

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

IMPLEMENTACIÓN E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD EN LA NUEVA ÁREA DESIGNADA PARA EL LABORATORIO DE MICROPROCESADORES Y REDES DE INFORMACIÓN DE LA ESFOT

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

JORGE EDUARDO AGUILAR AGUILAR
jorge-aguilars-a@hotmail.com

VERÓNICA ALEXANDRA LEMA LAGOS
alexa_vall@hotmail.com

DIRECTOR: ING. ALCÍVAR COSTALES
alcivarc@yahoo.com

Quito, Noviembre, 2013

DECLARACIÓN

Nosotros, Jorge Eduardo Aguilar Aguilar y Verónica Alexandra Lema Lagos, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Jorge Eduardo Aguilar Aguilar

Verónica Alexandra Lema Lagos

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Jorge Eduardo Aguilar Aguilar y Verónica Alexandra Lema Lagos, bajo mi supervisión.

Ing. Alcívar Costales
DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Agradezco de todo corazón a mi tutor de tesis Ing. Alcívar Costales, quien fue la persona que me ayudo durante la realización de mi tesis, así también como a mis maestros quienes me inculcaron todos los conocimientos que llevo conmigo hoy en día, y de manera muy especial a Verónica Lema quien estuvo conmigo en el transcurso de mi estadía en la universidad y me supo apoyar en todo momento para continuar superándome cada día.

Jorge Aguilar

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y darme salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor

A mi familia.

Por haberme apoyado y brindado la oportunidad de estudiar.

A mi enamorado Jorge Aguilar.

Por haberme apoyado en los momentos difíciles, acompañándome durante mi trayectoria de estudio, y haber inculcado en mí parte del conocimiento que ahora poseo.

A mis amigos.

Julio Arias, Gabriela Charro, Edison Córdova y Marco Villavicencio por haber demostrado que podemos ser grandes amigos y compañeros de trabajo a la vez.

A mi maestro

Ing. Alcívar Costales por haberme ofrecido su ayuda para la culminación de esta etapa de mi vida profesional.

Verónica Lema

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres quienes me apoyaron durante el trascurso de mi carrera.

Jorge Aguilar

A mi madre Myriam.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido salir adelante siendo una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre José.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y sobre todo por su amor.

A mis hermanos María José y Santiago.

Quienes con solo el hecho de estar a mi lado me dieron fuerzas y alegrías.

Verónica Lema

CONTENIDO

CAPÍTULO 1.....	1
FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	1
1.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD.....	1
1.1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.2 CONCEPTO	2
1.1.3 OBJETIVOS	3
1.1.4 SISTEMAS DE SEGURIDAD ELECTRÓNICO.....	4
1.2 DEFINICIONES FUNDAMENTALES	8
1.2.1 EL RELÉ	8
1.2.2 SENSORES	9
1.2.3 EL CRISTAL.....	11
1.2.4 COMPONENTES ELECTRÓNICOS BÁSICOS.....	12
1.3 LOS MICROCONTROLADORES	15
1.3.1 BREVE HISTORIA DE LOS MICROCONTROLADORES	15
1.3.2 CONCEPTO	16
1.3.3 CARACTERÍSTICAS	17
1.3.4 FUNCIONAMIENTO	20
1.4 CÁMARAS IP	22
1.4.1 DEFINICIÓN DE LAS CÁMARAS IP	22
1.4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CÁMARAS IP	23
1.4.3 COMPONENTES DE UNA CÁMARA IP	23
1.4.4 TIPOS DE CÁMARAS IP	25
1.4.7 FUNCIONAMIENTO DE LAS CÁMARAS IP.....	31
1.4.8 APLICACIONES DE LAS CÁMARAS IP	31
1.4.9 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS CÁMARAS IP	32
CAPÍTULO 2.....	33
DISEÑO DEL CIRCUITO	33
2.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL ÁREA DE TRABAJO	33
2.1.1 ELEMENTOS DE LA ALARMA	34
2.1.2 ELEMENTOS DEL CIRCUITO.....	35
2.1.3 ELEMENTOS DE LA RED.....	36
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PIC 16F877A.....	37

2.2.1	MICROPROCESADOR RISC DE ALTO DESEMPEÑO:.....	37
2.2.2	PERIFÉRICOS:	37
2.2.3	CARACTERÍSTICAS ANALÓGICAS:.....	38
2.2.4	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES MICROCONTROLADOR:.....	38
2.2.5	OSCILADOR/ TEMPORIZADOR DEL PIC 16F877A.....	39
2.3	ELABORACIÓN DEL CIRCUITO	39
2.3.1	DIAGRAMA DE BLOQUES	39
2.3.2	DIAGRAMA CIRCUITAL.....	39
2.3.3	FUENTE DC 5V	40
2.3.4	CONEXIÓN LCD	40
2.3.5	CONEXIÓN DE LOS LED`S DE INDICACIÓN.....	41
2.3.6	SIMULACIÓN SENSORES.....	42
2.3.7	CIRCUITO DE ACOPLE PARA LA SIRENA.....	43
2.3.8	CIRCUITO ACTIVADOR Y DESACTIVADOR DE LA ALARMA.....	44
2.3.9	CIRCUITO PARA EL OSCILADOR.....	45
2.3.10	RESET MICROCONTROLADOR.....	46
2.4	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN	47
2.4.1	EXPLICACIÓN DE LAS SENTENCIAS	47
2.4.2	PROGRAMA vs. SIMULACIONES	53
CAPÍTULO 3.....		62
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....		62
3.1	INSTALACIÓN DEL SOFTWARE UTILIZADO PARA LA CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA IP	62
3.1.1	CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA IP	65
3.1.2	CENTRAL DE GESTIÓN DE CLIENTES (PARA PC).....	69
3.2	MONTAJE DEL CIRCUITO	73
3.2.1	Conexión de los sensores.....	73
3.2.2	Conexión de la Cámara.....	75
3.2.3	Conexión del circuito.	76
3.2.4	Conexión de la sirena.	78
3.3	REVISIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN	78
3.3.1	Pruebas de funcionamiento de la cámara.	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		81
4.1	CONCLUSIONES	81
4.2	RECOMENDACIONES.....	81
BIBLIOGRAFIA		82

ANEXOS	85
---------------------	-----------

INDICE DE FIGURAS.

Capítulo 1.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Figura1.1: Esquema de acceso a la Cámara IP.....	7
Figura1. 2: Teclado.....	12
Figura1. 3: LCD.....	13
Figura1. 4: Switch.	13
Figura1.5: CI. Del Microcontrolador 4004 de Intel.	16
Figura1.6: Estructura de un Microcontrolador.	17
Figura1.7: Arquitectura Von Neumann del Microprocesador.....	20
Figura1.8: Arquitectura Harvard del Microprocesador.	21
Figura1.9: Cámara IP.....	22
Figura1.10: Esquema de las partes externas de una cámara IP.	24
Figura1.11: Cámara Fija.	25
Figura1.12: Cámara PTZ.	26
Figura1.13: Cámara Domo.	27
Figura1.14: Cámara con resolución Megapíxel.....	28

Capítulo 2.

DISEÑO DEL CIRCUITO

Figura 2.1: Plano del Laboratorio de Microprocesadores y Redes.....	33
Figura 2.2: Cámara IP.....	34
Figura 2.3: Bocina.....	34
Figura 2.4: Sensor de Movimiento.	34
Figura 2.5: PIC 16F877A.....	35
Figura 2.6: Sensor Magnético.....	35
Figura 2.7: Componentes Electrónicos.	35
Figura 2.8: Placa de cobre.	36
Figura 2. 9: Batería.....	36
Figura 2.10: Switch.....	36

Figura 2.11: PatchCord.....	37
Figura 2.12: Router.	37
Figura 2.13: Diagrama de Bloques.	39
Figura 2.14: Diagrama Circuital.....	39
Figura 2.15: Fuente DC 12 V a 5V.....	40
Figura 2.16: Conexión del PIC con LCD.....	40
Figura 2.17: Led´s de indicación.	41
Figura 2.18: Sensores.....	42
Figura 2.19: Acople de sirena.....	43
Figura 2.20: Activar/desactivar la alarma.....	44
Figura 2.21: Oscilador.....	45
Figura 2.22: Reset del Microcontrolador.....	46
Figura 2.23: Aplicación TRIS.....	47

Capítulo 3.

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

Figura 3. 1: Asistente de cámara IP.	62
Figura 3. 2: Select setup language.....	62
Figura 3. 3: IP Camera Wizard.....	62
Figura 3.4: License Agreement.....	63
Figura 3.5: Select destination Location.....	63
Figura 3.6: Start menu folder.....	63
Figura 3.7: Ready to install.....	64
Figura 3.8: Progreso de la instalación.....	64
Figura 3.9: Completing the IP camera wizard.....	64
Figura 3.10: IP Cámara Wizard.....	65
Figura 3. 11: IP Cámara Setup Wizard.....	65
Figura 3. 12: Connect power supply.....	66
Figura 3. 13: Connect the cable.....	66
Figura 3. 14: Select Camera.....	66
Figura 3. 15: Setting Ip Address.....	66
Figura 3. 16: Validate Authentication.....	67
Figura 3. 17: Set wireless Lan.....	67
Figura 3. 18: Check DDNS.....	68
Figura 3. 19: Port forwarding.....	68
Figura 3. 20: Completion.....	69
Figura 3. 21: Selección del idioma de Instalación.....	69

Figura 3. 22: Cámara Ip súper cliente.	70
Figura 3. 23: Acuerdo de Licencia.	70
Figura 3. 24: Carpeta de instalación.	70
Figura 3. 25: Instalar.	71
Figura 3. 26: Revisión de la instalación.	71
Figura 3. 27: Progreso de la Instalación.	71
Figura 3. 28: Completando la instalación.....	72
Figura 3. 29: Añadir varios equipos.	72
Figura 3. 30: Vista de las cámaras conectadas.	72
Figura 3. 31: Vista Final.....	73

INDICE DE FOTOS.

Capítulo 3.

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

Foto 3. 1: Sensor ventana- DER.	73
Foto 3. 2: Sensor ventana – IZQ.....	74
Foto 3. 3: Sensores magnéticos en las ventanas.	74
Foto 3. 4: Sensor de movimiento.....	75
Foto 3. 5: Cámara.	75
Foto 3. 6: Puerto 24 - Patch Panel.	76
Foto 3. 7: Fuente 12 V.	77
Foto 3. 8: Batería 12V.	77
Foto 3. 9: Circuito Final.	77

INDICE DE TABLAS.

Capítulo 1.

Tabla 1.1: Cuadro de Diodo Emisor de Luz.....	15
-----------------------------------------------	----

Capítulo 2.

Tabla 2.1: Tipo de datos	53
--------------------------------	----

RESUMEN

El trabajo que presentamos a continuación tiene como finalidad la implementación e instalación de un sistema de seguridad en el área designada para el Laboratorio de Microprocesadores y Redes de Información ubicado en la ESFOT.

En el Capítulo I se tratará sobre definiciones fundamentales en las cuales se ha basado para la creación del proyecto, también se describirán las características, funcionamiento y clasificación de las cámaras IP y microcontroladores.

En el Capítulo II se define el diseño del circuito a implementar, las características del microcontrolador a usar y las características de la Cámara IP que instalaremos en nuestra área designada.

En el Capítulo III se realizará la Implementación y pruebas del circuito verificando su correcto funcionamiento.

Finalmente se establecerán las conclusiones que se obtuvieron luego de haber culminado el proyecto, y se podrá dar las recomendaciones para desarrollar este sistema de seguridad en establecimientos, casas u otras áreas.

PRESENTACIÓN

Considerando que en la actualidad la inseguridad es una de las más grandes problemáticas que nos aquejan, es por esta razón que surge la necesidad de crear un sistema de seguridad el cual nos brinde confiabilidad.

El Laboratorio de Microprocesadores y Redes de Información fue reubicado en una nueva área por lo que no cuenta con un sistema de seguridad, lo que le hace vulnerable a cualquier tipo de robo o daño a las instalaciones.

Esta es la razón por la cual se requiere la colocación de un sistema con cámara IP que nos permita presenciar los hechos y sucesos que se den durante el día y noche dentro del Laboratorio con la finalidad de resguardar el área que es de uso de toda la comunidad estudiantil de la Escuela Politécnica Nacional.

CAPÍTULO 1.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD

1.1.1 ANTECEDENTES¹

Los sistemas de seguridad han ido evolucionando conforme se van desarrollando nuevas tecnologías y los usuarios exigen mejores soluciones a sus problemas, con un menor tiempo de respuesta, con mayor eficiencia y con un mínimo de fallas. Los sistemas se dividen en generaciones para poder clasificar su operabilidad, esto garantizará al usuario la confiabilidad de que se cumplirán sus requerimientos con las últimas novedades tecnológicas.

Hay una gran variedad de sistemas de seguridad, pueden encontrarse desde sencillos dispositivos en una red de seguridad poco compleja implementados para hogares, hasta edificios inteligentes en donde los dispositivos son capaces de tomar decisiones y se desenvuelven en un ambiente distribuido, estos son diseñados para cubrir las necesidades de empresas muy grandes.

Existen tres generaciones en la historia de los sistemas de seguridad, clasificadas dependiendo de la complejidad que involucran. La primera generación se limitaba únicamente a la implementación de un dispositivo capaz de dar aviso de cualquier violación y un medio que lo controlara; por ejemplo, se contaba tan sólo con una alarma que emitía una señal sonora cuando existía una interrupción en el esquema que tenía determinado. El control muchas veces era manual y el usuario debía de ingresar claves o parámetros para definir que la situación que se iba a presentar era del todo normal.

¹Antecedentes:http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/lezama_l_a/capitulo1.pdf

La segunda generación ya consistía de un medio capaz de controlar los eventos y que además podía tomar decisiones de acuerdo a la situación. Esto permitió que el usuario dejara de realizar eventos manuales y que además disminuyeran el número de falsas alarmas, pues los dispositivos eran capaces de interpretar una situación y definir si en realidad era una situación de alarma o simplemente una situación poco usual.

Por último, en la tercera generación, ya se implementaron medios para poder monitorear todos los eventos que se realicen en un lugar sin que el cliente tenga que estar en la misma ubicación. Esto da flexibilidad al usuario para que al mismo tiempo que realiza otras actividades pueda estar revisando el estado en el que se encuentra la empresa o su hogar. Además, un sistema que monitoree actividades puede llevar una bitácora de los eventos realizados durante un periodo de tiempo lo que permite definir situaciones de riesgo o determinar ciertas acciones que mejoren el desempeño del sistema.

1.1.2 CONCEPTO²

Se puede definir a un sistema de seguridad, como el conjunto de elementos e instalaciones necesarios para proporcionar a las personas y bienes materiales existentes en un local determinado, protección frente a agresiones, tales como robo, atraco o sabotaje e incendio. Así, en un siniestro, en principio lo detectará, luego lo señalará, para posteriormente iniciar las acciones encaminadas a disminuir o extinguir los efectos. (Accionando mecanismos de extinción, comunicación con central receptora de alarmas, conectando cámaras de videograbación, etc.)

Los sistemas de seguridad pueden ser variables según las necesidades del local a proteger y del presupuesto disponible para ello. En el mercado existe un gran abanico de componentes (centrales, detectores, etc.) con características técnicas y calidades distintas, que hacen que no se pueda tipificar a la hora de la realización de diseños de los sistemas de seguridad.

²Concepto: <http://es.scribd.com/doc/59782622/2/CONCEPTO-SE-SISTEMA-DE-SEGURIDAD>

1.1.3 OBJETIVOS³

El objetivo de un sistema de seguridad es la detección de cualquier situación de riesgo que se presente en un determinado ambiente. Estos eventos pueden variar desde la detección de un intruso hasta el reporte del inicio de un incendio. Un sistema de seguridad no significa únicamente la detección de algún problema determinado, sino también un evento como respuesta que logre poner sobre aviso a las personas correspondientes, ya sea el administrador del sistema o alguna empresa dedicada a la solución de estos problemas.

Todo sistema de seguridad debe emitir una alarma que alerte a la persona responsable de cualquier desperfecto ocurrido en la empresa o en el hogar. Esta alarma, representada por cualquier tipo de señal sea sonido, imagen o texto, debe llegar también a una central de control ya sea dentro de la misma empresa o alguna empresa contratada externamente, para que se puedan tomar las medidas como llamar a la policía, a una agencia de seguridad o simplemente determinar que la situación no es de gravedad.

El sistema debe tomar en cuenta el tipo de situación que se presente para poder determinar si es necesario que se involucre a una empresa dedicada a la seguridad o simplemente requiere una solución sencilla que pueda llevar a cabo cualquier usuario.

Estos sistemas deben ser completamente operables, confiables, que se les pueda proporcionar un fácil mantenimiento y que cuenten con algún sistema de medición que permita mantener el control de su funcionalidad. Además debe operar de acuerdo a las tecnologías más recientes en el mercado, ya que esto dará confiabilidad al usuario y garantizará una mayor seguridad.

Es importante también que los sistemas de seguridad cuenten con una interfaz amigable para el usuario, que sea de fácil manejo y que además no sea compleja para aprender. Esta interfaz debe contener una especie de plano que represente

³Objetivos: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/lezama_l_a/capitulo1.pdf

los lugares donde se encuentran ubicados los dispositivos de seguridad o en su defecto la representación de lo que la cámara está tomando. Esto facilitará la solución del problema en cuanto el usuario requiera llevarla a cabo, pues la ubicación estará definida en una forma visual.

1.1.4 SISTEMAS DE SEGURIDAD ELECTRÓNICO⁴

Cuando hacemos referencia a un sistema de seguridad no estamos hablando únicamente de sensores, cámaras y alarmas, sino también de puertas blindadas, persianas protegidas y rejas de seguridad. Podemos decir que la elección de un tipo de sistema u otro dependerá de las necesidades de cada familia o individuo, esta necesidad varía de acuerdo a la cultura del entorno, el estándar de vida y los factores psicológicos directos e indirectos. El sistema de monitoreo profesional, por ejemplo, tiene dos funciones fundamentales: minimizar las falsas alarmas y asegurar el efectivo funcionamiento del sistema en todo momento; para que ambas acciones se cumplan es fundamental que los proyectos o instalaciones y procedimientos se lleven a cabo mediante normas. Por lo general, un sistema de seguridad no es un servicio aislado sino una combinación de elementos físicos y electrónicos; los asesores son los que nos recomiendan una opción u otra de acuerdo a nuestras necesidades, si lo único que deseamos es colocar una reja no deberíamos confiar en alguien que desee vendernos sensores.

Actualmente el mercado nos ofrece infinidad de alternativas a la hora de proteger nuestra casa: están las alarmas simples con sistema acústico cuyo objetivo es espantar a los posibles ladrones, este tipo de alarmas no cuenta con conexiones externas. Los detectores volumétricos captan el movimiento de cualquier cuerpo u objeto en el campo de actuación determinado por la longitud de onda; los detectores por ultrasonido detectan los ruidos extraños como roturas de cristales y es por eso que suelen colocarse en las ventanas. Tenemos también los detectores infrarrojos que analizan las variaciones térmicas que se producen en

⁴Sistema de seguridad electrónico:<http://www.maquinariapro.com/sistemas/sistema-de-seguridad.html>

un radio específico, al intruso lo delatarán sus 37°C de su cuerpo; los más modernos incorporan detectores volumétricos. Por último, los sistemas de seguridad actuales poseen contactos magnéticos para puertas y ventanas, estas son placas imantadas que generas un campo magnético que hace saltar la alarma cuando alguien intenta abrir la ventana.

1.1.4.1 Componentes de un sistema de seguridad electrónico.

Desarrollar un sistema de seguridad no es tan sencillo como se podría pensar, es necesario un profundo análisis de que es lo que se requiere y que se quiere proteger con el sistema de seguridad. Lo más importante es la velocidad con la que se puede asistir un posible intento de violación al área protegida, es decir, que el sistema de seguridad pueda emitir una señal la cual le sea entregada a la persona encargada de cuidar esta área, ya sea un guardia, una persona encargada o directamente a la policía; de tal manera que, cualquiera de estos pueda acudir al sitio.

Es de vital importancia usar códigos que desactiven la alarma para que solo las personas que tienen autorizado en ingreso puedan desactivar la alarma.

Debe de ofrecer confiabilidad para el usuario, de tal forma que le garantice que el área que ha decidido proteger está completamente segura y que en caso de existir una violación de la misma él será informado inmediatamente. Una de las situaciones que deben de considerarse son las fallas ocasionadas por la corriente eléctrica, pues las alarmas que actualmente se utilizan necesitan estrictamente de energía eléctrica para funcionar por lo que se debe tomar muy en cuenta este aspecto al momento de diseñar un sistema de seguridad.

