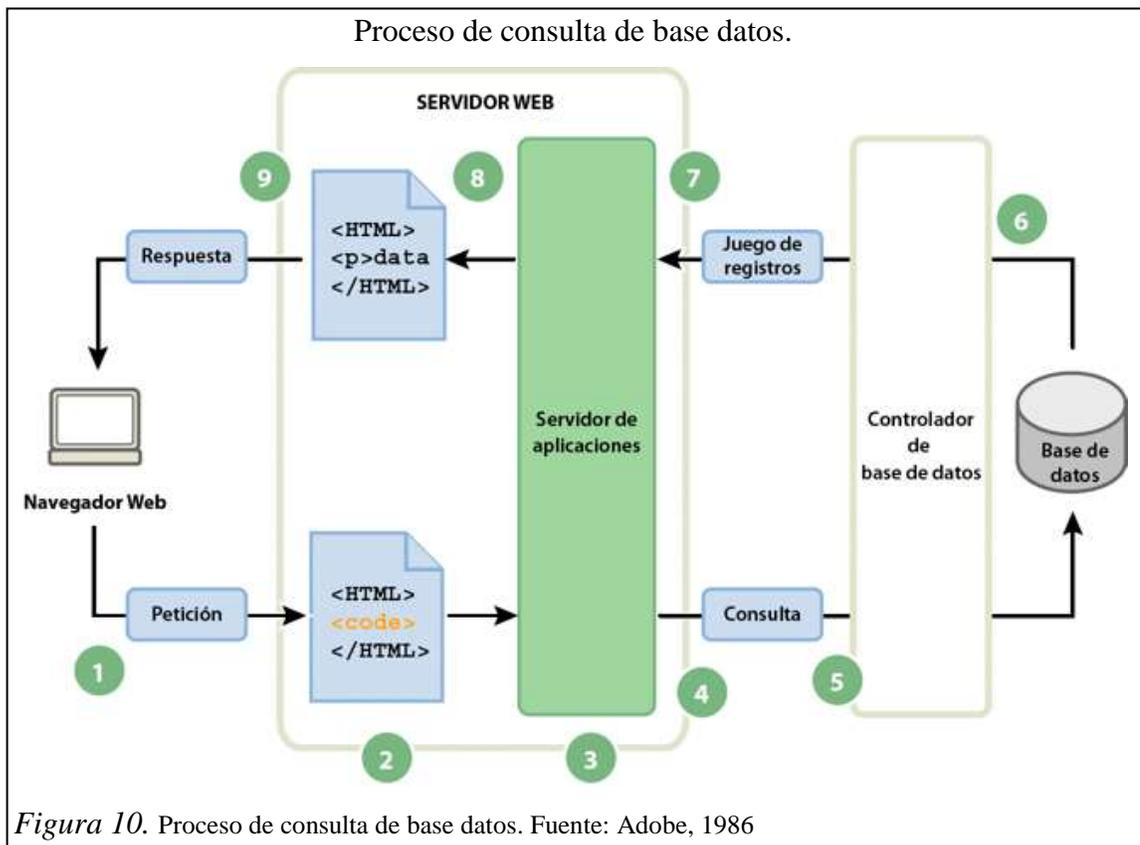
- Acceso a una base de datos.

“El uso de una base de datos para almacenar contenido permite separar el diseño del sitio Web del contenido que se desea mostrar a los usuarios del sitio” (Adobe, 1986).

El servidor de aplicaciones sólo se puede comunicar con la base de datos a través de un controlador que actúe de intermediario con la base de datos: el software actúa entonces como un intérprete entre el servidor de aplicaciones y la base de datos (Adobe, 1986).

Una vez que el controlador establece la comunicación, la consulta se ejecuta en la base de datos y se crea un juego de registros. Un juego de registros es un conjunto de datos extraídos de una o varias tablas de una base de datos (Adobe, 1986).

En el siguiente ejemplo, se muestra el proceso de consulta de base de datos y de devolución de los datos al navegador:



1. El navegador Web solicita la página dinámica.
2. El servidor Web localiza la página y la envía al servidor de aplicaciones.
3. El servidor de aplicaciones busca instrucciones en la página.
4. El servidor de aplicaciones envía la consulta al controlador de la base de datos.
5. El controlador ejecuta la consulta en la base de datos.
6. El juego de registros se devuelve al controlador.
7. El controlador pasa el juego de registros al servidor de aplicaciones.
8. El servidor de aplicaciones inserta los datos en una página y luego pasa la página al servidor Web.
9. El servidor Web envía la página finalizada al navegador solicitante.

“Puede utilizar prácticamente cualquier base de datos con su aplicación Web, siempre y cuando se haya instalado el controlador de base de datos correcto en el servidor” (Adobe, 1986).

2.4.4.4 Creación de páginas dinámicas.

La creación de una página dinámica implica, en primer lugar, escribir el código HTML y, seguidamente, añadir los scripts o etiquetas del lado del servidor al código HTML para crear la página dinámica. Al visualizar el código resultante, el lenguaje aparece incrustado en el código HTML de la página. Por esta razón, estos lenguajes se conocen como lenguajes de programación incrustados en HTML (Adobe, 1986).

2.4.5 Interfaces web.

“Las interfaces web son medios físicos y lógicos que permiten relacionar a dos arquitecturas de comunicaciones TCP/IP. Cuando uno de los sistemas que se comunican es un ser humano se habla del concepto de interfaz de usuario” (Adobe, 1986).

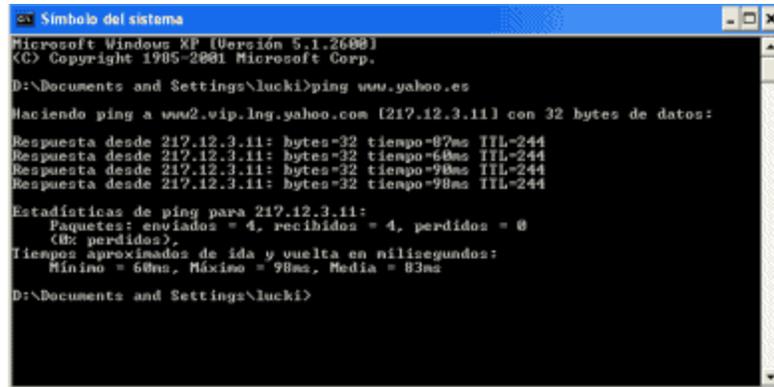
Las interfaces de usuario son utilizadas en multitud de sistemas y hacen la vida más cómoda y segura (Desarrollo Web, 1999).



Inicialmente las interfaces de usuario eran desarrolladas pensando solamente en su correcto funcionamiento, luego se comprobó la necesidad de que fueran fácilmente usables y después se hizo patente la importancia de la estética en las mismas (Desarrollo Web, 1999).

Con la aparición de los ordenadores y su posterior popularización se hizo patente la creación de mecanismos que hicieran posible a un usuario medio comunicarse de forma correcta con los sistemas operativos y las aplicaciones que en ellos se estaban ejecutando, sistemas que no son más que interfaces de usuario (Desarrollo Web, 1999).

Interfaz de usuario MS dos.



```
Simbolo del sistema
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
D:\Documents and Settings\lucky>ping www.yahoo.es
Haciendo ping a www2.vip.lmg.yahoo.com [217.12.3.11] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 217.12.3.11: bytes=32 tiempo=87ms TTL=244
Respuesta desde 217.12.3.11: bytes=32 tiempo=60ms TTL=244
Respuesta desde 217.12.3.11: bytes=32 tiempo=98ms TTL=244
Respuesta desde 217.12.3.11: bytes=32 tiempo=98ms TTL=244
Estadísticas de ping para 217.12.3.11:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 60ms, Máximo = 98ms, Media = 83ms
D:\Documents and Settings\lucky>
```

Figura 12. Interfaz de usuario MS dos. Fuente: Desarrollo Web, 1999.

Estas interfaces se crearon en un principio en modo comandos, pero su utilidad práctica era limitada. Fue necesario entonces crear interfaces basadas en iconos y menús, accesibles por medio del ratón, surgiendo los entornos de ventanas, como Windows o MAC, que empezaron a utilizar interfaces gráficas de usuario (Desarrollo Web, 1999).

“Estamos tan acostumbrados a las interfaces gráficas que se puede afirmar que si desaparecieran la gran mayoría de los usuarios de aplicaciones informáticas quedarían anulados” (Desarrollo Web, 1999).

Interfaz de usuario en una página web.



Figura 13. Interfaz de usuario en una página web. Fuente: Desarrollo Web, 1999.

“Las páginas web supusieron la aparición de las interfaces web, interfaces gráficas de usuario con unos elementos comunes de presentación y navegación que pronto se convirtieron en estándares de facto” (Desarrollo Web, 1999).

“Buscando una homogeneidad entre los millones de páginas web que existen actualmente en Internet, el diseño de las mismas ha evolucionado con el tiempo hacia un esquema general perfectamente definido” (Desarrollo Web, 1999).

Interfaces de un navegador y de una página web.

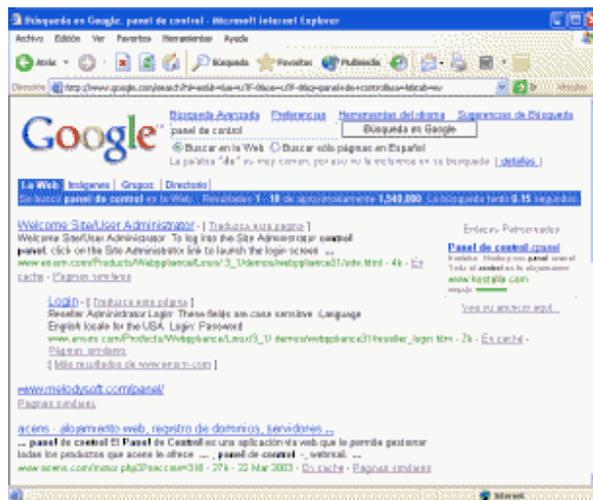


Figura 14. Interfaces de un navegador y de una página web. Fuente: Desarrollo Web, 1999.

De esta forma se han definido elementos y agrupaciones que han demostrado utilidad y comprensión por los usuarios, entre los que se puede destacar los sistemas de navegación, los dinteles, los pies de página, los formularios de entrada de datos, etc., que normalmente se encuentra en todas las páginas web y cuyo diseño y funcionalidad son similares en todas ellas (Desarrollo Web, 1999).

2.5 Microcontroladores.

2.5.1 ¿Qué es un microcontrolador?

Es un circuito integrado programable que contiene todos los componentes de un computador. Se emplea para controlar el funcionamiento de una tarea determinada y, debido a su reducido tamaño, suele ir incorporando en el propio dispositivo al que gobierna. Esta última característica es la que le confiere la denominación de <<controlador incrustado>> (embedded controller) (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 1).

El microcontrolador es un computador dedicado. En su memoria sólo reside un programa destinado a gobernar una aplicación determinada; sus líneas de entrada/salida soportan el conexionado de los sensores y actuadores del dispositivo a controlar y todos los recursos complementarios disponibles tienen como única finalidad atender sus requerimientos. Una vez programado y configurado el microcontrolador solamente sirve para gobernar la tarea asignada (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 1).

Un microcontrolador es un computador completo, aunque de limitadas prestaciones, que está contenido en el chip de un circuito integrado y se destina a gobernar una sola tarea (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 1).

2.5.1.1 Diferencia entre microprocesador y microcontrolador.

El microprocesador es un circuito integrado que contiene la Unidad Central de Proceso (UCP), también llamada procesador, de un computador. La UCP está formada por la Unidad de Control, que interpreta las instrucciones, y el Camino de Datos, que las ejecuta (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 3).

Las patitas de un microprocesador sacan al exterior las líneas de sus buses de direcciones, datos y control, para permitir conectarle con la Memoria y los Módulos de E/S y configurar un computador implementado por varios circuitos integrados. Se dice que un microprocesador es un sistema abierto porque su configuración es variable de acuerdo con la aplicación a la que se destine. (Figura 15) (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 3).

“Un microprocesador es un sistema abierto con el que puede construirse un computador con las características que se desee, acoplándole los módulos necesarios” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 3).

“Un microcontrolador es un sistema cerrado que contiene un computador completo y de prestaciones limitadas que no se pueden modificar” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 3).

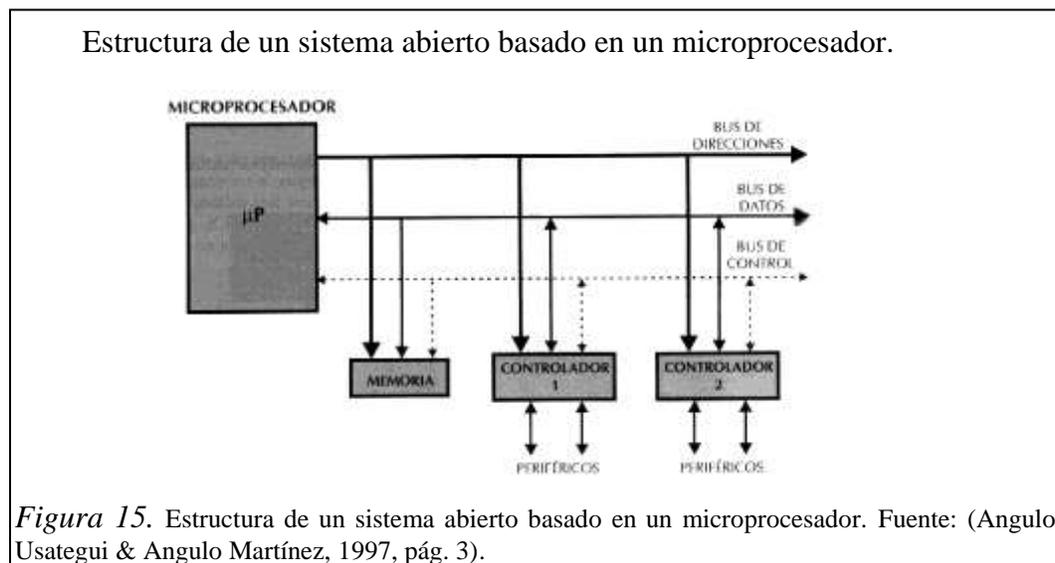


Figura 15. Estructura de un sistema abierto basado en un microprocesador. Fuente: (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 3).

El microcontrolador es un sistema cerrado.

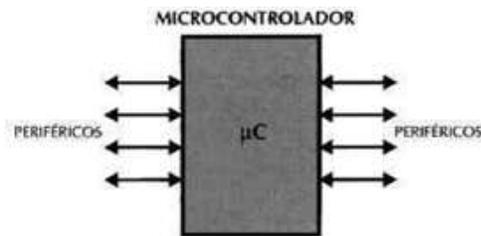


Figura 16. El microcontrolador es un sistema cerrado. Fuente: (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 4).

Si sólo se dispusiese de un modelo de microcontrolador, éste debería tener muy potenciados todos sus recursos para poderse adaptar a las exigencias de las diferentes aplicaciones. Esta potenciación supondría en muchos casos un despilfarro. En la práctica cada fabricante de microcontroladores oferta un elevado número de modelos diferentes, desde los más sencillos hasta los más poderosos. Es posible seleccionar la capacidad de las memorias, el número de líneas de E/S, la cantidad y potencia de los elementos auxiliares, la velocidad de funcionamiento, etc. Por todo ello, un aspecto muy destacado del diseño es la selección del microcontrolador a utilizar (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 4).

EJEMPLO

Un horno microondas se gobierna mediante un microcontrolador en el que se almacena el programa de control de 382 instrucciones, cada una de las cuales ocupa una palabra de la memoria de código. Para soportar el teclado y la pantalla LCD se necesitan 12 líneas de E/S (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 4).

¿Cuál de los tres siguientes microcontroladores será el más recomendable utilizar?

Tabla 1.
Modelos de PIC.

Modelo	Memoria de Instrucciones (Palabras)	Líneas E/S	Precio (Pesetas)
PIC16F83	512	13	380
PIC16C84	1.024	13	690
PI16C74	4.096	33	2.100

Nota. (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 4)
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

SOLUCIÓN

“Para esta aplicación es suficiente el PIC16F83 y su empleo supone una importante economía” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997).

2.5.2 Arquitectura interna.

Un microcontrolador posee todos los componentes de un computador, pero con unas características fijas que no pueden alterarse.

Las partes principales de un microcontrolador son:

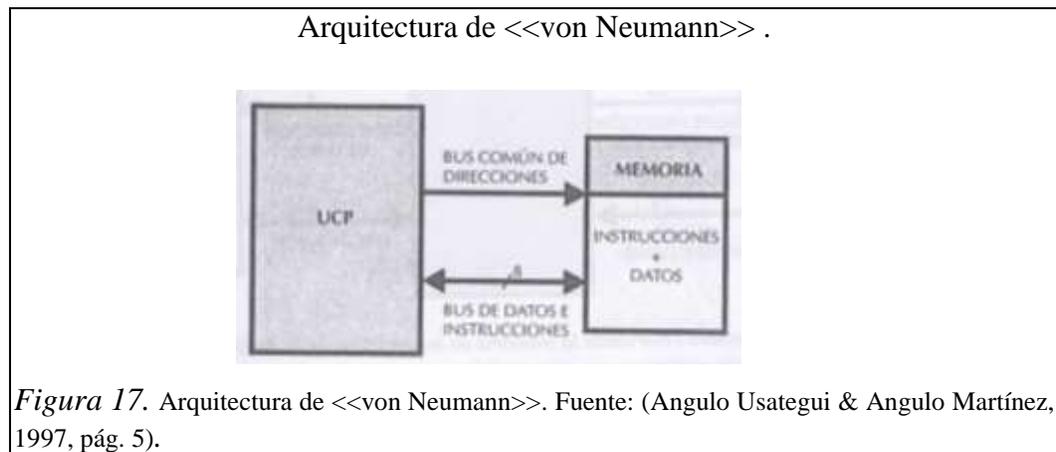
1. Procesador
2. Memoria no volátil para contener el programa
3. Memoria de lectura y escritura para guardar los datos
4. Líneas de E/S para los controladores de periféricos:
 - a) Comunicación paralelo
 - b) Comunicación serie
 - c) Diversas puertas de comunicación (bus I²C, USB, etc.)
5. Recursos auxiliares:
 - a) Circuito de reloj
 - b) Temporizadores
 - c) Perro Guardián (<<watchdog>>)
 - d) Conversores AD y DA
 - e) Comparadores analógicos

- f) Protección antes fallos de la alimentación
- g) Estado de reposo o de bajo consumo

“A continuación se pasa revista a las características más representativas de cada uno de los componentes del microcontrolador” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 5).

2.5.2.1 El Procesador.

La necesidad de conseguir elevados rendimientos en el procesamiento de las instrucciones ha desembocado en el empleo generalizado de procesadores de arquitectura Harvard frente a los tradicionales que seguían la arquitectura de von Neumann. Esta última se caracterizaba porque la UCP se conectaba con una memoria única, donde coexistían datos e instrucciones, a través de un sistema de buses. (Véase Figura 17) (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 5).



En la arquitectura Harvard son independientes la memoria de instrucciones y la memoria de datos y cada una dispone de su propio sistema de buses para el acceso. Esta dualidad, además de propiciar el paralelismo, permite la adecuación del tamaño de las palabras y los buses a los requerimientos específicos de las instrucciones y los datos. También la capacidad de cada memoria es diferente (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 6).

El procesador de los modernos microcontroladores responde a la arquitectura RISC (Computadores de Juego de Instrucciones Reducido), que se identifica por poseer un repertorio de instrucciones máquina pequeño y simple, de forma que la mayor parte de las instrucciones se ejecuta en un ciclo de instrucción (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 6).

Otra aportación frecuente que aumenta el rendimiento del computador es el fomento del paralelismo implícito, que consiste en la segmentación del procesador (pipe-line), descomponiéndolo en etapas para poder procesar una instrucción diferente en cada una de ellas y trabajar con varias a la vez (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 6).

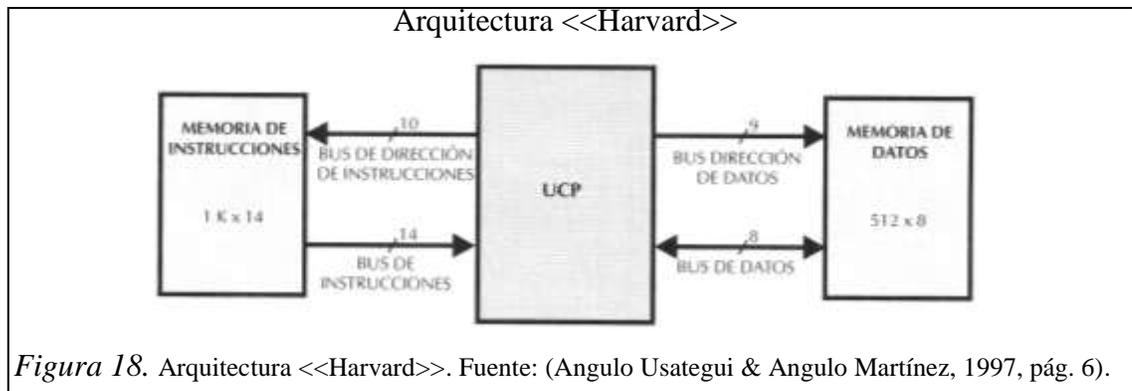
El alto rendimiento y elevada velocidad que alcanzan los modernos procesadores, como el que poseen los microcontroladores PIC, se debe a la conjunción de tres técnicas:

- Arquitectura Harvard
- Arquitectura RISC
- Segmentación (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 6).

2.5.2.2 Memoria de programa.

“El microcontrolador está diseñado para que en su memoria de programa se almacenen todas las instrucciones del programa de control. No hay posibilidad de utilizar memorias externas de ampliación” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 6).

“Como el programa a ejecutar es el mismo, debe estar grabado de forma permanente. Los tipos de memoria adecuados para soportar esta función admiten cinco versiones diferentes.” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 6).



- **ROM con máscara**

En este tipo de memoria el programa se graba en el chip durante el proceso de su fabricación mediante el uso de <<máscaras>>. Los altos costes de diseño e instrumental sólo aconsejan usar este tipo de memoria cuando se precisan series muy grandes (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 7).

- **EPROM**

La grabación de esta memoria se realiza mediante un dispositivo físico gobernado desde un computador personal, que recibe el nombre de grabador. En la superficie de la cápsula del microcontrolador existe una ventana de cristal por la que se puede someter al chip de la memoria a rayos ultravioletas para producir su borrado y emplearla nuevamente. Es interesante la memoria EPROM en la fase de diseño y depuración de los programas, pero su coste unitario es elevado (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 7).

- **OTP (Programable una vez)**

Este modelo de memoria sólo se puede grabar una vez por parte del usuario, utilizando el mismo procedimiento que con la memoria EPROM. Posteriormente no se puede borrar. Su bajo precio y la sencillez de la grabación aconsejan este tipo de memoria para prototipos finales y series

de producción cortas (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 7).

- **EEPROM**

La grabación es similar a las memorias OTP y EPROM, pero el borrado es mucho más sencillo al poderse efectuar de la misma forma que el grabado, o sea, eléctricamente. Sobre el mismo zócalo del grabador puede ser programada y borrada tantas veces como se quiera, lo cual la hace ideal en la enseñanza y en la creación de nuevos proyectos. El fabuloso PIC16C84 dispone de 1 K palabras de memoria EEPROM para contener instrucciones y también tiene algunos bytes de memoria de datos de este tipo para evitar que cuando se retira la alimentación se pierda información (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 7).

Aunque se garantizan 1.000.000 de ciclos de escritura/borrado en una EEPROM, todavía su tecnología de fabricación tiene obstáculos para alcanzar capacidades importantes y el tiempo de escritura de las mismas es relativamente grande y con elevado consumo de energía (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 7).

- **FLASH**

Se trata de una memoria no volátil, de bajo consumo, que se puede escribir y borrar en circuito al igual que las EEPROM, pero suelen disponer de mayor capacidad que estas últimas. El borrado sólo es posible con bloques completos y no se puede realizar sobre posiciones concretas (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 7).

“Son muy recomendables en aplicaciones en las que sea necesario modificar el programa a lo largo de la vida del producto, como consecuencia del desgaste o cambios de piezas, como sucede con los vehículos” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 7).

Por sus mejores prestaciones está sustituyendo a la memoria EEPROM para contener instrucciones. De esta forma Microchip comercializa dos microcontroladores prácticamente iguales, que sólo se diferencian en que la memoria de programa de uno de ellos es tipo EEPROM y la del otro tipo Flash. Se trata del PIC16C84 y el PIC16F84, respectivamente (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 7 y 8).

2.5.2.3 Memoria de datos.

“Los datos que manejan los programas varían continuamente, y esto exige que la memoria que les contiene debe ser de lectura y escritura, por lo que la memoria RAM estática (SRAM) es la más adecuada, aunque sea volátil” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 8).

Hay microcontroladores que disponen como memoria de datos una de lectura y escritura no volátil, del tipo EEPROM. De esta forma, un corte en el suministro de la alimentación no ocasiona la pérdida de la información, que está disponible al reiniciarse el programa. El PIC16C84, el PIC16F83 y el PIC16F84 disponen de 64 bytes de memoria EEPROM para contener datos (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 8).

“La memoria tipo EEPROM y la tipo Flash pueden escribirse y borrarse eléctricamente. Sin necesidad de sacar el circuito integrado del zócalo del grabador pueden ser escritas y borradas numerosas veces” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 8).

2.5.2.4 Líneas de E/S para los controladores de periféricos.

A excepción de dos patitas destinadas a recibir la alimentación, otras dos para el cristal de cuarzo, que regula la frecuencia de trabajo, y una más para provocar el Reset, las restantes patitas de un microcontrolador sirven para soportar su comunicación con los periféricos externos que controla (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 8).

Las líneas de E/S que se adaptan con los periféricos manejan información en paralelo y se agrupan en conjuntos de ocho, que reciben el nombre de

Puertas. Hay modelos con líneas que soportan la comunicación en serie; otros disponen de conjuntos de líneas que implementan puertas de comunicación para diversos protocolos, como el I2C, el USB, etc. (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 8).

2.5.2.5 Recursos auxiliares.

Según las aplicaciones a las que se orienta el fabricante cada modelo de microcontrolador, incorpora una diversidad de complementos que refuerzan la potencia y la flexibilidad del dispositivo. Entre los recursos más comunes se citan a los siguientes:

- a) Circuito de reloj, encargado de generar los impulsos que sincronizan el funcionamiento de todo el sistema.
- b) Temporizadores, orientados a controlar tiempos.
- c) Perro Guardián (<<watchdog>>), destinado a provocar una reinicialización cuando el programa queda bloqueado.
- d) Conversores AD y DA, para poder recibir y enviar señales analógicas.
- e) Comparadores analógicos, para verificar el valor de una señal analógica.
- f) Sistema de protección ante fallos de la alimentación.
- g) Estado de Reposo, en el que el sistema queda <<congelado>> y el consumo de energía se reduce al mínimo (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 8).

2.5.3 Programación de microcontroladores.

La utilización de los lenguajes más cercanos a la máquina (de bajo nivel) representan un considerable ahorro de código en la confección de los programas, lo que es muy importante dada la estricta limitación de la capacidad de la memoria de instrucciones. Los programas bien realizados en lenguaje Ensamblador optimizan el tamaño de la memoria que ocupan y su ejecución es muy rápida (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 9).

Los lenguajes de alto nivel más empleados con microcontroladores son el C y el BASIC, de los que existen varias empresas que comercializan versiones de compiladores e intérpretes para diversas familias de microcontroladores. En el caso de los PIC es muy competitivo e interesante el compilador de C PCM de la empresa CCS y el PBASIC de microLab Engineering, ambos comercializados en España por Microsystems Engineering (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 9).

“Hay versiones de intérpretes de BASIC que permiten la ejecución del programa línea a línea y, en ocasiones, residen en la memoria del propio microcontrolador. Con ellos se puede escribir una parte del código, ejecutarlo y comprobar el resultado antes de proseguir” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 9).

“El lenguaje que utilizan los profesionales para la programación de los microcontroladores es el Ensamblador, que es el más cercano a la máquina. También son frecuentes los programas en lenguaje C y en BASIC” (Angulo Usategui & Angulo Martínez, 1997, pág. 9).

2.5.4 Interfaz de los microcontroladores.

Los microcontroladores PIC de la gama media poseen un puerto serie para comunicaciones sincrónicas a corta distancia con transmisión de la señal de reloj, del cual existen dos versiones denominadas SSP (Synchronous Serial Port) y MSSP (Master Synchronous Serial Port). Cualquiera de estos dos puertos puede ser configurado para trabajar como interfaz sincrónica serie SPI (Serial Peripheral Interface) (Valdés Pérez & Pallàs Areny, 2007, pág. 265).

2.5.4.1 Interfaz SPI

El puerto serie SSP(o MSSP) programado como interfaz SPI realiza la transmisión y recepción y simultanea de datos de 8 bits. La interfaz SPI puede funcionar como servidor (master) o cliente (slave). El servidor es el dispositivo que genera la señal de reloj, sea transmisor o receptor. Para

esta comunicación se utilizan fundamentalmente tres terminales del microcontrolador, que generalmente comparten funciones con terminales del puerto paralelo C (Valdés Pérez & Pallàs Areny, 2007, pág. 265).

2.5.4.2 Protocolo RS-232.

El puerto serie es un dispositivo muy extendido; todos los PC lo incorporan actualmente, ya sea uno o dos. La institución de normalización americana (IEA) diseño la norma RS-232-C que regula el protocolo de transmisión de datos, el cableado, las señales eléctricas y los conectores en los que debe basarse una conexión RS-232 (Corrales, 2005, pág. 244).

La comunicación realizada con el puerto serie es una comunicación asincrónica. Para la sincronización de una comunicación se precisa siempre de una línea adicional a través de la cual el emisor y el receptor intercambian la señal del pulso. Pero en la transmisión serie a través de un cable de dos líneas esto no es posible ya que ambas están ocupadas por los datos y la masa. Por este motivo se intercalan antes y después de los datos informaciones de estado según el protocolo RS-232. Esta información es determinada por el emisor y receptor al estructurar la conexión mediante la correspondiente programación de sus puertos (Corrales, 2005, pág. 244).

Designación de la interfaz RS-232.

1 Masa	14 Datos transmitidos secundarios
2 Datos transmitidos (TD)	15 Reloj transmisión secundario
3 Datos recibidos (RD)	16 Datos recibidos secundarios
4 Petición de envío (RTS)	17 Reloj del receptor (RC)
5 Listo para enviar (CTS)	18 Receptor reloj dividido (DCR)
6 Conjunto de datos listos (DSR)	19 Petición de envío secundario
7 Masa	20 Terminal de datos listos (DTR)
8 Detector portadora datos (DCD)	21 Detector de calidad de señal (SQ)
9 No conectada	22 Indicador de llamada (RI)
10 No conectada	23 Selector velocidad de datos
11 No conectada	24 Reloj transmisor externo
12 Detect. portadora datos secund.	25 Ocupado
13 Listo para enviar secundario	

Figura 19. Designación de la interfaz RS-232. Fuente: Andy Bateman, 2003.

2.5.4.3 Circuito MAX 232.

“MAX232 es un circuito integrado capaz de convertir de valores TTL a estándar RS-232 al momento de hacer una transmisión y viceversa cuando se tiene una recepción” (Programación, electrónica y otras cosas, 2014).