Los sistemas de seguridad básicamente constan de:

Central: Es básicamente el corazón del sistema de seguridad. En su interior puede o no encontrarse una batería de respaldo para asegurarnos de que el

sistema funcione en caso de haber un corte energético, aquí también es en donde se recibe la señal que generan los sensores cuando son violentados.

Teclado: tiene la función de enviar órdenes a la central. Con el teclado se puede activar o desactivar la alarma. Es posible que el teclado posea teclas de pánico que activen inmediatamente la alarma con solo presionar un botón.

Sensores: estos simplemente emiten un pulso que activa la alarma haciendo sonar un dispositivo de audio, lumínico, etc. Este pulso es emitido cuando uno de estos sensores es activado, se activan al ser alterada una de sus características, pueden ser estas físicas, eléctricas, etc.

Los sistemas de alarma son básicamente muy similares, lo que puede llegar variar son los distintos sensores o las funciones que se le pueden adicionar.

Cámaras: si bien las cámaras no forman parte directamente de un sistema de alarma, estas son una opción muy conveniente a la hora de aumentar la seguridad.

Existen cámaras denominadas Cámaras IP que permiten controlar un área de manera remota, contando solo con una PC y conexión a internet, el monitoreo se da de la siguiente manera:

La cámara se conecta directamente a un switch o router depende de la necesidad que se tenga o la facilidad que exista al momento de querer realizar esta tarea, el switch permite conectar varios dispositivos hacia él, de forma que los dispositivos que se encuentren conectados hacia el switch forman una red, mientras que el router nos permite conectarnos al internet, si conectamos el switch hacia el router tendremos todos los dispositivos que están conectados al switch conectados al internet una vez que la señal que genera la cámara se encuentra en el internet es posible ver lo que la cámara captó desde cualquier dispositivo que esté conectado a la red del internet, esto se puede ver claramente en la ilustración 1.1, presentada a continuación:



Figura1.1: Esquema de acceso a la Cámara IP.

1.1.4.2 Ventajas y desventajas de un sistema de seguridad electrónico

La principal ventaja es la detección de factores como: el hurto o robo, incendios, el acceso de personas no autorizadas.

También una ventaja importante es que los sistema de seguridad electrónicos son capaces de adaptarse a una gran cantidad de tecnologías, por ejemplo hoy en día se puede adaptar cámaras de video vigilancia a los sistemas, las cuales son capaces de permitinos observar lo que ocurre en el área en la que está instalada, sí el hogar o el negocio está vacío, el dueño puede sentir seguridad en saber que el sistema de cámara fotográfica está mirando siempre. Además, si el hogar o el negocio está ocupado por alguien, pueden sentirse relativamente seguros de intrusos.

Las cámaras se pueden colocar dondese requiera ya sea esto dentro o fuera, para poder supervisar constantemente la localización entera, incluyendo los

alrededores. Además, lo más último de vigilancia digital notifica a consumidores al minuto que se presenta alguna alteración.

Las alarmas electrónicas presentan la facilidad de temporizar, esto quiere decir que se puede tener hora del día o noche configuradas para que la alarma se active, esto nos permite automatizar el sistema y evitar riesgos como el olvidarse de encender la alarma.

Una de las desventajas de un sistema electrónico es su dependencia de energía eléctrica, es tan dependiente de esta que si llega a existir una interrupción de la misma, el sistema queda inoperante por completo, por lo que es muy importante tener una reserva por si existiese un corte de energía eléctrica.

1.2 DEFINICIONES FUNDAMENTALES

1.2.1 EL RELÉ⁵

1.2.1.1 Concepto

El Relé o relevador es un dispositivo electromecánico, que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico, en el que, por medio de un electroimán, se acciona un juego de varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

Los contactos de un relé pueden ser Normalmente Abiertos (NO sus siglas en ingles), Normalmente cerrados (NC) o de conmutación.

- ❖ Los contactos Normalmente Abiertos conectan el circuito cuando el relé es activado; el circuito se desconecta cuando el relé está inactivo.
- ❖ Los contactos Normalmente Cerrados desconectan el circuito cuando el relé es activado; el circuito se conecta cuando el relé está inactivo.
- ❖ Los contactos de Conmutación controlan dos circuitos: un contacto normalmente abierto y uno normalmente cerrado con un terminal común.

⁵El Relé: ARAUJO D., Andrés, Sergio, Manual de Electrónica Aplicada, Cultural, S.A. Polígono Industrial Arroyomolinos, Edición MMVIII, pagina 215.

1.2.1.2 Funcionamiento

Al pasar una corriente eléctrica por la bobina esta se convierte en un electroimán y su efecto de atracción magnética hace que los contactos auxiliares cambien de posición.

1.2.2 SENSORES

1.2.2.1 Concepto

Un sensor o captador, como prefiera llamársele, no es más que un dispositivo diseñado para recibir información de una magnitud del exterior y transformarla en otra magnitud, normalmente eléctrica, que seamos capaces de cuantificar y manipular.

1.2.2.2 Tipos de Sensores⁶

Pretendo explicar de forma sencilla algunos tipos de sensores.

❖ Sensores de posición:

Su función es medir o detectar la posición de un determinado objeto en el espacio, dentro de este grupo, podemos encontrar los siguientes tipos de captadores;

➤ Los captadores fotoeléctricos:

La construcción de este tipo de sensores, se encuentra basada en el empleo de una fuente de señal luminosa (lámparas, diodos LED, diodos láser etc.) y una célula receptora de dicha señal, como pueden ser fotodiodos, fototransistores o LDR etc.

Este tipo de sensores, se encuentra basado en la emisión de luz, y en la detección de esta emisión realizada por los fotodetectores.

⁶Tipos de Sensores: http://www.profesormolina.com.ar/tecnologia/sens_transduct/que_es.htm

❖ **Sensores de contacto:**

Estos dispositivos, son los más simples, ya que son interruptores que se activan o desactivan si se encuentran en contacto con un objeto, por lo que de esta manera se reconoce la presencia de un objeto en un determinado lugar.

❖ **Sensores por ultrasonidos:**

Este tipo de sensores, se basa en el mismo funcionamiento que los de tipo fotoeléctrico, ya que se emite una señal, esta vez de tipo ultrasónica, y esta señal es recibida por un receptor. De la misma manera, dependiendo del camino que realice la señal emitida podremos diferenciarlos entre los que son de barrera o los de reflexión.

❖ **Sensores de Movimientos:**

Este tipo de sensores es uno de los más importantes en robótica, ya que nos da información sobre las evoluciones de las distintas partes que forman el robot, y de esta manera podemos controlar con un grado de precisión elevada la evolución del robot en su entorno de trabajo.

Dentro de este tipo de sensores podemos encontrar los siguientes:

➤ **Sensores de deslizamiento:**

Este tipo de sensores se utiliza para indicar al robot con que fuerza ha de coger un objeto para que este no se rompa al aplicarle una fuerza excesiva, o por el contrario que no se caiga de las pinzas del robot por no sujetarlo debidamente.

➤ **Sensores de Velocidad:**

Estos sensores pueden detectar la velocidad de un objeto tanto sea lineal como angular, pero la aplicación más conocida de este tipo de sensores es la medición de la velocidad angular de los motores que mueven las distintas partes del robot. La forma más popular de conocer la velocidad del giro de un motor, es utilizar para ello una dinamo tacométrica acoplada al eje del que queremos saber su

velocidad angular, ya que este dispositivo nos genera un nivel determinado de tensión continua en función de la velocidad de giro de su eje, pues si conocemos a que valor de tensión corresponde una determinada velocidad, podremos averiguar de forma muy fiable a qué velocidad gira un motor. De todas maneras, este tipo de sensores al ser mecánicos se deterioran, y pueden generar errores en las medidas.

➤ **Sensores de Aceleración:**

Este tipo de sensores es muy importante, ya que la información de la aceleración sufrida por un objeto o parte de un robot es de vital importancia, ya que si se produce una aceleración en un objeto, este experimenta una fuerza que tiende a hacer poner el objeto en movimiento.

Supongamos el caso en que un brazo robot industrial sujeta con una determinada presión un objeto en su órgano terminal, si al producirse un giro del mismo sobre su base a una determinada velocidad, se provoca una aceleración en todo el brazo, y en especial sobre su órgano terminal, si esta aceleración provoca una fuerza en determinado sentido sobre el objeto que sujeta el robot y esta fuerza no se ve contrarrestada por otra, se corre el riesgo de que el objeto salga despedido del órgano aprehensor con una trayectoria determinada, por lo que el control en cada momento de las aceleraciones a que se encuentran sometidas determinadas partes del robot son muy importantes.

1.2.3 EL CRISTAL

Un oscilador de cristal es aquel oscilador que incluye en su realimentación un resonador piezoeléctrico este se caracteriza por su estabilidad de frecuencia y pureza de fase, dada por el resonador.

Estos osciladores admiten un pequeño ajuste de frecuencia, con un condensador en serie con el resonador, que aproxima la frecuencia de este, de la resonancia serie a la paralela.

1.2.4 COMPONENTES ELECTRÓNICOS BÁSICOS

1.2.4.1 Reguladores de voltaje en Circuito Integrado⁷

Los reguladores de voltaje son usados para mantener una salida de voltaje predeterminada, a pesar de las variaciones en la entrada de la fuente (voltaje AC) y a pesar también de las variaciones que se puedan dar en la carga. El regulador de voltaje se inserta entre la carga y la salida de la fuente sin regular

Los reguladores de voltaje en circuitos integrados, simplifican considerablemente el diseño de fuentes de poder, pues reemplazan a componentes tales como transistores y tubos al vacío. Además, éstos poseen la ventaja de tener bajo precio, alto desempeño, tamaño pequeño y fácil manejo.

Los circuitos integrados (reguladores de voltaje) tienen la ventaja de que proporcionan una salida bastante estable, además limitan la corriente y tienen protección térmica.

1.2.4.2 Teclado



Figura1. 2: Teclado.

Es un periférico de entrada que sirve para dar instrucciones y/o datos a un dispositivo que se encuentre conectado.

⁷Reguladores de Voltaje en circuito integrado: <http://gogla.galeon.com/cuar.htm>

1.2.4.3 Lcd

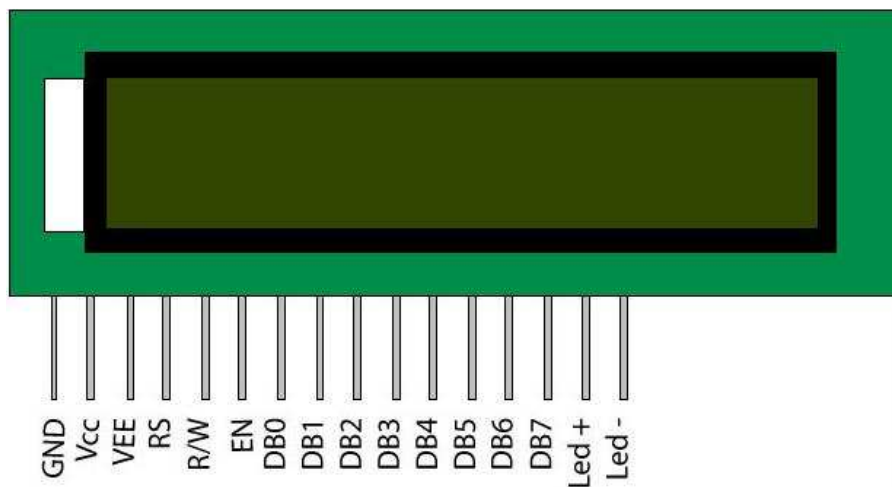


Figura1. 3: LCD.

Es una pantalla delgada y plana formada por un número de píxeles en color o monocromos colocados delante de una fuente de luz. A menudo se utiliza en dispositivos electrónicos de pilas, ya que utiliza cantidades muy pequeñas de energía eléctrica.

1.2.4.4 Switch



Figura1. 4: Switch.

Es un dispositivo de Networking situado en la capa 2 del modelo de referencia OSI, envía la información a un usuario específico sin ser retransmitido al resto de los puertos.

1.2.4.5 El transistor

El transistor se puede considerar como un conjunto de resistencias no lineales cuyos valores varían con las tensiones aplicadas y sus polaridades, las potencias disipadas y la temperatura ambiente.⁸

Fue llamado transistor por la propiedad que tiene este dispositivo de cambiar su resistencia al paso de la corriente eléctrica que lo atraviesa entrando por uno de los 3 terminales (el emisor) y saliendo por otro (el colector) en función de la mayor o menor corriente eléctrica que, para excitarlo, se inyecte en el tercero (la base).⁹

1.2.4.6 El Diodo¹⁰

El diodo es un dispositivo de dos terminales, que en una situación ideal, se comporta como un interruptor común con la condición especial de que solo puede conducir en una dirección. Tiene un estado encendido, el que en teoría parece ser simplemente un circuito cerrado entre sus terminales, y un estado apagado, en las que sus características terminales son similares a las de un circuito abierto. Cuando el voltaje tiene valores positivos de V_D ($V_D > 0V$) el diodo se encuentra en el estado de circuito cerrado ($R=0\Omega$) y la corriente que circula a través de él está limitada por la red en la que está instalado el dispositivo. Para la polaridad opuesta de V_D ($V_D < 0V$), el diodo se encuentra en el estado de circuito abierto ($R=\infty$) e $I_D= 0mA$.

El diodo ideal presenta la propiedad de ser unidireccional, por lo que si se aplica un voltaje con polaridad determinada, el diodo permite el flujo de corriente con resistencia despreciable y con un voltaje de polaridad opuesta no permitirá el paso de corriente.

⁸ El Transistor: G. FONTAINE, G, los transistores en régimen de impulso, 5 edición, Madrid, 1973

⁹ El Transistor: ARAUJO D., Andrés, Sergio, Manual de Electrónica Aplicada, Cultural, S.A. Polígono Industrial Arroyomolinos, Edición MMVIII, página 248.

¹⁰ El Diodo: ARAUJO D., Andrés, Sergio, Manual de Electrónica Aplicada, Cultural, S.A. Polígono Industrial Arroyomolinos, Edición MMVIII, página 229.

1.2.4.6.1 *Diodo Emisor de luz*¹¹

Es un semiconductor que emite luz policromática, es decir, con diferentes longitudes de onda, cuando se polariza en directa y es atravesado por la corriente eléctrica.

Este dispositivo semiconductor está comúnmente encapsulado en una cubierta de plástico de mayor resistencia que las de vidrio que usualmente se emplean en las lámparas incandescentes. Aunque el plástico puede estar coloreado, es sólo por razones estéticas, ya que ello no influye en el color de la luz emitida.

Color	Tensión en directo
Infrarrojo	1,3 V
Rojo	1,7 V
Naranja	2,0 V
Amarillo	2,5 V
Verde	2,5 V
Azul	4,0 V

Tabla 1.1: Cuadro de Diodo Emisor de Luz

1.3 LOS MICROCONTROLADORES

1.3.1 BREVE HISTORIA DE LOS MICROCONTROLADORES¹²

En 1969, una empresa japonesa llamada Busicom pidió a la compañía de semiconductores Intel que le diseñara los circuitos integrados para una serie de calculadoras. El ingeniero Ted Hoff de Intel tuvo la idea de diseñar un sólo circuito integrado (chip) que fuera de propósito general y pudiera programarse para utilizarse en los distintos modelos de las calculadoras. El resultado fue el microprocesador 4004 el cual es un chip de 4 bits con 2300 transistores corriendo

¹¹Diodo emisor de Luz: <http://www.pergaminovirtual.com.ar/definicion/LED.html>

¹²Breve Historia de los Microcontroladores: http://www.tataware.com/embedded_internet/capII.htm

a 108khz. Con este diseño se logró que se utilizara el mismo chip en distintos modelos y además se utilizó no sólo en calculadoras, sino que fue un dispositivo de propósito general que se utilizaría en muchos dispositivos, marcando así el inicio de la industria de los microprocesadores. Este nuevo concepto expandió la fabricación de computadoras. A continuación podemos observar la figura del primer microcontrolador.

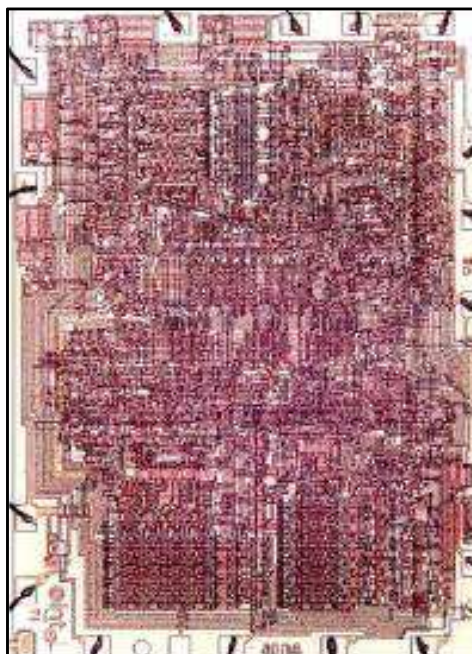


Figura1.5: CI. Del Microcontrolador 4004 de Intel.

1.3.2 CONCEPTO¹³

Un microcontrolador es un circuito integrado 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 incorporado en el propio dispositivo al que gobierna. Esta última característica es la que le confiere la denominación de «controlador incrustado» (embedded controller). Se dice que es “la solución en un chip” porque su reducido tamaño minimiza el número de componentes y el costo. En la Figura 1.6 podemos ver la estructura del Microcontrolador.

¹³Concepto: <http://es.scribd.com/doc/51365750/definicion-y-funcionamiento-de-microcontroladores-y-microprocesadores>.

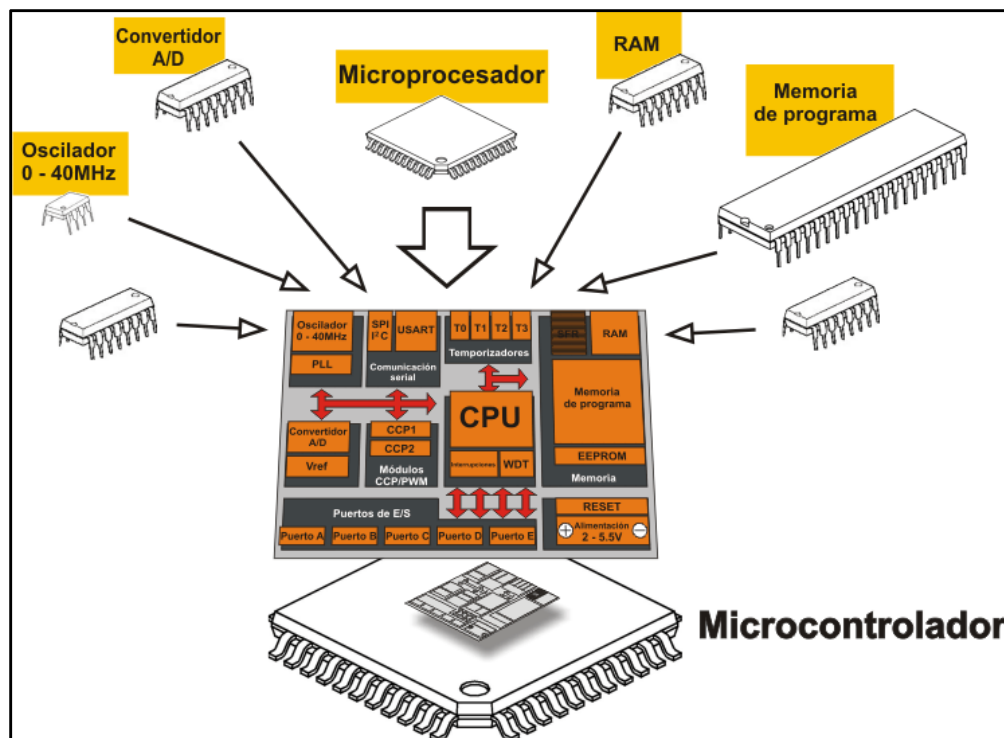


Figura1.6: Estructura de un Microcontrolador.

1.3.3 CARACTERÍSTICAS¹⁴

Existen muchos tipos de microcontroladores de diferentes fabricantes y en diferentes configuraciones, su selección depende del tipo de aplicación. Son muchos los factores que se deben considerar para determinar qué microcontrolador será el más óptimo para incluirlo en el diseño de un sistema.

A continuación se señalan las características básicas y parámetros que varían entre los microcontroladores:

- ❖ **Voltaje de operación (Volts).** Especifica el rango de voltaje al que puede operar. Este parámetro depende de los microcontroladores.
- ❖ **Memoria de Datos (kilobytes).** Es la capacidad de memoria que contiene para almacenar datos.

¹⁴Características: http://www.tataware.com/embedded_internet/capII.htm

- ❖ **Memoria de Programa (kilobytes).** Es la capacidad de memoria que contiene para almacenar instrucciones. Algunos microcontroladores comparten este espacio con la memoria de datos.
- ❖ **Tipos de memoria.** Entre los tipos de memoria para almacenamiento de datos y/o instrucciones las más conocidos son:
 - **ROM.** Memoria de sólo lectura. Esta memoria se programa durante la fabricación del chip y ya no puede ser modificada.
 - **PROM.** Memoria de sólo lectura que se vende “en blanco” y se puede programar una sola vez por el usuario.
 - **EPROM.** Es un tipo especial de PROM que además contiene una ventana que le permite borrar su información cuando se expone durante cierto tiempo a luz ultravioleta para su posterior reprogramación.
 - **EEPROM.** Memoria de sólo lectura reprogramable eléctricamente. Esta cualidad le permite reprogramarse incluso estando implementada en el circuito.
 - **FLASH.** Es similar a EEPROM pero mucho más rápida ya que escribe la información por bloques, pero el número de veces que se puede reprogramar es menor que en la EEPROM.
- ❖ **Frecuencia máxima del cristal (MHz).** Se refiere a la frecuencia máxima del cristal que soporta el microcontrolador, aunque la mayoría incluye internamente un resonador o cristal con una frecuencia fija.
- ❖ **Consumo de energía (mw).** Se refiere a la energía que consume al operar normalmente. Generalmente se especifica a la frecuencia máxima de operación.
- ❖ **Líneas de E/S.** Define cuantas líneas de entrada y salida están libres para el usuario. Estas son líneas digitales y generalmente están agrupadas por puertos. Algunos microcontroladores permiten su configuración de acuerdo a su aplicación, por ejemplo, tres-estados, (tri-state), programación de niveles de voltaje, resistencias de pull-up, líneas de alta corriente, etc.
- ❖ **Líneas de interrupción.** Define la capacidad para manejar interrupciones externas.

- ❖ **Convertidores A/D y D/A.** Muchos microcontroladores incluyen convertidores analógico-digital, digital-analógico y/o comparadores de voltaje.
- ❖ **Puertos Seriales.** La mayoría de los microcontroladores incluyen puertos seriales para la comunicación con periféricos (como memoria externa, convertidores, LCD, etc.). Estos se especifican por tipo de puerto, velocidad (Kbps/Mbps), número de canales y modo de operación (half-duplex/full-duplex). Entre las interfaces o puertos seriales más conocidos se encuentran los siguientes:
 - **UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter).** Puerto Transmisor/Receptor Asíncrono Universal.
 - **USART (Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter).** Puerto Transmisor/Receptor Síncrono/Asíncrono Universal. Es mucho más rápido que UART (hasta 16 veces).
 - **SPI (Serial Peripheral Interface).** Interface Periférica Serial Síncrona desarrollado por Motorola.
 - **SCI (Serial Communications Interface).** Es una mejora del puerto UART.
 - **I2C (Inter-Integrated Circuit Bus).** Puerto serial de 2 hilos desarrollado por Philips para aplicaciones de 8 bits. Puede conectar hasta 128 dispositivos a una distancia máxima de 10 metros. Funciona a manera de Bus y los dispositivos operan como maestro o esclavo.
 - **Microwire/Plus.** Es una interface de comunicación bi-direccional serial síncrona. Desarrollada por NSC para interconectar sus dispositivos (memoria, LCD, etc.).
 - **CAN (Controller Area Network).** Es un esquema de alambrado multiplexado desarrollado por Bosch e Intel para el alambrado de automóviles.

1.3.4 FUNCIONAMIENTO¹⁵

Aunque inicialmente todos los microcontroladores adoptaron la arquitectura clásica de Von Neumann, en el momento presente se impone la arquitectura Harvard. La arquitectura de Von Neumann se caracteriza por disponer de una sola memoria principal donde se almacenan datos e instrucciones de forma indistinta. A dicha memoria se accede a través de un sistema de buses único (direcciones, datos y control). Podemos visualizar en la figura 1.7 la distribución de esta.

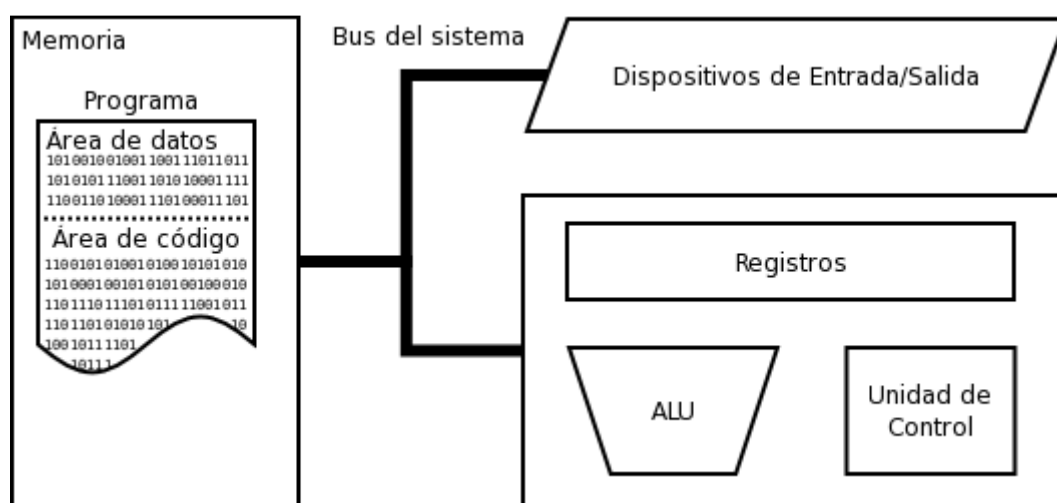


Figura1.7: Arquitectura Von Neumann del Microprocesador.

La arquitectura Harvard dispone de dos memorias independientes una, que contiene sólo instrucciones y otra, sólo datos. Ambas disponen de sus respectivos sistemas de buses de acceso y es posible realizar operaciones de acceso (lectura o escritura) simultáneamente en ambas memorias.

¹⁵ Funcionamiento: <http://es.scribd.com/doc/51365750/definicion-y-funcionamiento-de-microcontroladores-y-microprocesadores>

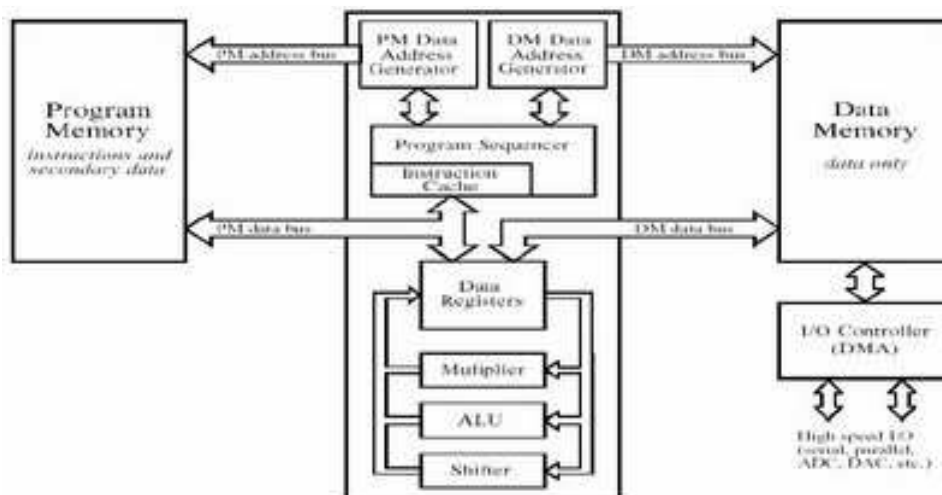


Figura1.8: Arquitectura Harvard del Microprocesador.

Desde el punto de vista lógico, singular y funcional, el microprocesador está compuesto básicamente por: varios registros, una unidad de control, una unidad aritmético-lógica, y dependiendo del procesador, puede contener una unidad en coma flotante. El microprocesador ejecuta instrucciones almacenadas como números binarios organizados secuencialmente en la memoria principal. La ejecución de las instrucciones se puede realizar en varias fases:

- ❖ PreFetch, pre lectura de la instrucción desde la memoria principal.
- ❖ Fetch, envío de la instrucción al decodificador.
- ❖ Decodificación de la instrucción, es decir, determinar qué instrucción es y por tanto qué se debe hacer.
- ❖ Lectura de operando (si los hay).
- ❖ Ejecución, lanzamiento de las máquinas de estado que llevan a cabo el procesamiento.
- ❖ Escritura de los resultados en la memoria principal o en los registros.

Cada una de estas fases se realiza en uno o varios ciclos de CPU, dependiendo de la estructura del procesador, y concretamente de su grado de segmentación. La duración de estos ciclos viene determinada por la frecuencia de reloj, y nunca podrá ser inferior al tiempo requerido para realizar la tarea individual (realizada en un solo ciclo) de mayor coste temporal. El microprocesador se conecta a un circuito PLL, normalmente basado en un cristal de cuarzo capaz de generar

pulsos a un ritmo constante, de modo que genera varios ciclos (o pulsos) en un segundo. Este reloj, en la actualidad, genera miles de MHz Un microprocesador es un sistema abierto con el que puede construirse un computador con las características que se desee acoplándole los módulos necesarios.

1.4 CÁMARAS IP

1.4.1 DEFINICIÓN DE LAS CÁMARAS IP¹⁶

Una cámara IP o también conocida como cámara de red puede ser descrita como la combinación de una cámara y una computadora en una sola unidad, la cual captura y transmite imágenes en vivo a través de una red, habilitando a usuarios autorizados a ver, almacenar y administrar el video sobre una infraestructura de red estándar basada en el protocolo IP.

Una cámara de red tiene su propia dirección IP, se conecta a la red, tiene interconstruídos una serie de aplicaciones, funciones y servicios como son un servidor web, cliente de correos, administración de alarmas y muchos otros que en su conjunto permiten inclusive realizar programación directamente en la cámara. Algo muy importante es que a diferencia de cualquier otro tipo de cámara, las cámaras de red no necesitan estar conectadas a una computadora ni dependen de ella, son totalmente independientes y autoadministrables, lo cual incrementa aún más su funcionalidad.



Figura1.9: Cámara IP

¹⁶Definición de las cámaras IP: <http://www.gscssoftware.com/teccamaraip.htm>

1.4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CÁMARAS IP¹⁷

- ❖ **Imagen en tiempo real:** esto nos permite ver las imágenes captadas en ese preciso momento, desde cualquier lugar del mundo con solo tener un ordenador (o móvil) con conexión a internet.
- ❖ **Sonido:** Escuchar el sonido ambiente del lugar donde están instaladas, esta función solo se permite en las cámaras que tengan opción de sonido específica.
- ❖ **Movimiento:** Posibilidad de mover la cámara desde el ordenador y hacer zoom.
- ❖ **Infrarrojos:** nos proporciona visibilidad de las imágenes en la oscuridad.
- ❖ **Detección de movimiento:** En lugares vacíos, si la cámara detecta un movimiento puede alertar mediante e-mail o SMS sobre este suceso. Permitiendo que uno pueda reaccionar a tiempo.
- ❖ **Conexión Inalámbrica:** Se conecta sin necesidad de cables (esta función es válida para cámaras inalámbricas).

1.4.3 COMPONENTES DE UNA CÁMARA IP¹⁸

Una Cámara IP cuenta en la parte interior con circuitos los cuales le permiten actuar conjuntamente con los sensores. Externamente cuentan con las siguientes partes:

¹⁷Características generales de las cámaras IP: <http://seguridad.pasoxpaso.net/404/caracteristicas-de-las-camaras-de-seguridad-ip>

¹⁸Componentes de una cámara IP: http://www.informaticamoderna.com/Camara_IP.htm

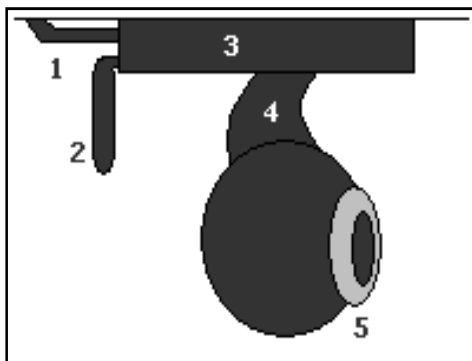


Figura1.10: Esquema de las partes externas de una cámara IP.

- 1.- Cable de alimentación:** suministra de energía eléctrica al dispositivo.
- 2.- Antena:** permite una mejor señal de red inalámbrica.
- 3.- Base giratoria horizontal:** permite colocar la cámara en la posición horizontal que el usuario decida.
- 4.- Brazo giratorio vertical:** permite colocar la cámara en la posición vertical que el usuario decida.
- 5. - Visor digital:** se encarga de captar las imágenes a transmitir y grabar vía Internet.”

1.4.3.1 Componentes Internos

1.4.3.1.1 Cámara de Video

En esta parte podemos encontrar el lente, sensor de imagen y el procesador de video.

El lente de la cámara enfoca la imagen en el sensor (CCD / CMOS), antes de esto la imagen pasa a través del filtro óptico el cual remueve cualquier luz infrarroja (IR) para que los colores sean mostrados correctamente. En cámaras infrarrojas, este filtro es removible para que se puedan proporcionar imágenes de alta calidad en blanco y negro en condiciones de poca iluminación. Finalmente el sensor de imagen transforma las ondas de luz en señales eléctricas que a su vez se convierten en señales digitales en un formato que puede ser comprimido y transferido por la red.

1.4.3.1.2 *Sistema de Compresión de Imagen*

Esta es la etapa en la cual las imágenes se comprimen para que contengan menos datos y pueda ser transmitido por la red de forma eficiente.

1.4.3.1.3 *Sistema de Procesamiento*

En el sistema de procesamiento se encuentra el CPU, el cual está conformado por el software de gestión de movimiento de la cámara, módulo de Ethernet y por memorias Flash, DRAM que representan el "cerebro" de la cámara, ya que están diseñadas específicamente para aplicaciones de red y en su conjunto manejan las comunicaciones de la red y del servidor web.¹⁹

1.4.4 TIPOS DE CÁMARAS IP

1.4.4.1 Cámaras Fijas²⁰

Los modelos económicos de cámaras IP actuales ofrecen todo tipo de ventajas, excepto una: se instalan en el techo o las paredes, y no es posible mover o girar la cámara de forma remota. De todas maneras, suelen poseer funciones muy interesantes, como captura de audio, detección de movimiento, conexión directa a módem de cable (cliente DHCP) o ADSL (PPPoE). Pueden ser monitoreadas localmente o a distancia a través de Internet.



Figura1.11: Cámara Fija.

¹⁹ Sistema de procesamiento: <http://www.gscssoftware.com/teccamaraip.htm>

²⁰ Cámaras fijas: <http://img.redusers.com/imagenes/pwr/pwr089/notagratis.pdf>

1.4.4.2 Cámaras PTZ²¹

Las cámaras PTZ o domos PTZ pueden moverse horizontalmente, verticalmente y acercarse o alejarse de un área o un objeto de forma manual o automática. Todos los comandos PTZ se envían a través del mismo cable de red que la transmisión de video.



Figura 1.12: Cámara PTZ.

1.4.4.3 Cámaras de Domo

1.4.4.3.1 Domos Fijos²²

Una cámara domo fija, también conocida como mini domo, consta básicamente de una cámara fija pre instalada en una pequeña carcasa domo. La cámara puede enfocar el punto seleccionado en cualquier dirección. La ventaja principal radica en su discreto y disimulado diseño, así como en la dificultad de ver hacia qué dirección apunta la cámara. Asimismo, es resistente a las manipulaciones.

Uno de los inconvenientes que presentan los domos fijos es que normalmente no disponen de objetivos intercambiables y si pueden intercambiarse, la selección de objetivos está limitada por el espacio dentro de la carcasa domo. Para compensarlo, a menudo se proporciona un objetivo varifocal que permita realizar ajustes en el campo de visión de la cámara.

Este tipo de cámaras se instala, generalmente, en la pared o en el techo.

²¹Cámaras PTZ: http://www.rnds.com.ar/articulos/046/RNDS_140W.pdf

²²Domos fijos: http://www.rnds.com.ar/articulos/046/RNDS_140W.pdf

1.4.4.3.2 Domos PTZ²³

Las cámaras de red domo PTZ pueden cubrir una amplia área al permitir una mayor flexibilidad en las funciones de movimiento horizontal, vertical y zoom. Asimismo, permiten un movimiento horizontal continuo de 360° y un movimiento vertical de normalmente 180°. Debido a su diseño, montaje y dificultad de identificación del ángulo de visión de la cámara (el cristal de las cubiertas de la cúpula puede ser transparente o ahumado), los domos PTZ resultan idóneas para su uso en instalaciones discretas.

El principal inconveniente de este tipo de cámara es que sólo se puede supervisar una ubicación en un momento concreto, dejando así las otras nueve posiciones sin supervisar. Este tipo de cámaras se utilizan con frecuencia en situaciones en las que se emplea un operador.



Figura 1.13: Cámara Domo.

1.4.4.4 Cámaras con resolución megapíxel²⁴

Las cámaras de red con resolución megapíxel incorporan un sensor de imagen megapíxel para proporcionar imágenes con un millón o más megapíxeles. Se trata de una resolución como mínimo dos veces mejor que la que ofrecen las cámaras analógicas.

Este tipo de cámara puede utilizarse de dos maneras:

- ❖ Para permitir a los visualizadores ver detalles más concretos en una resolución de imagen más elevada, lo que puede resultar útil para la identificación de personas y de objetos

²³Domos PTZ: http://www.rnds.com.ar/articulos/046/RNDS_140W.pdf

²⁴Cámaras con resolución megapíxel: http://www.rnds.com.ar/articulos/046/RNDS_140W.pdf

- ❖ Para cubrir una parte más amplia de la escena si la resolución de imagen se mantiene como la de las cámaras sin resolución megapíxel.

Actualmente, las cámaras con resolución megapíxel son, en general, menos sensibles a la luz que las cámaras de red que no incorporan esta tecnología. Las secuencias de video de resolución más elevada generadas por las cámaras megapíxel también requieren requisitos más exigentes en el ancho de banda de la red y el espacio de almacenamiento para las grabaciones.



Figura 1.14: Cámara con resolución Megapíxel.

1.4.5 DIRECCIONAMIENTO IP²⁵

Una dirección IP es un número de identificación de un ordenador o de una red (subred) - depende de la máscara que se utiliza. Dirección IP es una secuencia de unos y ceros de 32 bits expresada en cuatro octetos (4 byte) separados por puntos. Para hacer más comprensible se denomina en decimal como cuatro números separados por puntos.

En binario 10101100.00011000.00000111.00101011

En decimal 172.24.7.43

Dirección IP privada.- identifica el equipo dentro de una red LAN - Local Area Network - dentro de una empresa o red doméstica.

Dirección IP pública.- identifica el equipo en internet. Es única - no se puede repetir.

²⁵ Direccionamiento IP: http://www.marbit.es/index_ip.html

Una dirección IP consta de dos partes. Primera parte identifica dirección de la red y la segunda sirve para identificar los equipos en la red. Para saber que rango de bits corresponde para cada parte se utiliza la máscara.

Máscara es la combinación de 32 bits expresados en cuatro octetos (4 byte) separados por puntos. Es utilizada para describir cuál es la porción de una dirección IP que se refiere a la red o subred y cuál es la que se refiere al host. La máscara se utiliza para extraer información de red o subred de la dirección IP.

Dirección IP 192.168.15.43

Máscara 255.255.255.0

192	168	15	43
11000000	10101000	00001111	00101011
255	255	255	0
11111111	11111111	11111111	11111111

1.4.6 CLASES DE DIRECCIONAMIENTO IP²⁶

Las direcciones IP se dividen en clases para definir las redes de tamaño grande (A), mediano (B), pequeño (C), de uso multicast (D) y de uso experimental (E). Dentro de cada rango de clases A, B, C existen direcciones privadas para uso interno y no las veremos en internet.