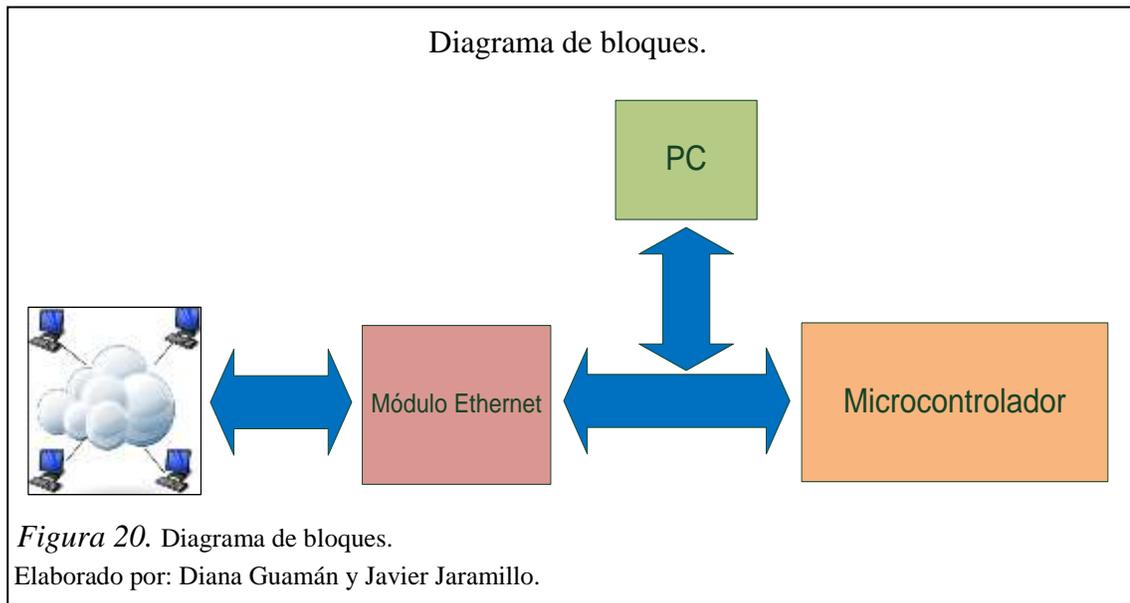
“El MAX232 tiene 4 conversores, 2 conversores de TTL a RS232 y 2 conversores de RS232 TTL, permite hacer de adaptar niveles entre una señal TTL (0 – 5V) y una señal RS232 (15V – 15V)” (Programación, electrónica y otras cosas, 2014).

CAPÍTULO 3

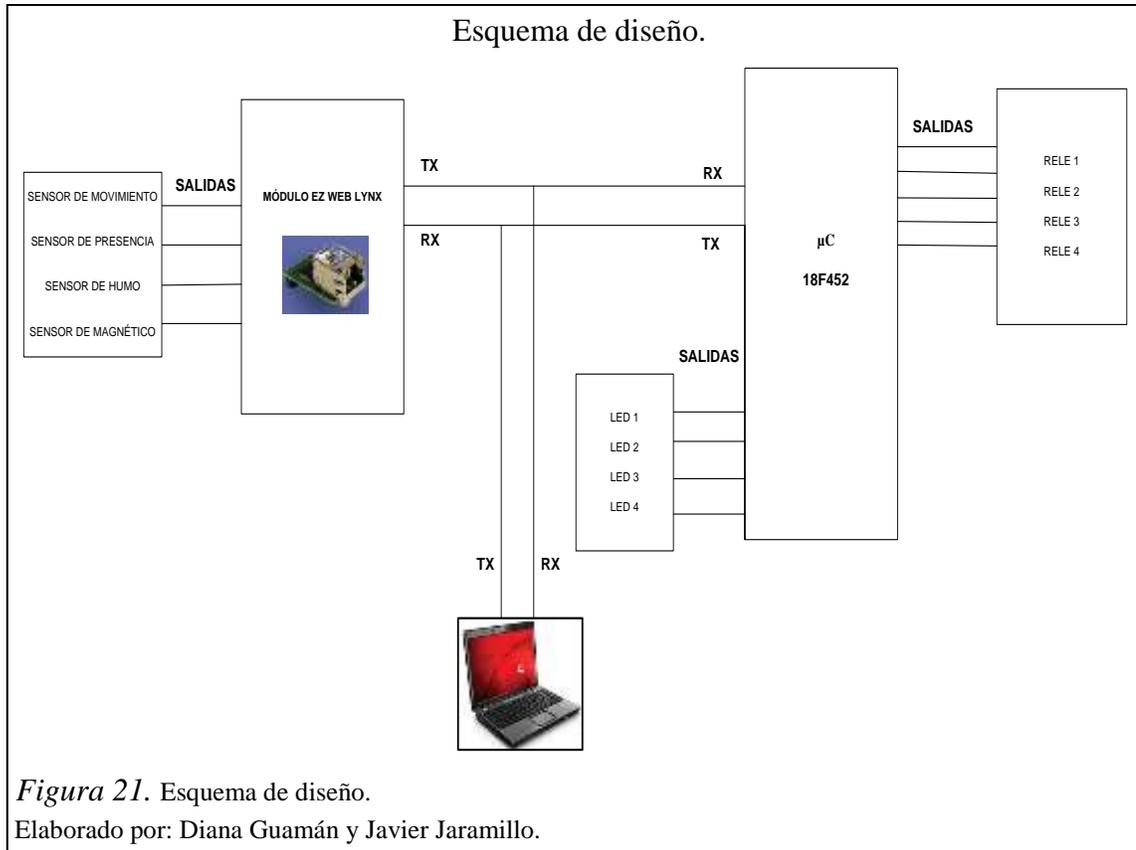
DISEÑO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD INTEGRAL

3.1 Diagrama de bloques.

El principio a cumplir del sistema integral de control es brindar seguridad a la empresa “ENSUEÑO” por medio de la conexión serial de los microcontroladores y de una computadora.



El microcontrolador del módulo EZ Web Lynx es el medio de comunicación del sistema integral de control con la red de datos, el módulo envía correos electrónicos sobre los eventos a controlar.



La tarjeta del circuito principal del sistema integral de control consta del módulo EZ Web Lynx que es el encargado de controlar los sensores de detección de eventos y se utilizó el microcontrolador PIC 18F452 para extender la funcionalidad del módulo.

De manera global, el sistema integral de control está formado por un módulo EZ Web Lynx (Sistema de Control), Sensores (Sistema Sensorial), mail (Sistema Actuator) y microcontrolador PIC 18F452 (Sistema Auxiliar Domótico) como se puede ver en la Figura 22.

Diagrama de bloques general.

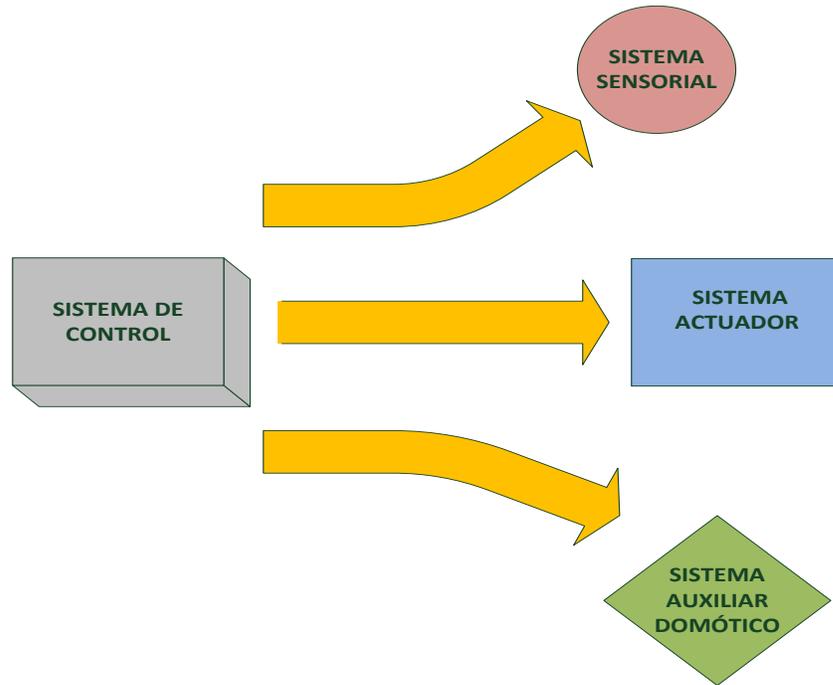


Figura 22. Diagrama de bloques general.
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

3.2 Diagramas de flujo del sistema.

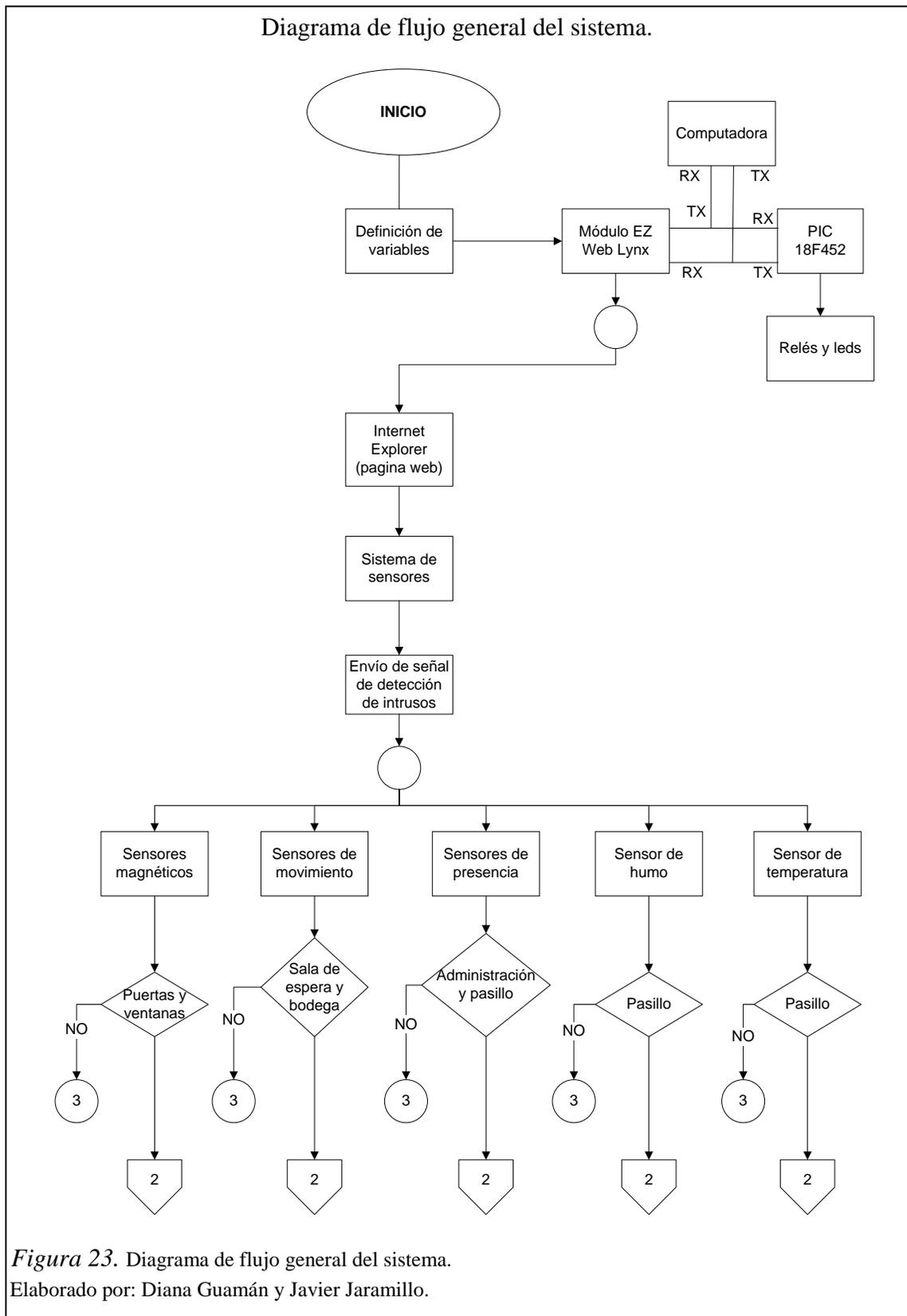


Figura 23. Diagrama de flujo general del sistema.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Diagrama de flujo de envío del mail con detección de eventos.

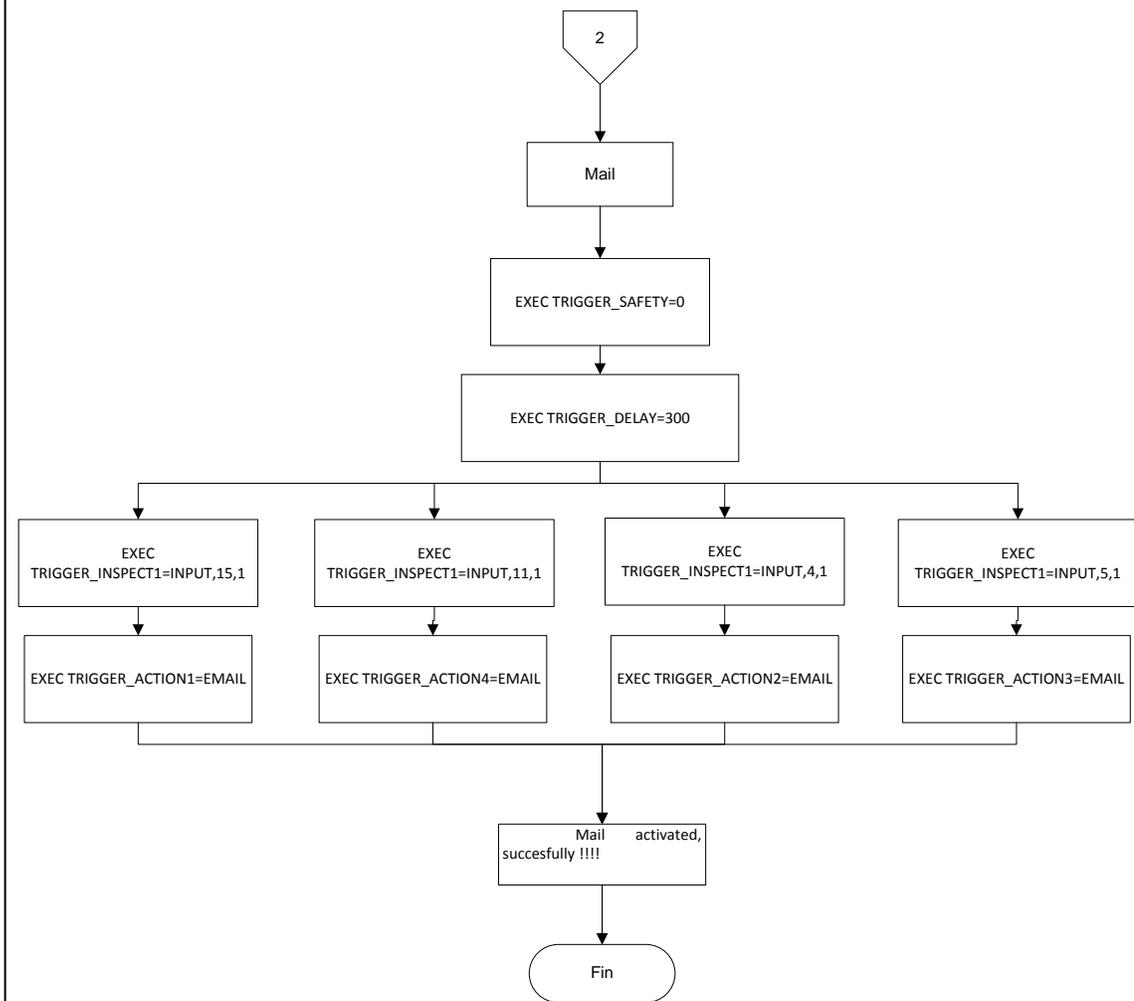
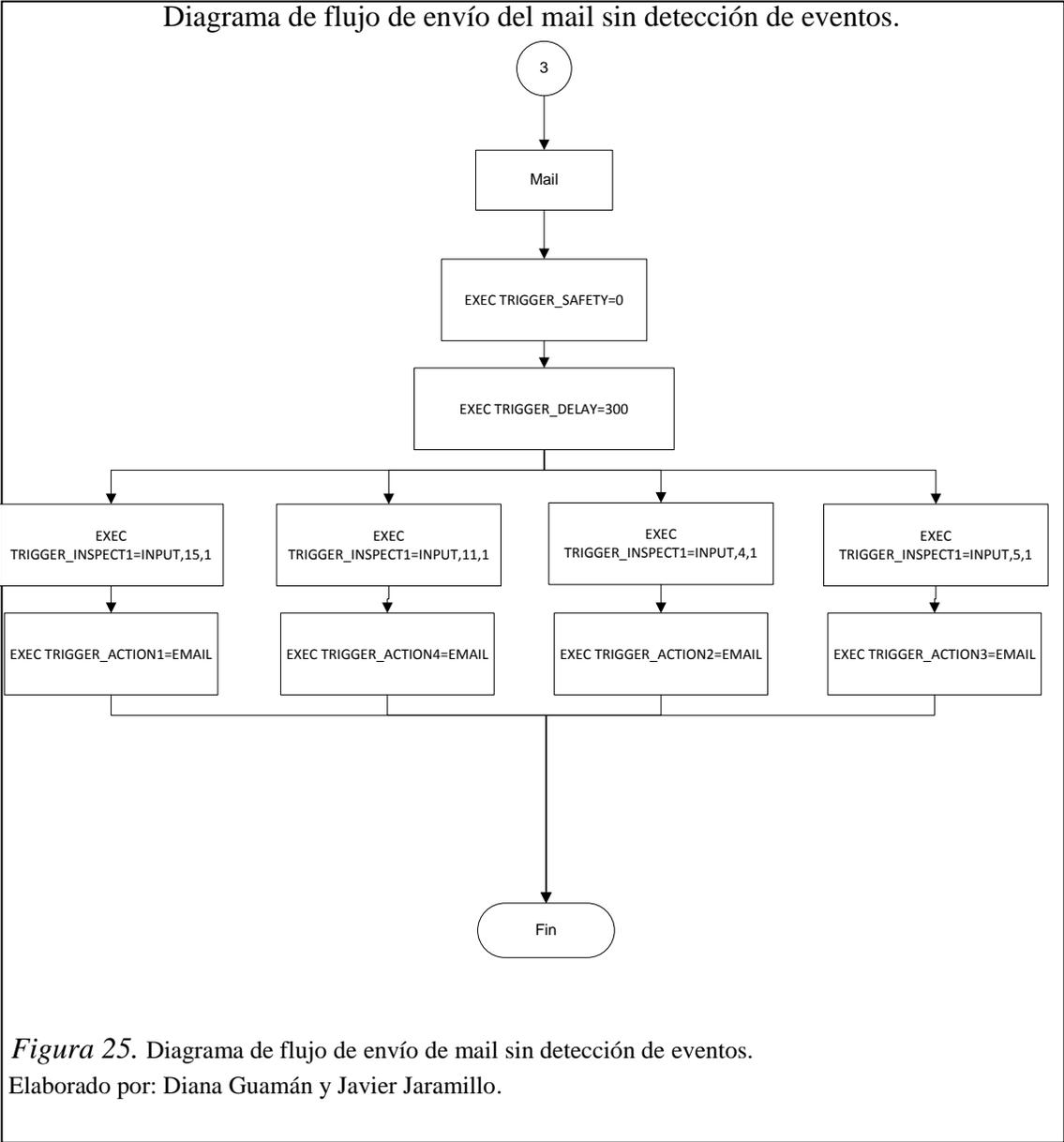


Figura 24. Diagrama de flujo de envío del mail con detección de eventos.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.



3.3 Situación actual de las instalaciones de la empresa.

El sistema de seguridad integral controlado vía Ethernet por medio de un módulo EZ Web Lynx para las instalaciones de la empresa “ENSUEÑO” está diseñado para las siguientes aéreas: administración, ventas, sala de espera y bodega. La fachada de la empresa se la observa en la Figura 26.

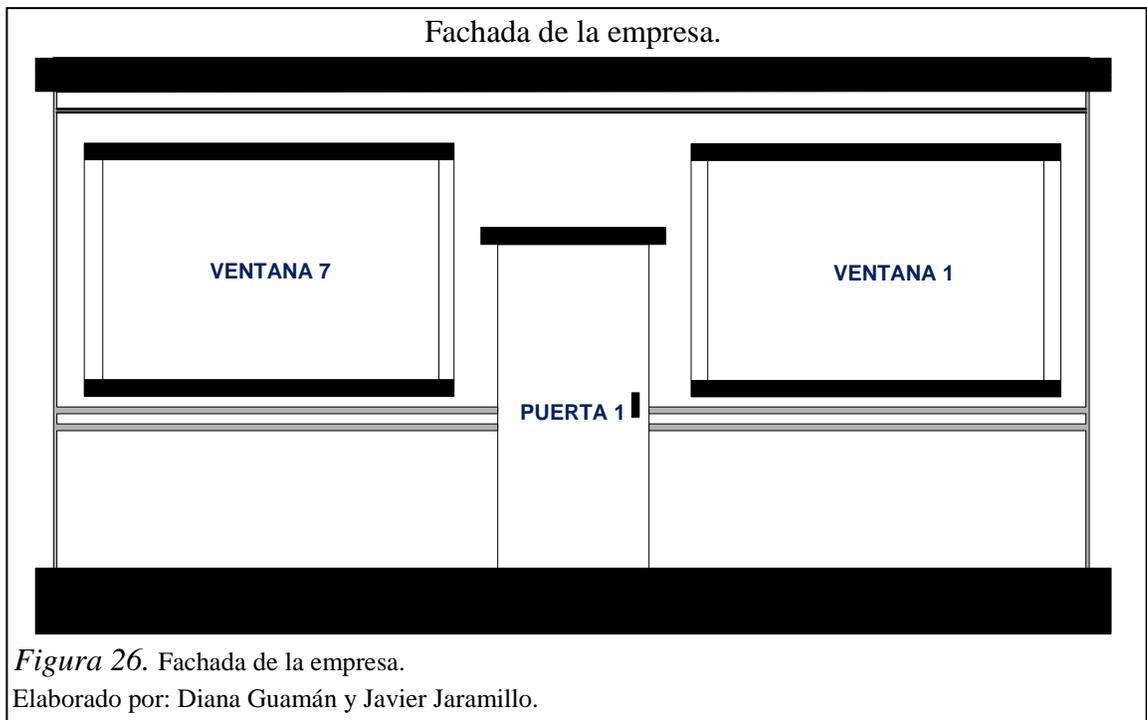


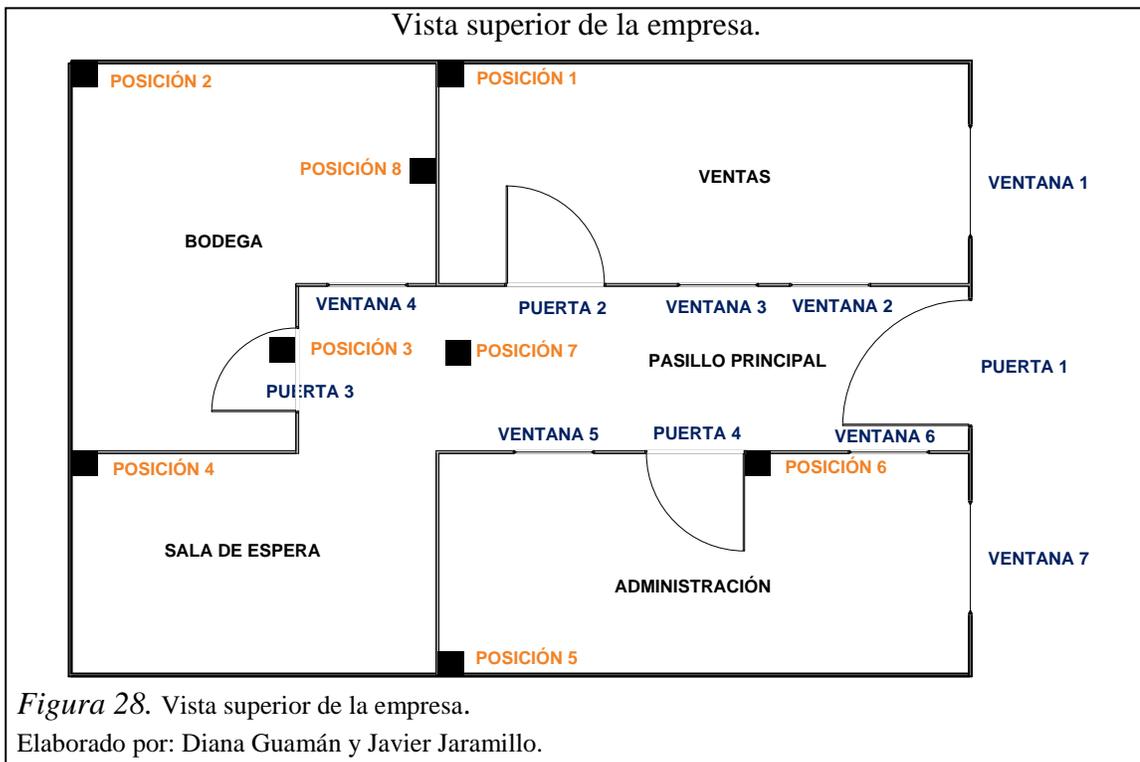
Figura 26. Fachada de la empresa.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

En la Figura 27, se muestra el plano de la empresa en donde se ubicaron los sensores y cámaras IP en sitios estratégicos de acuerdo a las necesidades de la empresa.



A continuación, se muestra como se sistematizó la ubicación de los sensores en la empresa:



Posteriormente se detalla el tipo de sensores que se implementó de acuerdo a las necesidades particulares en cada departamento.

- Departamento de ventas.

Tabla 2.
Tipos de sensores a utilizar en el departamento de ventas.

Acceso	Tipo de sensor
Ventana 1	Magnético
Ventana 2	Sin sensor
Ventana 3	Sin sensor
Puerta 2	Magnético

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

- Pasillo principal.

Tabla 3.
Tipos de sensores a utilizar en el pasillo principal.

Acceso	Tipo de sensor
Puerta principal	Magnético
Posición 6	Sharp
Posición 7	Humo

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

- Departamento de administración.

Tabla 4.
Tipos de sensores a utilizar en el departamento de administración.

Acceso	Tipo de sensor
Ventana 5	Sin sensor
Ventana 6	Sin sensor
Ventana 7	Magnético
Puerta 4	Magnético
Posición 5	PIR motion

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

- Bodega.

Tabla 5.

Tipos de sensores a utilizar en la bodega.

Acceso	Tipo de sensor
Ventana 4	Sin sensor
Puerta 3	Magnético
Posición 2	PIR motion
Posición 7	Temperatura

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

- Sala de espera.

Tabla 6.

Tipos de sensores a utilizar en la sala de espera.

Acceso	Tipo de sensor
Posición 4	Sharp

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Para el monitoreo en tiempo real de la empresa se ubicó dos cámaras IP las mismas que se detallan en la Tabla 7.

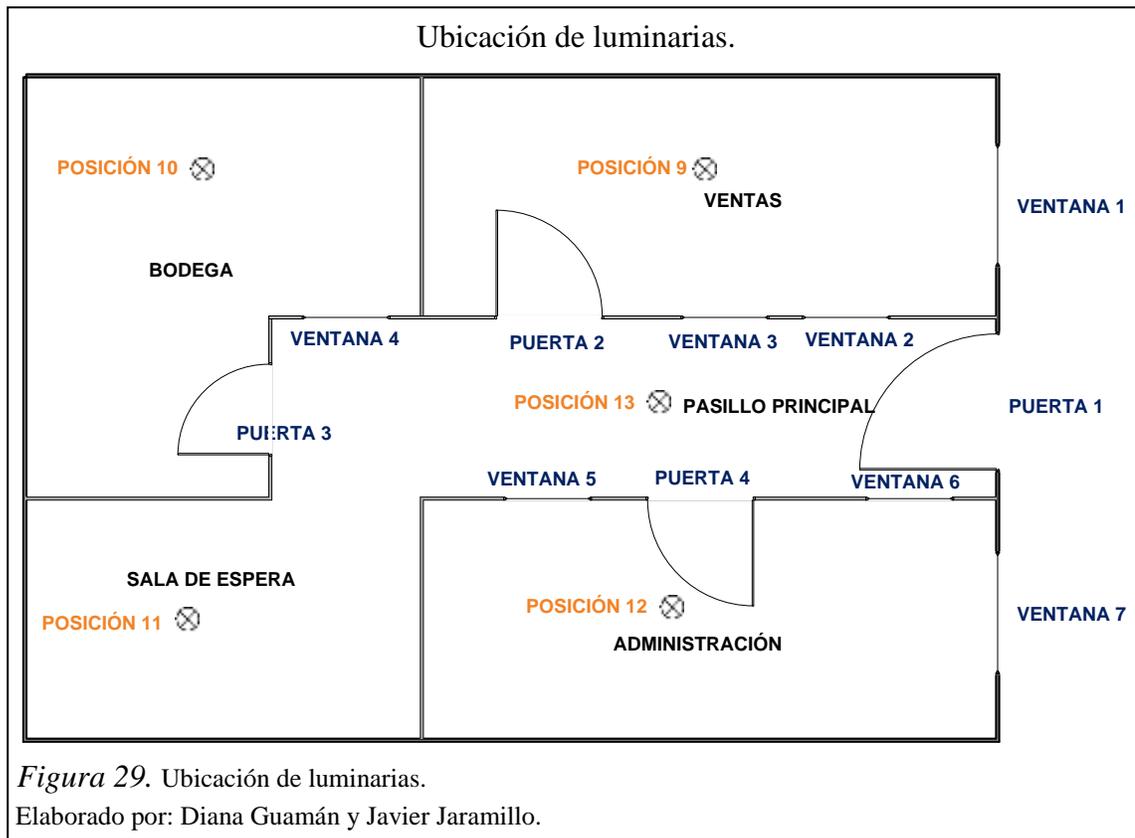
Tabla 7.

Ubicación de las cámaras de seguridad.

Acceso	Área
Posición 1	Ventas
Posición 3	Pasillo principal

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

De igual manera se procedió a sistematizar la ubicación de las luminarias, el mismo que se detalla en la Figura 29.



En la tabla 8, se indica la distribución de las luminarias en cada departamento.

Tabla 8.
Ubicación de las luminarias.

Acceso	Área
Posición 9	Ventas
Posición 10	Bodega
Posición 11	Sala de espera
Posición 12	Administración
Posición 13	Pasillo principal

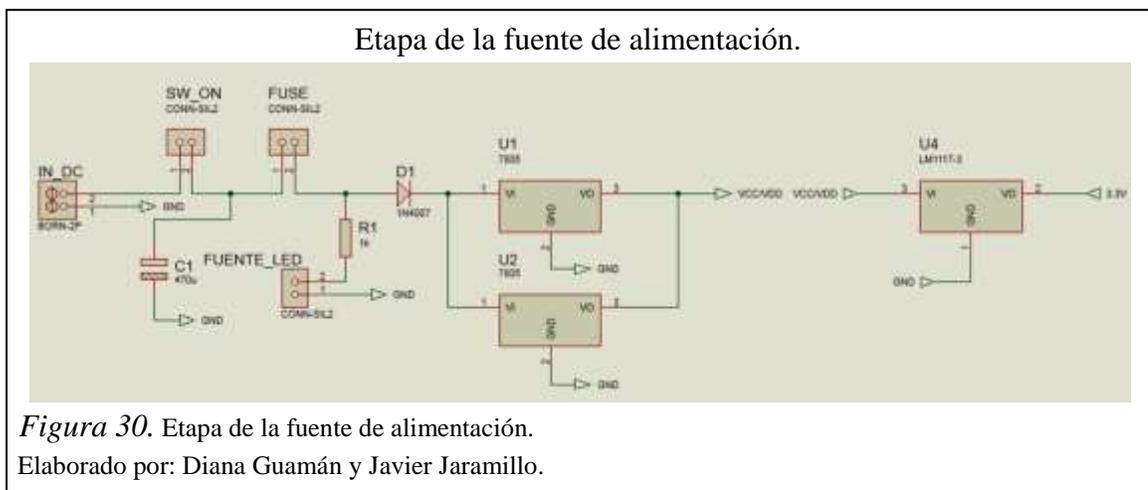
Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

3.4 Hardware.

Posteriormente se detalla el funcionamiento de cada etapa del sistema desarrollado para la empresa “ENSUEÑO”.