Clase A

Rango de direcciones IP: 1.0.0.0 a 126.0.0.0

Máscara de red: 255.0.0.0

Direcciones privadas: 10.0.0.0 a 10.255.255.255

Clase B

Rango de direcciones IP: 128.0.0.0 a 191.255.0.0

²⁶Clases de direccionamiento IP: http://www.marbit.es/index_ip.html

Máscara de red: 255.255.0.0

Direcciones privadas: 172.16.0.0 a 172.31.255.255

Clase C

Rango de direcciones IP: 192.0.0.0 a 223.255.255.0

Máscara de red: 255.255.255.0

Direcciones privadas: 192.168.0.0 a 192.168.255.255

Clase D

Rango de direcciones IP: 224.0.0.0 a 239.255.255.255 uso multicast o multidifusión

Clase E

Rango de direcciones IP: 240.0.0.0 a 254.255.255.255 uso experimental

La dirección 127.0.0.0/8 se denomina como –LoopBackAddress - no se puede usar para direccionamiento privado o público.

La máscara 255.255.255.255 o /32 sirve para identificar un host específico.

Los métodos para expresar la máscara:

Clase A 255.0.0.0 o /8

Clase B 255.255.0.0 o /16

Clase C 255.255.255.255.0 o /24

Ejemplo de direcciones IP para redes con clase

En la clase A pura (la máscara 255.0.0.0 o /8) se puede obtener $2^{24}-2=16777214$ direcciones IP de host para una red.

La dirección 10.0.0.0/8 se denomina como dirección IP de red con todos los bits de host a "0".

La dirección 10.255.255.255/8 se denomina como dirección IP de broadcast (difusión) con todos los bits de host a "1".

En la clase B pura (la máscara 255.255.0.0 o /16) se puede obtener $2^{16}-2=65534$ direcciones IP de host para una red.

La dirección 172.16.0.0/16 se denomina como dirección IP de red con todos los bits de host a "0".

La dirección 172.16.255.255/16 se denomina como dirección IP de broadcast (difusión) con todos los bits de host a "1".

En la clase C pura (la máscara 255.255.255.0 o /24) se puede obtener $2^8 - 2 = 254$ direcciones IP de host para una red.

Un ejemplo de direcciones restringidas (no validas) para un host en la red clase C: La dirección 192.168.1.0/24 se denomina como dirección IP de red con todos los bits de host a "0".

La dirección 192.168.1.255/24 se denomina como dirección IP de broadcast (difusión) con todos los bits de host a "1".

1.4.7 FUNCIONAMIENTO DE LAS CÁMARAS IP²⁷

Muchos de nosotros conocemos lo que es una cámara web, pero no muchos saben utilizarlas en su totalidad; estas Cámaras IP o conocidas como cámaras web son un dispositivo de videocámara que envía señales de video o video y audio a través de Internet o de un concentrador denominado HUB o un SWITCH en una Red Local conocida como LAN. A través de estas cámaras, se pueden integrar aplicaciones de detección de presencia, grabación de imágenes o secuencia de equipos informáticos, esto quiere decir a través de una red local o externa denominada WAN, con el objetivo que tenga el acceso de comprobación por qué ha saltado la detección de presencia y se graben imágenes de lo sucedido.

1.4.8 APLICACIONES DE LAS CÁMARAS IP²⁸

La usabilidad de estas cámaras IP se puede realizar en varios entornos de vigilancia los más frecuentes son los siguientes:

²⁷ Funcionamiento de las Cámara IP: <http://www.web-hostingperu.com/noticias/el-funcionamiento-de-las-camaras-ip-o-camaras-web>

²⁸ Aplicaciones de las Cámaras IP: www.ipcamaras.com.uy/funcionamiento.php

- ❖ Viviendas, permitiendo su monitoreo cuando estamos de vacaciones o desde el trabajo.
- ❖ Negocios, permitiendo controlar por ejemplo varias sucursales de una cadena, gasolineras.
- ❖ Bancos, casas de bolsa, aseguradoras, casas de cambio.
- ❖ Instalaciones industriales, almacenes, zonas de aparcamiento, Muelles de descarga.
- ❖ Hostelería, restaurantes, instituciones deportivas.
- ❖ Obras en Construcción.
- ❖ Residencias de ancianos y guarderías.
- ❖ Lugares turísticos. Cada día es más frecuente que Organismos oficiales, como comunidades.

1.4.9 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS CÁMARAS IP²⁹

1.4.9.1 Ventajas

- ❖ Las cámaras IP ofrecen mayor resolución que las cámaras de video tradicionales o webcams
- ❖ Las cámaras IP permiten ver en tiempo real qué está pasando en un lugar, aunque usted esté a miles de kilómetros de distancia.
- ❖ Algunas cámaras IP tienen sensor de movimiento.
- ❖ Las cámaras IP gestionan la exposición (el nivel de luz de la imagen), el equilibrio de blancos (el ajuste de los niveles de color), la nitidez de la imagen y otros aspectos de la calidad de la imagen.

1.4.9.2 Desventajas

- ❖ Tráfico que produce en la red.
- ❖ Alto consumo de Ancho de Banda.
- ❖ Conocimientos básicos de redes para su correcta instalación y funcionamiento.

²⁹ Ventajas y Desventajas de las cámaras IP: <http://www.aseinformatica.com/camarasip.php>

CAPÍTULO 2.

DISEÑO DEL CIRCUITO

2.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL ÁREA DE TRABAJO

El Laboratorio de Microprocesadores y Redes de la Información está ubicado en el aula 23 de la ESFOT, la distribución del laboratorio se la puede observar en la figura 2.1, presentada a continuación:

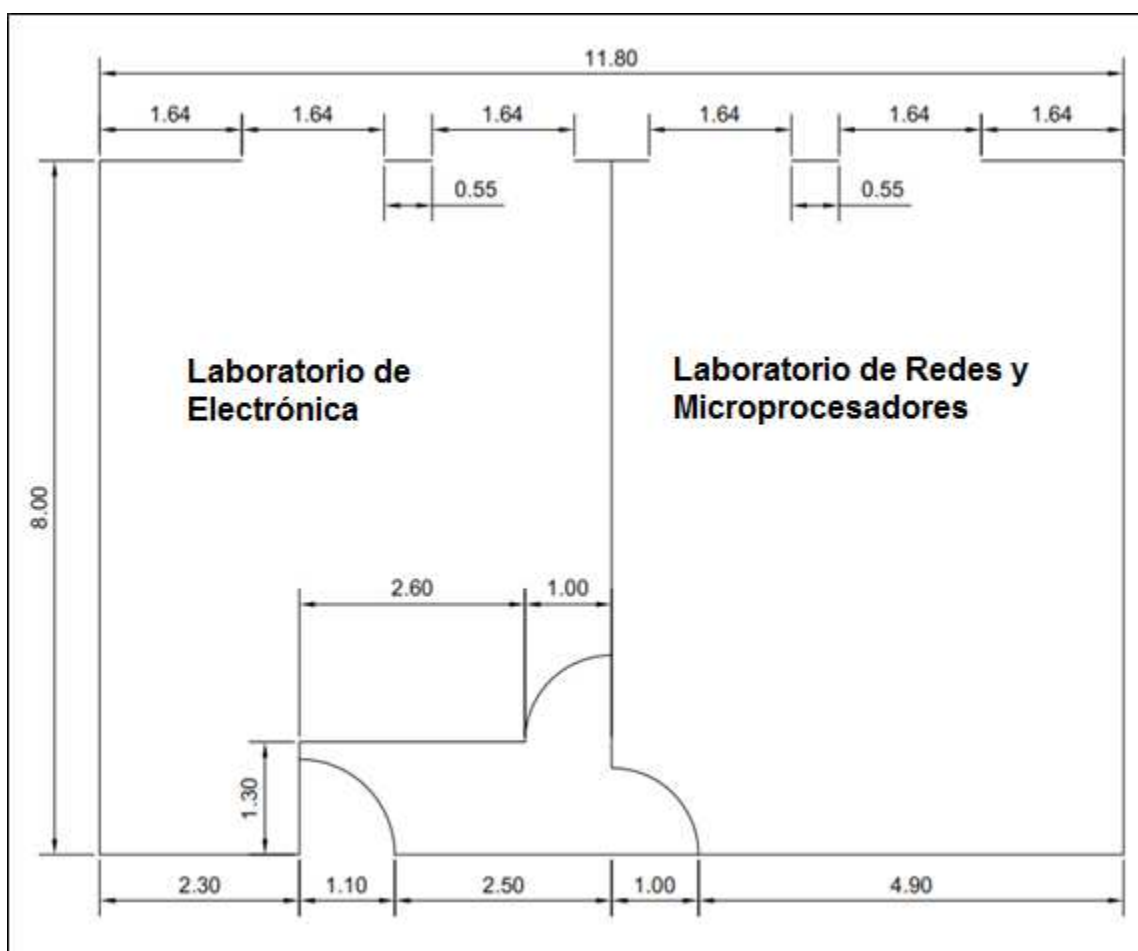


Figura 2.1: Plano del Laboratorio de Microprocesadores y Redes.

En este plano se puede apreciar la puerta y ventanas que serán protegidas por los sensores.

Se usará el cableado existente en el laboratorio para la conexión de la cámara.

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EL PROYECTO

2.1.1 ELEMENTOS DE LA ALARMA

❖ CÁMARA IP VSTARCAM E7839WIP



Figura 2.2: Cámara IP

❖ BOCINA



Figura 2.3: Bocina.

❖ SENSOR DE MOVIMIENTO



Figura 2.4: Sensor de Movimiento.

❖ MICROCONTROLADOR PIC 16F877A



Figura 2.5: PIC 16F877A.

❖ SENSORES MAGNETICOS



Figura 2.6: Sensor Magnético.

2.1.2 ELEMENTOS DEL CIRCUITO

❖ COMPONENTES ELECTRICOS



Figura 2.7: Componentes Electrónicos.

❖ PLACA DE COBRE

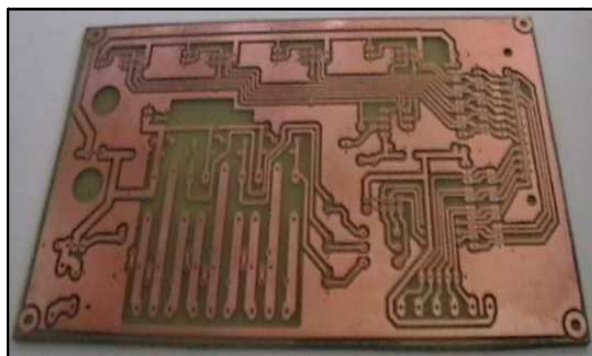


Figura 2.8: Placa de cobre.

❖ BATERÍA 12V 5 AH



Figura 2. 9: Batería.

2.1.3 ELEMENTOS DE LA RED

❖ SWITCH



Figura 2.10: Switch.

❖ PATCHCORD



Figura 2.11: PatchCord.

❖ ROUTER



Figura 2.12: Router.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PIC 16F877A³⁰

2.2.1 MICROPROCESADOR RISC DE ALTO DESEMPEÑO:

- ❖ Instrucciones de un ciclo, excepto para los dos saltos (dos ciclos)
- ❖ Velocidad de operación desde DC hasta 20 MHz.
- ❖ 8k de memoria de programa
- ❖ 368 bytes de memoria RAM
- ❖ 256 bytes de EEPROM
- ❖ 35 instrucciones de 1 palabra.

2.2.2 PERIFÉRICOS:

- ❖ Timer 0: contador/temporizador de 8 bits con un prescaler programable de 8 bits
- ❖ Timer 1: contador / temporizador de 16 bits con capacidad para reloj o cristal externo.

³⁰CARACTERÍSTICAS DEL PIC 16f877A: PENAGOS, Juan, Como programar en C los microcontroladores PIC 16F88, 2 Edición, Junio 2010.

- ❖ Timer2: contador/temporizador de 8 bits con registro de periodos de 8 bits, prescaler y postscaler
- ❖ Dos módulos de captura, Comparación y modulación de ancho de pulso PWM:
 - Captura de 16 bits, resolución máxima 12,5 ns.
 - Comparación de 16 bits, resolución máxima 200 ns
 - Resolución máxima PWM de 10 bits
- ❖ Puerto Serie Sincrónico (SSP) con SPI™ (maestro) e I²C™ (Maestro/Esclavo)
- ❖ Receptor Transmisor Sincrónico Asincrónico Universal (USART/SCI), con detección de direcciones de 9 bits
- ❖ Puerto paralelo esclavo (PSP) de 8 bits con control externo.

2.2.3 CARACTERÍSTICAS ANALÓGICAS:

- ❖ Convertido A/D de 8 canales /10 bits
- ❖ Reset por desvanecimiento (BOR)
- ❖ Comparador Analógico:
 - Dos comparadores
 - Referencia de voltaje programable en el chip
 - Las salidas del comparador son accesibles externamente.

2.2.4 CARACTERÍSTICAS ESPECIALES MICROCONTROLADOR:

El fabricante en su hoja de especificaciones afirma que la memoria de programa se puede grabar y borrar unas 100.000 veces, la memoria de datos EEPROM 1.000.000 de veces y sus datos permanecen almacenados por más de 40 años.

Otras características son la programación en serie en el circuito (ICSP™) que requiere un total de 5 pines, WDT con oscilador independiente para mayor confiabilidad, protección de código programable, modo de bajo consumo (Sleep), múltiples opciones de oscilador externo, depuración en el circuito por medio de 2 pines, rango amplio de voltajes de operación (desde 2V a 5,5 V) y bajo consumo.

2.2.5 OSCILADOR/ TEMPORIZADOR DEL PIC 16F877A

Se emplea el oscilador externo de 4 MHz (modo HS). El temporizador PWRT se habilita para mantener al PIC en reset hasta que la fuente de alimentación se estabilice.

2.3 ELABORACIÓN DEL CIRCUITO

2.3.1 DIAGRAMA DE BLOQUES

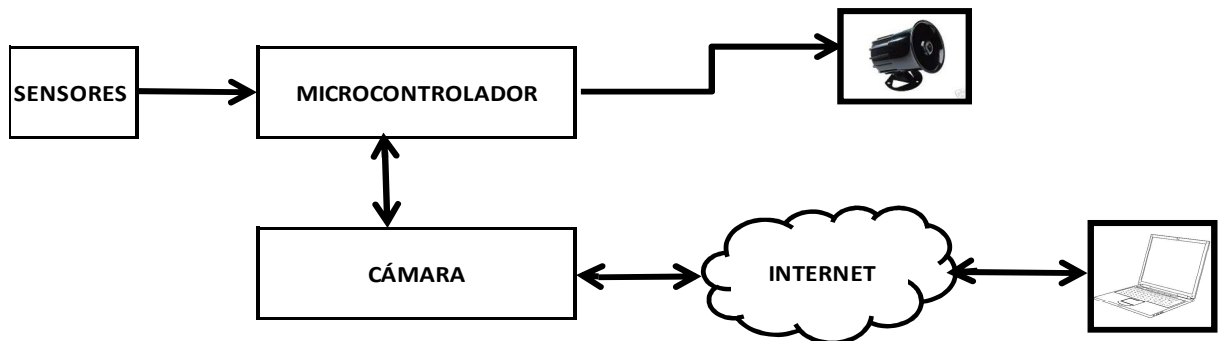


Figura 2.13: Diagrama de Bloques.

2.3.2 DIAGRAMA CIRCUITAL

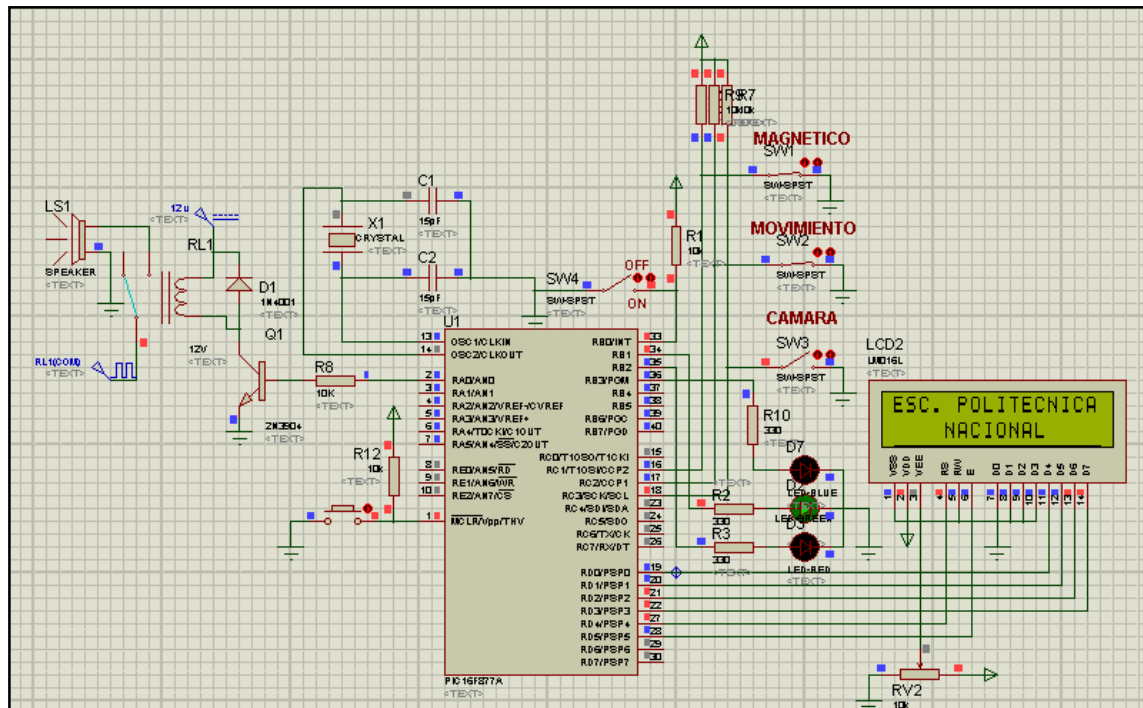


Figura 2.14: Diagrama Circuitual.

2.3.3 FUENTE DC 5V

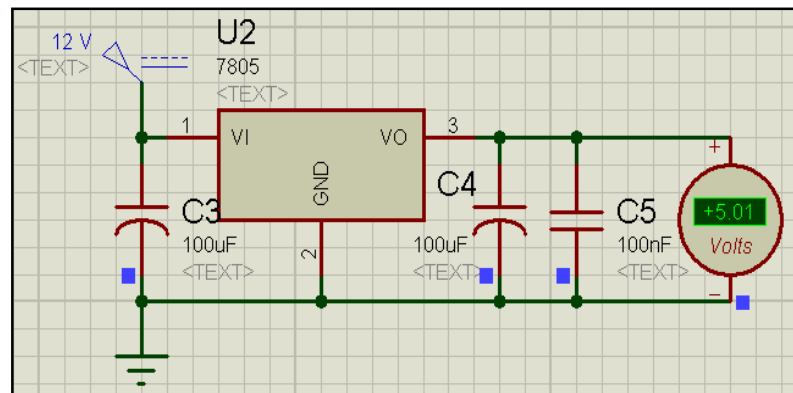


Figura 2.15: Fuente DC 12 V a 5V.

Esta es una fuente DC de 5 voltios construida con un circuito integrado 7805, la función que esta cumple es transformar los 12 voltios que tenemos a la entrada (pin 1 y 2) en un voltaje igual a 5 voltios que tendremos a la salida (pin 3 y 2), el uso de los capacitores es recomendado para eliminar cualquier fluctuación de voltaje que pueda ocurrir.

2.3.4 CONEXIÓN LCD

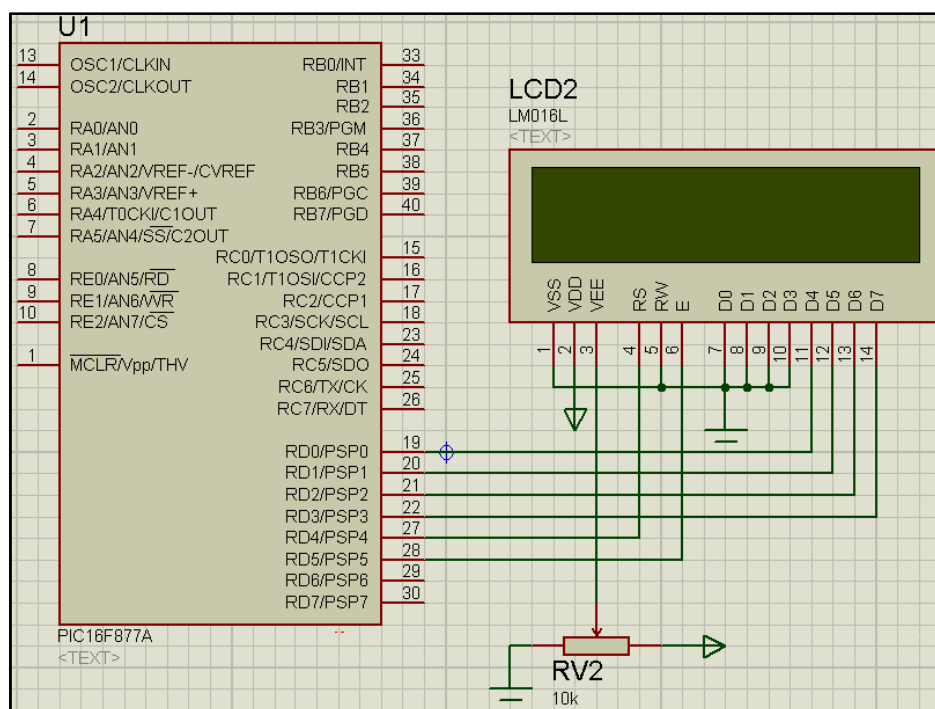


Figura 2.16: Conexión del PIC con LCD.

La conexión más recomendable del módulo LCD requiere 4 pines para los datos (D7:D4), 1 pin para habilitar/deshabilitar el LCD (E) y 1 pin para los modos comando/carácter (RS).³¹

En nuestro proyecto se ha usado los pines del PORT D (RD) para la conexión del LCD, en el cual se visualizara los estados en el que se mantiene la alarma (activada, desactivada). También nos indicará la activación o desactivación de los sensores que se están usando en el proyecto, (sensor de movimiento, sensor magnético, Sensor de movimiento de la cámara).

2.3.5 CONEXIÓN DE LOS LED'S DE INDICACIÓN.

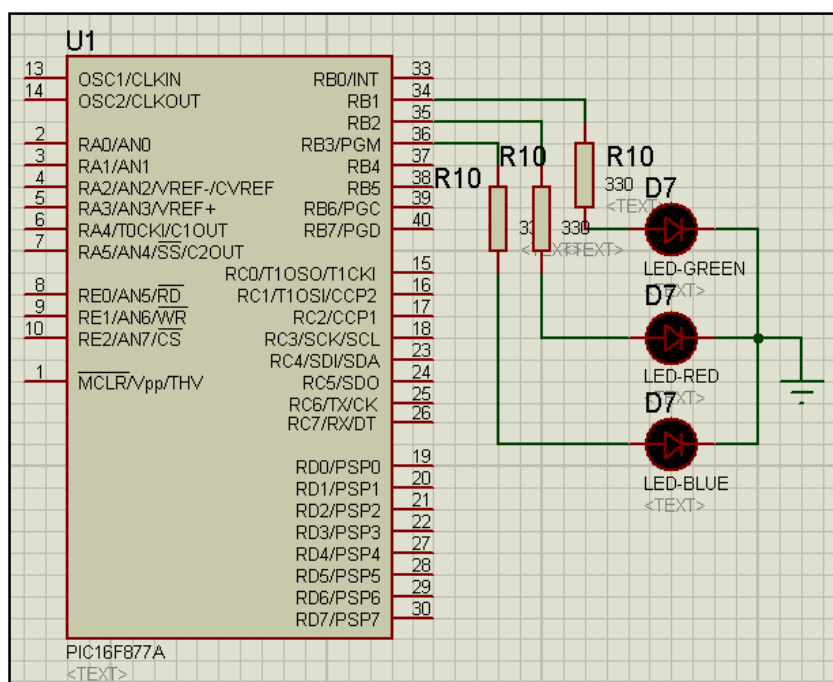


Figura 2.17: Led's de indicación.

Existen tres leds indicadores de tres colores diferentes (rojo, verde, azul) los cuales nos indicarán si la alarma se ha activado o desactivado y cuando esta está sonando, para activar o desactivar la alarma es necesario girar la llave del switch de control, el led de color rojo indica que la alarma se encuentra activada y el

³¹Conexión LCD: PENAGOS, Juan, Como programar en C los microcontroladores PIC 16F88, 2 Edición, Junio 2010.

ledde color verde indica que la alarma se encuentra desactivada, el led de color azul indica que la alarma se encuentra sonando.

2.3.6 SIMULACIÓN SENSORES.

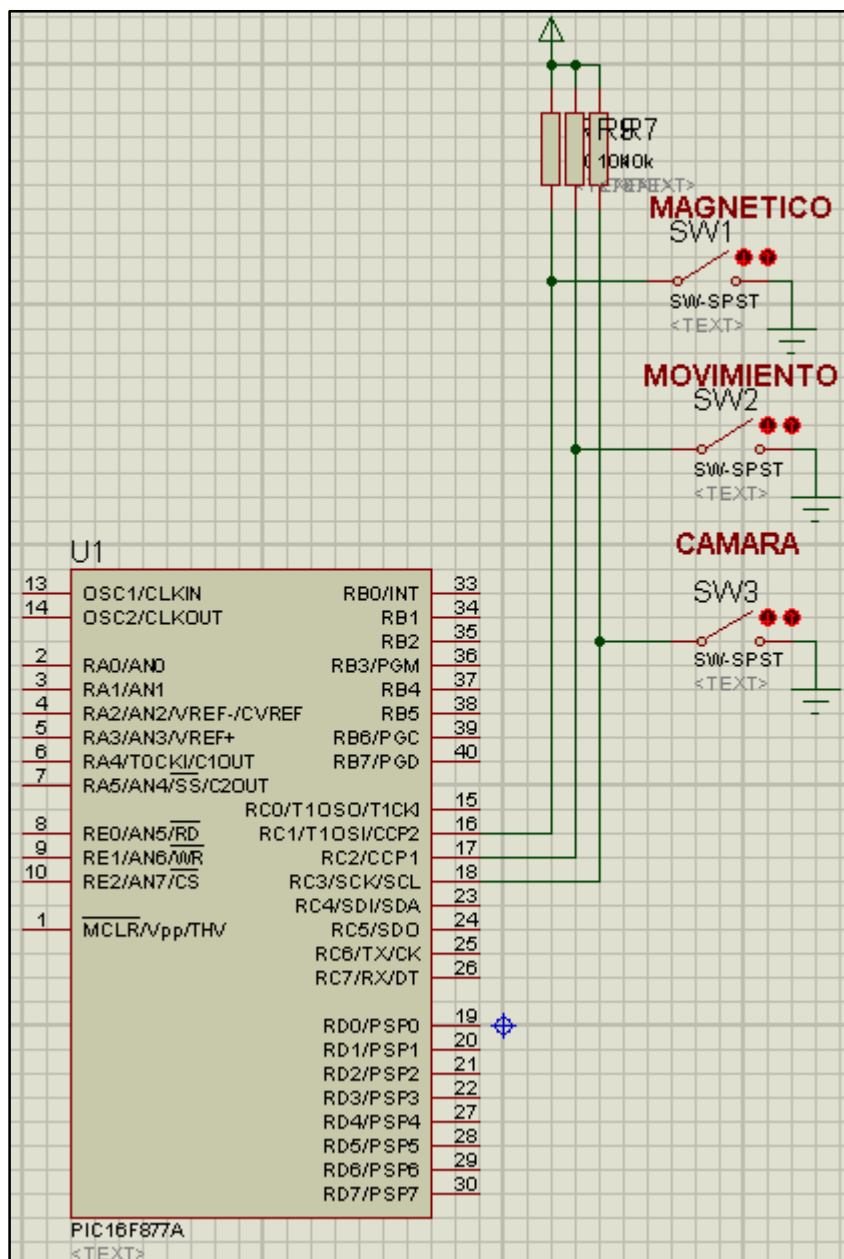


Figura 2.18: Sensores.

En los pines 16, 17, 18, los cuales pertenecen al PORT C se ha conectado los sensores, en la figura 2.18 se puede ver la simulación de cada uno de los sensores, lo único que hacen es cambiar de estado, es decir cambiar de 0V a 5V

o viceversa, el microcontrolador detecta este cambio de estado, si la alarma se encuentra activada, al cambiar de estado empezará a sonar, si la alarma se encuentra desactivada, sin importar lo que pase en estos pines, la alarma no sonará.

2.3.7 CIRCUITO DE ACOPLE PARA LA SIRENA.

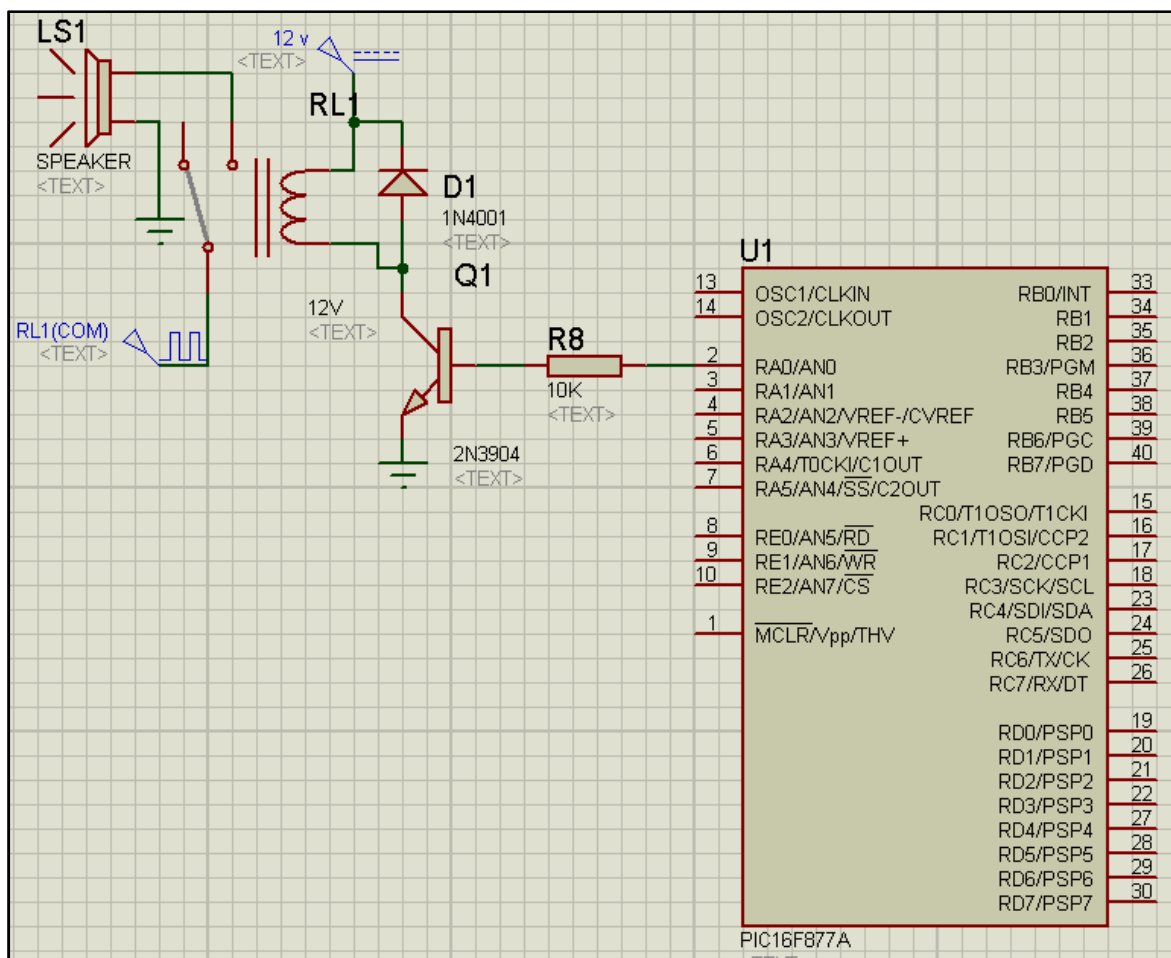


Figura 2.19: Acople de sirena.

Esta sección del circuito es el encargado de que la sirena suene, aquí juega un papel muy importante el transistor, este se comporta como un switch, cuando hay un 1L en la base del transistor se cierra el circuito haciendo que circule una corriente a través de la bobina del relé, al circular una corriente por dicha bobina se crea un campo magnético que hace que se energice la sirena, el uso del diodo en paralelo con la bobina es con el fin de que la energía que se acumula en la

bobina no vaya hacia la juntura del transistor, si no se usa de esta manera se puede dañar el transistor.

2.3.8 CIRCUITO ACTIVADOR Y DESACTIVADOR DE LA ALARMA.

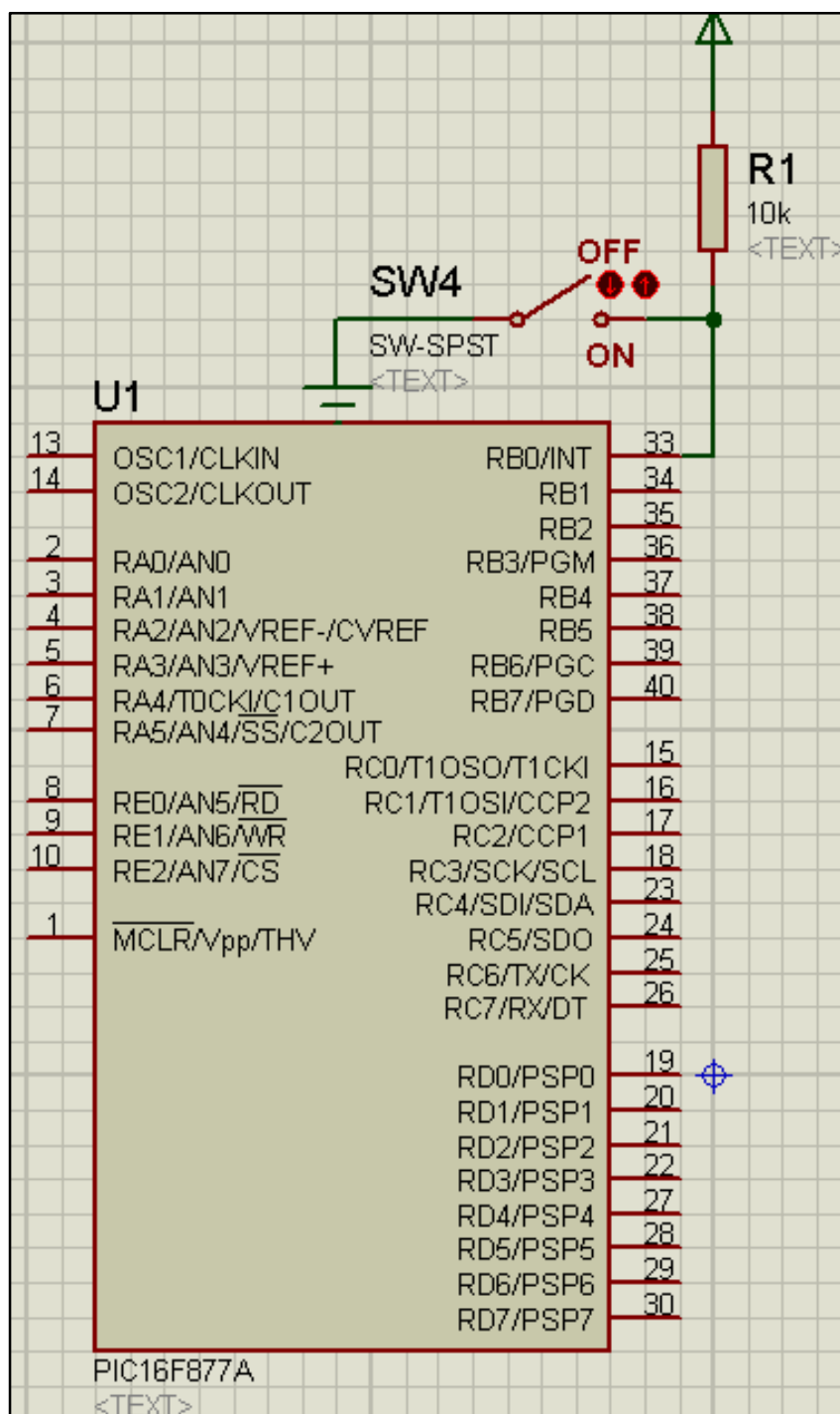


Figura 2.20: Activar/desactivar la alarma.

El pin 33 del microcontrolador es el que hará que la alarma se active o se desactive, para activar la alarma se necesita que exista un 1L en este pin, si tenemos un 0L la alarma se desactivará de inmediato.

2.3.9 CIRCUITO PARA EL OSCILADOR.

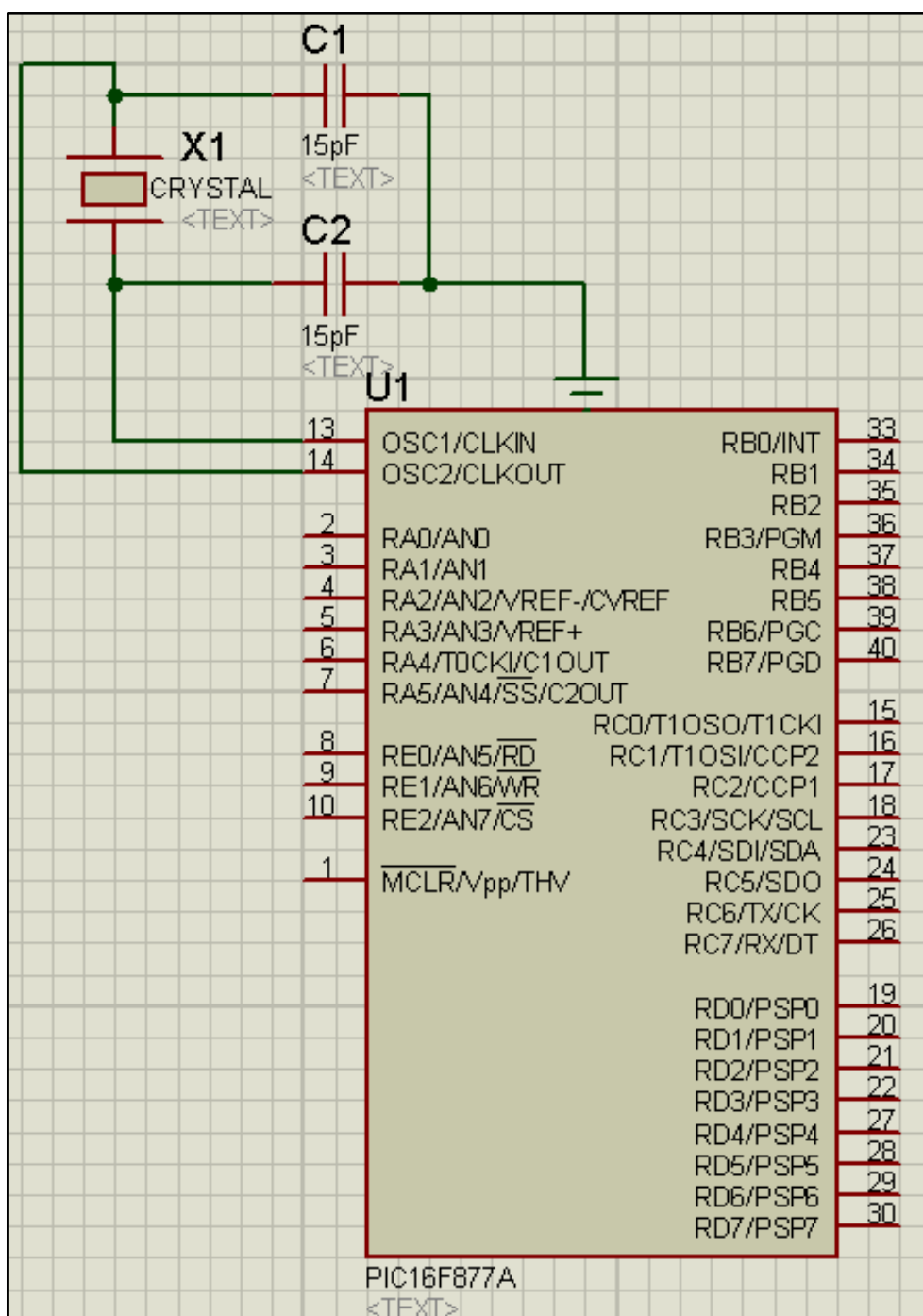


Figura 2.21: Oscilador.