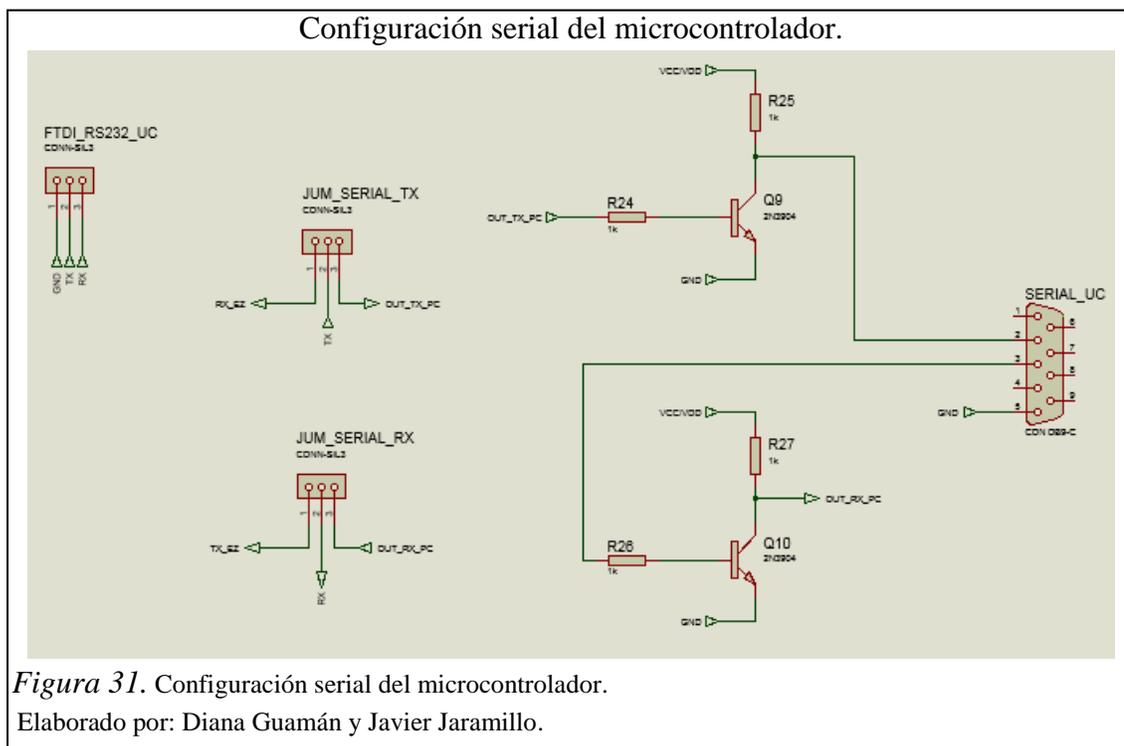
3.4.1 Fuente de alimentación.

La etapa de la fuente consta de un switch SW_ON para dar energía al circuito y dejar pasar el voltaje positivo de entrada, para protección se tiene un fusible FUSE que permite romper el circuito en el caso de que exista una sobrecarga de corriente dada por un cortocircuito, etc. La entrada IN_DC es el ingreso de alimentación con voltajes mayores a 7 Voltios ya que los regularos 7805 t U1 y U2 establecen el voltaje a 5 voltios y si en caso se ingresa un valor igual o menor a 5 voltios el microcontrolador no funciona, el diodo D1 sirve como protección en el caso de alimentaciones invertidas, evitando que se dañe el circuito, el diodo FUENTE_LED se enciende cuando tiene alimentación de voltaje y la última etapa es el integrado U4 lm1117-3 sirve para bajar el voltaje de salida de U1 y U2 (5 voltios) a 3.3 voltios que es el voltaje necesario para el módulo EZ Web Lynx.

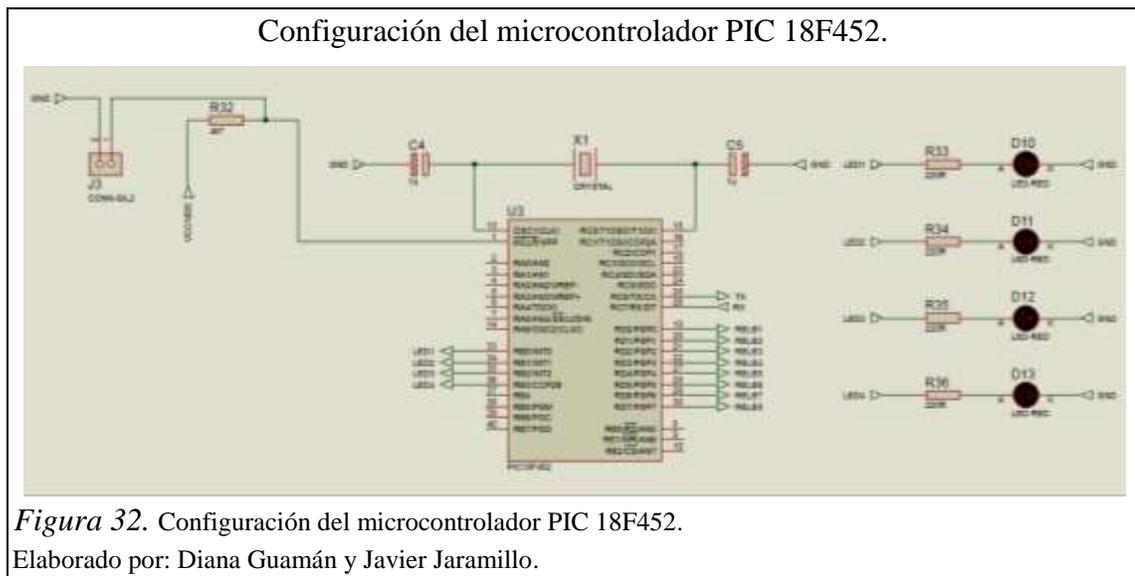


3.4.2 Microcontrolador PIC 18F452.

El microcontrolador posee un puerto serial (TTL), por tal razón para poder conectarlo con el módulo EZ Web Lynx se debe que poseer un convertidor TTL a RS232, el jum_serial_tx permite seleccionar que la salida serial Tx del microcontrolador vaya al módulo EZ Web Lynx o que vaya a un computador, de igual manera el jum_serial_rx permite seleccionar la recepción del microcontrolador sea desde el módulo EZ Web Lynx o desde un pc. El arreglo de transistores Q9 Y Q10 en conjunto con las resistencias de $1k\Omega$, hacen que la señal de entrada del RS232 se convierta a valores TTL y así pueda ser invertida, de igual manera la señal que sale del microcontrolador se la invierte para que el RS232 le pueda leer, es prácticamente como el funcionamiento de un Max232.



El microcontrolador PIC 18F452 tiene internamente una memoria flash 32 Kbytes, una memoria EEPROM de 256 bytes, RAM de 1536 bytes, 40 pines, 5 puertos de salidas entradas y 8 señales analógicas, el microcontrolador manejará las señales de activación de los 8 relés, el puerto D se utilizará como indicador de transmisión, desde D0 a D7, el puerto B se utilizará para dar los tiempos de oscilación al cristal de 20 MHz y a los 2 capacitores de 267 pF, desde B0 a B3 y también se puede realizar el reset del microcontrolador con el J3 que está conectado una resistencia de pull up R32 ohmios. Las características del microcontrolador se detallan en el Anexo 5.



3.4.3 Módulo EZ Web Lynx.

La comunicación del módulo EZ Web Lynx está configurado la parte serial de igual manera con los transistores tal como se realizó la descripción anterior del microcontrolador. Tiene dos Jumper J1 y J2 tanto para la comunicación y para la transmisión respectivamente, en el momento que se conecta con la computadora para realizar la configuración de los recursos del módulo se utiliza el J1, y cuando se va a realizar la comunicación con el microcontrolador se utiliza el J2.

Configuración serial del módulo EZ Web Lynx.

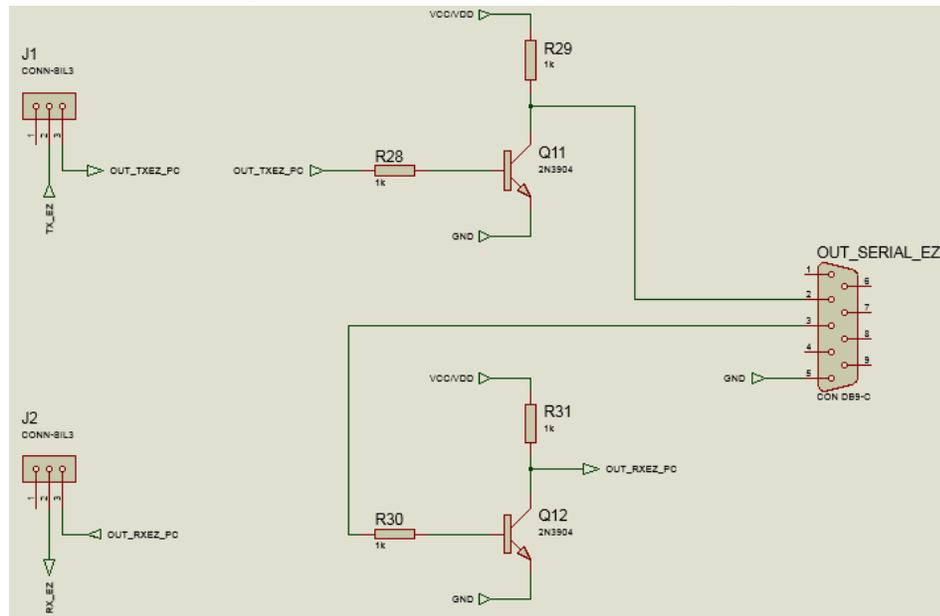


Figura 33. Configuración serial del módulo EZ Web Lynx.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

El cable conector realizado por la empresa fabricante del módulo EZ Web Lynx posee un conector para FTDI es decir un convertidor TTL a RS232, directo y también un pulsador reset_button_Ez que permite resetear el módulo colocando a tierra o 0L en el momento que se lo presiona se produce el reset del módulo, se coloca una resistencia de 1k conectado a Vcc permitiendo que en estado normal se mantenga el módulo como 1L.

Configuración del módulo EZ Web Lynx.

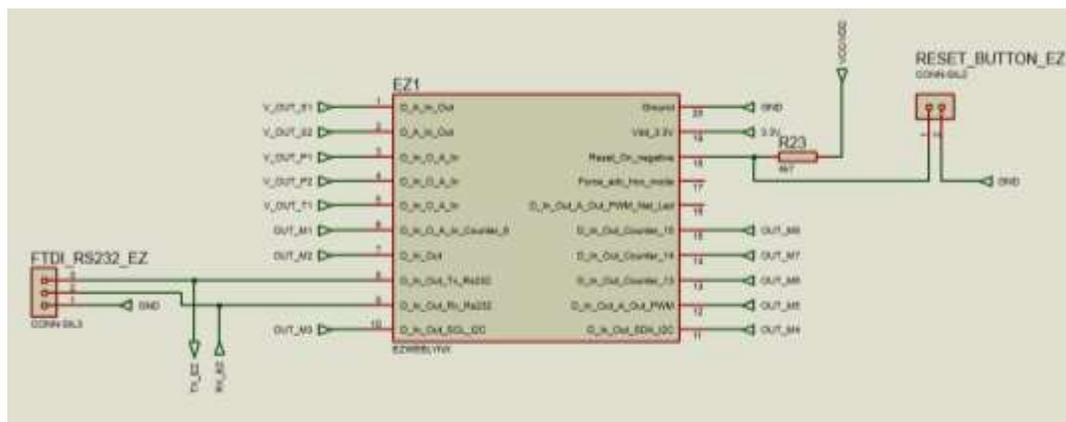


Figura 34. Configuración del módulo EZ Web Lynx.

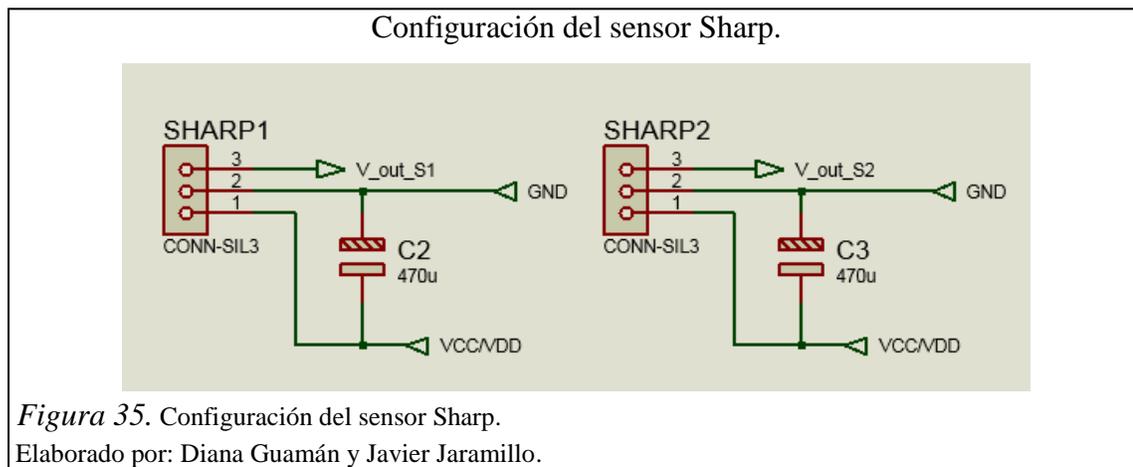
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Para iniciar la comunicación entre la computadora y el módulo EZ Web Lynx se debe seguir los pasos de configuración que se detallan en el Anexo 6.

3.4.4 Sensores.

3.4.4.1 Sensor sharp.

El sharp es un sensor infrarrojo que tiene tanto en su encapsulado un led de transmisión y uno de recepción infrarrojo, para su funcionamiento solo se necesita conectar a la fuente de alimentación de 5 voltios. El led transmisor comienza a enviar una señal que el led receptor recibirá, en el pin 3 del sensor Sharp tenemos 3V en el momento que se detecta el voltaje baja a 1.5 V haciendo que se detecte el intruso.



3.4.4.2 Sensor Pir Motion

El sensor PIR motion se utilizó para la detección de personas, este tipo de sensor tiene tres pines dos para polarización y uno para salida de señal digital, para la polarización se lo conecto a la fuente de 5V y la salida en estado normal cuando no detecta ningún objeto es baja y cuando detecta un movimiento la salida es alta.

Configuración del sensor Pir Motion.

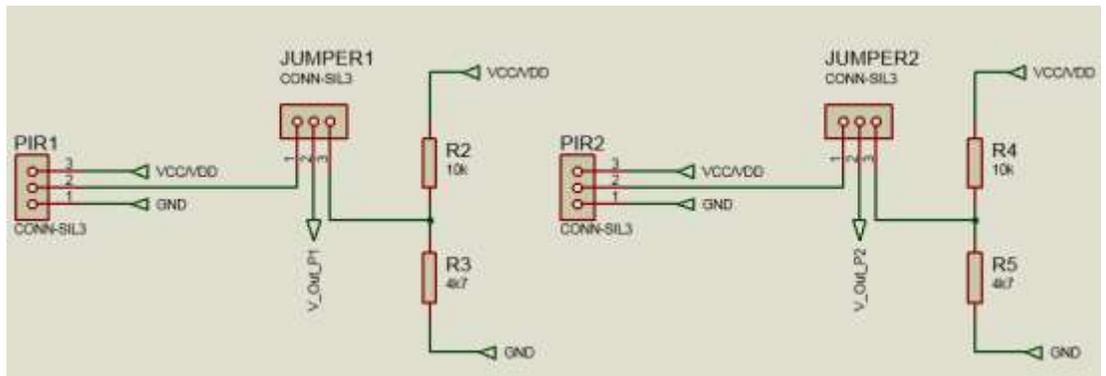


Figura 36. Configuración del sensor Pir Motion.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

3.4.4.3 Sensor magnético.

El sensor magnético es un interruptor de proximidad que se activa con un campo magnético externo que está formado por un potente imán, la configuración del sensor magnético en el circuito esta que en el momento en que están unido el imán con el sensor, se encuentran como un interruptor abierto por lo tanto al pin del microcontrolador del módulo EZ Web Lynx le llega un dato de 1L es decir 5V y en momento que se retira el imán se cierran los contactos haciendo que se envíe un dato al microcontrolador de OL.

Configuración del sensor magnético.

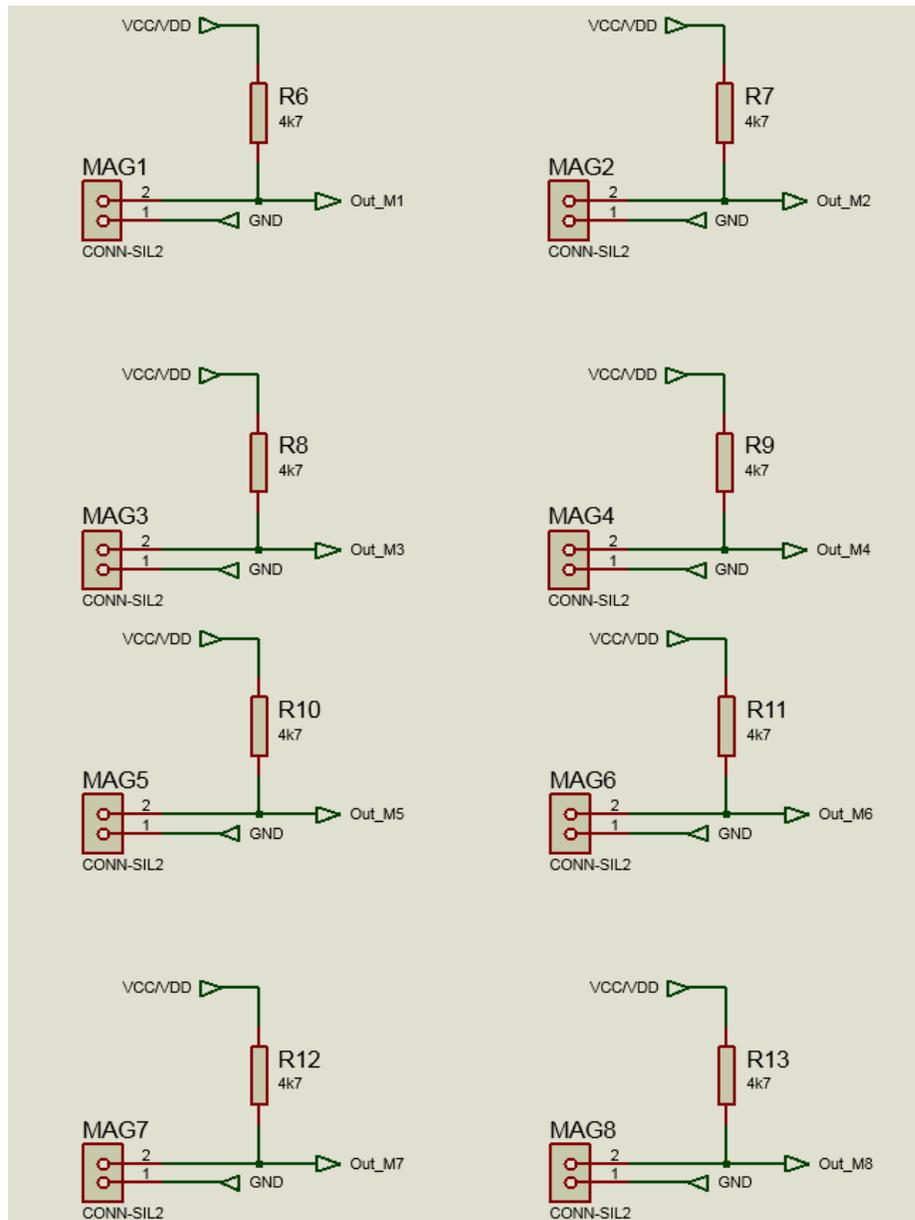
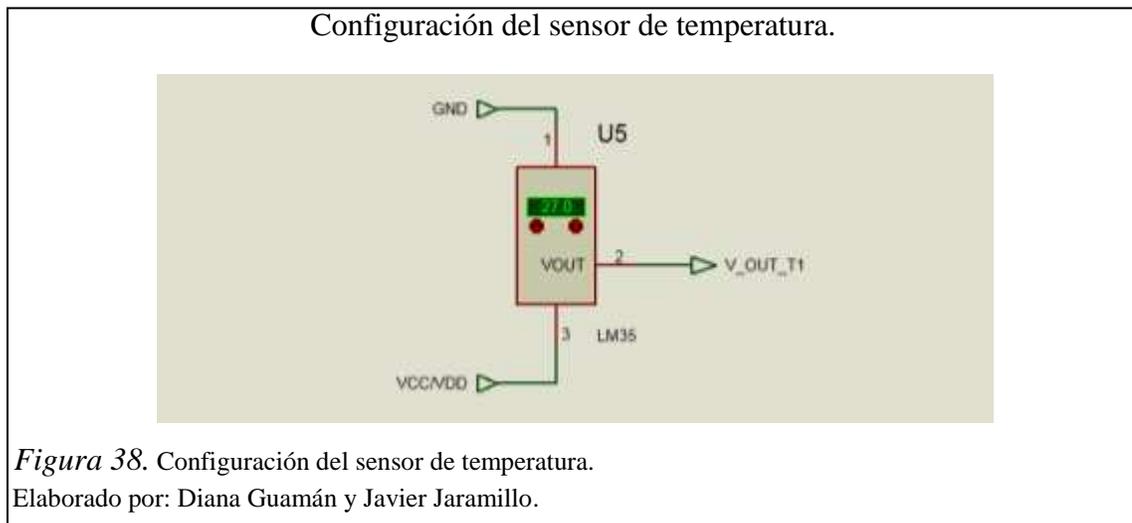


Figura 37. Configuración del sensor Pir Motion.
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

3.4.4.4 Sensor de temperatura.

El sensor de temperatura es un lm35 con un rango de medición desde -55°C hasta 150°C , su señal de salida es lineal ($1^{\circ}\text{C} = 10\mu\text{V}$), tiene la alimentación de 5 voltios y tierra, y da una señal de salida analógica de 0 a 1.5 voltios sin amplificación. El lm35 se conectó a 5V y su salida analógica se conectó al pin analógico /digital del microcontrolador del módulo EZ Web Lynx haciendo que por medio de programación imprima la temperatura actual dependiendo del nivel de voltaje que varíe en la entrada.



3.4.4.5 Sensor de humo.

El tipo de sensor que se utilizó es de tipo fotodetector y con salidas a relé, para el funcionamiento se conectó a la fuente de alimentación de 5V, en el momento que se detecta la presencia de humo el contacto de relé se cierra y por medio de la configuración de la Figura 38 hace que se envíe un OL al pin del microcontrolador de módulo EZ Web Lynx, en el momento que se encuentra en estado normal sin detección de humo el relé se encuentra abierto haciendo que se envíe 1L.

Configuración del sensor de humo.

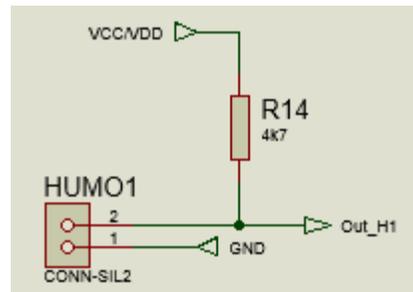


Figura 39. Configuración del sensor de humo.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

3.4.5 Actuadores.

3.4.5.1 Relé.

En la parte de control consta de seis relés, las salidas a relé permite la conexión de cualquier equipo DC o AC, los relés están conectados al PIC 18F452 en el puerto D, desde la salida D0 a D7, para el manejo de los relés se lo realiza por medio de un transistor NPN (2N3904), el cual en su base tiene resistencia de 4.7 k Ω para activar en modo switch y para saturar el transistor necesita una señal positiva en la base, esta señal es dada por el PIC en el momento que se detecta alguna anomalía en las instalaciones.

Se conecta un diodo en paralelo en polarización inversa a la bobina de cada relé para proteger al transistor de corrientes de reversa ya que la bobina del relé se descarga a través del transistor y lo quemaría.

Configuración de los relés.

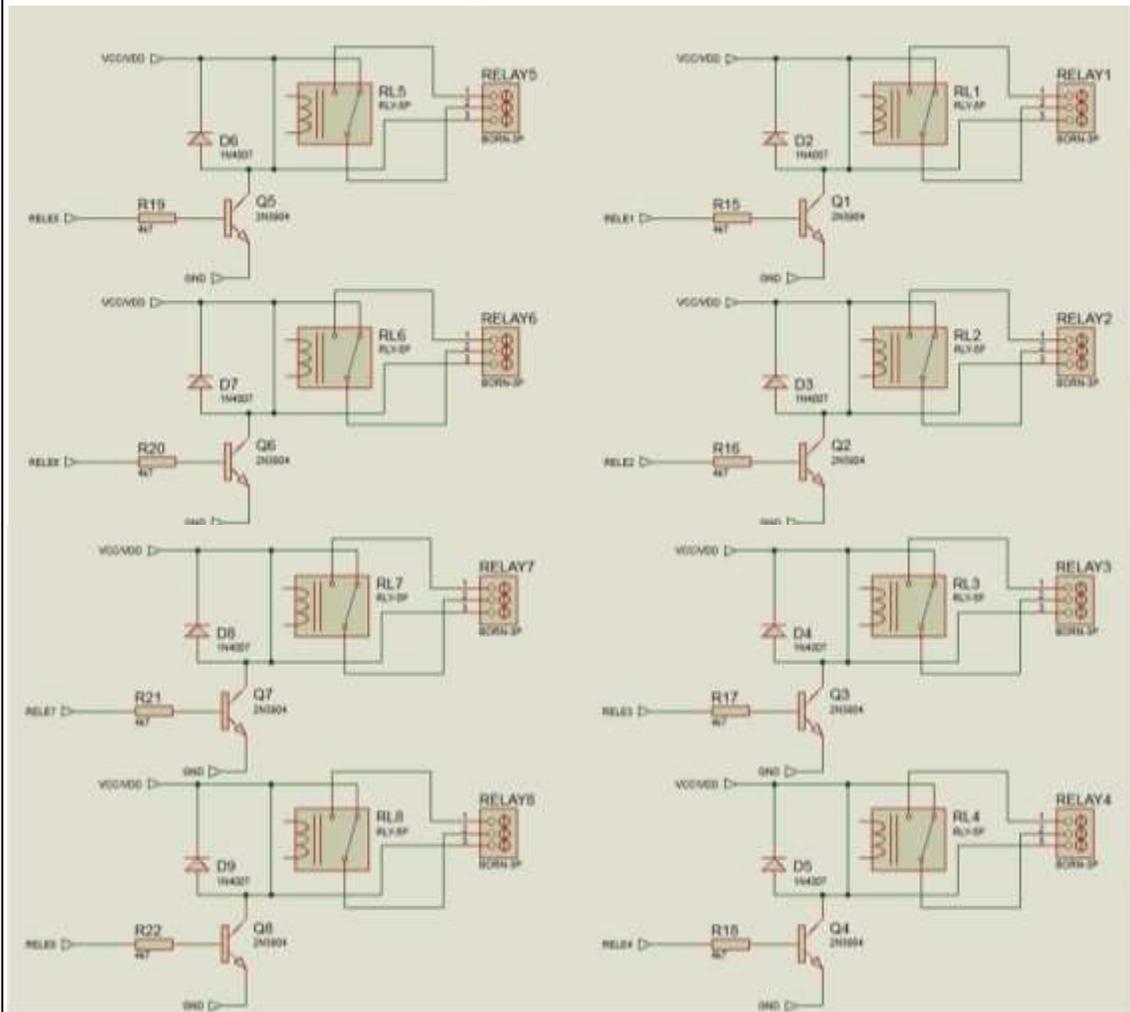


Figura 40. Configuración de los relés.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

3.4.6 Cámaras de seguridad IP.

La cámara IP EasyN modelo No. 136 es una combinación de una cámara analógica y la tecnología de vídeo IP que se puede acceder al video con tal solo ingresar a una dirección de Internet desde cualquier lugar para monitorear en tiempo real y funciona con una conexión a Internet por cable Ethernet o por Wi-Fi (Internet inalámbrico), también tiene micrófono integrado y 11 potentes leds infrarrojos para tener iluminación total incluso en total oscuridad, todas las especificaciones de la cámara IP se encuentran en el Anexo 7 (Wireless IP camera, 2001).

Se eligió la cámara IP EasyN modelo No. 136 debido a su versatilidad de uso desde múltiples dispositivos y tiene muchas funciones como grabación de video, control PTZ (rotación de la cámara en plano vertical y horizontal), envío de emails cuando se active la función de detección de movimiento, movimiento remoto, etc. Como toda cámara tiene algunos requerimientos del sistema que se especifican en el Anexo 8 (Wireless IP camera, 2001).

Cámara IP EasyN modelo No. 136.



Figura 41. Cámara IP EasyN modelo No. 136.
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

La cámara IP EasyN consta de guías de acceso rápido de instalación y de monitorización de la transmisión en tiempo real.

La guía para conectar el hardware de la cámara IP al Internet se explica en el Anexo 9, luego hay que consultar la dirección IP que por DHCP el router asignó a la cámara y este procedimiento se explica detalladamente en el Anexo 10.

El proyecto está diseñado para realizar el monitoreo de las instalaciones de la empresa “ENSUEÑO” a través de dos formas:

- La primera forma es a través de una página web, se ingresa la IP en el navegador y se puede tener acceso a la cámara IP, ver Anexo 11.

- La segunda forma es instalando la aplicación EasyN P al teléfono móvil, en el Anexo 12 se explica la forma de instalar el software y el monitoreo de la cámara IP.

3.5 Software.

3.5.1 Lenguaje de Programación del Microcontrolador.

La programación de microcontroladores se basa en un código de máquina que es conocido como código ensamblador, este código contiene una a una las instrucciones del programa, este código ensamblador o también conocido como código Assembler es minucioso, y tedioso de editar. El Assembler crea códigos de programa extensos y de difícil comprensión. La creación de compiladores de alto nivel facilitó la edición y creación de programas en todo modo de programación lógica, por supuesto los microcontroladores no fueron la excepción, comercialmente existen varios compiladores de diferentes fabricantes y diferentes lenguajes de alto nivel (MIKROELEKTRONIKA, 2004, pág. 18).

MikroC PRO es un paquete de software con una amplia variedad de ayudas y herramientas que facilita la creación de proyectos y aplicativos para los microcontroladores PICMicro (MIKROELEKTRONIKA, 2004, pág. 18).

El compilador de alto nivel en lenguaje C utiliza estructuras que facilitan la programación, optimiza las operaciones matemáticas y los procesos, por medio del uso de funciones predefinidas y las no predefinidas que el desarrollador puede crear, así como el uso de un conjunto de variables, de tipo carácter, entero, y punto decimal. El compilador crea automáticamente el código ensamblador y a su vez un código similar consignado en un archivo con extensión *.hex, este archivo es el resultado primordial del compilador dado que con este se programa eléctricamente el microcontrolador o con el mismo se puede realizar una simulación computacional (MIKROELEKTRONIKA, 2004, pág. 19).

Apariencia visual del entorno de desarrollo.

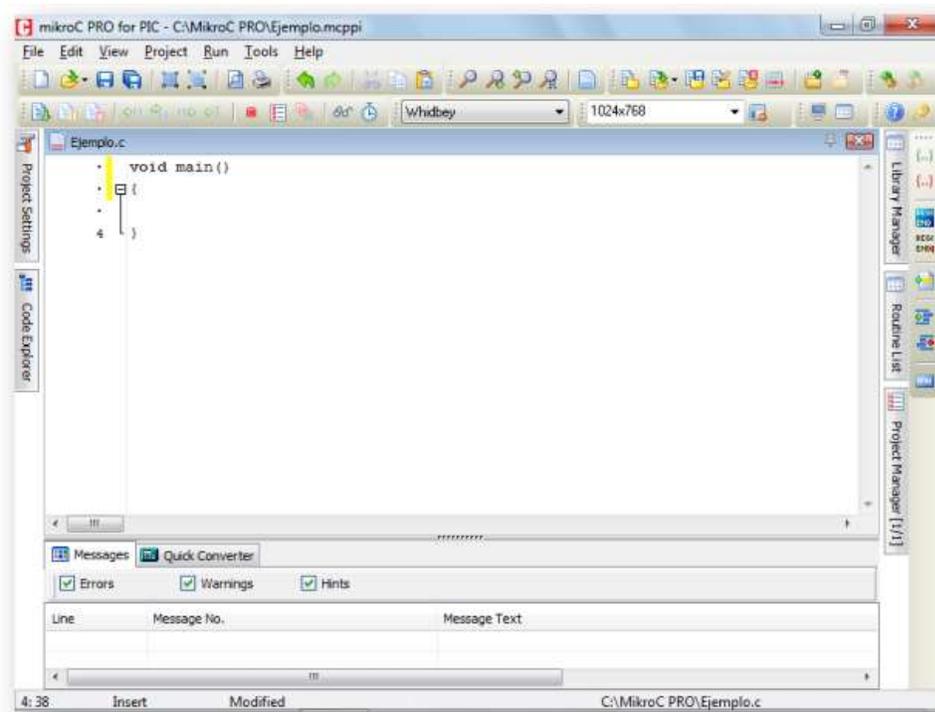


Figura 42. Apariencia visual deMikroC PRO. Fuente:MIKROELEKTRONIKA, 2004, pág. 19.