Para que el microcontrolador pueda trabajar necesita un oscilador del tipo HS, para esto se usa un cristal de 4MHZ y los capacitores conectados a los pines 13 y 14, tal como se muestra en la figura 2.20.

2.3.10 RESET MICROCONTROLADOR

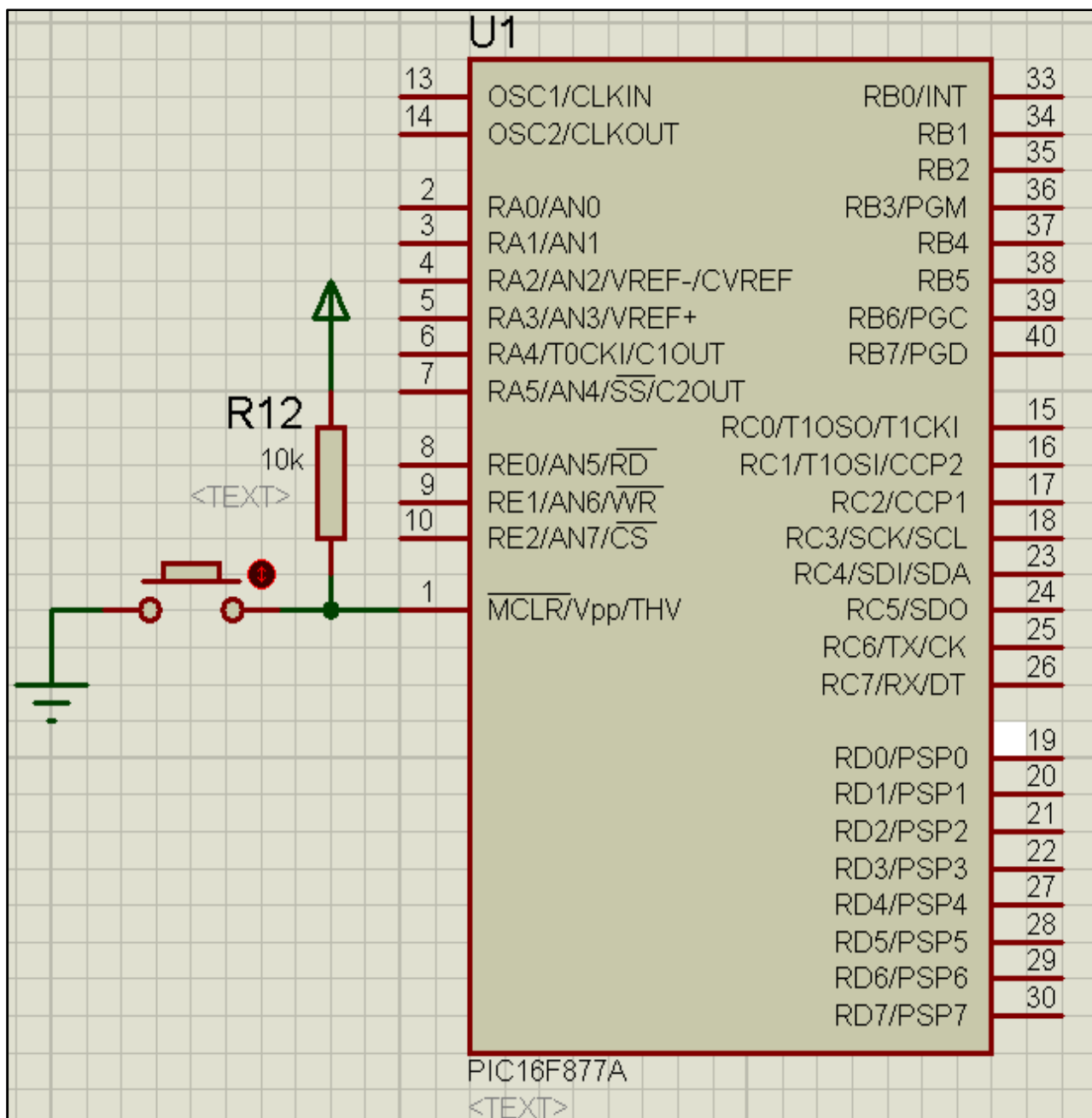


Figura 2.22: Reset del Microcontrolador.

Este botón tiene como finalidad resetear el microcontrolador en cualquier instante.

2.4 INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN

2.4.1 EXPLICACIÓN DE LAS SENTENCIAS³²

2.4.1.1 Instrucción E/S (TRIS)³³.-

Con el propósito de sincronizar el funcionamiento de los puertos de E/S con la organización interna del microcontrolador, se agrupan, de manera similar a los registros, en cinco puertos denotados con A, B, C, D, E, etc. Todos ellos tienen las siguientes características en común:

- ❖ Por las razones prácticas, muchos pines de E/S son multifuncionales. Si un pin realiza una de estas funciones, puede ser utilizado como pin de E/S de propósito general.
- ❖ Cada puerto tiene su propio registro de control de flujo, o sea el registro TRIS correspondiente: TRISA, TRISB, TRISC, etc. Lo que determina el comportamiento de bits del puerto, pero no determina su contenido.

Al poner a cero un bit del registro TRIS (pin=0), el pin correspondiente del puerto se configurará como una salida. De manera similar, al poner a uno un bit del registro TRIS (bit=1), el pin correspondiente del puerto se configurará como una entrada. Esta regla es fácil de recordar: 0 = Entrada 1 = Salida.

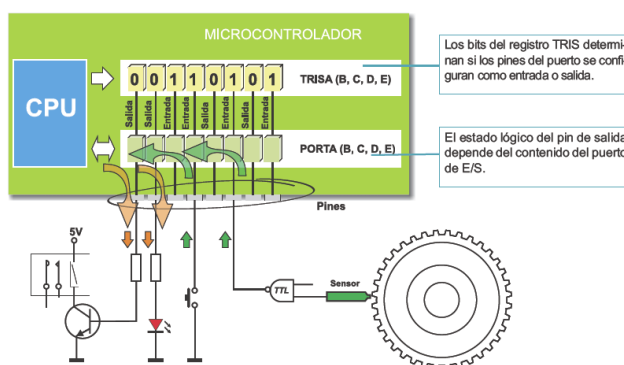


Figura 2.23: Aplicación TRIS.

³²Explicación de las sentencias: PENAGOS, Juan, Como programar en C los microcontroladores PIC 16F887A, 2 Edición, Junio 2010.

³³Instrucción e/s (tris): <http://www.mikroe.com/chapters/view/81/#c3v3>

Ejemplo:

Trisb=0x00; //Todos los pines del puerto B configurados como salida de datos.

Trisb=0b00000001; //En este caso un pin del puerto B se ha configurado como entrada, los demás pines están configurados como salida.

2.4.1.2 Instrucción de entrada de datos (variable=PORTx)

Permite el ingreso de uno o más datos a través de los pines del microcontrolador y almacenarlos en una o más variables.

Ejemplo:

Variable=PORTA; //los bits del puerto A se almacenan en la variable.

PORTB=PORTA; // los bits del puerto A se envían hacia los pines del puerto B

También se puede leer el estado individual de cada bit de un puerto:

Variable=RB3_bit; //lee el estado del pin RB3 y lo guarda en la variable.

2.4.1.3 Instrucción de salida de datos (PORTx=dato)

Permite el envío de datos, el contenido de una variable el resultado de una expresión matemática hacia los pines de un puerto.

Ejemplo:

PORTA=0x00; //todos los pines del puerto A se ponen en 0.

PORTB=variable; // los bits de la variable son enviados hacia los pines del puerto B.

PORTB=PORTA+65; //el valor del puerto A más 65 se envía hacia el puerto B.

Como caso especial se puede enviar bits individuales a cada uno de los pines de un puerto:

RB0_bit=0; //El pin RB0 se pone en 0.

2.4.1.4 Instrucción de decisión (if....else)

Permite la ejecución de las instrucciones1 si la condición es verdadera, de lo contrario se ejecutan las instrucciones2. Las llaves {} no son necesarias cuando hay una sola instrucción.

```
if (condición){  
Instrucciones1;  
}  
else{  
Instrucciones2;  
}
```

Ejemplo:

Si el contenido de la variable código es igual al contenido de la variable clave, se ejecutan las primeras cuatro instrucciones; de lo contrario se ejecutan únicamente las dos últimas instrucciones.

```
if(código==clave){  
intentos=0;  
RA7_bit=1;  
delay_1sec();  
RA7_bit=0;  
}
```

2.4.1.5 Instrucción de ciclo controlado por una variable (for)

Permite ejecutar un grupo de instrucciones de manera repetitiva, una determinada cantidad de veces.

```
for(número de veces){  
instrucciones;  
}
```


Ejemplo:

La variable *i* tiene un valor inicial de 7 (*i*=7) y un valor final de 1 (*i*>=1). Esta variable va disminuyendo de 1 en 1 (*i*--). Por lo tanto las dos instrucciones se ejecutarán en 7 ocasiones. La primera vez cuando *i*=7, la segunda cuando *i*=6, la tercera *i*=5 y así sucesivamente hasta cuando *i*=1. Luego la ejecución continúa a partir de la línea//Aquí.

```
for (i=7; i>=1; i--){
PORTB=PORT<<1;
Delay_ms(500);
}
//Aquí
```

2.4.1.6 Instrucción iterativa condicional (while)

Permite ejecutar un grupo de instrucciones de manera repetitiva, mientras una condición sea verdadera. Primero se revisa la condición para determinar su valor de verdad (verdadero o falso) y luego se ejecutan las instrucciones.

```
while (condición){
instrucciones;
}
```

Ejemplo:

Las cuatro instrucciones encerradas por { } se ejecutarán indefinidamente mientras el valor del bit RB0 sea igual a 0.

```
while(RB0_bit==0){
RB1_bit=1;
delay_ms(500);
RB1_bit=0;
delay_ms(200);
}
```

2.4.1.7 Instrucción hacer-mientras (do...while)

Permite ejecutar un grupo de instrucciones de manera repetitiva, mientras una condición sea verdadera. Es similar a la instrucción while, con la diferencia de que primero se ejecutan las instrucciones y luego se revisa las condiciones.

```
do {
instrucciones;
}
while (condición );
```

Ejemplo:

La variable kp tiene un valor inicial de cero. La instrucción kp=keypad_key_click(); se ejecuta y luego se revisa la condición (!kp). Mientras kp sea igual a cero (FALSO) la condición será VERDADERA (!kp), debido al operador de negación !que cambia el valor de verdad a su estado contrario. Como resultado se tendrá un lazo infinito mientras la variable kpsiga en cero. Cuando la variable kp cambie de valor como consecuencia de la pulsación de una tecla, la condición será FALSA y la ejecución continuara en la línea //Aquí.

```
Kp=0;
do
kp=keypad_key_click( );
while(!kp);
//Aquí
```

2.4.1.8 Instrucción de selección múltiple (switch)

Permite la ejecución de un grupo de instrucciones de varios grupos posibles, dependiendo del valor de una variable.

```
switch (variable) {
case 1: instrucciones1;
break;
case 2: instrucciones2;
```

```

        break;
case 3: instrucciones3;
        break;
        .....
        .....
default : instrucciones;
}

```

Si la variable es igual a 1 se ejecutan únicamente las instrucciones1, si es igual a 2 se ejecutan únicamente las instrucciones2 y así sucesivamente. Si la variable no es igual a ninguno de los casos (case) se ejecutan las instrucciones por defecto (default).

2.4.1.9 Para tener en cuenta

Los comentarios se inician con doble barra diagonal //.

Los signos de agrupación siempre deben estar en pareja, es decir si hay tres llaves de apertura {{{, debe haber tres llaves de cierre correspondientes. Lo mismo con los paréntesis ().

Los números hexadecimales se escriben comenzando siempre con 0x, por ejemplo: 0xA3, 0xff, 0x00, etc.

Los números binarios se escriben comenzando siempre con 0b; por ejemplo: 0b00000101, 0b11100101, etc.

Los números decimales se escriben de la forma común y corriente, por ejemplo: 22, 34 52, etc.

No se debe confundir el operador de asignación (=) con el operador de comparación (==) igual a.

El punto y coma (;) indica el final de la instrucción, por lo tanto hay que tener mucho cuidado para colocarlo en el lugar apropiado.

Las llaves { } no son necesarias en aquellos casos en los que únicamente se va a ejecutar una sola instrucción.

Toda programación en lenguaje C debe que tener una función principal (main), y su nombre no debe ser cambiado.

Los tipos de datos más usados se muestran en la tabla 2.1 que se muestra a continuación.

Tipo	Tamaño (en Bytes)	Rango
bit	1 bit	0 ó 1
char	1	0...255
Signedchar	1	-128...127
int	2	-32768...32767
unsigned	2	0...65535
long	4	-2147483648...2147483647
unsignedlong	4	0...4294967295
float	4	$-1.5 \cdot 10^{45} \dots +3.4 \cdot 10^{38}$

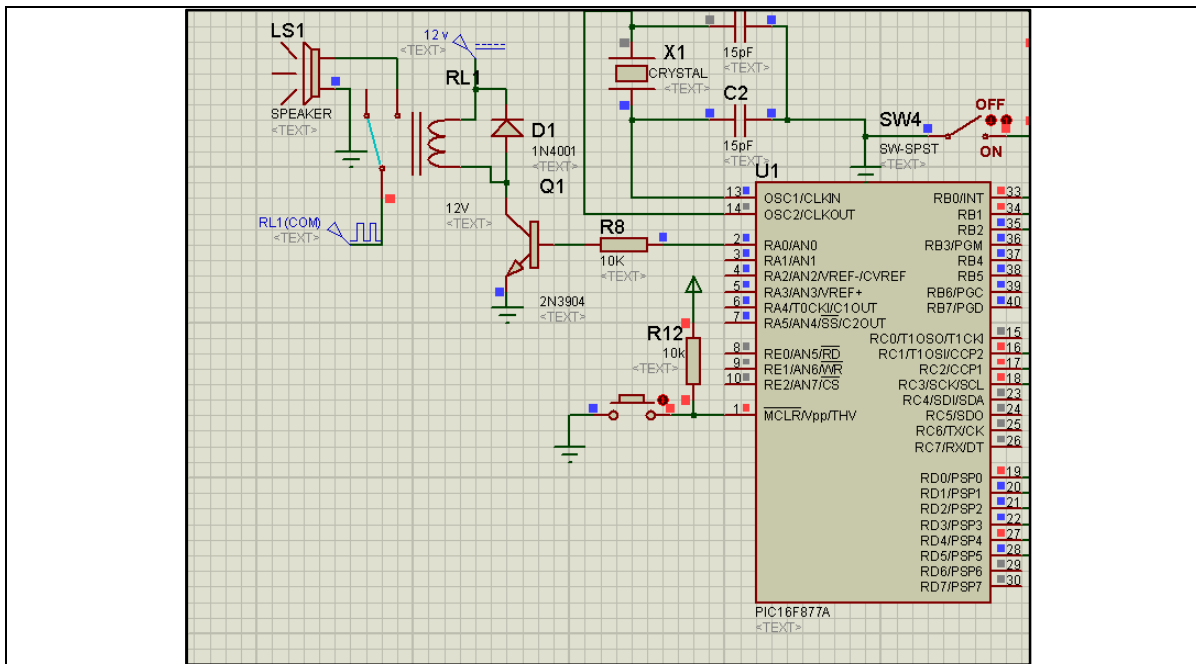
Tabla 2.1: Tipo de datos

2.4.2 PROGRAMA vs. SIMULACIONES

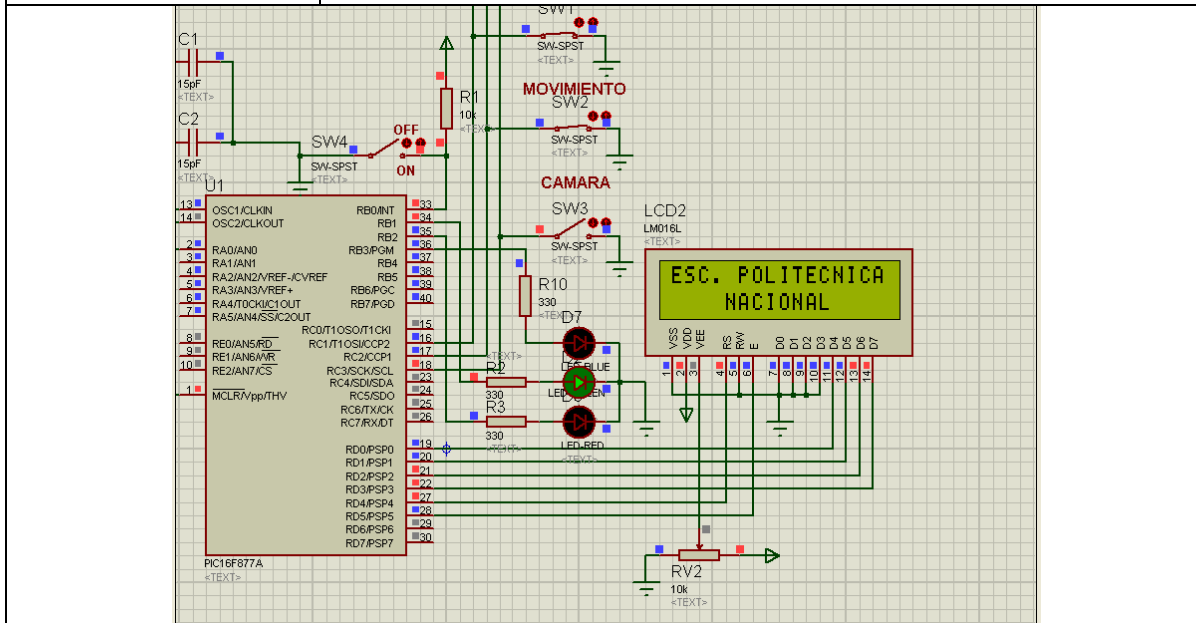
<pre>sbit LCD_RS at RD4_bit; sbit LCD_EN at RD5_bit; sbit LCD_D7 at RD3_bit; sbit LCD_D6 at RD2_bit; sbit LCD_D5 at RD1_bit; sbit LCD_D4 at RD0_bit; sbitLCD_RS_Direction at TRISD4_bit; sbitLCD_EN_Direction at TRISD5_bit; sbit LCD_D7_Direction at TRISD3_bit; sbit LCD_D6_Direction at TRISD2_bit; sbit LCD_D5_Direction at TRISD1_bit; sbit LCD_D4_Direction at TRISD0_bit;</pre>	<p>Los sbits nos sirven para la configuración inicial del LCD. Si quiere declarar una variable que corresponde a un bit de un SFR (acceso a los registros de funciones especiales), hay que utilizar el tipo sbit. Una variable de tipo sbit se comporta como un puntero y se debe declarar como una variable global.</p>
<pre>char txt1[] = "ESC. POLITECNICA";</pre>	

<pre>char txt2[] = "NACIONAL"; char txt3[] = "PROYECTO DE"; char txt4[] = "TITULACION"; char txt5[] = "JORGE AGUILAR"; char txt6[] = "VERONICA LEMA"; char txt7[] = "SENSOR MAGNETICO"; char txt8[] = "SENSOR MOVIMIENT"; char txt9[] = "SENSOR DE CAMARA"; char txt10[] = "ACTIVADO"; char txt11[] = "DESACTIVADO"; char txt12[] = "SONANDO"; int i;</pre>	<p>Los tipos char se consideran los tipos de datos enteros.</p> <p>En esta sección se está dando a las variables txt# Un nombre específico para ser llamado en las siguientes sentencias.</p> <p>La variable i nos servirá para definir tiempos de duración de un conjunto de sentencias.</p> <p>Se ha utilizado la variable int, ya que esta nos proporciona un número mayor de escritura.</p>
<pre>void main(){ }</pre>	<p>Dentro de la sentencia del void irá todo el cuerpo del programa.</p>
<pre>ADCON1=0X06;</pre>	<p>La sentencia ADCON1 nos sirve para configurar los puertos del PIC como digitales</p>
<pre>trisa=0x00; trisb=0b00000001; trisc=0b11111111;</pre>	<p>Las sentencias Trisx nos configuran los puertos como E/S digitales (0= Salida 1= Entrada).</p>
<pre>porta.f0=0; portb=0x00;</pre>	<p>Las sentencias Portx le dan un valor 0L, 1L a cada pin del puerto.</p>
<pre>Lcd_Init(); Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR); Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);</pre>	<p>Este conjunto de sentencias preparan el LCD para su inicialización.</p>