3.5.2 Lenguaje de Programación para la página web.

La programación de la página web se la realizó mediante el IDE que provee el fabricante del módulo EZ Web Lynx, y es un entorno de desarrollo con el que se puede diseñar páginas Web de forma dinámica en HTML.

Icono del acceso directo al programa EZwebLynx.



Figura 43. Icono del acceso directo al programa EZwebLynx.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

3.5.3 Configuración mediante el programa X-CTU.

X-CTU es un software libre, desarrollado por la empresa Digi, que se utilizó para realizar la configuración y programación del módulo Ez Web Lynx.

Icono del acceso directo al programa X-CTU.



Figura 44. Icono del acceso directo al programa X-CTU.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Desde la pestaña Terminal se puede tener acceso al puerto COM del computador, también se puede acceder al firmware de los módulos mediante comandos AT.

Programa X-CTU.



Figura 45. Programa X-CTU.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA

4.1 Planificación y Construcción del Hardware del sistema de seguridad.

4.1.1 Costos de elementos.

Siempre se debe tener presente el costo total del proyecto como uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de cualquier proyecto, tomando en cuenta las necesidades que el circuito va a cubrir y a realizar de acuerdo a este resultado se determinará si es rentable o no la fabricación del producto, o si es competitivo frente a diferentes sistemas fabricados por otras empresas siendo un factor que se debe considerar en el estudio de mercado. Además sirve como base para asignarle un precio en el comercio.

Tabla 9.
Lista de precios de la tarjeta principal.

CANT.	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Con head male simple	0.4000	0.3571
12	Con-Polhdr 3P	0.3000	3.2148
14	Con-Polhdr 2P	0.2500	3.1248
2	Born 2P – Az	0.2500	0.4464
10	Rele 5V – 5P	0.6500	5.8040
2	Cry 20 Mhz	0.5500	0.9822
10	Cable utp flexible	0.8500	7.5890
1	Detector de humo fotoeléctrico	40.0000	35.7143
2	Sensor pir motion módulo	6.7200	12.0000
2	Gp2y0A02y – 20 a 150 cm	23.5000	41.9642
8	Sensor magnético pequeño	2.7500	19.6432
3	Db9 female – placa	0.6000	1.6071
14	2N3904 NPN 40V – 200 ma	0.0800	0.9996
8	Jumpers	0.0500	0.3568
2	Adap. Var LLAS1000 1A	9.9500	17.7678
1	Cable conv. Usb DB9 Macho USB232 mac	10.0000	8.9286
3	Ce 470uF/35V	0.2200	0.5892

4	CC 27pF/50V	0.0800	0.2856
12	R 1 kohm 1/4W	0.0200	0.2148
4	R 10 kohm 1/4W	0.0200	0.0716
23	R 4.7 kohm 1/4W	0.0200	0.4117
6	R 220 ohm 1/4W	0.0200	0.1074
2	LM7805	0.4500	0.806
1	PIC18F452	9.2500	8.2589
1	ZOC 40P	0.2000	0.1786
2	LM1117T – 3.3V	1.0500	1.8750
2	LM35DZ	2.2500	4.0178
10	1N4007 – 1A71000V	0.0080	0.7140
2	LED 5 amarillo	0.0080	0.1428
2	LED 5 verde	0.0080	0.1428
2	LED 5 rojo	0.0080	0.1428
1	Con Head Male Doble	0.7000	0.6252
1	Módulo EZ Web	56.0000	56.0000
		TOTAL	256.5700

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

4.1.2 Comparación de los elementos.

Para escoger los elementos del sistema de seguridad integral de control se tomó en consideración los siguientes aspectos:

- Facilidad de conexión.
- Facilidad de programación.
- Costo.

4.1.2.1 Microcontroladores PIC.

En este proyecto se utilizó el PIC 18F452 que posee varias características que lo hacen un dispositivo muy versátil, eficiente y práctico para ser empleado en el sistema de seguridad integral que permite extender la funcionalidad del módulo EZ Web Lynx para realizar otras acciones demóticas.

Tabla 10.
Comparación de tres modelos de PIC.

SERIE	18F452	16F877	18F4550
I/O	A, B, C, D, E	A,B,C,D,E	35 pines
FLASH	32 KBytes	8 KBytes	24 KBytes
RAM	1536 Bytes	512 Bytes	2KBytes
EEPROM	256 Bytes	256 Bytes	256KBytes
INTERFAZ	USART, PSP, SPI, I2C	SSP,USART/SCI,PSP	SCI, UART, I2C, USB, SPI

Nota. (Academia.edu, 1999)
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

4.1.2.2 Cámaras IP.

Para la elección de las cámaras del monitoreo del sistema se optó por las cámaras IP EasyN por el bajo precio en relación al de las cámaras DS-2CD2412F-I (W). Las cámaras IP EasyN poseen acceso al video desde el Internet, tienen visión nocturna (infrarrojo), y también se la pueden conectar de forma inalámbrica a un router o switch.

Tabla 11.
Comparación de dos modelos de cámaras IP.

	EasyN Cámara IP - WIFI	DS-2CD2412F-I(W)
		
Costo	70 dólares.	220 dólares.
Sensor	1/3" Progressive Scan CMOS.	1/3" Progressive Scan CMOS.
Compresión Video	Motion-JPEG-N.	H.264/M-JPEG.
Conexiones	1 RJ45 10 o 100 Mbit / s, o mediante Wi-Fi 802.11g .	1 RJ45 10M / 100M Ethernet interface y Wi-Fi IEEE802.11b, 802.11g, 802.11n.
Frame Rate	25fps.	50 Hz- 25 fps y 60 Hz-30 fps.

Nota. (INSTRACORPORATIONPTY, LTD., 2010) (GODADDY.COM, LLC, 2002)
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

4.1.2.3 Módulos Ethernet.

La principal razón para escoger el módulo EZ Web Lynx sobre las características del módulo ENC28J60, fue la facilidad de implementar páginas web dinámicas con lenguaje HTML para realizar el control y monitoreo del sistema integral de control.

El módulo EZ Web Lynx tiene un servidor web que puede almacenar una página Web dinámica sencilla sin excesivo peso, posee notificaciones vía email para eventos, permite configurar los parámetros de red, tiene registros de datos para manejar la programación de la página web y también tiene numerosos puertos de I/O monitorizables.

Tabla 12.
Comparación de dos módulos Ethernet.

	Módulo EZ Web Lynx 	Módulo ENC28J60 
Interfaz	Personalizar páginas web dinámicas con HTML.	Visualización de parámetros en una sencilla web.
Digital I/O	17	17
Puerto	10 Mbps Half-Duplex IEEE 802.3	10 Mbps Full and Half-Duplex IEEE 802.3
Servicios	Notificaciones vía e-mail. Control remoto de instalaciones de monitoreo.	Envío de parámetros por e-mail. Control remoto de instalaciones de monitoreo
Precio	55 dólares.	11 dólares.

Nota. (NETWORK SOLUTIONS, LLC., 2007) (GODADDY.COM, LLC, 2004)

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

4.1.2.4 Sensores de distancia.

En la elección de los sensores de movimiento para la implementación del sistema se eligió los sensores PIR Sensor. El PIR Sensor es infrarrojo que tiene una salida digital que facilita la conexión al módulo EZ Web Lynx y por su precio económico.

Tabla 13.

Comparación de tres modelos de sensores de distancia.

	PIR Sensor	NVX80	PIR HC-SR501
			
Rango Detección	4,5 m – 9 m	0,5m a 2m	3-7m
Salida	Single bit high/low output.	Digital.	
Temperatura de operación	0 a 50 °C	-35°C a +60°C	-15-+70 °C
Aplicaciones	Luz nocturna activada por movimiento. Sistemas de Alarma. Accesorios de fiestas.	Centrales de monitoreo. Sistemas de Alarma con condiciones extremas.	Productos de seguridad. Iluminación. Automatización industrial y control.
Consumo de corriente	12 mA @ 3V, 23 mA @ 5V	100mA	< 50 µA
Precio	6 dólares.	14 dólares.	9 dólares.

Nota. (DOMAIN.COM, LLC, 1997), (FIESA SRL, 2014), (WhoisGuard, Inc, 2013)

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

4.1.2.5 Sensores de presencia.

En la elección de los sensores de presencia para la implementación del sistema se eligió los sensores SHARP GP2Y0A21YK0F. El sensor Sharp proporciona una salida de voltaje variable en función de la distancia del objeto detectado con mediciones precisas de distancia, posee una interfaz sencilla con los microcontroladores. El rango de detección es de aproximadamente 10 cm a 80 cm.

Tabla 14.
Comparación de dos sensores de presencia.

	SHARP GP2Y0A21YK0F	PNA4601M
		
Rango Detección	10 a 80 cm	1 a 1,2cm
Salida	Análoga	Análoga
Consumo de corriente	30 mA	3 mA
Aplicaciones	Robot limpiador. Interruptor táctil. Equipos de atracciones.	Control remoto.

Nota. (NETWORK SOLUTIONS, LLC., 1998) (GODADDY.COM, LLC, 2005)

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

4.1.2.6 Sensores de temperatura.

En la elección del sensor de temperatura para la implementación del sistema se eligió los sensores LM35.

El LM35 no necesita de ningún circuito adicional para ser calibrado externamente, su calibración es precisa facilitando su instalación en el circuito de control y consume una baja corriente de alimentación que produce un reducido auto calentamiento.

Diagrama esquemático del sistema.

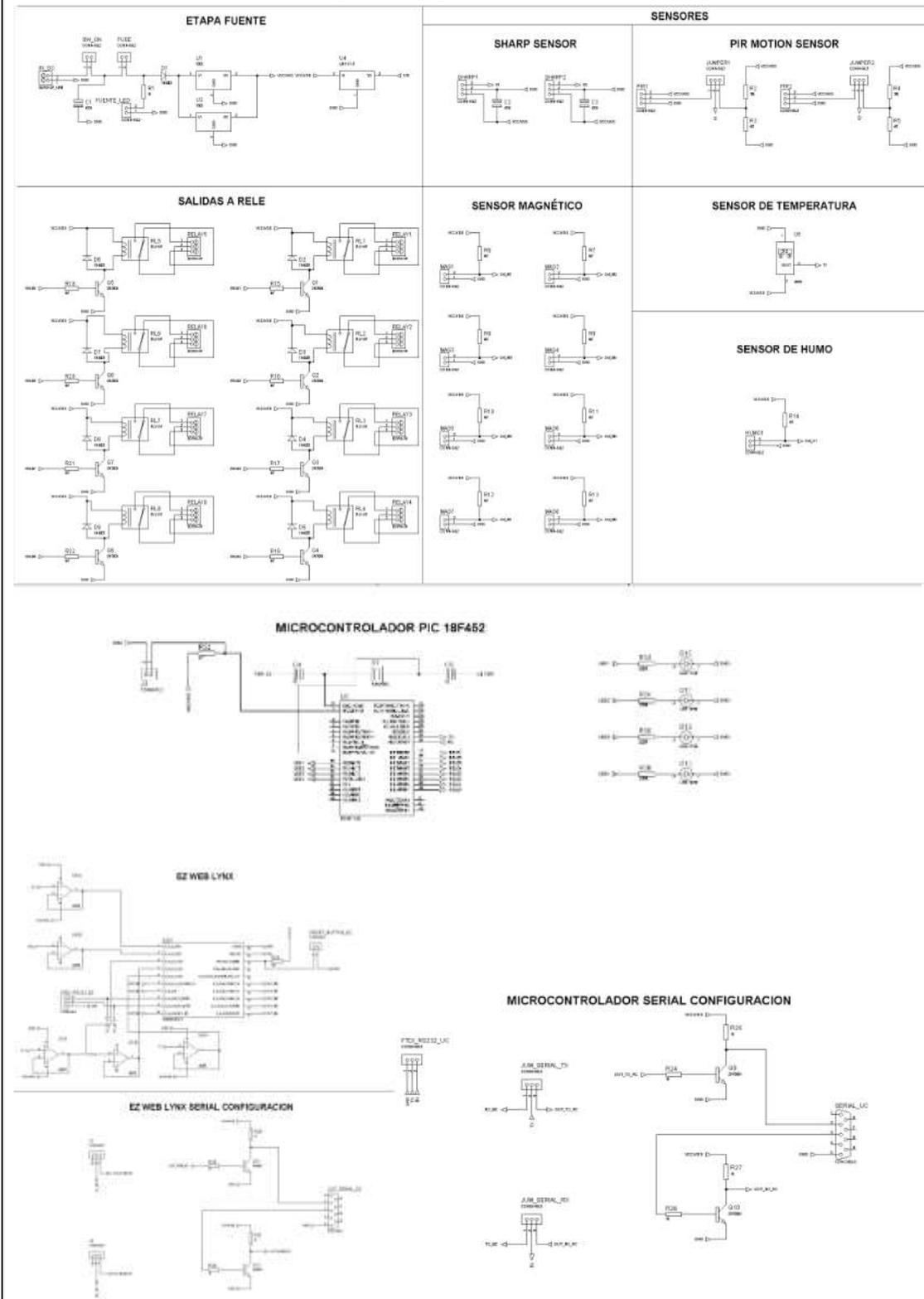
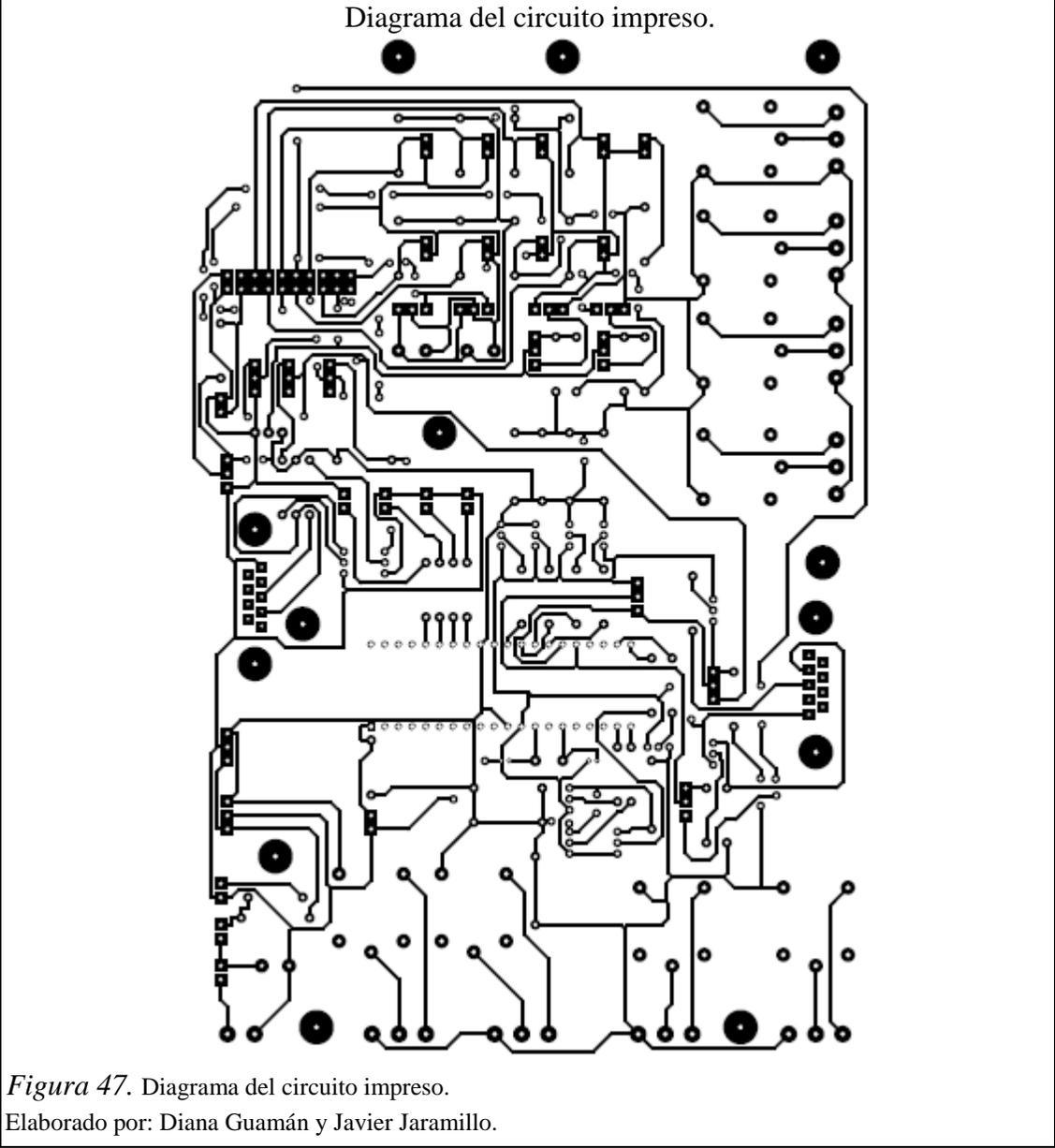


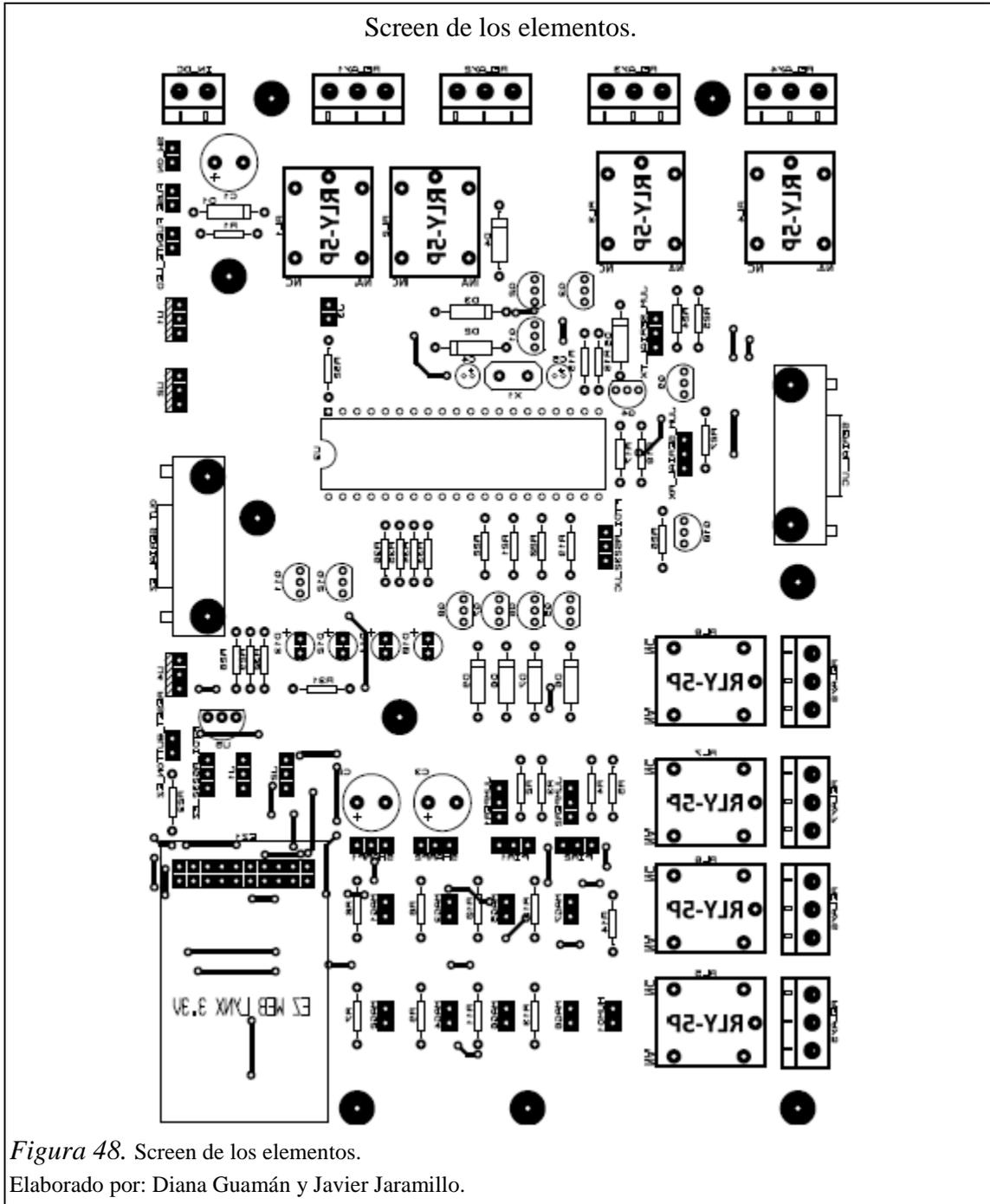
Figura 46. Diagrama esquemático del sistema.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Luego se usó la herramienta ARES (Advanced Routing and Editing Software que se traduce al español como Software de Edición y Ruteo Avanzado) que se usó para enrutar los componentes, ver el diagrama de pistas en la Figura 47.



El screen de los elementos se encuentran con efecto espejo esto se necesita para la transferencia térmica a la placa de cobre que debe de estar sin pistas tal como se observa en la Figura 48.



4.1.4 Transferencia del circuito a la baquelita.

El diagrama de pistas se debe imprimir con una impresora láser en papel de transferencia térmica. El área real de la placa para el sistema es de 19cm x 13cm y la placa es de doble lado. Una vez listo la hoja con dicha impresión colocar el papel de transferencia térmica con el lado de la tinta sobre el lado de cobre e introducir debajo de un trozo de tela y se aplica calor a la máxima temperatura con una plancha por un lapso de 3 a 5 minutos con el objetivo de que el tóner se derrita y se adhiera en la lámina de cobre, ubicar la placa en otro lugar para que se enfríe y así poder retirar el papel en su totalidad, en caso de que queden residuos de papel remojar y retirar con la yema de los dedos.

Luego colocar la placa con un vaso de agua tibia en un recipiente plástico y colocar poco a poco el cloruro férrico, el agua comienza a calentarse debido a la reacción química y se debe revolver el líquido para disolver en su totalidad el ácido férrico, en esta solución introducir la placa y esperar el tiempo de corrosión que puede variar entre 20 y 30 minutos, para acelerar el proceso se puede mover la solución de un lado al otro logrando que la placa tenga contacto constante y directo con el ácido. Una vez que la solución termina de eliminar el cobre expuesto se retira la placa y se debe lavar con abundante agua.

Placa luego de aplicar el ácido y ser lavada.

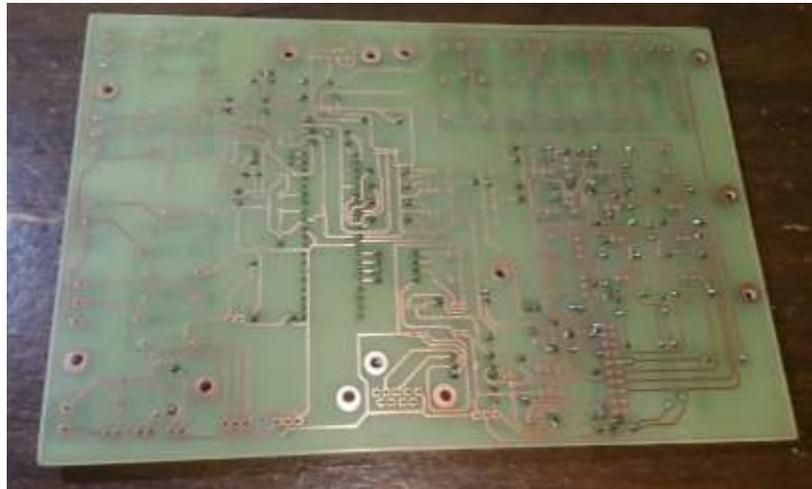


Figura 49. Placa luego de aplicar el ácido y ser lavada.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Para el screen de los elementos se debe realizar al reverso de la placa de cobre, tener en cuenta que la impresión es en acetato y debe de ser espejeado. Calentar la plancha al máximo y aplicarla al papel alrededor de 3 o 4 minutos aproximadamente para fundir el tóner y adherirlo tal como se realizó en el proceso de transferencia de las pistas a la baquelita.

Vista del Screen de los elementos en la placa.



Figura 50. Vista del Screen de los elementos en la placa.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Y finalmente se procede a soldar todos los elementos en la placa tal como se observa a continuación:

Elementos soldados en la placa.

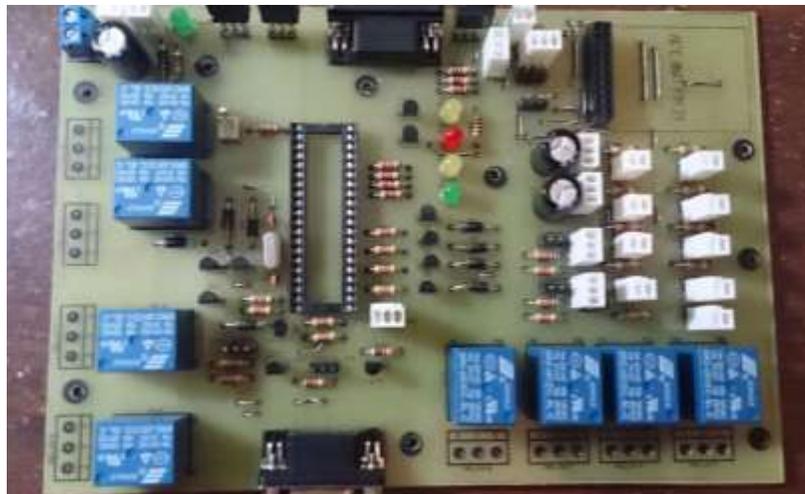


Figura 51. Elementos soldados en la placa.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

4.2 Programación del sistema de seguridad integral.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó el compilador MikroC PRO en lenguaje C para microcontroladores PICMicro de la familia 18F. Para el sistema se usó el PIC 18F452, el mismo que cumple con funciones extras tales como activar los relés y los leds indicadores en la placa que el microcontrolador del módulo EZ Web Lynx no puede realizar ya que todas sus salidas se las tiene ocupadas con los sensores de detección de eventos. La programación del PIC se encuentra en el Anexo 13.

El módulo EZ Web Lynx posee un servidor web el cual permite desarrollar de forma fácil y personalizada páginas web dinámicas utilizando el lenguaje de programación HTML que se almacena en la memoria interna del módulo y también se puede enviar mensajes de correo electrónico del estado de la alarma.

El módulo cuenta con su propio software de programación llamado EZ Web Lynx con el que se desarrolló el sistema de seguridad integral, cuenta con múltiples puntos de vista (Visual, Internet Explorer, Body, HTML, Stylesheet, Meta-Tags) y un simulador para probar el funcionamiento de la página web. La programación de la página web que se desarrolló se encuentra en el Anexo 14 y el manual de usuario donde consta detalladamente Anexo 15.

4.3 Implementación del sistema en la empresa.

El prototipo del sistema de seguridad integral está implementado en una maqueta donde está instalado un sensor de humo fotoeléctrico, dos sensores de movimiento infrarrojo, dos sensores de presencia infrarrojo, seis sensores magnéticos, un sensor de temperatura, y dos cámaras IP para la vigilancia de la empresa como se muestra en las Figuras 52 y Figura 53. La maqueta consta de una base donde se encuentra la placa del circuito que se desarrolló de acuerdo a las necesidades de la empresa “ENSUEÑO”, ver la Figura 54.

Vista frontal de la maqueta.



Figura 52. Vista frontal de la maqueta.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Vista superior de la maqueta.



Figura 53. Vista superior de la maqueta.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Vista del circuito desarrollado e implementado en la maqueta.



Figura 54. Vista del circuito desarrollado e implementado en la maqueta.
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

CAPÍTULO 5

PRUEBAS Y RESULTADOS

Las pruebas y resultados forman parte necesaria para el desarrollo del hardware como del software donde se revisa los requerimientos planteados y se analizó la implementación final. El objetivo de las pruebas es encontrar fallas o errores para luego hacer una depuración del sistema y así asegurar que el proyecto ha sido desarrollado de acuerdo a los requerimientos planteados en su idea inicial. En este capítulo se describirán los diferentes tipos de pruebas que se realizaron.

5.1 Formato para pruebas de los diferentes sistemas.

Se realizaron las pruebas al sistema integral de control para depuración de los posibles errores. Para llevar a cabo las pruebas del sistema se ha definido el siguiente formato:

Tabla 16.
Formato de pruebas de los diferentes sistemas de sensores.

Número de la prueba	<Número de la prueba>	
Nombre de la prueba	<Nombre de la prueba>	
Intentos	Acción	Éxito
1	<Acción 1>	S/N
Resultados de la prueba	<Resultado	

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

El presente sistema integral de control está dividido en tres partes: Sistemas sensorial, sistema de control, sistema actuador y sistema auxiliar domótico, para poner a prueba a los distintos sistemas se procedió con las acciones más críticas y de riesgo a las que van a estar sometidas.

5.2 Sistema sensorial.

5.2.1 Sensores magnéticos.

Tabla 17.

Prueba del sensor magnético de la puerta principal.

Número de la prueba	1															
Nombre de la prueba	Detección de intrusos de puerta principal															
Intentos	Acción	Éxito														
1	Detectar activación del sensor magnético por intrusos en la puerta principal.	Si														
Resultados de la prueba	<p>El módulo EZ Web Lynx recibió la señal de 0L y el trigger destinado a detectar el cambio de estado envió su reporte para la activación del reporte vía mail.</p> <ul style="list-style-type: none">• Visualización en la página Web. <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">SENSORES MAGNETICOS</th></tr></thead><tbody><tr><td>PUERTA DE VENTAS :</td><td>DESACTIVADO</td></tr><tr><td>PUERTA ADMINISTRACIÓN</td><td>DESACTIVADO</td></tr><tr><td>PUERTA DE BODEGA</td><td>DESACTIVADO</td></tr><tr><td>PUERTA PRINCIPAL</td><td>ACTIVADO</td></tr><tr><td>VENTANA FRONTAL DE VENTAS</td><td>DESACTIVADO</td></tr><tr><td>VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION</td><td>DESACTIVADO</td></tr></tbody></table> <ul style="list-style-type: none">• Visualización en la maqueta. 		SENSORES MAGNETICOS		PUERTA DE VENTAS :	DESACTIVADO	PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO	PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO	PUERTA PRINCIPAL	ACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO
SENSORES MAGNETICOS																
PUERTA DE VENTAS :	DESACTIVADO															
PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO															
PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO															
PUERTA PRINCIPAL	ACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO															

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Tabla 18.

Prueba del sensor magnético de la ventana frontal de ventas.

Número de la prueba	1															
Nombre de la prueba	Detección de intrusos de la ventana frontal de ventas.															
Intentos	Acción	Éxito														
1	Detectar activación del sensor magnético por intrusos en la ventana frontal de ventas.	Si														
Resultados de la prueba	<p>El módulo EZ Web Lynx recibió la señal de 0L y el trigger destinado a detectar el cambio de estado envió su reporte para la activación del reporte vía mail.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la página Web. <div data-bbox="634 730 1154 1131" data-label="Table"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SENSORES MAGNETICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PUERTA DE VENTAS</td> <td>DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA ADMINISTRACIÓN</td> <td>DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA DE BODEGA</td> <td>DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA PRINCIPAL</td> <td>DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>VENTANA FRONTAL DE VENTAS</td> <td>ACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION</td> <td>DESACTIVADO</td> </tr> </tbody> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la maqueta. <div data-bbox="634 1220 1154 1667" data-label="Image"> </div>		SENSORES MAGNETICOS		PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO	PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO	PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO	PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE VENTAS	ACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO
SENSORES MAGNETICOS																
PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO															
PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO															
PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO															
PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	ACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO															

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Tabla 19.

Prueba del sensor magnético de la ventana frontal de administración.

Número de la prueba	1															
Nombre de la prueba	Detección de intrusos de la ventana frontal de administración.															
Intentos	Acción	Éxito														
1	Detectar activación del sensor magnético por intrusos en la ventana frontal de administración.	Si														
Resultados de la prueba	<p>El módulo EZ Web Lynx recibió la señal de 0L y el trigger destinado a detectar el cambio de estado envió su reporte para la activación del reporte vía mail.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la página Web. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">SENSORES MAGNETICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PUERTA DE VENTAS</td> <td style="text-align: center;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA ADMINISTRACIÓN</td> <td style="text-align: center;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA DE BODEGA</td> <td style="text-align: center;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA PRINCIPAL</td> <td style="text-align: center;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>VENTANA FRONTAL DE VENTAS</td> <td style="text-align: center;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION</td> <td style="text-align: center;">ACTIVADO</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la maqueta. 		SENSORES MAGNETICOS		PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO	PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO	PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO	PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	ACTIVADO
SENSORES MAGNETICOS																
PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO															
PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO															
PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO															
PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	ACTIVADO															

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Tabla 20.

Prueba del sensor magnético de la ventana frontal de la puerta de ventas.

Número de la prueba	1															
Nombre de la prueba	Detección de intrusos de la puerta de ventas.															
Intentos	Acción	Éxito														
1	Detectar activación del sensor magnético por intrusos en la puerta de ventas.	Si														
Resultados de la prueba	<p>El módulo EZ Web Lynx recibió la señal de 0L y el trigger destinado a detectar el cambio de estado envió su reporte para la activación del reporte vía mail.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la página Web. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">SENSORES MAGNETICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PUERTA DE VENTAS</td> <td style="color: red;">ACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA ADMINISTRACIÓN</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA DE BODEGA</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA PRINCIPAL</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>VENTANA FRONTAL DE VENTAS</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACIÓN</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la maqueta. 		SENSORES MAGNETICOS		PUERTA DE VENTAS	ACTIVADO	PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO	PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO	PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO
SENSORES MAGNETICOS																
PUERTA DE VENTAS	ACTIVADO															
PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO															
PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO															
PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO															

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Tabla 21.

Prueba del sensor magnético de la puerta de administración.

Número de la prueba	1															
Nombre de la prueba	Detección de intrusos de la puerta de administración.															
Intentos	Acción	Éxito														
1	Detectar activación del sensor magnético por intrusos en la puerta de v administración..	Si														
Resultados de la prueba	<p>El módulo EZ Web Lynx recibió la señal de 0L y el trigger destinado a detectar el cambio de estado envió su reporte para la activación del reporte vía mail.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la página Web. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">SENSORES MAGNETICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PUERTA DE VENTAS</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA ADMINISTRACIÓN</td> <td style="color: red;">ACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA DE BODEGA</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA PRINCIPAL</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>VENTANA FRONTAL DE VENTAS</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACIÓN</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la maqueta. 		SENSORES MAGNETICOS		PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO	PUERTA ADMINISTRACIÓN	ACTIVADO	PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO	PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO
SENSORES MAGNETICOS																
PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO															
PUERTA ADMINISTRACIÓN	ACTIVADO															
PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO															
PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO															

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

Tabla 22.
Prueba del sensor magnético de la puerta de bodega.

Número de la prueba	1															
Nombre de la prueba	Detección de intrusos de la puerta de bodega.															
Intentos	Acción	Éxito														
1	Detectar activación del sensor magnético por intrusos en la puerta de bodega.	Si														
Resultados de la prueba	<p>El módulo EZ Web Lynx recibió la señal de 0L y el trigger destinado a detectar el cambio de estado envió su reporte para la activación del reporte vía mail.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la página Web. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">SENSORES MAGNETICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PUERTA DE VENTAS</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA ADMINISTRACIÓN</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA DE BODEGA</td> <td style="color: red;">ACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>PUERTA PRINCIPAL</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>VENTANA FRONTAL DE VENTAS</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION</td> <td style="color: green;">DESACTIVADO</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la maqueta. 		SENSORES MAGNETICOS		PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO	PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO	PUERTA DE BODEGA	ACTIVADO	PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO	VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO
SENSORES MAGNETICOS																
PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO															
PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO															
PUERTA DE BODEGA	ACTIVADO															
PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO															
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO															

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

5.2.2 Sensor de humo.

Tabla 23.

Prueba del sensor de humo.

Número de la prueba	1					
Nombre de la prueba	Detección de conatos de incendios					
Intentos	Acción	Éxito				
1	Detectar activación del sensor de humo en el pasillo.	Si				
Resultados de la prueba	<p>El módulo EZ Web Lynx recibió la señal de 0L y el trigger destinado a detectar el cambio de estado envió su reporte para la activación del reporte vía mail.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la página Web. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">SENSOR DE HUMO ESTADO</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">HUMO</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; color: green;">OFF</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">SENSOR DE HUMO ESTADO</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">HUMO</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; color: red;">ON</td> </tr> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la maqueta. <div style="text-align: center;">  </div>		HUMO	OFF	HUMO	ON
HUMO	OFF					
HUMO	ON					

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

5.2.3 Sensor de movimiento PIR Motion.

Tabla 24.

Prueba de los sensores de movimiento PIR Motion.

Número de la prueba	1																
Nombre de la prueba	Detección de intrusos en la administración y en la bodega.																
Intentos	Acción	Éxito															
1	Detectar activación de los sensores de movimiento por intrusos en la administración y en la bodega de la empresa.	Si															
Resultados de la prueba	<p>El módulo EZ Web Lynx recibió la señal de 0L y el trigger destinado a detectar el cambio de estado envió su reporte para la activación del reporte vía mail.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la página Web.  <table border="1" data-bbox="634 770 1125 1073"> <thead> <tr> <th colspan="3">SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PASILLO PRINCIPAL</td> <td></td> <td>NORMAL</td> </tr> <tr> <td>SALA DE ESPERA</td> <td></td> <td>NORMAL</td> </tr> <tr> <td>ADMINISTRACIÓN</td> <td></td> <td>ACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>BODEGA</td> <td></td> <td>ACTIVADO</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la maqueta. 		SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO			PASILLO PRINCIPAL		NORMAL	SALA DE ESPERA		NORMAL	ADMINISTRACIÓN		ACTIVADO	BODEGA		ACTIVADO
SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO																	
PASILLO PRINCIPAL		NORMAL															
SALA DE ESPERA		NORMAL															
ADMINISTRACIÓN		ACTIVADO															
BODEGA		ACTIVADO															

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

5.2.4 Sensor de presencia Sharp.

Tabla 25.

Prueba de los sensores de presencia Sharp.

Número de la prueba	1																
Nombre de la prueba	Detección de intrusos en el pasillo principal y la sala de espera.																
Intentos	Acción	Éxito															
1	Detectar activación de los sensores de movimiento por intrusos en el pasillo principal y la sala de espera de la empresa.	Si															
Resultados de la prueba	<p>El módulo EZ Web Lynx recibió la señal de 0L y el trigger destinado a detectar el cambio de estado envió su reporte para la activación del reporte vía mail.</p> <ul style="list-style-type: none"> Visualización en la página Web. <table border="1" data-bbox="683 772 1185 1098"> <thead> <tr> <th colspan="3">SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PASILLO PRINCIPAL</td> <td></td> <td>ACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>SALA DE ESPERA</td> <td></td> <td>ACTIVADO</td> </tr> <tr> <td>ADMINISTRACIÓN</td> <td></td> <td>NORMAL</td> </tr> <tr> <td>BODEGA</td> <td></td> <td>NORMAL</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Visualización en la maqueta. 		SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO			PASILLO PRINCIPAL		ACTIVADO	SALA DE ESPERA		ACTIVADO	ADMINISTRACIÓN		NORMAL	BODEGA		NORMAL
SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO																	
PASILLO PRINCIPAL		ACTIVADO															
SALA DE ESPERA		ACTIVADO															
ADMINISTRACIÓN		NORMAL															
BODEGA		NORMAL															

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

5.2.5 Sistema auxiliar domótico.

Tabla 26.

Prueba del sistema auxiliar domótico.

Número de la prueba	1	
Nombre de la prueba	Activación de los relés.	
Intentos	Acción	Éxito
1	Comunicación entre el microcontrolador del módulo EZ Web Lynx con el PIC 18F452 por medio de la comunicación serial	Si
Resultados de la prueba	<p>El microcontrolador PIC 18F452 se comunica por medio de la página web con el usuario que puede activar o desactivar las luminarias, la cual direcciona en la memoria flash y acciona los relés que están conectados a las luminarias de la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la página Web. 	

	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Foco de Administración apagado correctamente.</div> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la maqueta. 
--	---

Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

5.2.6 Cámaras IP.

Tabla 27.

Prueba de las Cámaras IP.

Número de la prueba	1	
Nombre de la prueba	Monitoreo por medio de las cámaras IP	
Intentos	Acción	Éxito
1	Monitoreo de las instalaciones de la empresa por medio del video de las cámaras IP.	Si
Resultados de la prueba	<p>El video de la cámara IP funcionó correctamente en el momento de entrar a monitorear las instalaciones de la empresa ya sea de forma remota como localmente por medio de la página web.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización en la página Web. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">CAMARAS DE SEGURIDAD</p> <p style="text-align: center;">CAMARA 1 (PASILLO PRINCIPAL)</p> <p style="text-align: center;">CAMARA 2 (DEPARTAMENTO DE VENTAS)</p> </div>	



Nota. Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

5.3 Análisis de resultados.

El montaje y las pruebas finales se realizaron de manera progresiva, es decir que se fueron armando por etapas hasta llegar al prototipo final. Como resultado se tiene que el sistema integrado de control está bien diseñado e implementado tanto en los sensores, control y los sistemas auxiliares funcionan correctamente.

5.3.1 Sensores magnéticos.

Para el correcto funcionamiento de los sensores magnéticos deben estar completamente cerradas las puertas y ventanas donde se implementaron, en caso de abrirse las puertas o ventanas se refleja inmediatamente el mensaje de ACTIVADO en la página web, y al cerrarse las mismas se presenta el mensaje de DESACTIVADO. Al activarse los sensores magnéticos se envía un mail tal como se observa en la Figura 55.

Los sensores se encuentran instalados en:

- Puerta principal de la empresa.
- Ventana frontal del departamento de ventas.
- Ventana frontal de administración.
- Puerta de ventas de la empresa.
- Puerta del departamento de administración.
- Puerta de la bodega.

Mail por activación de sensores magnéticos.

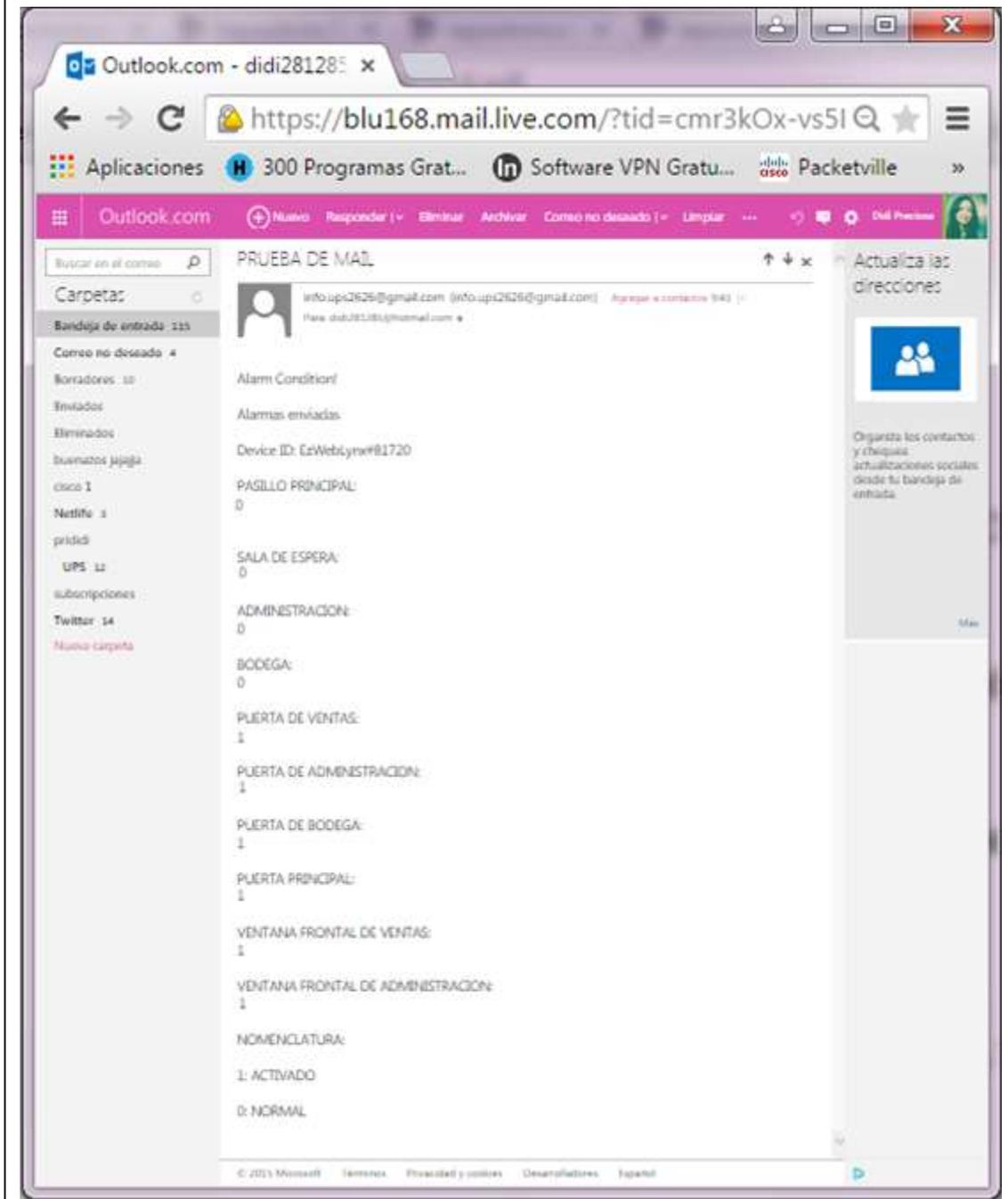


Figura 55. Mail por activación de sensores magnéticos.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

5.3.2 Sensor de humo.

Para el correcto funcionamiento del sensor de humo ubicado en el pasillo principal se lo instaló cerca del cielorraso siendo el punto más alto del sitio y siempre manteniendo el

ambiente cerrado. En caso de activarse el sensor de humo se refleja inmediatamente el mensaje de ON en la página web y se envía en ese instante un mensaje de alerta al correo electrónico, y cuando está desactivado se presenta el mensaje de OFF. Al activarse el sensor de humo se envía un mail tal como se observa en la Figura 56.

Mail por activación del sensor de humo.

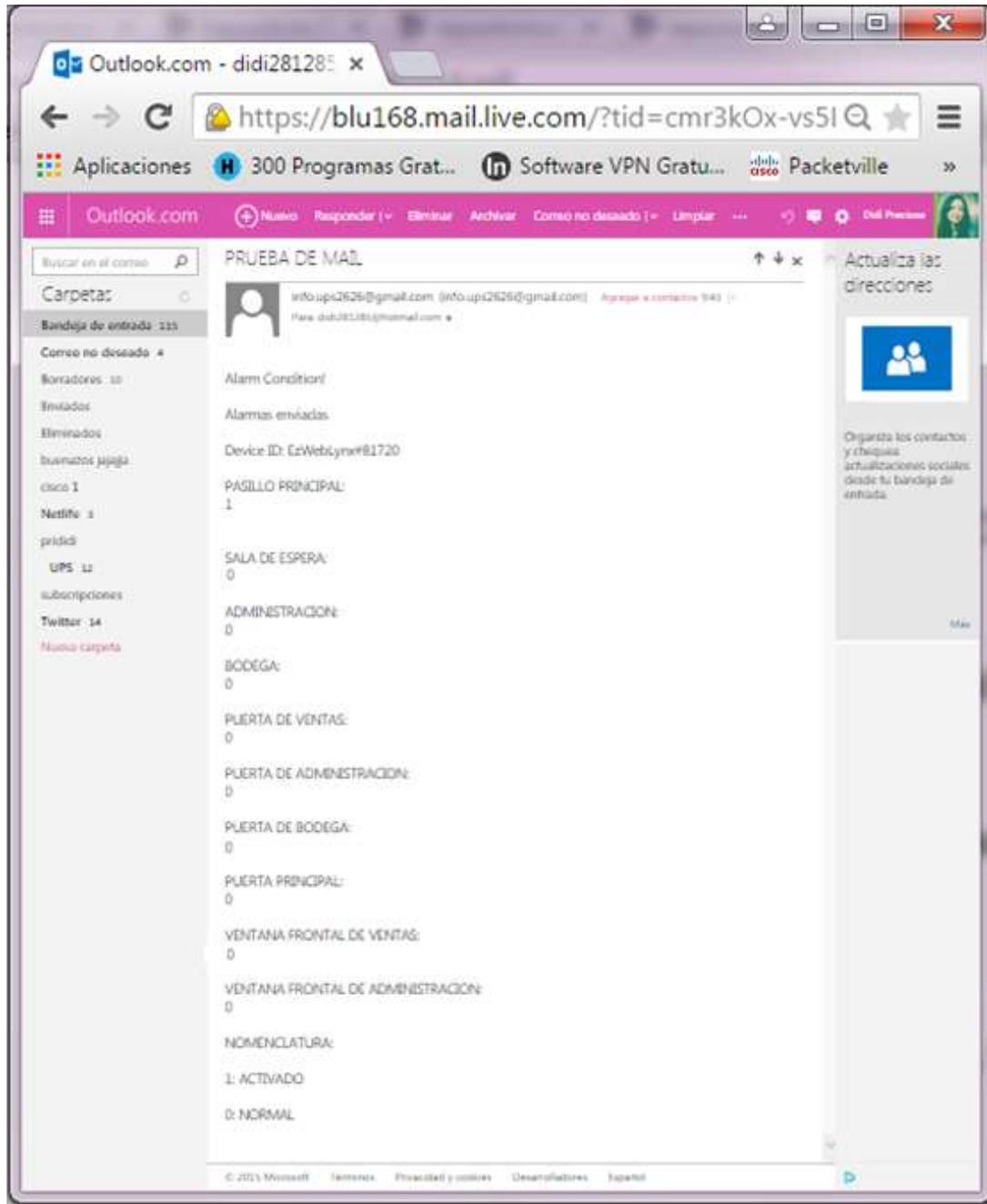


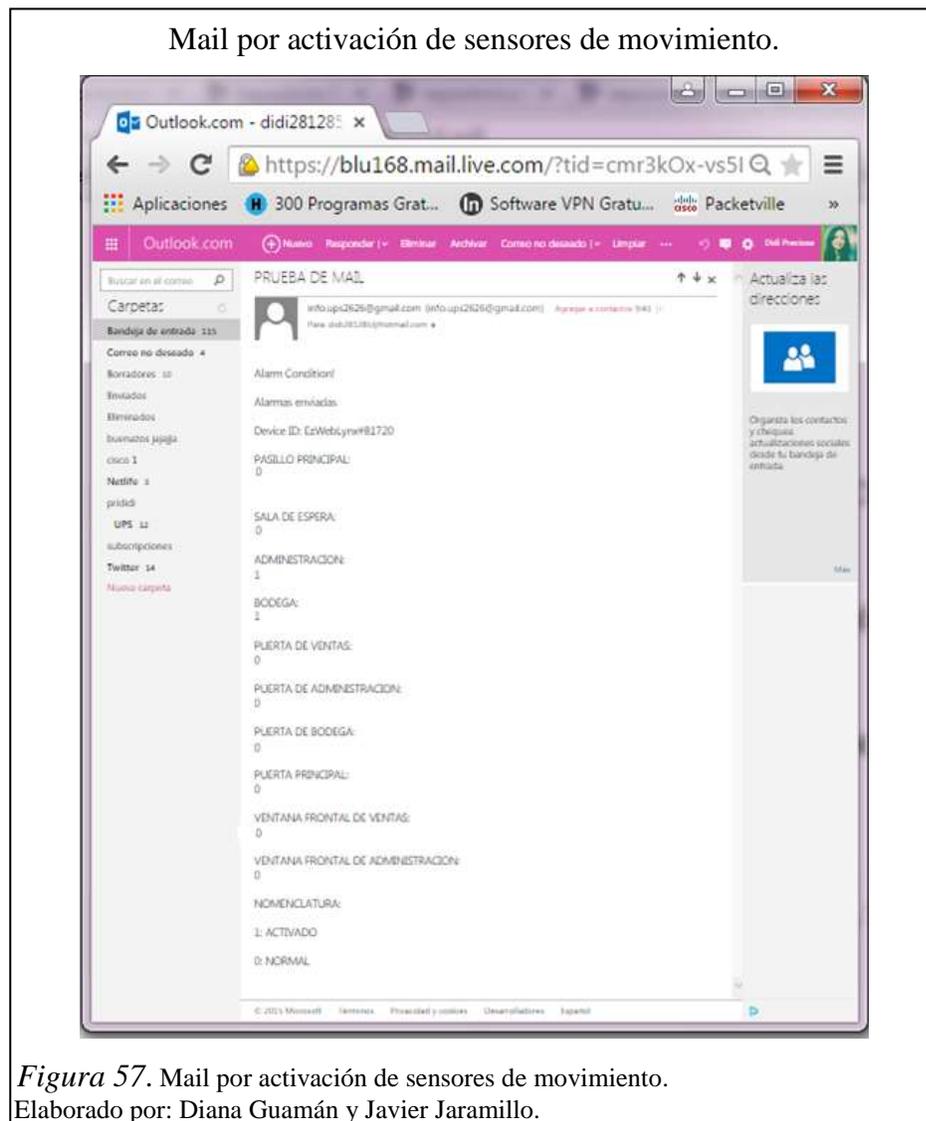
Figura 56. Mail por activación del sensor de humo.

Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

5.3.3 Sensores de movimiento PIR Motion y Sharp.

Los sensores PIR Motion están ubicados en las áreas de administración y de bodega, y los sensores Sharp están ubicados en el pasillo principal y en la sala de espera. Para el correcto funcionamiento se los debe habilitar en la noche para mayor seguridad de las áreas indicadas anteriormente, garantizando así que no existan falsas alertas de intrusos.

En caso de activarse los sensores de movimiento ya sea PIR Motion o Sharp se refleja inmediatamente el mensaje de ACTIVADO en la página web y se envía en ese instante un mensaje de alerta al correo electrónico, y cuando está desactivado se presenta el mensaje de DESACTIVADO. Al activarse los sensores de movimiento se envía un mail tal como se observa en la Figura 57.



5.3.4 Sistema auxiliar domótico.

A través de la página web se puede controlar la activación y desactivación de los relés que controlan las luminarias de las siguientes áreas: bodega, sala de espera, ventas, pasillo principal y administración.

Al escoger la opción de encendido de la luminaria se refleja el mensaje de ON en la página web y cuando se escoge la opción de apagado de la luminaria se presenta el mensaje de OFF.

Vista superior de todas las luminarias.



Figura 58. Vista superior de todas las luminarias.
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

5.3.5 Cámaras IP

Las cámaras IP fueron instaladas en la pared de forma inalámbrica para evitar los inconvenientes con los cables de red, buscando así el mejor rango de visibilidad con el objetivo de asegurar un mejor monitoreo de todo el espacio seleccionado y tener una transmisión de video óptima.

Visualización del video de la cámara IP.



Figura 59. Visualización del video de la cámara IP.
Elaborado por: Diana Guamán y Javier Jaramillo.

CONCLUSIONES

- El diseño e implementación del sistema de seguridad integral de la empresa “ENSUEÑO”, se realizó en base al 100% de las prioridades establecidas por los propietarios de la empresa, tomando en cuenta las especificaciones técnicas y económicas del hardware y del software para realizar el control y monitoreo en tiempo real.
- Las pruebas de funcionamiento se realizaron con éxito en un 100% a las diferentes áreas de la empresa (ventas, administración, bodega, pasillo principal y sala de espera), las cuales demostraron la fiabilidad del sistema integral de control a través de una computadora o teléfono inteligente con acceso a Internet de los diferentes sistemas de detección de eventos en tiempo real que pudiesen causar daños o perjuicios a la empresa.
- El módulo EZ Web Lynx es sencillo de utilizar en comparación a los módulos Ethernet existentes en el mercado, ya que permite la lectura de señales análogas y digitales configuradas directamente desde la página web en código HTML, puede enviar e-mail ante situaciones de riesgo y también posee el protocolo DHCP para configurar automáticamente su dirección IP.
- La página web desarrollada para el control de la empresa “ENSUEÑO” fue manipulada por el personal técnico y administrativo, los mismos que expresaron su satisfacción ante la experiencia en la navegación por la versatilidad del uso en el control y monitoreo por medio de una computadora o de un teléfono inteligente.

RECOMENDACIONES

- Para realizar la configuración del módulo por primera vez se recomienda activar el DHCP, luego de esto con la dirección IP colocada se debe desactivar el servicio DHCP y finalmente configurar el DNS=8.8.8.8, ya que es público y gratuito para tener acceso rápido a servidores cercanos de Internet.
- Dejar el módulo EZ Web Lynx en configuración “DHCP= no”, para que no cambie de dirección IP automáticamente en el momento de un cambio de red y de igual manera para las cámaras IP desactivar el DHCP.
- Colocar las cámaras en una posición donde cubra todo el rango de visión donde se desea visualizar el movimiento de clientes y personal, ya que las cámaras tienen un movimiento de 360° y 180°.
- Tomar en cuenta que las lecturas analógicas en el módulo son para entradas con máximo de voltaje de 3 voltios.
- Se recomienda el módulo EZ Web Lynx para trabajos futuros en los cuales se desee realizar una aplicación domótica ya que es muy versátil y fácil de configurar, en el proyecto se realizó una pequeña implementación para el control de iluminación de la empresa.

LISTA DE REFERENCIAS

- Adobe. (17 de Noviembre de 1986). *Adobe: Creative, marketing, and document management solutions*. Obtenido de <https://helpx.adobe.com/es/dreamweaver/using/web-applications.html>
- Angulo Usategui, J., & Angulo Martínez, I. (1997). *MICROCONTROLADORES PIC Diseño práctico de aplicaciones*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- AS26347 DREAMHOST-AS - New Dream Network, LL. (22 de Agosto de 2002). *Trastejant*. Obtenido de www.trastejant.es/tutoriales/electronica/sensordetemperatura_lm35.html
- Corrales, J. D. (2005). *Ayudantes técnicos de informática*. Sevilla: Mad.
- Desarrollo Web. (03 de Diciembre de 1999). *Desarrollo Web*. Obtenido de <http://www.desarrolloweb.com/>
- DOMAIN.COM, LLC. (14 de Marzo de 1997). *Solarbotics*. Obtenido de <https://solarbotics.com/download.php?file=2006>
- FIESA SRL. (27 de Mayo de 2014). *FIESA / Seguridad Electronica*. Obtenido de <http://www.fiesa.com.ar/products.php?product=N VX80-%7C-Detector-de-Movimiento-Digital-infrarrojo>
- GODADDY.COM, LLC. (1 de Octubre de 2002). *1 2 3 Megapixel Network IP HD Security Camera HD*. Obtenido de http://www.hdsecuritystore.com/product.php?id_product=340
- GODADDY.COM, LLC. (8 de Marzo de 2004). *FastTech - Gadgets and Electronics*. Obtenido de <http://www.fasttech.com/product/1169600-pcb-arduino-compatible-microchip-enc28j60>
- GODADDY.COM, LLC. (12 de Febrero de 2005). *limor*. Obtenido de <http://www.ladyada.net/media/sensors/PNA4602.pdf>

Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo de Madrid. (11 de Octubre de 2009). *Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo de Madrid*. Recuperado el 03 de Febrero de 2015, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_040.pdf

INSTRA CORPORATION PTY, LTD. (19 de Octubre de 2010). *Consumer Electronics, Apparel & Accessories, Shop For Apple Accessories, Watches & More at Newfrog*. Obtenido de <http://www.newfrog.com/p/easyn-f-m136-indoor-p-t-wi-fi-wireless-ir-ip-camera-with-microphone-black-46060.html>

Mateu, C. (2004). *Desarrollo de aplicaciones web*. Barcelona: Eureka Media, SL.

MIKROELEKTRONIKA. (11 de Junio de 2004). *MikroElektronika - Development tools, Compilers, Books*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de http://www.mikroe.com/download/eng/documents/publications/other-books/libro_simulacion_mikroc.pdf

NETWORK SOLUTIONS, LLC. (9 de Junio de 1998). *Sharp Microelectronics of the Americas*. Obtenido de http://www.sharpsma.com/webfm_send/1489

NETWORK SOLUTIONS, LLC. (24 de Marzo de 1999). *Parallax Inc | Equip your genius*. Obtenido de <http://www.parallax.com/product/604-00011>

NETWORK SOLUTIONS, LLC. (6 de Abril de 2007). *EZ Web Lynx - Home*. Obtenido de https://www.ezweblynx.com/product_info.php?cPath=Store&products_id=EZW EBLYNX_3V

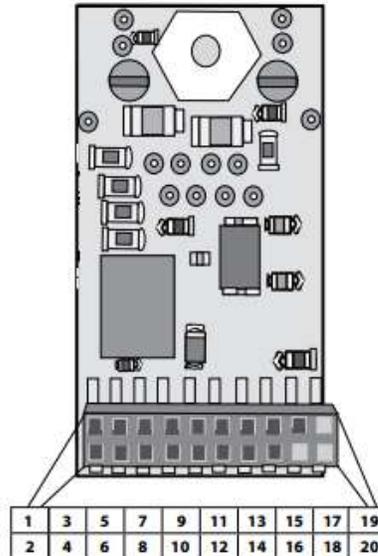
Programación, electrónica y otras cosas. (23 de Agosto de 2014). *Programación, electrónica y otras cosas*. Obtenido de <http://gzalo.com/rs232ttl/>

Revista Española de electrónica. (21 de Mayo de 1997). *Revista Española de electrónica*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2014, de http://www.redeweb.com/_txt/643/86.pdf

- Simon. (20 de Enero de 2006). *Simon*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2014, de <http://bricoladores.simon.es/>
- Subsecretaría de Informática. (30 de Julio de 2012). *Ministerio del Interior del Ecuador*. Recuperado el 3 de Agosto de 2014, de <http://www.ministeriointerior.gob.ec/2013/07/page/5/>
- Syscom. (5 de Septiembre de 1997). *Syscom*. Recuperado el 24 de Enero de 2015, de http://www.syscom.com.mx/que_es_alarma.htm
- Valdés Pérez, F. E., & Pallàs Areny, R. (2007). *Microcontroladores: fundamentos y aplicaciones con PICS*. Barcelona: Carles Parcerisas Civit (3Q Editorial).
- WhoisGuard, Inc. (24 de Marzo de 2013). *Electronilab • Tienda de electrónica, arduino, programadores, componentes y mucho más*. Obtenido de <http://electronilab.co/tienda/sensor-de-movimiento-pir-hc-sr501/>
- Wireless IP camera. (30 de Diciembre de 2001). *Wireless IP camera*. Recuperado el 10 de Enero de 2015, de <http://p.easyn.com/>

ANEXOS

Anexo 1. Descripción del módulo EZ Web Lynx 3.3V.



Pin #	Description
1	Digital Input/Output 1, Analog Input 1
2	Digital Input/Output 2, Analog Input 2
3	Digital Input/Output 3, Analog Input 3
4	Digital Input/Output 4, Analog Input 4
5	Digital Input/Output 5, Analog Input 5
6	Digital Input/Output 6, Analog Input 6
7	Digital Input/Output 7
8	Digital Input/Output 8, RS232 Serial Data Transmit (from EZ Web Lynx to PC or other serial device)
9	Digital Input/Output 9, RS232 Serial Data Receive (from PC to EZ Web Lynx)
10	Digital Input/Output 10, I2C Expansion SCL (Clock), T2S Running Indicator
11	Digital Input/Output 11, I2C Expansion SDA (Data), T2S Connected Indicator
12	Digital Input/Output 12
13	Digital Input/Output 13
14	Digital Input/Output 14
15	Digital Input/Output 15
16	Digital Input/Output 16, Network Connected Indicator (see Section 4.9.14)
17	Digital Input/Output 17
18	Reset (Active Low)
19	Vdd (3.3V)
20	Ground

Anexo 2. Especificaciones generales del módulo EZ Web Lynx 3.3V.