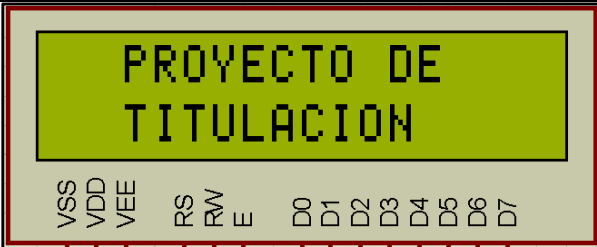
<p>INICIO:</p>	<p>Inicialmente el programa empieza desde aquí, en puntuales líneas de sentencias descritas a continuación será direccionado a este punto del programa.</p>
<pre>porta.f0=0;</pre>	<p>Esta sentencia configura el pin 2 del Pic 16F877A en 0, lo cual mantiene la sirena sin sonar y a su vez activa y desactiva la grabación de la cámara.</p>

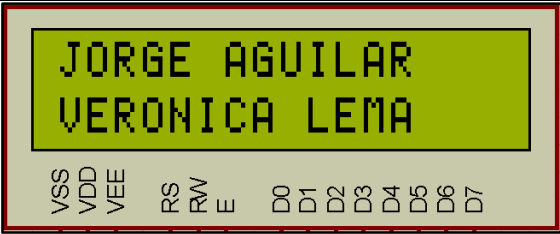
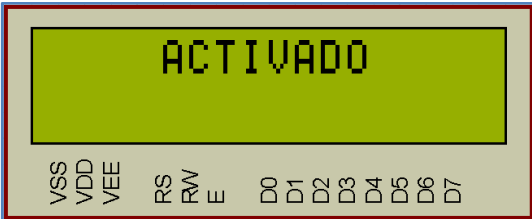


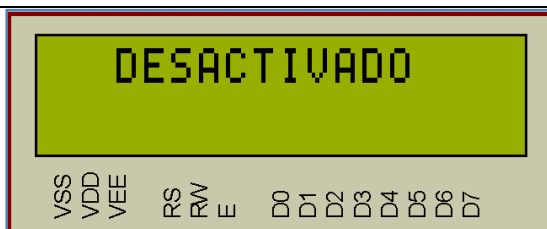
portb.f1=1;	Esta sentencia configura el pin 34 en 1L lo que enciende un led verde que nos indica que la alarma se encuentra desactivada en su totalidad.
portb.f2=0;	Esta sentencia configura el pin 35 en 0L lo que mantiene apagado el led rojo, el cual tiene como finalidad indicar cuando los sensores están emitiendo señales al PIC las cuales pueden activar la alarma.
portb.f3=0;	Esta sentencia configura el pin 36 en 0L, lo que mantiene al led azul apagado, el cual tiene la finalidad de parpadear (encenderse-apagarse) cuando la cámara se encuentre grabando, esto únicamente sucede si la alarma se encuentra activada.



while (1){	Las sentencias descritas dentro de las llaves {}, se mantienen dentro de un lazo infinito, es decir el programa mantendrá
------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

}	leyendo esta sentencias de forma indefinida.
Lcd_Out(1,1,txt1);	Imprime en la primera fila, primera columna del LCD lo que está guardado en la variable txt1.
Lcd_Out(2,5,txt2);	Imprime en la segunda fila, quinta columna del LCD lo que está guardado en la variable txt2.
Delay_ms(2000);	Permite visualizar el texto en el LCD por un tiempo de 2000ms (2segundos).
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);	Borra el texto escrito anteriormente en el LCD, con el fin de poder escribir un texto nuevo.
	
if (portb.f0==0){ goto ACTIVAR; }	Cuando el pin 33 se encuentra en 0L se ejecuta esta condición, yendo a leer las sentencias que se encuentran a continuación de la palabra "ACTIVAR".
Lcd_Out(1,3,txt3);	Imprime en la primera fila, tercera columna del LCD lo que está guardado en la variable txt3.
Lcd_Out(2,3,txt4);	Imprime en la segunda fila, tercera columna del LCD lo que está guardado en la variable txt4.
Delay_ms(2000);	Permite visualizar el texto en el LCD por un tiempo de 2000ms (2segundos).
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);	Borra el texto escrito anteriormente en el LCD, con el fin de poder escribir un texto nuevo.
	
if (portb.f0==0) goto ACTIVAR; }	Cuando el pin 33 se encuentra en 0L se ejecuta esta condición, yendo a leer las sentencias que se encuentran a continuación de la palabra "ACTIVAR".
Lcd_Out(1,1,txt5);	Imprime en la primera fila, primera columna del LCD lo que está guardado en la variable txt5.
Lcd_Out(2,1,txt6);	Imprime en la segunda fila, primera columna del LCD lo que está guardado en la variable txt6.
Delay_ms(2000);	Permite visualizar el texto en el LCD por un tiempo de

	2000ms (2segundos).
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);	Borra el texto escrito anteriormente en el LCD, con el fin de poder escribir un texto nuevo.
	
if (portb.f0==0){ goto ACTIVAR; }	Cuando el pin 33 se encuentra en 0L se ejecuta esta condición, yendo a leer las sentencias que se encuentran a continuación de la palabra "ACTIVAR".
ACTIVAR:	Dentro de esta sección del programa se activará la alarma, pero no reconocerá los sensores por un tiempo igual a 60 segundos, con el fin de poder salir del área censada sin que suene la sirena.
for (i=0; i<240; i++){ Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR); Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF); Lcd_Out(1,5,txt10); if (portb.f0==1){ portb.f1=1; portb.f2=0; Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR); Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF); Lcd_Out(1,3,txt11); delay_ms(2000); goto INICIO; } delay_ms(250); }	Este conjunto de sentencias nos brindan un tiempo igual a 60 segundos en el cual la respuesta de los sensores no hará sonar la sirena. En este grupo se imprimirá lo que este guardado en las variables txt# según como se vayan leyendo las condiciones. Como se puede observar dentro de la sentencia For existe un condicional (if), el cual nos permitirá desactivar la alarma.
<p>➤ En caso de que el pin 33 se encuentre en 0L se visualizará:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>➤ Si mientras se visualiza activado se cambia el pin 33 a 1L se visualizará:</p>	



- Si no se desactiva la alarma en este punto, pasado el tiempo previsto el programa leerá todo lo que se encuentra dentro de las llaves { } de la sentencia while, se mantendrá leyendo estas sentencias por un tiempo indefinido.
- Si dentro del lazo infinito (while), se activa uno de los sensores, la alarma empezará a sonar después de un tiempo determinado.

SENSAR:

```

if (portc.f1==1){
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
Lcd_Out(1,1,txt7);
Lcd_Out(2,5,txt10);
delay_ms(2000);
goto SONAR;
}

if (portc.f2==1){
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
Lcd_Out(1,1,txt8);
Lcd_Out(2,5,txt10);
delay_ms(2000);
goto SONAR;
}

if (portc.f3==0){
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
Lcd_Out(1,1,txt9);
Lcd_Out(2,5,txt10);
delay_ms(2000);
goto SONAR;
}
}
}

```

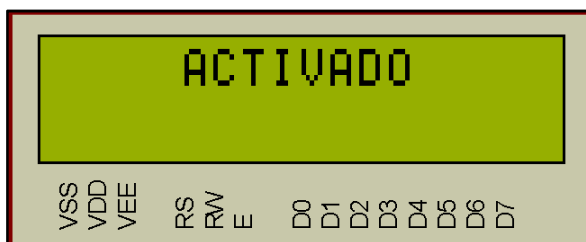
El programa ingresa a la sección SENSAR entonces se encenderá el led rojo y se apagará el led verde, además se verá en el LCD la palabra "ACTIVADO", la cual nos indica que la alarma está activa, esto se mantendrá así siempre y cuando los sensores no se hayan accionado, y el pin 33 no haya cambiado su estado, es decir se mantenga en 0L.

Si el pin 33 cambia de 0L a 1L se visualizará la palabra "DESACTIVADO" y el programa se direccionará a la sección "INICIO".

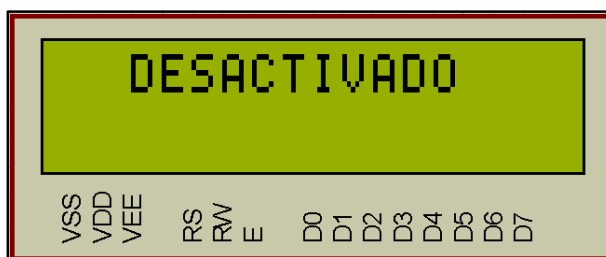
Si uno de los sensores se acciona se visualizará "SENSOR MAGNETICO ACTIVADO, SENSOR DE MOVIMIENTO ACTIVADO o SENSOR DE CAMARA ACTIVADO", según sea el caso.

Si uno de los sensores fue activado, el programa se direccionará a la sección "SONAR" en la cual la sirena emitirá un sonido que nos indicará que la seguridad del área ha sido violada.

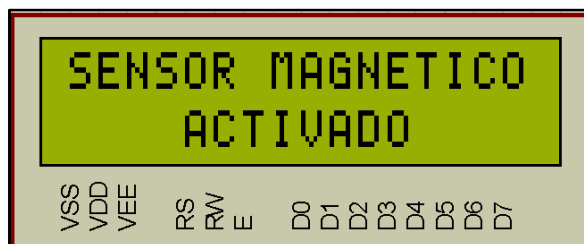
- ❖ Si el pin 33 se mantiene en 0L y el programa ya ha llegado a esta sección se verá:



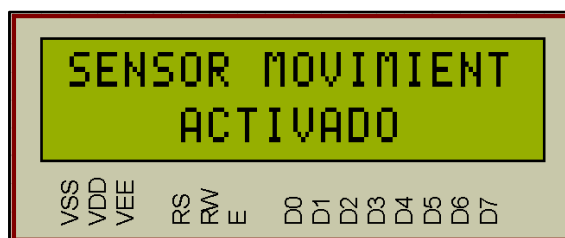
- ❖ Si el pin 33 cambia a 1L se visualizará la palabra:



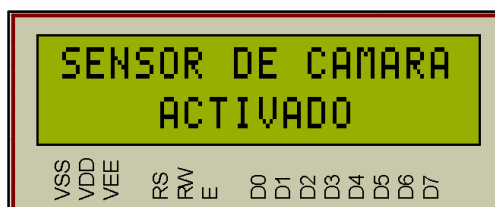
- ❖ Si el pin 16 cambia su estado de 1L a 0L se visualizará durante 2 segundos lo siguiente:



- ❖ Si el pin 17 cambia su estado de 1L a 0L se visualizará durante 2 segundos lo siguiente:



- ❖ Si el pin 18 cambia su estado de 1L a 0L se visualizará durante 2 segundos lo siguiente:



NOTA: transcurridos los 2 segundos en cada caso, el programa se direccionará a la sección "SONAR".

<pre> SONAR: for (i=0; i<32; i++){ if (portb.f0==1){ porta.f0=0; portb.f1=1; portb.f2=0; Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR); Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF); Lcd_Out(1,3,txt11); delay_ms(2000); goto INICIO; } delay_ms(250); } porta.f0=1; Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR); Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF); Lcd_Out(1,5,txt12); for (i=0; i<40; i++){ if (portb.f0==1){ porta.f0=0; portb.f1=1; portb.f2=0; Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR); Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF); Lcd_Out(1,3,txt11); delay_ms(2000); goto INICIO; } delay_ms(250); } porta.f0=0; delay_ms(2000); porta.f0=1; for (i=0; i<3600; i++){ portb.f3=~portb.f3; if (portb.f0==1){ </pre>	<p>En esta sección del programa inicialmente entra en un lazo for el cual nos da un tiempo de 8 segundos para desactivar la alarma, si dentro de este tiempo no se ha cambiado el pin 33 de 0L a 1L, el pin 2 cambiará de 0L a 1L lo que hará que la sirena suene, e ingresa a un nuevo lazo for con el fin de que la alarma únicamente suene durante 10 segundos, dentro de este tiempo se puede desactivar la alarma en cualquier instante, una vez transcurrido el tiempo la sirena dejara de sonar por 2 segundos, esto tiene como finalidad accionar la grabación de la cámara.</p> <p>Ocurrido esto el programa entra en un lazo for el cual hará que la sirena suene durante 15 minutos, transcurrido este tiempo, si los sensores no se encuentran activos la alarma no sonará, caso contrario la alarma sonará durante 15 minutos más, y así sucesivamente, en todo este proceso la cámara se encontrará grabando, como indicación de esto el led de color azul parpadeara (encender-apagar).</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

```

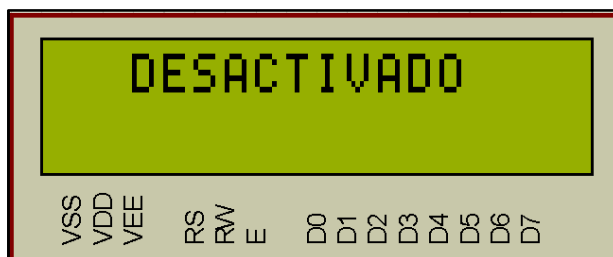
porta.f0=0;
portb.f1=1;
portb.f2=0;
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
Lcd_Out(1,3,txt11);
delay_ms(2000);
goto INICIO;
}
delay_ms(250);
}
portb.f3=0;
goto SENSAR;
}

```

- ❖ Si la alarma no ha sido desactivada la sirena empieza a sonar y se visualizará:



- ❖ En cualquier instante de tiempo de la sección "SONAR" se puede desactivar la alarma, en este caso se visualizará:



NOTA: cuando se desactiva la alarma se direcciona a la sección "INICIO".

CAPÍTULO 3.

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

3.1 INSTALACIÓN DEL SOFTWARE UTILIZADO PARA LA CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA IP

Para la configuración de la cámara IP se utilizó el programa, “Central de Gestión de Clientes (Para PC)”, el cual nos permitirá el control de la cámara vía cable, para esto se debe seguir los siguientes pasos:

1. Damos doble Clic en el archivo “Asistente de Cámara IP”.

Nombre	Tamaño	Tipo	Fecha de modificación
Android mobile client	970 KB	Archivo	24/03/2013 20:52
Asistente de cámara IP	1.660 KB	Aplicación	24/03/2013 20:42
Central de Gestión de Cliente...	12.242 KB	Aplicación	24/03/2013 20:50
Herramienta de actualización i...	1.961 KB	Aplicación	24/03/2013 20:54
Manual de instalación rápida	330 KB	Adobe Acrobat Doc...	24/03/2013 20:41
Nvx	598 KB	Aplicación	22/03/2013 20:49
QuickTimeInstaller	38.478 KB	Aplicación	22/03/2013 20:31

Figura 3. 1: Asistente de cámara IP.

2. Seleccionamos el idioma que deseamos (no existe la opción Español por lo que escogemos Ingles).

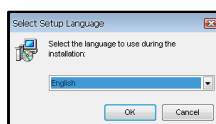


Figura 3. 2: Selectsetuplanguage.

3. A continuación nos aparece el WIZARD de instalación de la Cámara IP, damos clic en “Next”.

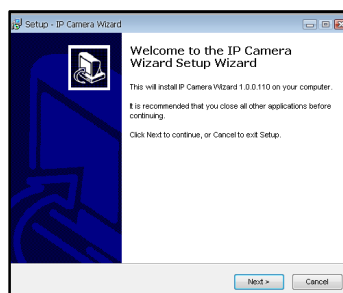


Figura 3. 3: IP Camera Wizard.

4. Debemos aceptar las condiciones y términos de la licencia, damos clic en “Next”.

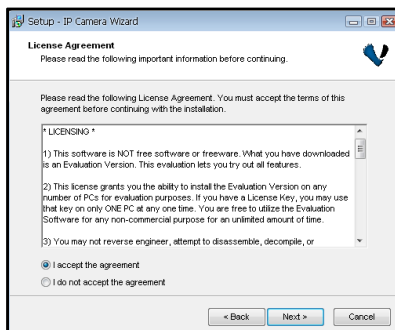


Figura 3.4: License Agreement.

5. En este paso se debe seleccionar la dirección en donde se va a instalar el programa, dejaremos la carpeta que aparece por defecto, damos clic en “Next”.

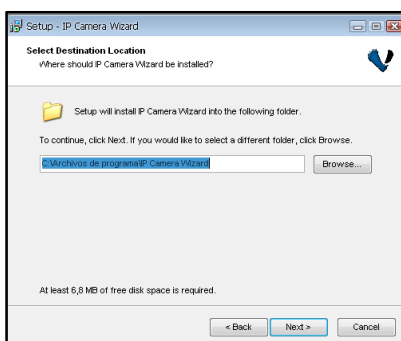


Figura 3.5: Select destination Location.

6. Debemos seleccionar la carpeta en la cual se va a ejecutar el programa, damos clic en “Next”.

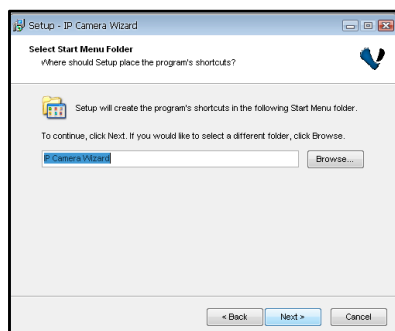


Figura 3.6: Start menu folder.

7. Nos aparece un pequeño resumen de la configuración previa realizada, damos clic en “Install”.

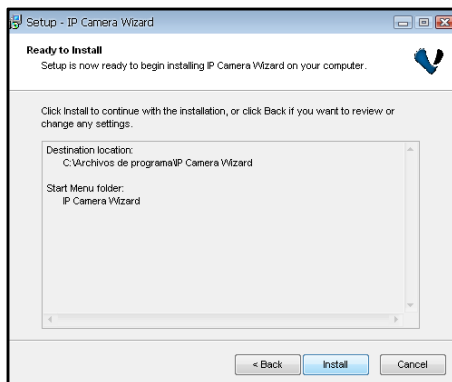


Figura 3.7: Ready to install.

8. Podemos observar el progreso de la instalación.

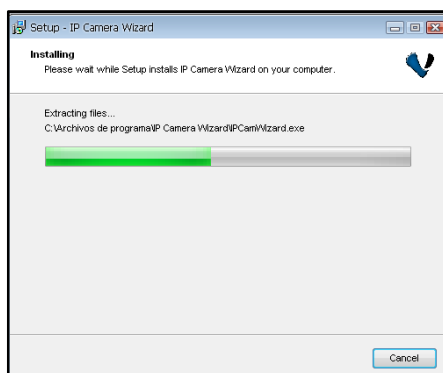


Figura 3.8: Progreso de la instalación.

9. Una vez completada la instalación damos clic en “finalizar”.

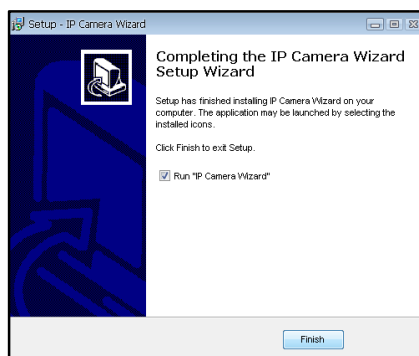


Figura3.9: Completing the IP camera wizard.

3.1.1 CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA IP

A continuación vamos a configurar la cámara IP para poder acceder a ella por la red LAN.

Damos doble clic en el icono que se crea en el escritorio.



Figura 3.10: IP Cámara Wizard.

1. Seleccionamos el idioma que deseamos (no existe la opción Español por lo que escogemos Ingles), damos clic en "START" para iniciar la configuración.

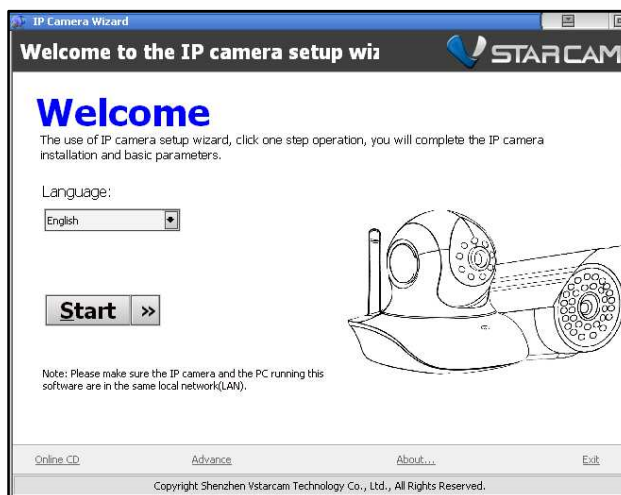


Figura 3. 11: IP Cámara SetupWizard.