Specification	5.0V	3.3V
Physical Dimensions	Width: 0.7" Length: 1.625" Height: 1.0"	Width: 0.75" Length: 1.5" Height: 0.875"
Header Size	0.1 in	2.0 mm
I/O Pins	11 - digital I/O pins total 9 - have additional features: <ul style="list-style-type: none"> • 5 - analog • 2 - serial communication • 2 - I²C (Dallas DS1631 Temperature Sensors) 	17 - digital I/O pins total 10 - have additional features: <ul style="list-style-type: none"> • 6 - analog • 2 - serial communication • 2 - I²C (Dallas DS1631 Temperature Sensors)
Programming Method	HTML for custom web content	
Supported Network Protocols	<p>HTTP - View HTML pages/send CGI</p> <p>UDP - Command interface, IP broadcasts</p> <p>SMTP - Email</p> <p>TFTP - Uploading/downloading HTML pages</p> <p>ICMP - (Ping)</p> <p>DHCP</p>	
Ethernet Port	10 Mbps Half Duplex (IEEE 802.3)	
Memory for HTML Pages	927 KB	896 KB

Anexo 3. Especificaciones eléctricas del módulo EZ Web Lynx 3.3V.

Specification	5.0V		3.3V	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Supply Voltage (Vdd)	4.5 V	5.5 V	3.1 V	3.6 V
Supply Current ¹	175 mA @ 5.0 V	N/A	150 mA @ 3.3 V	N/A
Input Low Voltage (Digital)				
Pin 1-7, 10, 11	GND	0.8 V		
Pin 8, 9	GND	0.2·Vdd		
Reset ²	GND	0.2 V		
Pin 1-6, 8, 9, Reset ²			GND	0.2·Vdd
Pin 7, 10-17			GND	0.8 V
Input High Voltage (Digital)				
Pin 1-7, 10, 11	2.0 V	Vdd		
Pin 8, 9	0.8·Vdd	Vdd		
Pin 1-6, 8, 9			1.7 V	Vdd
Pin 7, 10-17			0.8·Vdd	Vdd
Output Low Voltage (Digital)	GND	0.6 V	GND	0.4 V
Output High Voltage (Digital)	Vdd-0.7 V	Vdd	2.4 V	Vdd
Pin Current Source (Output)		25 mA		
Pin 1-7				2 mA
Pin 8-17				25 mA
Pin Current Sink (Input)		25 mA		
Pin 1-7				2 mA
Pin 8-17				25 mA

Anexo 4. Conjunto de comandos para la configuración del módulo EZ Web Lynx.

Specification	5V	3.3V
Physical Dimensions	Length: 1.625" Width: 0.7" Height: 1.0"	Length: 1.5" Width: 0.75" Height: 0.875"
I/O Pins	11 Digital I/O pins – 9 w/ add'l features: -5 Analog Input -3 Analog Output (1 on Rev3 boards) -3 Pulse counter (1 on Rev3 boards) -2 Serial Communication -2 I2C (DS1631 temperature sensors)	17 Digital I/O pins – 10 w/ add'l features: -6 Analog -2 Serial Communication -2 I2C (DS1631 temperature sensors)
Programming Method	HTML for custom web content	
Supported Network Protocols	HTTP – View HTML pages/send CGI UDP – Command interface, IP broadcasts SMTP – Email TFTP – Uploading/download HTML pages ICMP – (Ping) DHCP	
Network Medium	Ethernet 10Mbps Half Duplex (IEEE 802.3)	

Specification	3.3V WIFI
Physical Dimensions	Length: 2.015" Width: 0.9" Height: 0.42"
I/O Pins	17 Digital I/O pins – 16 w/ add'l features: -6 Analog -4 Analog Output -4 Pulse counter -2 Serial Communication -2 I2C (DS1631 temperature sensors)
Programming Method	HTML for custom web content
Supported Network Protocols	HTTP – View HTML pages/send CGI UDP – Command interface, IP broadcasts SMTP – Email TFTP – Uploading/download HTML pages ICMP – (Ping) DHCP
Network Medium	Wi-Fi 802.11b

Key	Read	Write	Values
REG16_xxx	xx is the register number (0-255). Reads the 16-bit value stored at this location.	Write the 16-bit value to this register.	0-65535 See section 4.9.4 for more information.
REG32_xxx	xx is the register number (0-255) Read the 32-bit value stored to this location	Write the 32-bit value to this register.	32-bit value See section 4.9.4 for more information
NVREGxx	The same as REGxx, but contents are read from nonvolatile memory.	The same as REGxx, but the contents are saved to non-volatile memory. Frequent writes can affect the lifetime of the non-volatile memory.	0-255 See section 4.9.4 for more information.
NVREG16_xxx	The same as REG16_xx, but contents are read from nonvolatile memory.	The same as REG16_xx, but the contents are saved to non-volatile memory. Frequent write can affect the lifetime of the non-volatile memory.	0-65535 See section 4.9.4 for more information.
NVREG32_xxx	The same as REG32_xx, but contents are read from non-volatile memory.	The same as REG32_xx, but the contents are saved to non-volatile memory. Frequent write can affect the lifetime of the non-volatile memory.	32-bit value See section 4.9.4 for more information.
T2S	The current TCPIP<->SERIAL (T2S) settings.	Set T2S settings. Be aware that enabling T2S will lock INPUT11 to be an output pin, and the serial interface for handling AT commands will be disabled. It takes a power cycle for new settings to take effect.	See 4.9.13 for more information. See Note 1.
T2S_ECONNECT	current T2S reconnect setting.	Set new T2S reconnect setting	This value configures the Open mode to attempt to keep a continuous connection to remote host. See section 4.9.13 for more information

Key	Read	Write	Values
STRINGxx	xx is the register number (0-255). Returns the string stored in the volatile location specified.	Saves the string to the specified volatile register.	A string. There are only 256 non-volatile locations, and one non-volatile location is used for null termination of string. See section 4.9.10 for more information.
NVSTRINGxx	xx is the register number (0-255). Returns the string stored in non-volatile location specified.	Saves the string to the specified non-volatile location specified. You will be prevented from writing past the non-volatile space. Frequent writes can affect the lifetime of the non-volatile memory.	A string. There are only 256 non-volatile locations, and one non-volatile location is used for null termination of string. See section 4.9.10 for more information.
PWM_DUTYxx	Returns the current duty cycle of Input xx. Not all pins have this capability	Sets the PWM duty of Input xx to the desired value. Will also set the pin to output. Not all pins have this capability.	0-255. 0 is 0% duty cycle (pin is set low), 255 is 100% duty cycle (pin is set high)
SERIAL_BAUD	N/A	Changes the serial baud rate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
SERIAL_ECHO	N/A	Turn on/off echoing of all characters received on the serial port.	1=echo on 0=echo off
SERIAL_START	Returns the serial capture buffer start value as a list of hexadecimal values.	Change the serial capture buffer start value.	Accepts a comma-separated list of hexadecimal digits. The digits can, but need not be, preceded by "0x". For example, the value 0x41,42,0x43 will be interpreted as "ABC." (no "" needed)

Key	Read	Write	Values
SERIAL_END	Returns the serial capture buffer end value as a list of hexadecimal values.	Change the serial capture buffer end value.	Accepts a comma-separated list of hexadecimal digits. The digits can, but need not be, preceded by "0x". For example, the value "0x41,42,0x43" will be interpreted as "ABC." (no "" needed)
SERIAL_KBHIT	Returns how many characters are contained in the last serial capture buffer.	Write a 0 to mark this frame as received. This command will then return 0 until another frame is received.	0
SERIAL_GET	Returns the last received serial buffer, or the last string written manually.	Overwrite the string buffer with this string.	A string.
SERIAL_SEND	N/A	Send characters out the serial port.	Accepts a comma separated list of hexadecimal digits. The digits can, but need not be, preceded by "0x". For example, the value "0x41,42,0x43" will be interpreted as "ABC." (no "" needed)
COUNTERSxx	Returns the number of transition changes that have occurred on Input xx since reset or change. Not all pins have this capability.	Overwrite the current value holding the number of counted transitions.	0-65535 This value is lost on a power-cycle
LCD_GOTO	N/A	Change the cursor position on the LCD screen.	value is in form x,y. x-horizontal position (1-16) y-vertical position (1-2)

Key	Read	Write	Values
LCD_SEND	N/A	Write a string to the LCD. All input pins have to be unlocked prior to writing, else the command is ignored.	Accepts a string of characters. Several special characters are allowed: <ul style="list-style-type: none"> • \f—Clear LCD, return cursor to top left. • \n—Put cursor at beginning of next line. • \r—Put cursor to beginning of current line. • \s—Move cursor one position right without altering contents • \b—Backspace See Note 1
DHCP	Return whether DHCP is enabled or disabled	Enable or disable DHCP*	1=Enable 0=Disable
FIX_RS232	N/A	Writing any non-zero value to this register will cause the RS232 Input pins to be reset to a mode where RS232 is functional. This may require a power-cycle to take effect.	N/A
FACTORY	N/A	Writing a 55 to this register will cause the device to be reset to factory defaults. All configuration will be reset, and all web pages uploaded will be deleted.	N/A
AIP	Return the value of the IP address that will take effect after the device is reset.	Change the value of the IP address that will take effect after the device is reset.*	Must be in dotted-quad form (192.168.100.210, for example) This value is only used if DHCP is not enabled.
IP	Return the current IP address	N/A	N/A
*Changes to networking configurations are stored internally and do not take effect until the EZ Web Lynx is reset.			

Key	Read	Write	Values
AGW	Return the value of the gateway address that will take effect after the device is reset.	Change the value of the netmask that will take effect after the device is reset.*	Must be in dotted-quad form (192.168.100.210, for example) This value is only used if DHCP is not enabled.
GW	Return the current gateway address.	N/A	N/A
ANMASK	Return the value of the netmask that will take effect after the device is reset.	Change the value of the netmask that will take effect after the device is reset.*	Must be in dotted-quad form (For Ex., 255.255.255.0) This value is only used if DHCP is not enabled.
NMASK	Return the current netmask	N/A	N/A
HTTP	Returns the TCP port used for HTTP.	Change the TCP port used for HTTP.*	0-65535 0 will disable HTTP service 80 is default
HTTP_USER	Returns the current HTTP username stored to the unit.	Write a new HTTP username to the unit. This username is only used for authenticated webpages.	A string, max 20 characters. See 4.9.12 for more information.
HTTP_PASS	Returns the current HTTP password stored to the unit.	Write a new HTTP password to the unit. This password is only used for authenticated webpages.	A string, max 20 characters. See 4.9.12 for more information.
TFTP	Returns the UDP port used for TFTP file transfers.	Change the UDP port for TFTP.*	0-65535 0 will disable 69 is default
UDP	Returns the UDP command port.	Change the UDP command port.*	0-65535 0 will disable 6666 is default
UPD_TX	Returns the current UDP TX port.	Set the UDP TX port.	This port is used by the UDP_SEND command, and any related commands that use UDP_SEND. See UDP_SEND for more information.
* Changes to networking configurations are stored internally and do not take effect until the EZ Web Lynx is reset.			

Key	Read	Write	Values
UDP_HOST	Returns the current UDP TX hostname/IP address	Set the UDP TX hostname/IP address	This hostname is used by the UDP_SEND command, and any related commands that use UDP_SEND. See UDP_SEND for more information. This can be an IP address or hostname. If a hostname is used, make sure your DNS is set properly. See Note 1
UDP_SEND	N/A	Sends the specified string to the configured port and host. While it is sending the serial interface will be blocked until transmission is complete or transmission times out.	Any string. See Note 1
HWTYPER	Returns the current EZWebLynx hardware type/revision.	N/A	0 = 5V Revision 1 1 = 5V Revision 2 2 = 3.3V Revision 1
DNS	Returns the current DNS server. This value is dynamic; if DHCP is enabled it is the value received from the DHCP server, if DHCP is disabled it is the DNS server configured with the ADNS command.	N/A	An IP address. This is the IP address of the DNS server that is currently being used by the software.
ADNS	Returns the static DNS server IP address.	Writes the static DNS server IP address.*	An IP address. This is the IP address of the DNS server that will be used by the software if DHCP is disabled. This value is only used if DHCP is not enabled.
BOUND	Returns the current status of the DHCP client	N/A	0-DHCP is not bound or disabled. 1-DHCP is bound and connected to server.

Key	Read	Write	Values
MAC	Returns the MAC address of the unit.	N/A	A 6 byte MAC address.
LINK	Read the current link status.	N/A	1 if Ethernet/WIFI is connected to the host, 0 if it is not connected. For WIFI devices, extra debugging information is displayed if not connected. See section 4.11.7 for more information.
RESET	N/A	Reboot the device (for IP configuration changes to take effect)	1=Reboot Device
ANNOUNCE_PORT	Read the port that announce messages will be broadcast on.	Change the port that announce messages will be broadcast on. Also changes the port that listens for announce message requests. (CAUTION)	0-65535 7123 is default (always listens on announce_port + 1 for announce requests).
ANNOUNCE_NOW	N/A	Causes the EZ Web Lynx to broadcast a number of announce messages over the network	Value is the number of announce messages to broadcast (1-255) 0 will stop any broadcast currently enqueued.
TEMPyxx	Reads the current temperature from an attached Dallas DS1631 I2C temperature sensor. y is F or C (Fahrenheit or Celsius). xx is the I2C address of the temperature sensor (0-7).	N/A	N/A
ID	Returns the ID string programmed into the device.	Changes the ID string of the device.	Any string up to 25 characters.
SSN	Returns the serial number of the device.	N/A	N/A
VER	Returns the current firmware revision of the EZ Web Lynx.	N/A	N/A

Key	Read	Write	Values
LOCK	Returns 1 if locked, 0 if unlocked.	Prevents ANY changes (web pages or configuration) until unlocked.	VALUE contains the new password to use.
UNLOCK	N/A	Unlocks the device after being locked	VALUE must contain the password specified when LOCK was executed.
EMAIL_TO	Read the TO field of any future emails.	Edit the TO field of any future emails.	String
EMAIL_FROM	Read to FROM field of any future emails.	Edit the FROM field of any future emails.	String
EMAIL_SUBJECT	Read the subject line of any future emails.	Edit the subject line of any future emails.	String
EMAIL_NOW	N/A	Send a status email immediately.	1=Send email All other values ignored
EMAIL_HOST	Returns the current SMTP server used for sending email.	This command changes the SMTP server that the EZ Web Lynx will communicate with to send email.	The value can be either the domain name (i.e.: ezweblynx.com) or the IP address of the SMTP server.
EMAIL_USER	Returns the current SMTP/E-mail server username.	Sets the current SMTP/E-mail server username.	If your SMTP/E-mail server requires authentication, then you will need to use EMAIL_USER and EMAIL_PASS to set your username and password. These values are strings.
EMAIL_PASS	Returns the current SMTP/E-mail server password.	Sets the current SMTP/E-mail server password.	If your SMTP/E-mail server requires authentication, the you will need to use EMAIL_USER and EMAIL_PASS to set your username and password. These values are strings.

Key	Read	Write	Values
EMAIL_PORT	Returns the current TCP port of the SMTP/E-mail server	Sets the TCP port of the SMTP/E-mail server.*	An integer, representing the TCP port (0-65535). Default is 25.
TRIGGER_SAFETY	Returns the current triggering safety method.	Set the current triggering safety method.	0 = safety off 1 = safety on (default) If the safety is on, a trigger cannot fire again until it's action has stopped. For example, if the unit triggers on an input going high, it will not trigger again until the input goes low. See section 4.9.11 for more information
TRIGGER_DELAY	Returns the current triggering delay.	Set the current trigger delay.	0-4294967295 (sec.) This is the delay between trigger events before a trigger can fire again. Most actions have a minimum value of 5 seconds, except e-mail which is 300 seconds. See section 4.9.11 for more information
TRIGGER_INSPECTx	x is trigger number. Read the trigger's inspect algorithm.	x is trigger number. Set the trigger's inspect algorithm.	See section 4.9.11.1 of this document for format.
TRIGGER_ACTIONx	x is trigger number. Read the trigger's action algorithm	x is trigger number. Set the trigger's action algorithm.	See section 4.9.11.2 of this document for format.
T2S_START	N/A	Any non-zero value written to this start the T2S immediately, overriding the 10s wait period.	See 4.9.13 for more information. See Note 1.

Note 1: This feature is disabled by default on Rev1 5V Modules. If you would like this feature enabled on these units, please contact CCS technical support.

Key	Read	Write	Values
WIFI_SSID	Read the currently connected SSID. Returns 0 if not connected.	N/A	N/A
WIFI_ASSID	Returns the current configured SSID.	Write the configured SSID. If set to 0, will attempt to join the public AP with the strongest signal.	This is the SSID of the AP that the ezWebLynx will attempt to connect to. Up to a 32 character string representing the AP's SSID.
WIFI_SECURITY	Gets current security type.	Sets security type. Note: this will invalidate the specified security key. If Phrase is specified, after Key is calculated on reset it will be stored to prevent added time to calculate (about 30 seconds).	0 – None 1 – WEP 64 2 – WEP 128 3 – WPA-PSK 4 – WPA with Phrase 5 – WPA2-PSK 6 – WPA2 with Phrase 7 – WPA Auto 8 – WPA Auto, Phrase
WIFI_KEY	Gets Security Key. Note: This will send your security key unencrypted over whatever medium specified.	Sets security key. This MUST match WIFI_SECURITY. If a phrase, once the key is calculated the key will be stored instead.	WEP 64 – 5 bytes WEP 128 – 13 bytes WPA – 32 byte key WPA phrase – 8-63 byte passphrase
WIFI_SCAN	Starts AP Scan	N/A	N/A
WIFI_CHANNELS	Gets channel list	Sets channel list	Comma delimited list of channels to scan. Must match valid Region Channels. 0 to scan all channels.

Key	Read	Write	Values
WIFI_REGION	Gets WiFi Domain Region.	Sets WiFi Domain region.	0 – FCC 1 – IC 2 – ETSI 3 – Spain 4 – France 5 – Japan A 6 – Japan B
WIFI_LED	Gets current LED setting	Sets LED setting.	0 – On on Connect 1 – Always On 2 – Always Off
WIFI_VERSION	Shows hardware and ROM version of the radio module.	N/A	N/A
WIFI_TYPE	Gets current Network Type.	Sets Current Network Type. Note: If in Ad Hoc mode, security has to either be WEP or Open. WPA is not supported.	0 – Infrastructure (Default) 1 – Ad Hoc Mode (Attempt connect to SSID, if not exist then start new Ad Hoc with SSID)
LINK_PIN	Returns current network connected indicator config.	Set new network connected indicator config.	0 - Network connected indicator not used. 1 - Network connected indicator used. See section 4.9.14.
WIFI_DEF_ADHOC	Returns forced Ad Hoc SSID	Set forced Ad Hoc SSID	If the force Ad Hoc pin is used, this is the SSID that is used for the Ad Hoc network. See section 4.11.6.

Anexo 5. Descripción del microcontrolador PIC18F452.



PIC18FXX2

28/40-pin High Performance, Enhanced FLASH Microcontrollers with 10-Bit A/D

High Performance RISC CPU:

- C compiler optimized architecture/instruction set
 - Source code compatible with the PIC16 and PIC17 instruction sets
- Linear program memory addressing to 32 Kbytes
- Linear data memory addressing to 1.5 Kbytes

Device	On-Chip Program Memory		On-Chip RAM (bytes)	Data EEPROM (bytes)
	FLASH (bytes)	# Single Word Instructions		
PIC18F242	16K	8192	768	256
PIC18F252	32K	16384	1536	256
PIC18F442	16K	8192	768	256
PIC18F452	32K	16384	1536	256

- Up to 10 MIPS operation:
 - DC - 40 MHz osc./clock input
 - 4 MHz - 10 MHz osc./clock input with PLL active
- 16-bit wide instructions, 8-bit wide data path
- Priority levels for interrupts
- 8 x 8 Single Cycle Hardware Multiplier

Peripheral Features:

- High current sink/source 25 mA/25 mA
- Three external interrupt pins
- Timer0 module: 8-bit/16-bit timer/counter with 8-bit programmable prescaler
- Timer1 module: 16-bit timer/counter
- Timer2 module: 8-bit timer/counter with 8-bit period register (time-base for PWM)
- Timer3 module: 16-bit timer/counter
- Secondary oscillator clock option - Timer1/Timer3
- Two Capture/Compare/PWM (CCP) modules. CCP pins that can be configured as:
 - Capture input: capture is 16-bit, max. resolution 6.25 ns ($T_{cy}/16$)
 - Compare is 16-bit, max. resolution 100 ns (T_{cy})
 - PWM output: PWM resolution is 1- to 10-bit, max. PWM freq. @: 8-bit resolution = 156 kHz
10-bit resolution = 39 kHz
- Master Synchronous Serial Port (MSSP) module, Two modes of operation:
 - 3-wire SPI™ (supports all 4 SPI modes)
 - I²C™ Master and Slave mode

Peripheral Features (Continued):

- Addressable USART module:
 - Supports RS-485 and RS-232
- Parallel Slave Port (PSP) module

Analog Features:

- Compatible 10-bit Analog-to-Digital Converter module (A/D) with:
 - Fast sampling rate
 - Conversion available during SLEEP
 - Linearity ≤ 1 LSB
- Programmable Low Voltage Detection (PLVD)
 - Supports interrupt on-Low Voltage Detection
- Programmable Brown-out Reset (BOR)

Special Microcontroller Features:

- 100,000 erase/write cycle Enhanced FLASH program memory typical
- 1,000,000 erase/write cycle Data EEPROM memory
- FLASH/Data EEPROM Retention: > 40 years
- Self-reprogrammable under software control
- Power-on Reset (POR), Power-up Timer (PWRT) and Oscillator Start-up Timer (OST)
- Watchdog Timer (WDT) with its own On-Chip RC Oscillator for reliable operation
- Programmable code protection
- Power saving SLEEP mode
- Selectable oscillator options including:
 - 4X Phase Lock Loop (of primary oscillator)
 - Secondary Oscillator (32 kHz) clock input
- Single supply 5V In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™) via two pins
- 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)
- Industrial and Extended temperature ranges
- Low power consumption:
 - < 1.6 mA typical @ 5V, 4 MHz
 - 25 μ A typical @ 3V, 32 kHz
 - < 0.2 μ A typical standby current

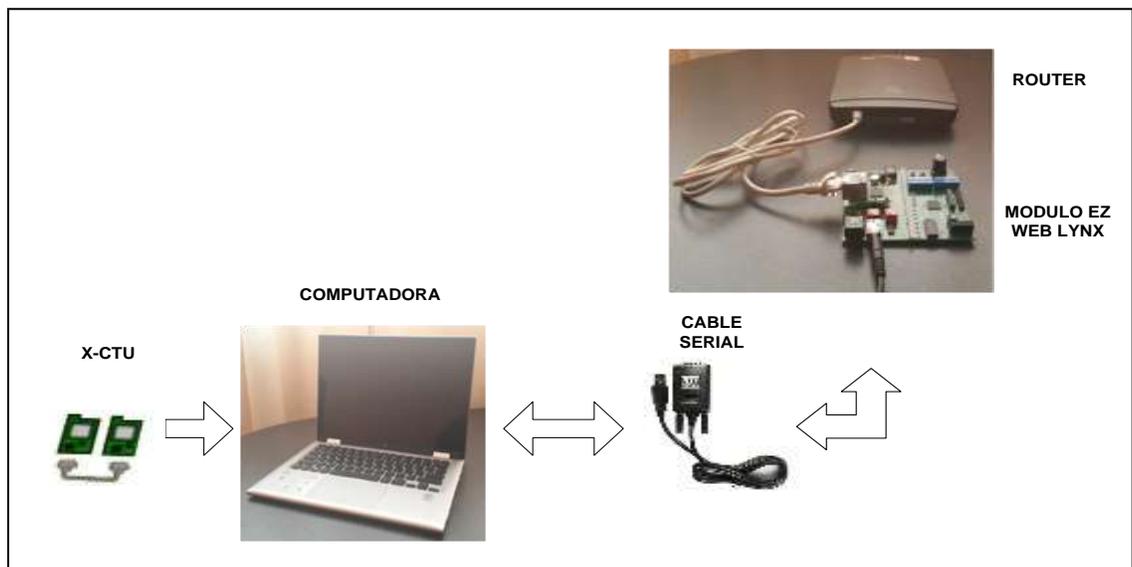
Anexo 6. Pasos para la configuración del módulo EZ Web Lynx.

1. Descargar el programa X-CTU.

Descargar el programa X-CTU e instalarlo en la computadora, para la configuración e interacción con los módulos de forma serial.

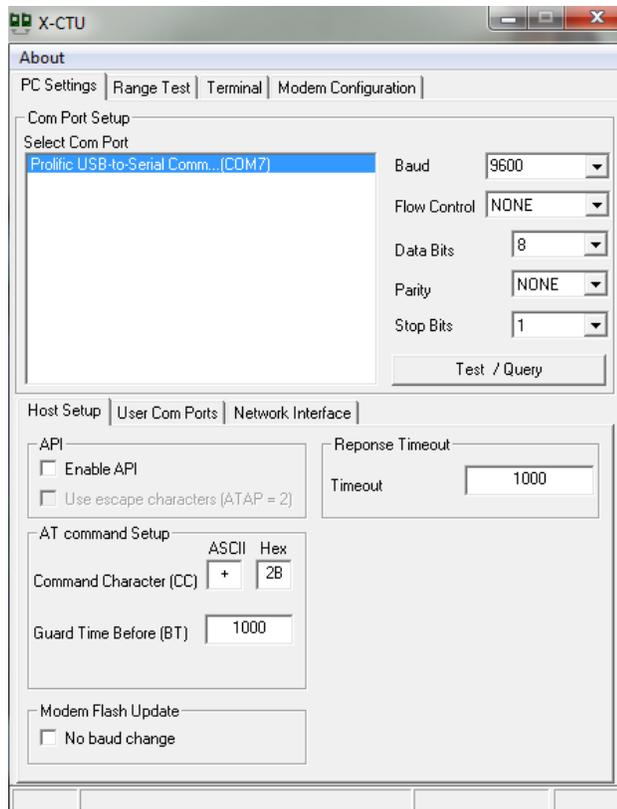
2. Conectar el módulo EZ Web Lynx al computador.

Se debe conectar el módulo EZ Web Lynx a la computadora a través del puerto serial, y después conectar el módulo al Router (debe tener habilitado DHCP) por medio del puerto Ethernet tal como se observa en la siguiente figura.



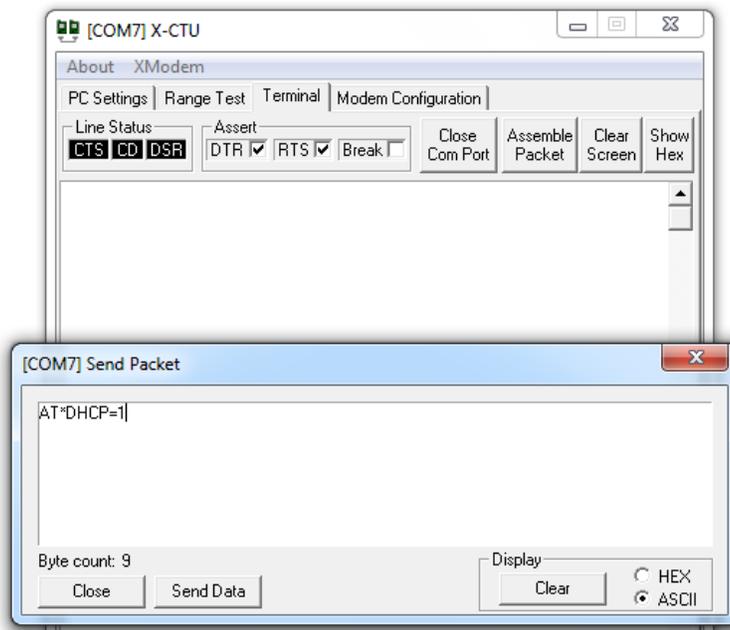
3. Ingresar al programa X-CTU.

Al ingresar al programa en la pestaña PC Settings se observa que el módulo ha sido reconocido como un puerto COM.

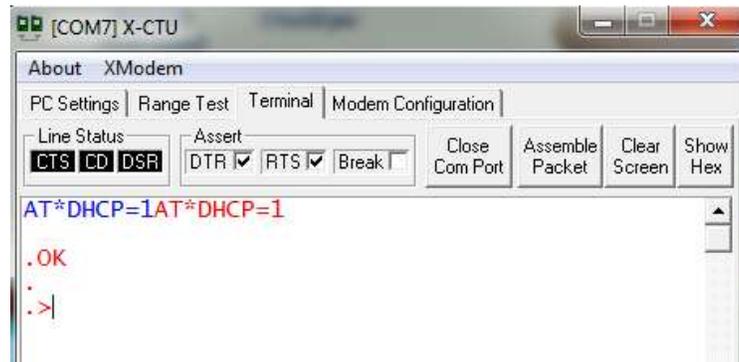


4. Configurar el módulo EZ Web Lynx.

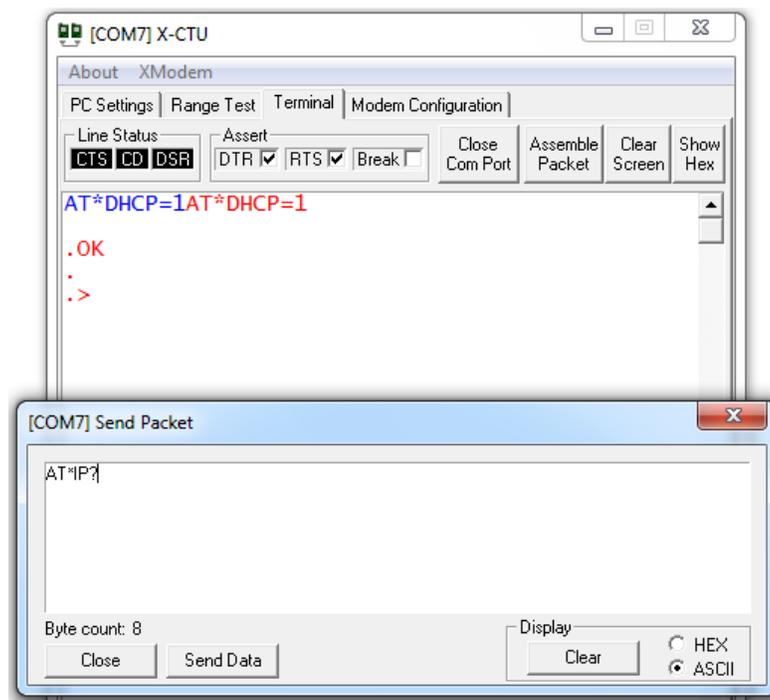
- Dar clic en la pestaña Terminal.
- Después dar clic en el ícono Assemble Packet y en la nueva ventana que se visualiza llamada Send Packet escribir AT*DHCP=1 y dar clic en Send Data.



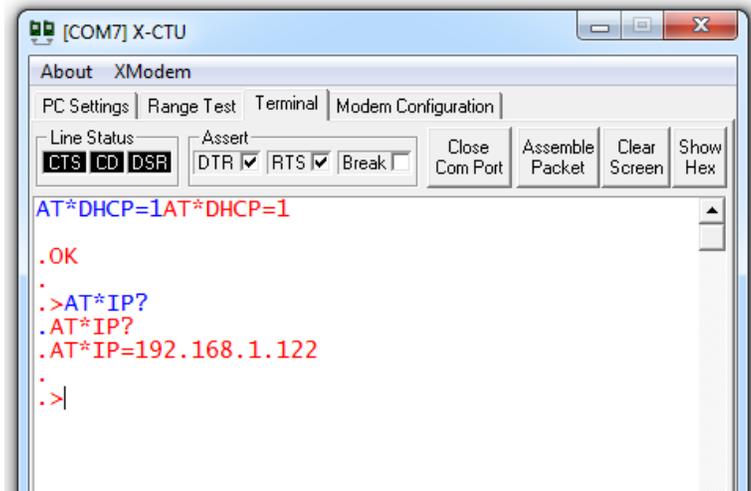
- Hay que tomar en cuenta que la letra marcada de rojo ilustra los datos recibidos y la letra color azul indica los datos enviados. Dar un enter y se observa OK, que indica que el proceso de asignación automática de una dirección IP se realizó con éxito.



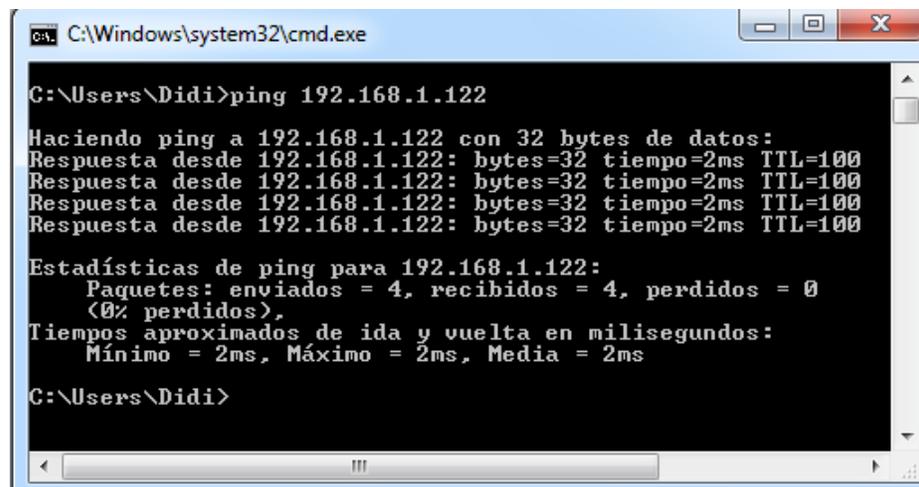
- Para verificar cual es la dirección IP que por DHCP se ha asignado al módulo EZ Web Lynx, nuevamente dar clic en el ícono Assemble Packet y escribir AT*IP? y luego dar click en Send Data.



- Dar un enter y se puede visualizar la dirección IP que se asignado al módulo.

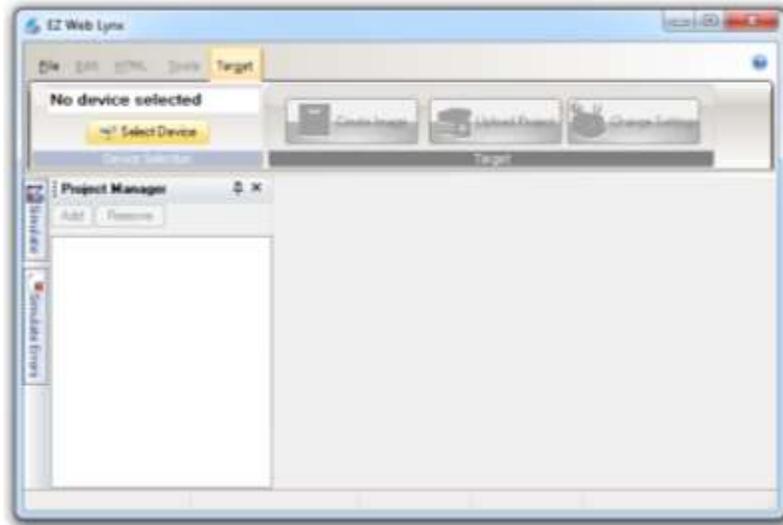


- Para verificar si tenemos comunicación con el módulo EZ Web Lynx abrir la ventana del símbolo del sistema de Windows para hacer ping a la dirección IP que se obtuvo en el paso anterior y verificar que se está trabajando en la misma red, tal como se observa en la siguiente figura, se verifica que el envío y recepción de paquetes ha sido exitoso. Como ya se tiene comunicación con el módulo se puede comenzar a trabajar en el mismo.



5. Configuración para diseñar la página Web.

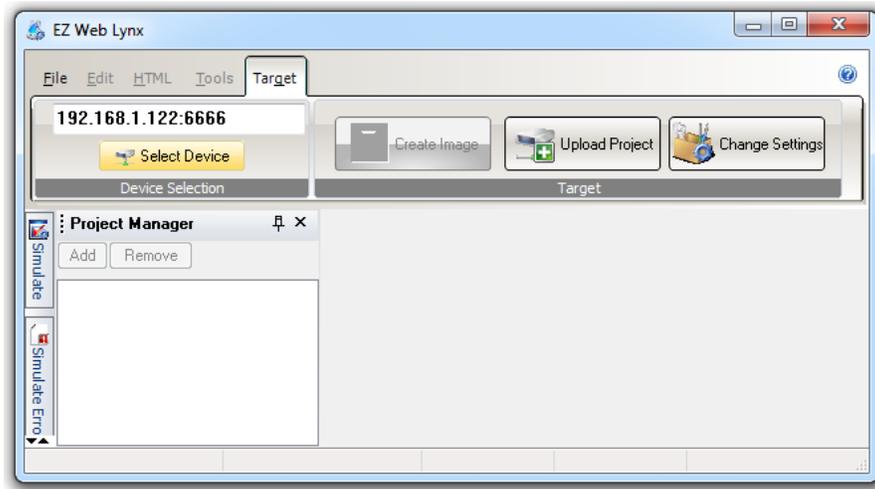
- Instalar el programa IDE (Entorno de desarrollo integrado) que provee el fabricante del módulo EZ Web Lynx y ejecutarlo, luego dar clic en la pestaña Target.



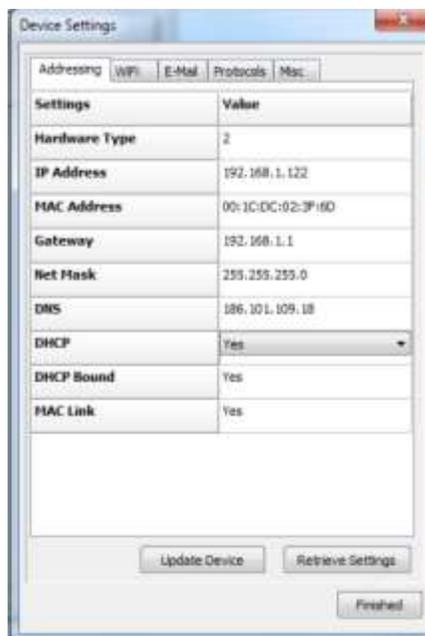
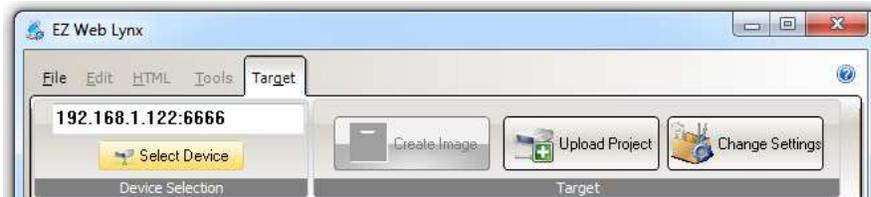
- Dar clic en Select Device y en la nueva ventana que se visualiza escribir en IP Address la dirección que por DHCP se asignó al módulo EZ Web Lynx y finalmente dar clic en Select.



- Como se observa en la siguiente figura en el programa EZWebLynx ya se tiene conexión con el módulo.



- Dar clic en la opción Change Settings para visualizar que automáticamente se están asignando algunos parámetros tales como: Dirección IP, gateway, máscara, etc.



Anexo 7. Especificaciones de la cámara IP EasyN modelo No. 136.

1.1. Specifications

- *- Use high performance, strong function media processor 32Bit RSIC
- *- High Sensitivity sensor CMOS
- *- Adopt optimized MJPEG video compression algorithm, making high-definition images transmission in a narrow bandwidth possible;
- *- Support maximum of 5 users viewing at the same time, no limitation of users if using Forwarder Server function;
- *- Built in Web Server, convenient for users to use standard browser for real time monitoring and administration setting;
- *- Support WIFI: 802.11b/g wireless networking;
- *- Support remote system update;
- *- Support DDNS analysis, support LAN & Internet (ADSL, Cable Modem)
- *- Support a variety of network protocols: TCP/IP, UDP, SMTP, PPPoE, Dynamic DNS, DNS Client, SNTP, BOOTP, DHCP, FTP, SNMP, WIFI/802.11b/g
- *- Selected models support one/ two way audio talkback;
- *- Support Motion Detection and alarm function (set area & sensitivity);
- *- Support image snap
- *- Abnormal automatic recovery function, if connect to the network automatically when there is network interruption
- *- Support mobile view
- *- Selected models support 15 preset positions and change to preset positions when alarm is activ

Image Compression Format	Standard M-JPEG
Sensor	CMOS, 300,000 pixel
Image Resolution Rate	VGA (640x480) /QVGA (320x240)
Network interface	RJ-45/10-100 Base T , 802.11b/g
Network protocol	TCP/IP,FTP,SMTP,HTTP,UDP,DHCP,NTP,DDNS,UPNP,DNS,PPPOE
Image Max Transmission Rate	30 frame/second (QVGA) , 15 frame/second (VGA)
Alert control	Output: 1 router (5VDC, 0.1A); input: 1 router (closure Trigger)
Motion Detection	Support
Software Update	Users automatically upgrade
Monitor Mode	IE browse or special program
Playback Mode	Microsoft Media Player
Security	3rd ranks password authority setting
Minimum illumination	2.0Lux@550nm
Auto White Balance	Support
Working environment	-10C°– 50C°, 20% - 80%RH

Anexo 8. Requerimientos del sistema para la cámara IP EasyN modelo No. 136.

Minimum Hardware Configuration

CPU: Pentium 1.6 GHz

Memory: 256MB

Audio card: need audio monitor, two ways talk essential

Hard Disk : if need to record video image, no less than 40G

Operation System: 32 bit simple/ English Windows 2000、Windows XP、Windows 2003、Windows Vista & 64 bit simple Chinese/English Windows 2003、Windows XP、Windows Vista etc.

Software environment: IE 5.0 or above version

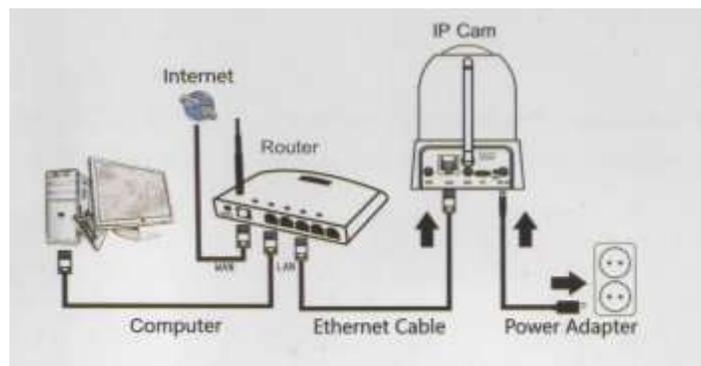
DirectX8.0 or above version

TCP / IP network protocol

Anexo 9. Conectar la cámara IP al Internet.

Para conectar la cámara IP al Internet se debe seguir los siguientes pasos:

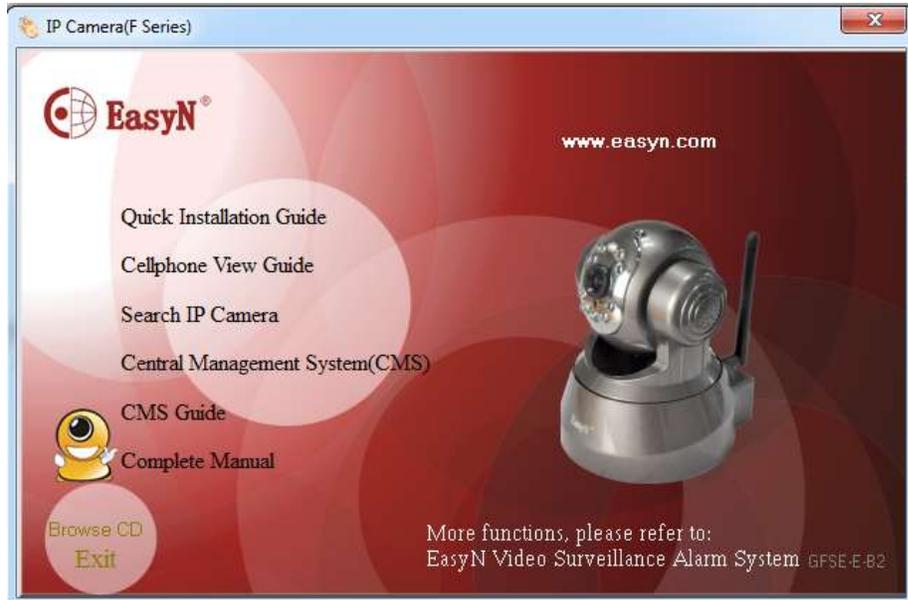
1. Conectar el adaptador de alimentación a la cámara IP.
2. Conectar el cable Ethernet al Modem/Router para la cámara IP.
3. La cámara IP EasyN modelo No. 136 obtendrá una dirección IP del Modem / Router (debe tener habilitado DHCP) y finalmente la cámara se conectará automáticamente al Internet (Wireless IP camera, 2001).



La cámara IP puede funcionar con el cable Ethernet conectado al Modem/Router (tal como se muestra en el Figura 32) y de forma inalámbrica, pero para la configuración inicial se deberá usar el cable Ethernet con carácter obligatorio para luego realizar la configuración del Wi-Fi y que la cámara IP pueda funcionar de forma inalámbrica, también hay que verificar que la cámara IP esté en la misma LAN que el computador o teléfono del cual se va a monitorear (Wireless IP camera, 2001).

Anexo 10. Buscar la IP de la cámara EasyN.

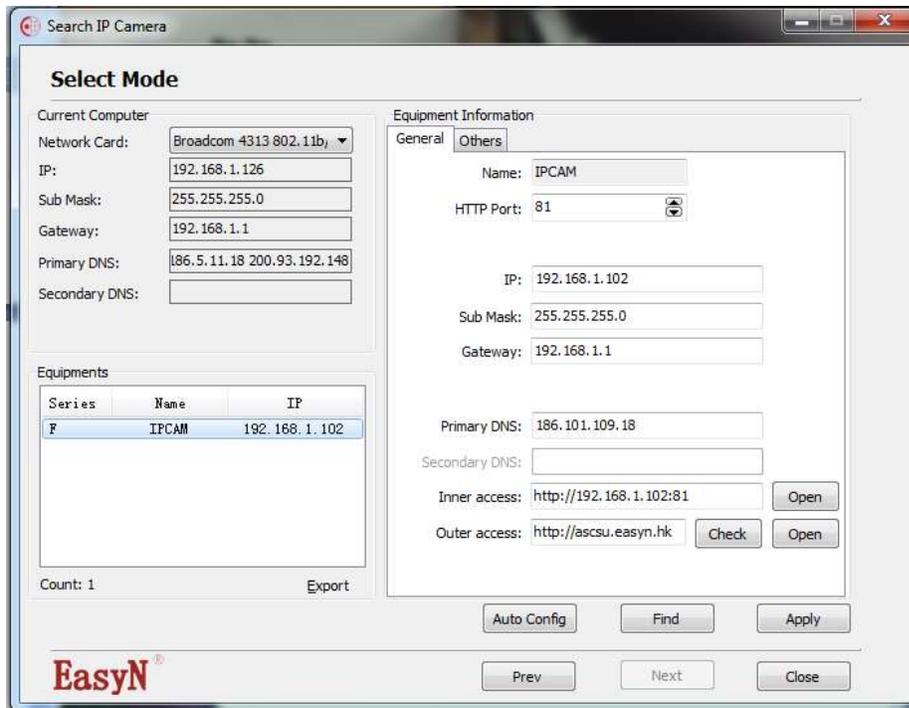
1. Ejecutar la aplicación IP camera que viene en el cd de instalación y luego dar clic en la opción Search IP Camera.



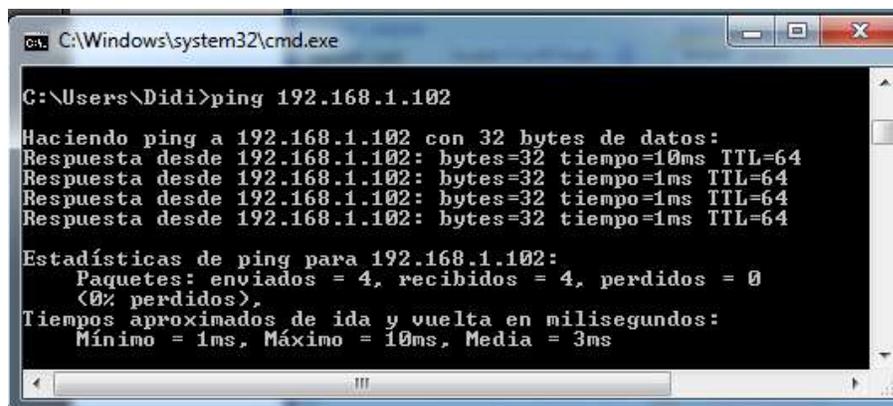
2. Dar clic en el ícono Advance Mode.



3. Seleccionar la opción IPCAM y en Equipment Information automáticamente se le asigna una dirección IP a la cámara, en el ejemplo que se visualiza a continuación es 192.168.1.102.



4. Desde el símbolo de sistema de la computadora hacemos ping a la IP=192.168.1.102 y se verifica que el envío y recepción de paquetes es exitoso.



Anexo 11. Acceso y monitoreo de la cámara IP a través de un navegador web.

1. Escribir 192.168.1.102:81 en el navegador, luego se visualizará una ventana en el que se debe ingresar el usuario y contraseña y dar clic en el botón de Aceptar.

Usuario: admin

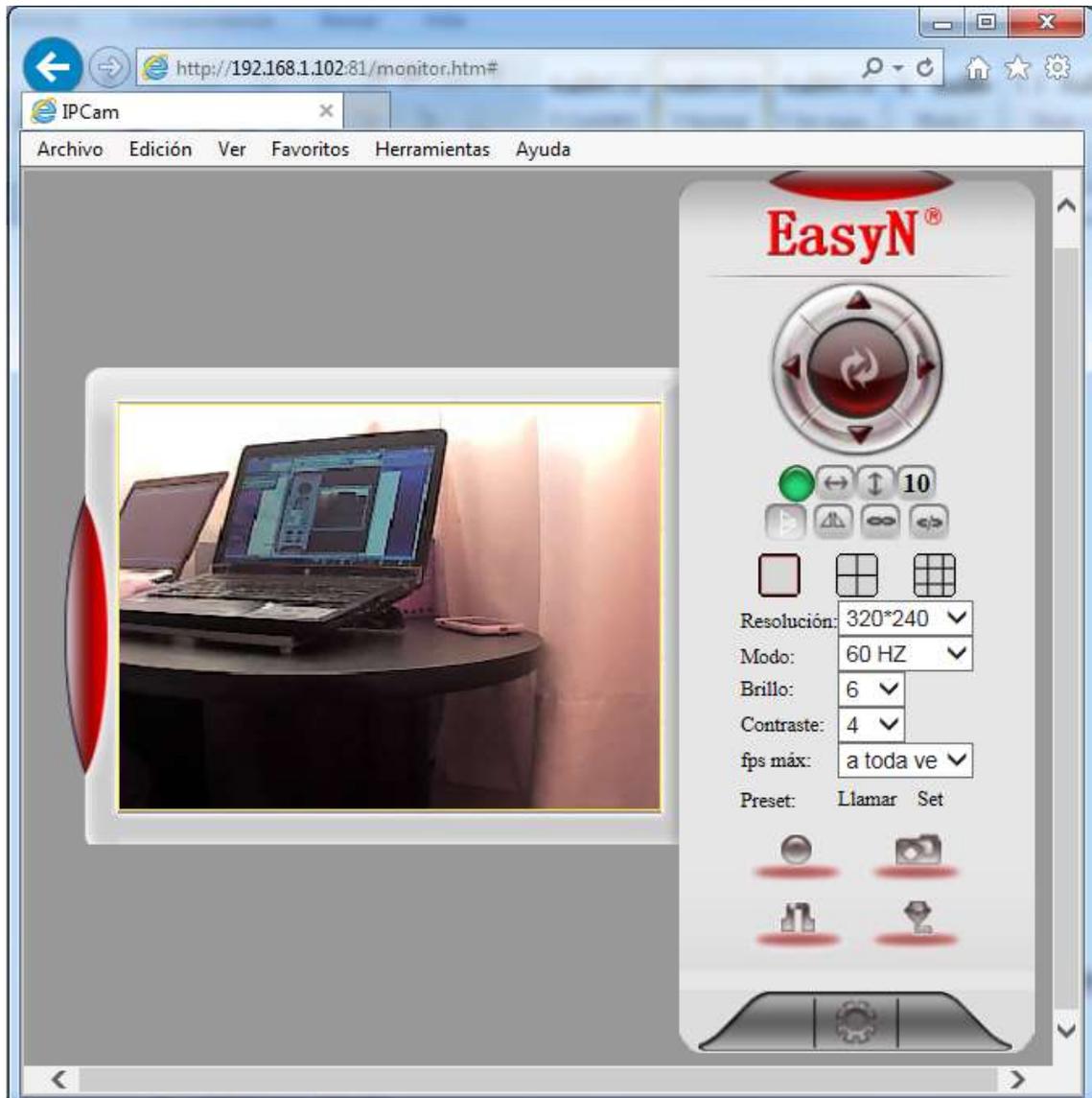
Password: admin



2. Y finalmente se va abrir una página web que da algunas opciones para el manejo de la cámara IP, para el proyecto dar clic en Registro de la opción ActiveX Mode.



3. A continuación se visualiza la página web en donde se puede monitorear y realizar diferentes acciones como: Control PTZ, escuchar y hablar, grabación de video, fotos.



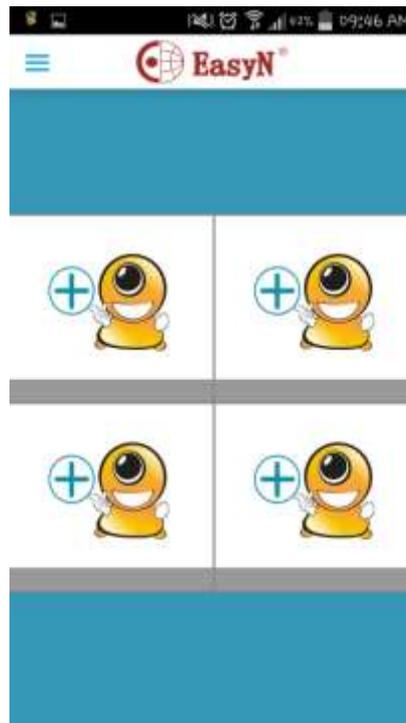
Anexo 12. Acceso y monitoreo de la cámara IP a través de un teléfono móvil.

1. Buscar la aplicación EasyN P en App Store (Apple) o en Play Store (Android), descargarla e instalarla.



2. Agregar la cámara IP.

- Abrir la aplicación EasyN P y presionar en  para añadir la nueva interfaz de la cámara.



- Se puede dar clic en para escanear QR-code y añadir UID automáticamente y luego dar clic en el botón OK o también se puede buscar la cámara inalámbricamente y automáticamente reconoce el UID y de igual forma dar clic en el botón OK.



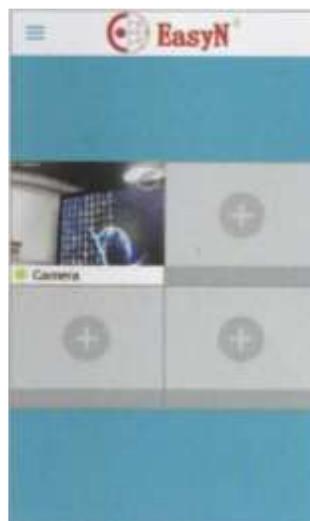
Información de la etiqueta:

UID: Veinte dígitos entre números y letras.

Password: admin (por defecto).

Nombre de usuario: Camera (por defecto).

- Hacer clic en la cámara en línea para ver transmisión en vivo.



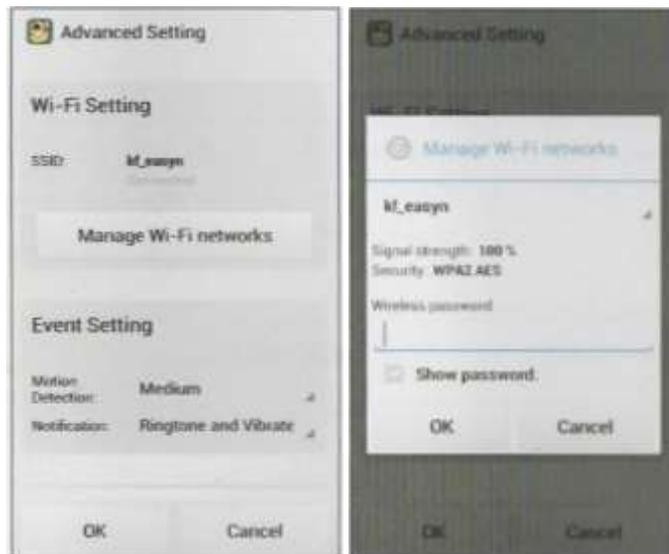
3. Configuración Wi-Fi y modificar la seguridad.

- Clic en  y luego clic  en el botón Setting, luego escoja opciones avanzadas y ahí usted ajustar las configuraciones inalámbricas y modificar la seguridad.



- Configuraciones Wi-Fi.

Hacer clic en el botón Manage Wi-Fi networks para buscar un router cercano, luego escoja SSID e ingresar Wi-Fi password. Después de que esté conectado el Wi-Fi, desconecte el cable Ethernet y reinicie la cámara.



- Modificar el código de seguridad.

Hacer clic en el botón Modify Security Code para modificar su código de seguridad.



4. Configuración rápida.

En la pantalla existen botones de configuración rápida.



Anexo 13. Software del microcontrolador.

```
char uart_rd;
short int control=0;
char dato[14];
short int i=0;

void main() {

UART1_Init(9600);
UART1_Write_Text("Beggining Transmit... Pic Microcontroller");
trisb=0;
trisd=0;
portd=0;
portb=0;

for (i=0;i<10;i++)
{
portb=15;
delay_ms(200);
portb=0;
delay_ms(200);
}
portb.F0=1;

while(1)
{
portb.F1=1;
delay_ms(100);
if (UART1_Data_Ready())
{
portb.F3=1;
delay_ms(100);
portb.F3=0;
delay_ms(100);
uart_rd = UART1_Read();
UART1_Write(uart_rd);
if (uart_rd==65)
{
portd.F0=1;
}
if (uart_rd==66)
{
portd.F0=0;
}
if (uart_rd==67)
{
```

```
    portd.F1=1;
}
if (uart_rd==68)
{
    portd.F1=0;
}

if (uart_rd==69)
{
    portd.F2=1;
}
if (uart_rd==70)
{
    portd.F2=0;
}

if (uart_rd==71)
{
    portd.F3=1;
}
if (uart_rd==72)
{
    portd.F3=0;
}

if (uart_rd==73)
{
    portd.F4=1;
}
if (uart_rd==74)
{
    portd.F4=0;
}

if (uart_rd==75)
{
    portd.F5=1;
}
if (uart_rd==76)
{
    portd.F5=0;
}

if (uart_rd==77)
{
    portd.F6=1;
}
```

```
if (uart_rd==78)
{
    portd.F6=0;
}

if (uart_rd==79)
{
    portd.F7=1;
}
if (uart_rd==80)
{
    portd.F7=0;
}
}
portb.F1=0;
delay_ms(100);
}
}
```



```

document.write("<small><font                                color='000000'
face='Arial'><b>"+daym+"/"+month+"/"+year+"</b></font></small>")
</script><br /><b><br />HORA&nbsp;DE&nbsp;INGRESO</b><br />
</p>
<div align="center" style="text-align:center;">
<script>
momentoActual = new Date()
hora = momentoActual.getHours()
minuto = momentoActual.getMinutes()
segundo = momentoActual.getSeconds()
    str_segundo = new String (segundo)
if (str_segundo.length == 1)
segundo = "0" + segundo
    str_minuto = new String (minuto)
if (str_minuto.length == 1)
minuto = "0" + minuto
    str_hora = new String (hora)
if (str_hora.length == 1)
hora = "0" + hora
horaImprimible = hora + " : " + minuto + " : " + segundo
document.write("<small><font                                color='000000'
face='Arial'><b>"+horaImprimible+"</b></font></small>")
</script><br /><br /><b>TEMPERATURA</b><br /><!--(PIN 5 ANALOG*100-0,0)-->
<br /><br /><br />
</div>
<p style="text-align:right;">
<a          href="http://192.168.1.15/conf.htm"><b><span
size:8pt">CONFIGURACION</span></b></a>                                style="font-
</p>

```

2. Cámaras de Seguridad.

```
<p style="text-align:center;" class="h1">
    CAMARAS DE SEGURIDAD<br /><br /><br /><span class="h3"><span
class="h2"><span style="color:#808040;"><span style="background-
color:silver;"><span style="background-color: #FFFFFF;"><a
href="http://192.168.1.106:81">CAMARA
    1</a> (PASILLO PRINCIPAL)</span></span></span></span><br /><br
/><span class="h2"><span style="color:#808040;"><span style="background-
color:#80ff00;"><span style="background-color: #FFFFFF;"><a
href="http://192.168.1.106:81">CAMARA
    2</a>&nbsp;(DEPARTAMENTO&nbsp;DE&nbsp;VENTAS)<br /><br /><br /><a
href="http://192.168.1.15/main.htm"></a><br /><br /></span></span></span></span>
</p>
```

3. Sensores.

```
<p style="text-align:center;" class="h2">
    SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO<br /><br />
<table class="None" width="700" cellspacing="1" cellpadding="5">
<tr>
<td class="None">
    PASILLO&nbsp;PRINCIPAL
</td>
<td class="None">
<!--(IF PIN 1 = 0)--><br /><br /><br /><!--(ELSE)--><br /><br /><br /><!--(ENDIF)-->
</td>
<td class="None">
<!--(IF PIN 1 = 0)--><br /><span style="color:lime">NORMAL<br /><!--(ELSE)--
></span><br /><span style="color:red">ACTIVADO<br /><!--(ENDIF)--></span>
</td>
</tr>
</table>
```

```

</tr>

<tr>

<td class="None">

        SALA&nbsp;DE&nbsp;ESPERA

</td>

<td class="None">

<!--(IF PIN 2 = 0)--><br /><br /><br /><!--(ELSE)--><br /><br /><br /><!--(ENDIF)-->

</td>

<td class="None">

<!--(IF PIN 2 = 0)--><br /><span style="color:lime">NORMAL<br /><!--(ELSE)--
></span><br /><span style="color:red">ACTIVADO<br /><!--(ENDIF)--></span><br
/>

</td>

</tr>

<tr>

<td class="None">

        ADMINISTRACIÃ“N

</td>

<td class="None">

<!--(IF PIN 3 = 0)--><br /><span style="color:lime"><br /><!--(ELSE)--></span><br /><br /><br /><!--(ENDIF)--><br />

</td>

<td class="None">

<!--(IF PIN 3 = 0)--><br /><span style="color:lime">NORMAL<br /><!--(ELSE)--
></span><br /><span style="color:red">ACTIVADO<br /><!--(ENDIF)--></span>

</td>

</tr>

```

```

<tr>
<td class="None">
    BODEGA
</td>
<td class="None">
<!--(IF PIN 4 = 0)--><br /><br /><br /><!--(ELSE)--><br /><br /><br /><!--(ENDIF)-->
</td>
<td class="None">
<!--(IF PIN 4 = 0)--><br /><span style="color:lime">NORMAL<br /><!--(ELSE)--
></span><br /><span style="color:red">ACTIVADO<br /><!--(ENDIF)--></span><br
/><br />
</td>
</tr>
</table><br /><br />SEÑAL ALES&nbsp;DE&nbsp;SENSORES<br /><br /><a
href="http://192.168.1.15/medida.htm">Sensor&nbsp;de&nbsp;Temperatura</a><br
/><a href="http://192.168.1.15/humo.htm">Sensor&nbsp;de&nbsp;Humo</a><br /><a
href="http://192.168.1.15/magn.htm">Sensores&nbsp;Magn&nbsp;Óticos</a><br
/><a href="http://192.168.1.15/config.htm">Activar&nbsp;emails</a><br
/><a href="http://192.168.1.15/stop.htm">Desactivar&nbsp;emails</a><br
/><a href="http://192.168.1.15/main.htm"></a><br />
</p>

```

4. Control de iluminación.

```

<p class="h1" style="text-align:center;">
    CONTROL&nbsp;DE&nbsp;ILUMINACIÓN
</p><form>
<table class="None" width="600" cellspacing="1" cellpadding="5">
<tr>
<td class="None" width="33%">

```

```

<b><span style="font-size:12pt;"><span style="font-size:14pt">BODEGA</span></span></b>
</td>
<td class="None" width="33%">
<b><span style="font-size:12pt;"><span style="font-size:14pt"><a href="http://192.168.1.15/on1.htm">ON</a></span></span></b>
</td>
<td class="None" width="34%">
<b><span style="font-size:12pt;"><span style="font-size:14pt"><a href="http://192.168.1.15/off1.htm">OFF</a></span></span></b>
</td>
</tr>
<tr>
<td class="None">
<b><span style="font-size:12pt;"><span style="font-size:14pt">SALA&nbsp;DE&nbsp;ESPERA</span></span></b>
</td>
<td class="None">
<b><span style="font-size:12pt;"><span style="font-size:14pt"><a href="http://192.168.1.15/on2.htm">ON</a></span></span></b>
</td>
<td class="None">
<b><span style="font-size:12pt;"><span style="font-size:14pt"><a href="http://192.168.1.15/off2.htm">OFF</a></span></span></b>
</td>
</tr>
<tr>
<td class="None">
<b><span style="font-size:12pt;"><span style="font-size:14pt">VENTAS</span></span></b>

```

```
</td>

<td class="None">

<b><span          style="font-size:12pt;"><span          style="font-size:14pt"><a
href="http://192.168.1.15/on3.htm">ON</a></span></span></b>

</td>

<td class="None">

<b><span          style="font-size:12pt;"><span          style="font-size:14pt"><a
href="http://192.168.1.15/off3.htm">OFF</a></span></span></b>

</td>

</tr>

<tr>

<td class="None">

<b><span          style="font-size:12pt;"><span          style="font-
size:14pt">PASILLO&nbsp;PRINCIPAL</span></span></b>

</td>

<td class="None">

<b><span          style="font-size:12pt;"><span          style="font-size:14pt"><a
href="http://192.168.1.15/on4.htm">ON</a></span></span></b>

</td>

<td class="None">

<b><span          style="font-size:12pt;"><span          style="font-size:14pt"><a
href="http://192.168.1.15/off4.htm">OFF</a></span></span></b>

</td>

</tr>

<tr>

<td class="None">

<b><span          style="font-size:12pt;"><span          style="font-
size:14pt">ADMINISTRACION</span></span></b>

</td>

<td class="None">
```

ON

</td>

<td class="None">

OFF

</td>

</tr>

</table>

 <iframe src="http://192.168.1.106:81" style="width: 1000px; height: 800px;">

</iframe>

5. Acerca del sistema.

<p style="text-align:center;">

ACERCA

DEL SISTEMA DE SEGURIDAD

<table class="None" width="300" cellspacing="1" cellpadding="5">

<tr>

<td class="None">

REALIZADO POR:

</td>

<td class="None">

Diana Guamã;n Conde
Javier Jaramillo Pozo

</td>

</tr>

<tr>

<td class="None">

VERSION DE SISTEMA

</td>

<td class="None">

 V.1.0

</td>

</tr>

<tr>

<td class="None">

FECHA DE LIBERACION

</td>

<td class="None">

01/03/2015

</td>

</tr>

<tr>

<td class="None">

CONTACTOS

</td>

<td class="None">

0992595422
xa.vas13@gmail.com />didi281285@hotmail.com
0998599905

</td>

</tr>

</table>

</p>

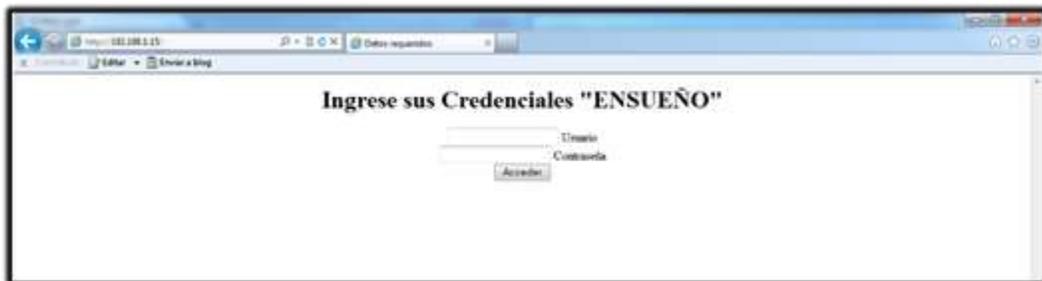
Anexo 15. Manual de Usuario de la página web.

Para el acceso a la página web en donde se va a monitorear el sistema para la empresa “ENSUEÑO”, debemos ingresar al navegador web Internet Explorer y en la barra de direcciones ingresar la IP 192.168.1.15 que es la IP de la LAN.

Luego ingresar las credenciales (Usuario y Contraseña corresponden al módulo EZ Web Lynx) y dar clic en el botón Aceptar tal como se muestra en la siguiente figura.



Después se visualiza una página web donde se solicita las credenciales para el acceso a la página web en donde se va a monitorear el sistema.



A continuación se observa la página web principal del sistema de vigilancia desarrollado para la empresa “ENSUEÑO” y consta de cuatro links principales:

- Cámaras de seguridad.
- Sensores.
- Control de iluminación.
- Acerca del sistema.

En la parte inferior se puede visualizar la fecha y hora de ingreso al sistema y la temperatura ambiente, además hay un link llamado configuración.

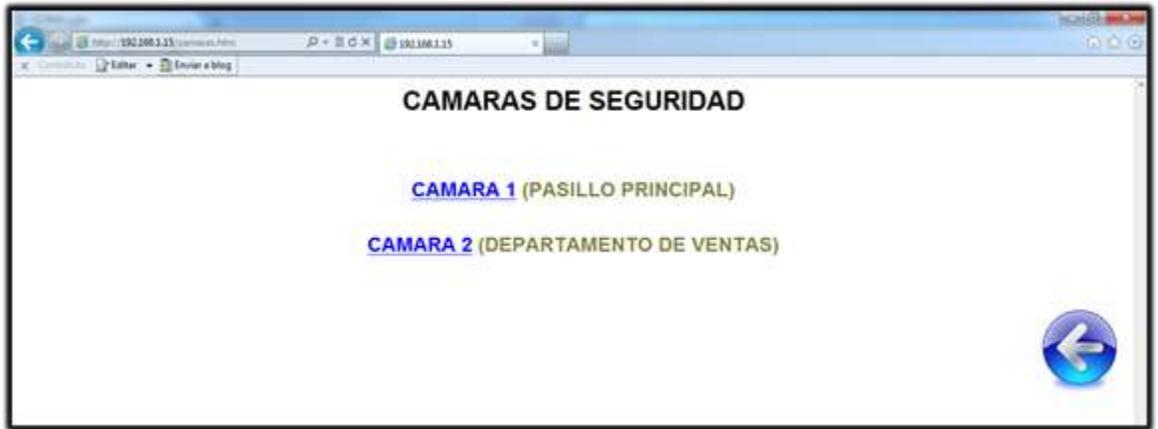


1. Cámaras de seguridad.

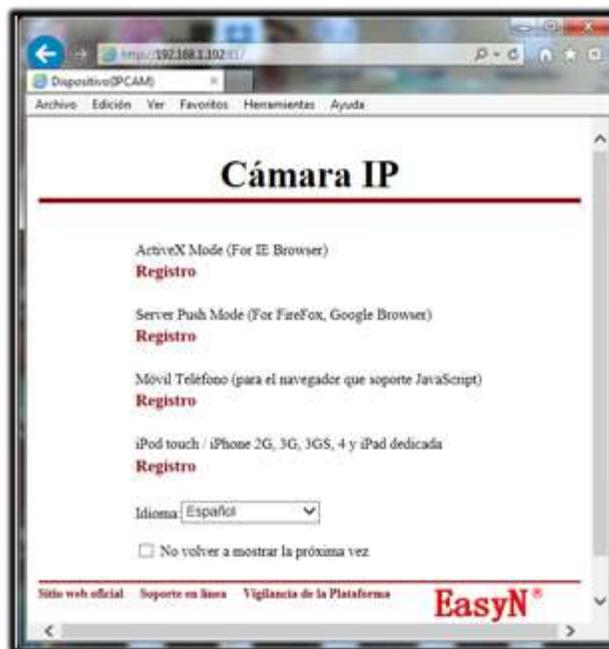
- Dar clic en el ícono CÁMARAS DE SEGURIDAD ubicado en la página principal:



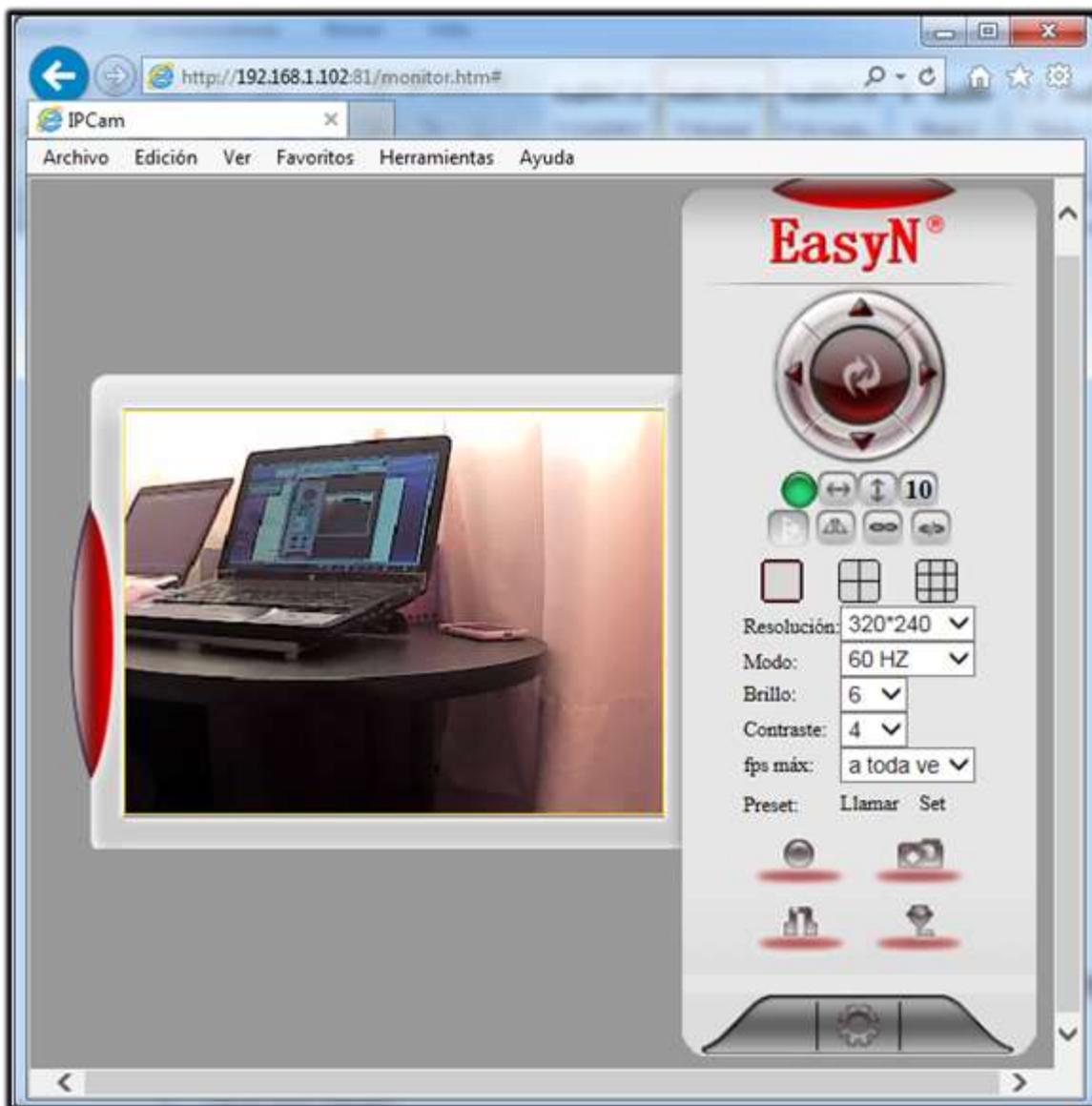
- Se consideró necesario el uso de dos cámaras IP para el monitoreo de la empresa en tiempo real, las cámaras están ubicadas en el pasillo principal y el departamento de ventas y para acceder a ellas se debe dar clic en el link CAMARA 1 o CAMARA 2.



Por ejemplo si se da clic en el link CAMARA se va abrir una página web que da algunas opciones para el manejo de la cámara IP, para el proyecto dar clic en Registro de la opción ActiveX Mode.



A continuación se visualiza la página web en donde se puede monitorear y realizar diferentes acciones como: Control PTZ, escuchar y hablar, grabación de video, fotos.



El mismo procedimiento se sigue para monitorear por medio de la CAMARA 2.

2. Sensores.

Dar clic en el ícono SENSORES ubicado en la página principal:



Se abre otra página web donde se visualiza dos opciones principales: SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO y SEÑALES DE SENSORES.

2.1. Sistema de detección de movimiento.

En el sistema de detección de movimiento se puede monitorear si ingresa un intruso en las cuatro áreas de la empresa y son: Pasillo principal, sala de espera, administración y bodega. El estado que indica que todo está correcto es NORMAL y tiene un estado en verde.



Pero en caso de ingresar el intruso a las diferentes áreas indicadas anteriormente se visualizará el estado ACTIVADO y en rojo. A continuación se muestra como se visualizará en caso de que ingrese un intruso en un área determinada:

SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO		
PASILLO PRINCIPAL		ACTIVADO
SALA DE ESPERA		NORMAL
ADMINISTRACIÓN		NORMAL
BODEGA		NORMAL

SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO		
PASILLO PRINCIPAL		NORMAL
SALA DE ESPERA		NORMAL
ADMINISTRACIÓN		NORMAL
BODEGA		NORMAL

SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO		
PASILLO PRINCIPAL		NORMAL
SALA DE ESPERA		NORMAL
ADMINISTRACIÓN		ACTIVADO
BODEGA		NORMAL

SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO		
PASILLO PRINCIPAL		NORMAL
SALA DE ESPERA		NORMAL
ADMINISTRACIÓN		NORMAL
BODEGA		ACTIVADO

2.2. Señales de sensores.

En la segunda parte de la página que se observa continuación se observa cinco links: Sensor de temperatura, sensor de humo, sensores magnéticos, activar e-mail y desactivar e-mail.

SISTEMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO		
PASILLO PRINCIPAL		NORMAL
SALA DE ESPERA		NORMAL
ADMINISTRACIÓN		NORMAL
BODEGA		NORMAL

SEÑALES DE SENSORES

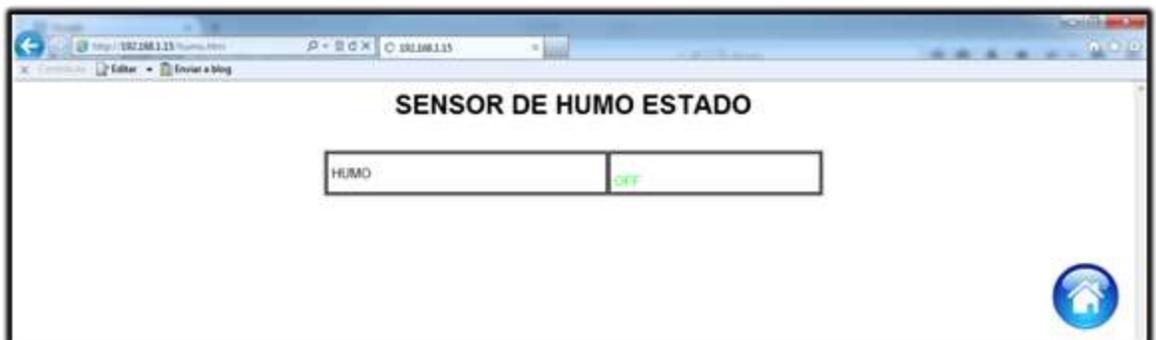
[Sensor de Temperatura](#)
[Sensor de Humo](#)
[Sensores Magnéticos](#)
[Activar emails](#)
[Desactivar emails](#)



- Dar clic en el link Sensor de Temperatura y se observará la siguiente página donde se visualiza la temperatura ambiente real. Dar clic en el ícono para regresar a la página anterior.



- Dar clic en el link Sensor de humo. El estado normal debe de ser OFF y de color verde, en caso de que se active el estado cambia a ON y de color rojo, además se envía un correo electrónico a la dirección electrónica que se haya configurado avisando que se activó el sensor de humo. Dar clic en el ícono para regresar a la página anterior.



- Dar clic en el link Sensores magnéticos y se observar una tabla donde se ha instalado sensores magnéticos para advertir la presencia de un intruso y su estado normal es DESACTIVADO y en color verde.



SENSORES MAGNETICOS	
PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO
PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO
PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO
PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO

A continuación se muestra como se visualizará en caso de que ingrese un intruso en un área determinada:



SENSORES MAGNETICOS	
PUERTA DE VENTAS	ACTIVADO
PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO
PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO
PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO

Browser window showing the page title "SENSORES MAGNETICOS". The page contains a table with the following data:

PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO
PUERTA ADMINISTRACIÓN	ACTIVADO
PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO
PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO



Browser window showing the page title "SENSORES MAGNETICOS". The page contains a table with the following data:

PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO
PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO
PUERTA DE BODEGA	ACTIVADO
PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO



http://192.168.1.15/imagen.htm 192.168.1.15

SENSORES MAGNETICOS

PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO
PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO
PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO
PUERTA PRINCIPAL	ACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	DESACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO



http://192.168.1.15/imagen.htm 192.168.1.15

SENSORES MAGNETICOS

PUERTA DE VENTAS	DESACTIVADO
PUERTA ADMINISTRACIÓN	DESACTIVADO
PUERTA DE BODEGA	DESACTIVADO
PUERTA PRINCIPAL	DESACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE VENTAS	ACTIVADO
VENTANA FRONTAL DE ADMINISTRACION	DESACTIVADO





3. Control de iluminación.

- Dar clic en el ícono CONTROL DE ILUMINACIÓN ubicado en la página principal:

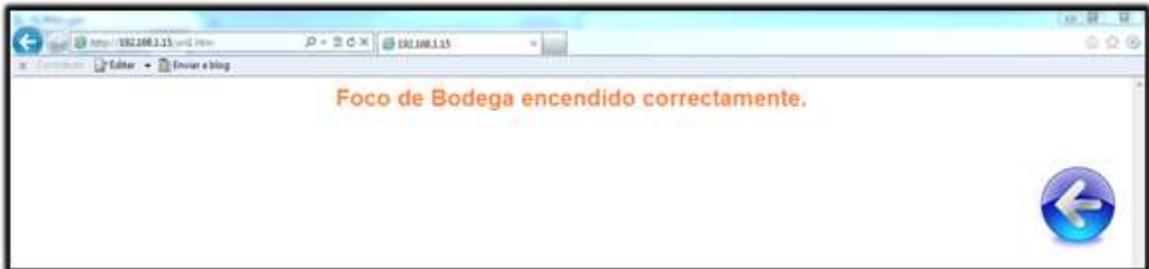


- Por medio de esta página web se puede encender las luminarias correspondientes a las diferentes áreas de la empresa.

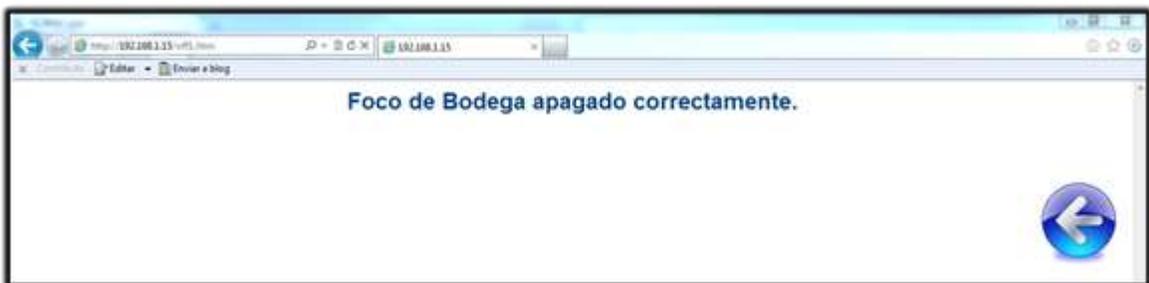


3.1. Bodega.

Si se da clic en el link ON de la bodega se enciende la luminaria y se visualiza el siguiente mensaje.

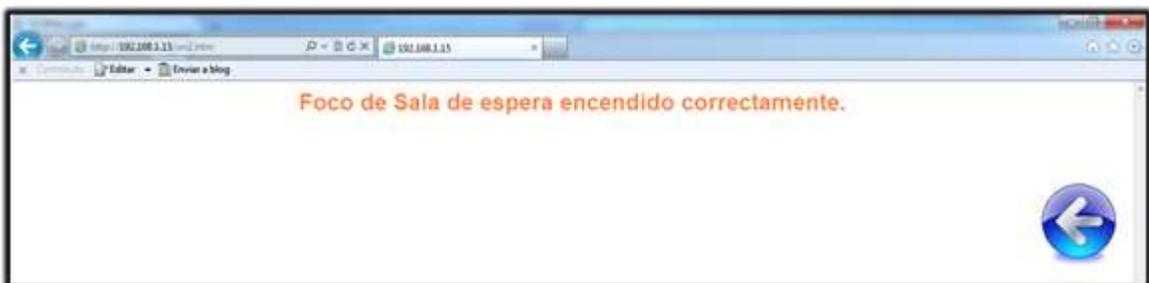


En caso de dar clic en el link OFF de la bodega la luminaria se apaga y se observa el siguiente mensaje.

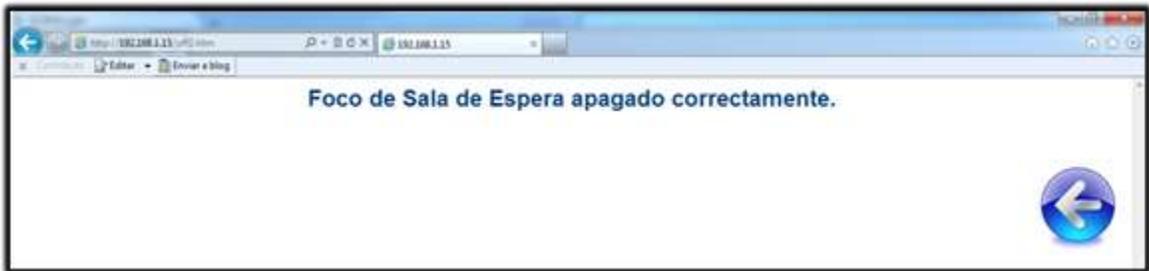


3.2. Sala de espera.

Si se da clic en el link ON de la sala de espera se enciende la luminaria y se visualiza el siguiente mensaje.

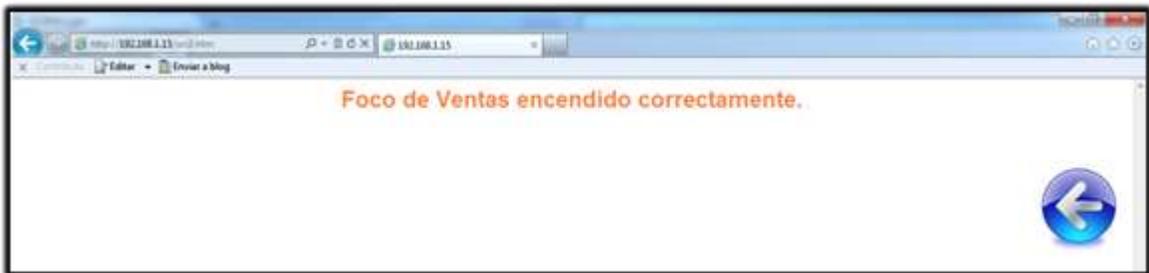


En caso de dar clic en el link OFF de la sala de espera la luminaria se apaga y se observa el siguiente mensaje.

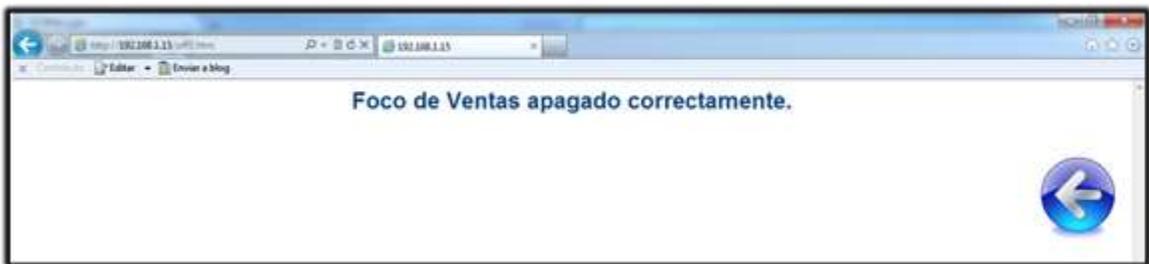


3.3. Ventas.

Si se da clic en el link ON en ventas se enciende la luminaria y se visualiza el siguiente mensaje.

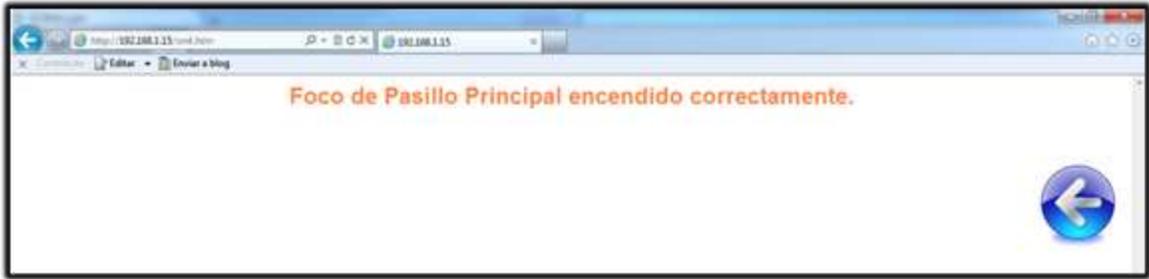


En caso de dar clic en el link OFF en ventas la luminaria se apaga y se observa el siguiente mensaje.

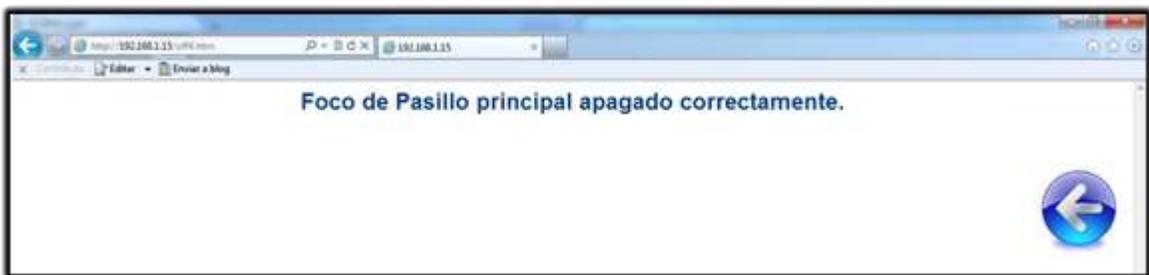


3.4. Pasillo principal.

Si se da clic en el link ON en el pasillo principal se enciende la luminaria y se visualiza el siguiente mensaje.

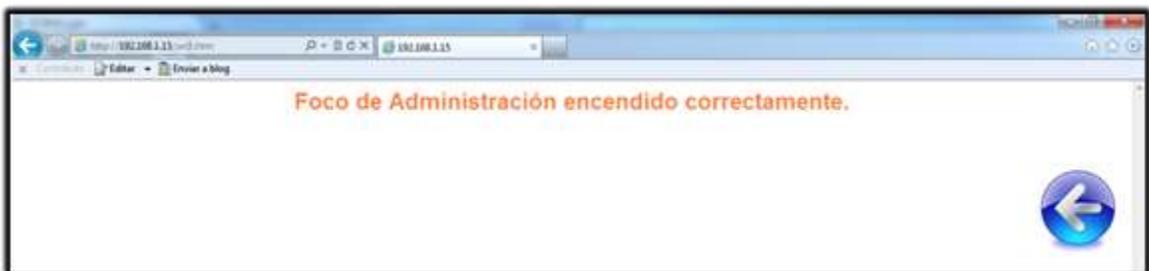


En caso de dar clic en el link OFF en el pasillo principal la luminaria se apaga y se observa el siguiente mensaje.

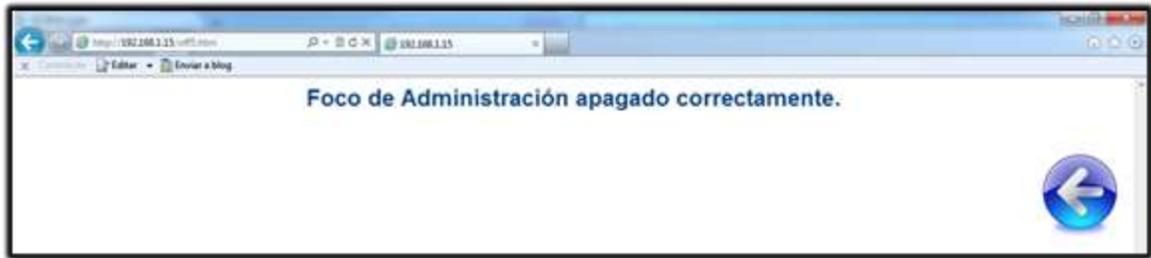


3.5. Administración.

Si se da clic en el link ON en administración se enciende la luminaria y se visualiza el siguiente mensaje.



En caso de dar clic en el link OFF en administración la luminaria se apaga y se observa el siguiente mensaje.

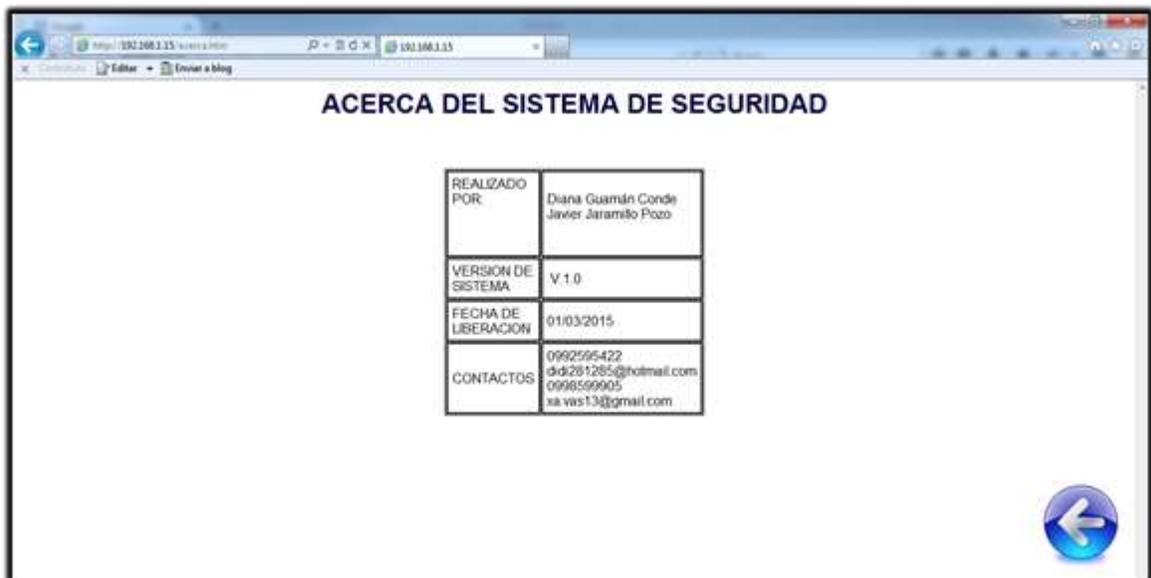


4. Acerca del sistema.

Dar clic en el ícono ACERCA DEL SISTEMA ubicado en la página principal:



Se visualiza los datos correspondientes al sistema y a los autores del sistema.



Tal como se observa en la pantalla principal en la parte inferior derecha se tiene una opción de configuración.



Dar clic en el link Configuración en donde se puede seleccionar si se va a usar DHCP para obtener los parámetros IP o se los puede configurar a su vez de forma manual tal como se indica en la figura.