2. En los siguientes dos pasos el programa nos indica que conectemos la cámara IP a la conexión eléctrica y a la red, para lo cual usaremos en el primer caso el adaptador que viene con la cámara y para el segundo unpatch-cord igualmente incluido.



Figura 3. 12: Connect powersupply.

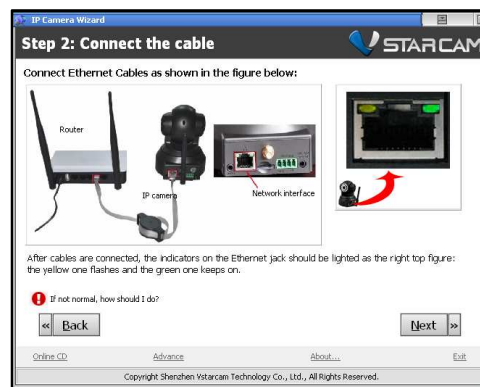


Figura 3. 13: Connect the cable.

3. Seleccionamos la Cámara IP conectada a la red LAN, damos clic en “Next”.

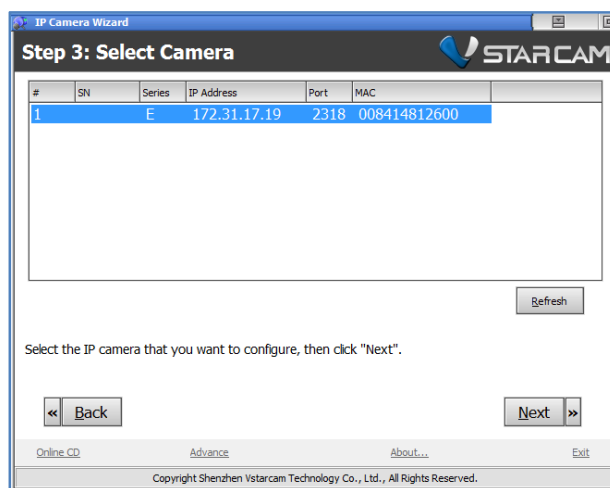


Figura 3. 14: Select Camera.

4. Nos aparece un mensaje que indica que la cámara IP está conectada correctamente, damos clic en “NEXT”

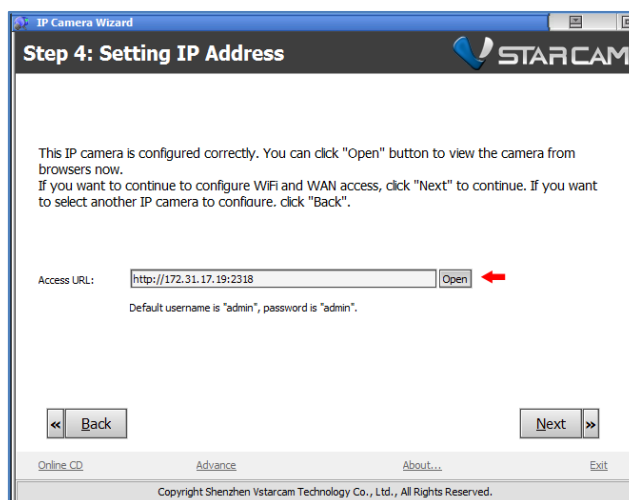


Figura 3. 15: Setting Ip Address.

- Nos pide el usuario y la contraseña, por default el usuario y la contraseña son admin, es recomendable cambiar esos parámetros después de haber configurado la cámara.

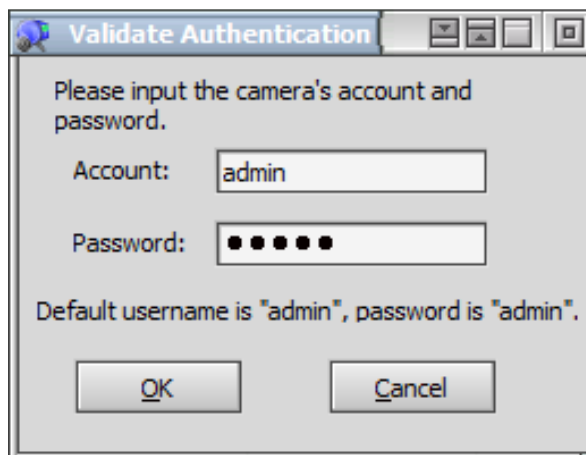


Figura 3. 16: ValidateAuthentication.

- Si se desea se puede configurar a la cámara de manera que se conecte a una red inalámbrica, esto es recomendable si no se va a usar el cable de red, ya que si se configura la cámara de manera inalámbrica y cableada a la vez, dara conflictos, lo que nos ocasionara problemas, en este caso como no se desea configurar, damos clic en "NEXT".

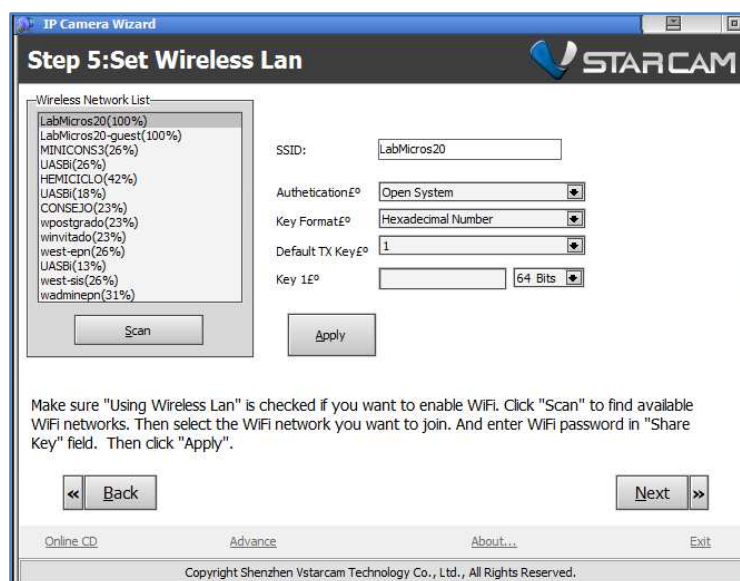


Figura 3. 17: Set wirelessLan.

7. Se puede configurar un servidor DDNS si se desea, como en este caso no se hará esa configuración por lo que, damos clic en “NEXT”.

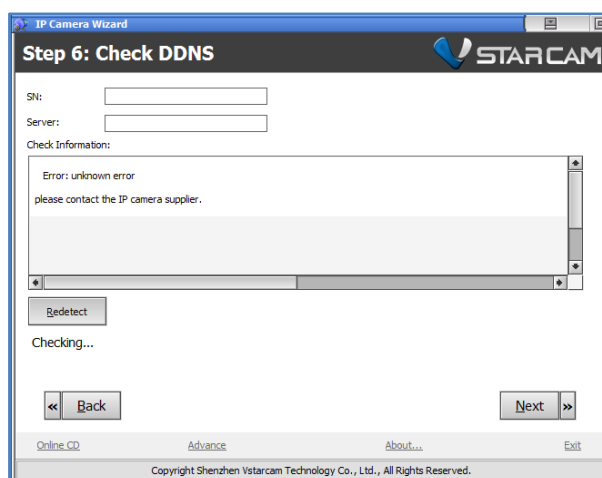


Figura 3. 18: Check DDNS.

8. El siguiente paso es configurar la dirección IP a la cámara, para esto simplemente debemos tener una dirección IP valida del rango que sea usada, en este caso se ha usado la dirección: 172.31.17.19, también se debe poner la dirección con la que accederemos desde fuera de la red, esta es la dirección que nos brinda el proveedor de servicios, damos clic en “NEXT”.

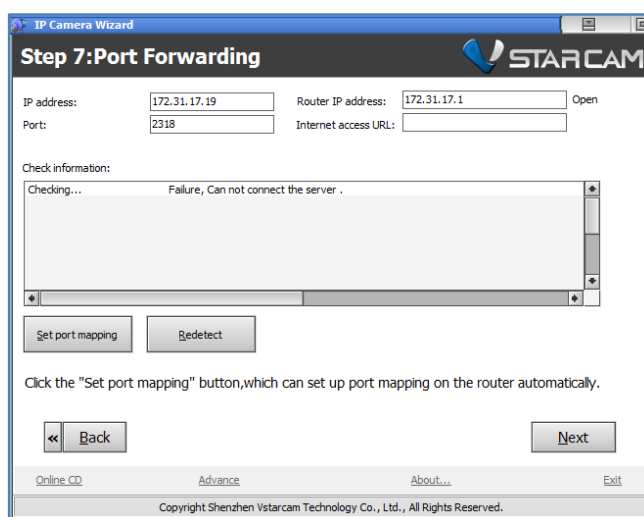


Figura 3. 19: Port forwarding.

Luego de esta configuración, nos indica un mensaje que nos dice que se ha configurado de manera correcta la cámara, además de las direcciones con las

que accederemos cuando nos encontremos dentro de la red, y la dirección con la que accederemos cuando lo deseemos hacer desde otra red (Internet), damos clic en “NEXT”.

NOTA: en este caso no se ha la configuración con la que se accede desde internet debido a las políticas de la universidad en la que se instaló este dispositivo.

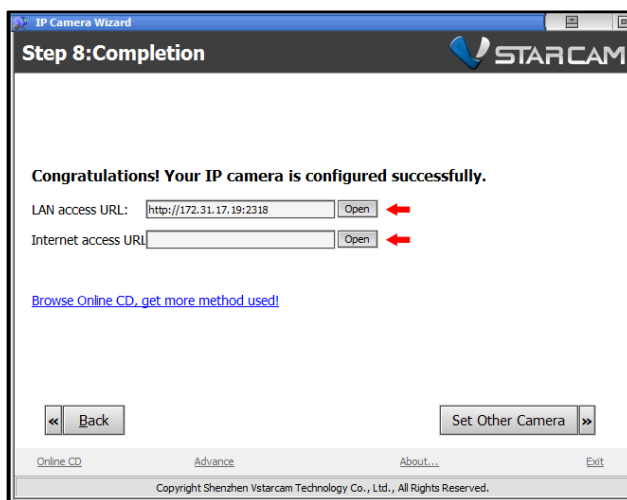


Figura 3. 20: Completion.

3.1.2 CENTRAL DE GESTIÓN DE CLIENTES (PARA PC)

1. Luego de dar click en el icono de instalación nos aparece una pantalla en la que nos pide seleccionar el idioma, luego de seleccionar el idioma que deseemos debemos dar click en “Aceptar”.

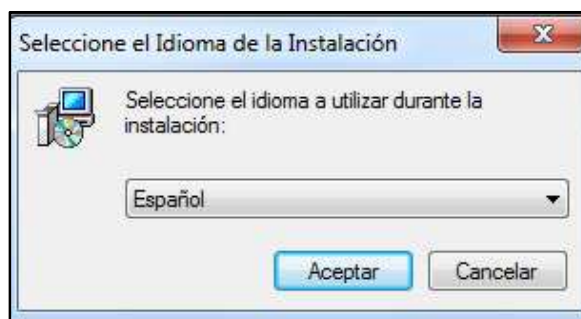


Figura 3. 21: Selección del idioma de Instalación

2. A continuación nos dará una pantalla que nos indicará que el programa se instalará en el equipo, damos click en “Aceptar”.

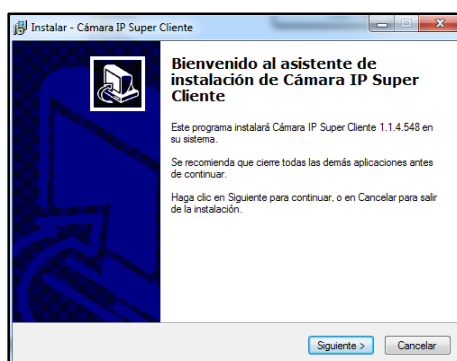


Figura 3. 22: Cámara Ip súper cliente.

3. Nos pedirá aceptar los términos de licencia para poder continuar, señalamos “Acepto el acuerdo” y, damos click en “siguiente”.

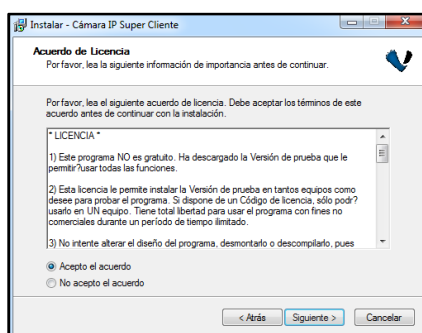


Figura 3. 23: Acuerdo de Licencia.

4. Nos indica la ruta en la que se instalará el programa, es recomendable dejar la que sale por defecto, damos click en “siguiente”.

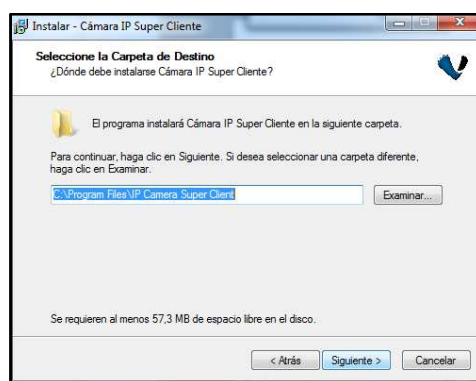


Figura 3. 24: Carpeta de instalación.

- De igual manera que en el paso anterior nos indica la ruta en la que se crear los accesos directos, es recomendable dejar el que sale por defecto, damos click en “siguiente”.

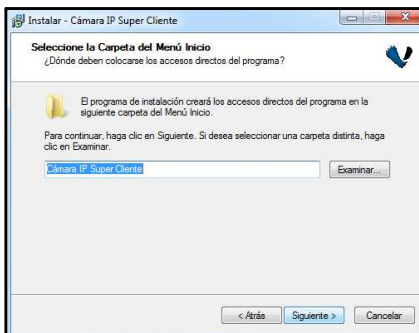


Figura 3. 25: Instalar.

- En este paso nos saldrá un pequeño resumen de la configuración que hemos hecho, si estamos de acuerdo damos click en “instalar”

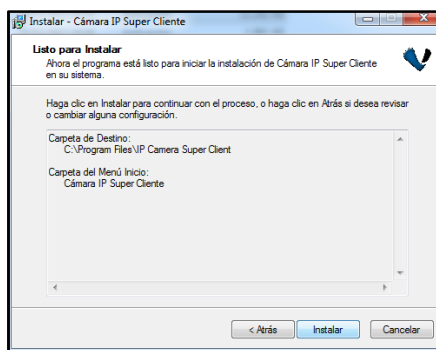


Figura 3. 26: Revisión de la instalación.

- Se verá una barra que nos dará el progreso de la instalación, esto puede durar un par de minutos, dejamos que finalice.

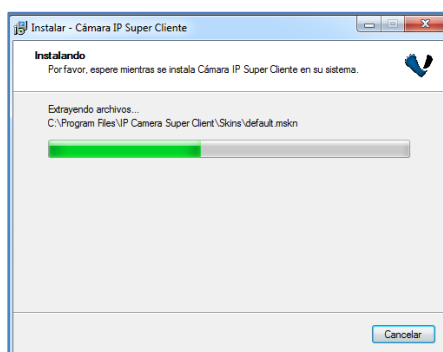


Figura 3. 27: Progreso de la Instalación.

8. Una vez completada la instalación damos click en finalizar, en donde se inicializara el programa.



Figura 3. 28: Completando la instalación.

9. En este paso nos muestra las o la cámara que se encuentran dentro de la red, damos clic en las cámaras que deseamos conectar y en “aceptar”.

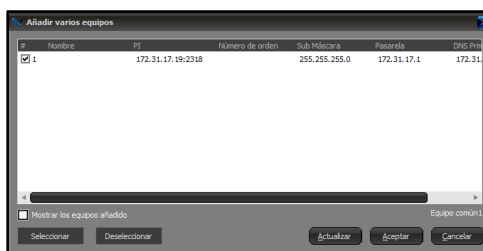


Figura 3. 29: Añadir varios equipos.

10. Nos mostrara esta pantalla en la cual daremos click en conectar para poder visualizar lo que la cámara está captando.

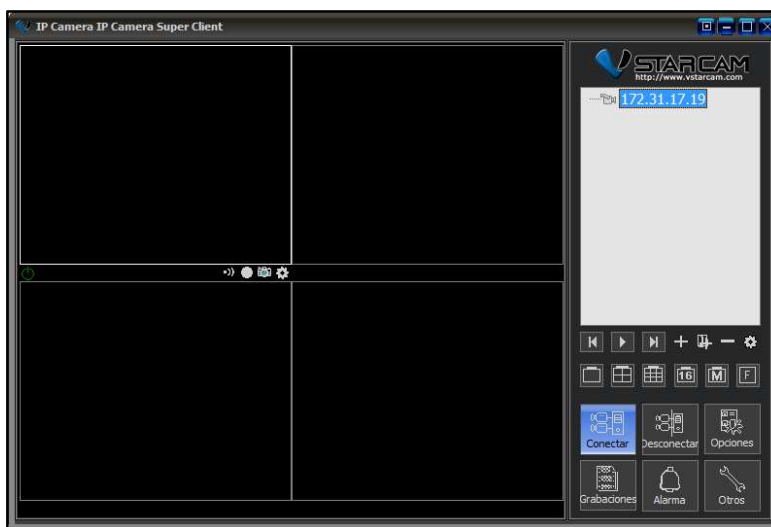


Figura 3. 30: Vista de las cámaras conectadas.

11. Finalmente hemos terminado de configurar la cámara IP.

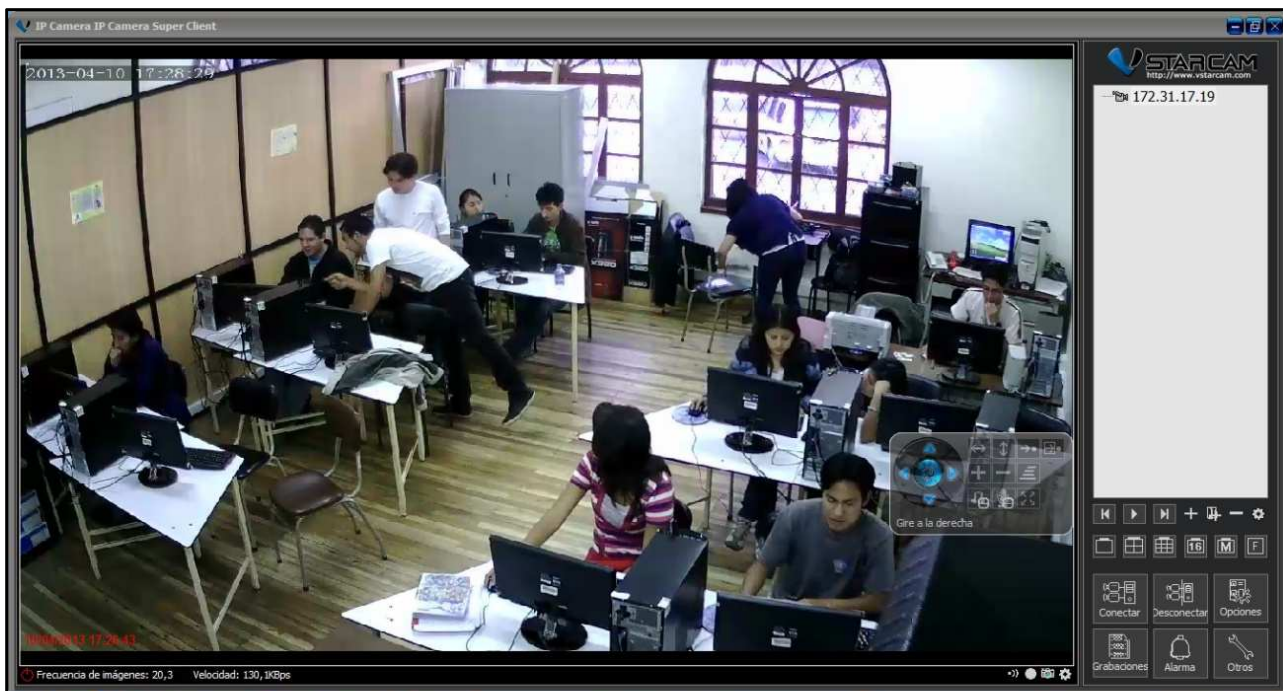


Figura 3. 31: Vista Final.

3.2 MONTAJE DEL CIRCUITO

3.2.1 Conexión de los sensores.

- Lo sensores magnéticos han sido ubicados en las ventanas y en la puerta de tal manera que al abrir el contacto, nos envían un 0L al circuito y activan la alarma.

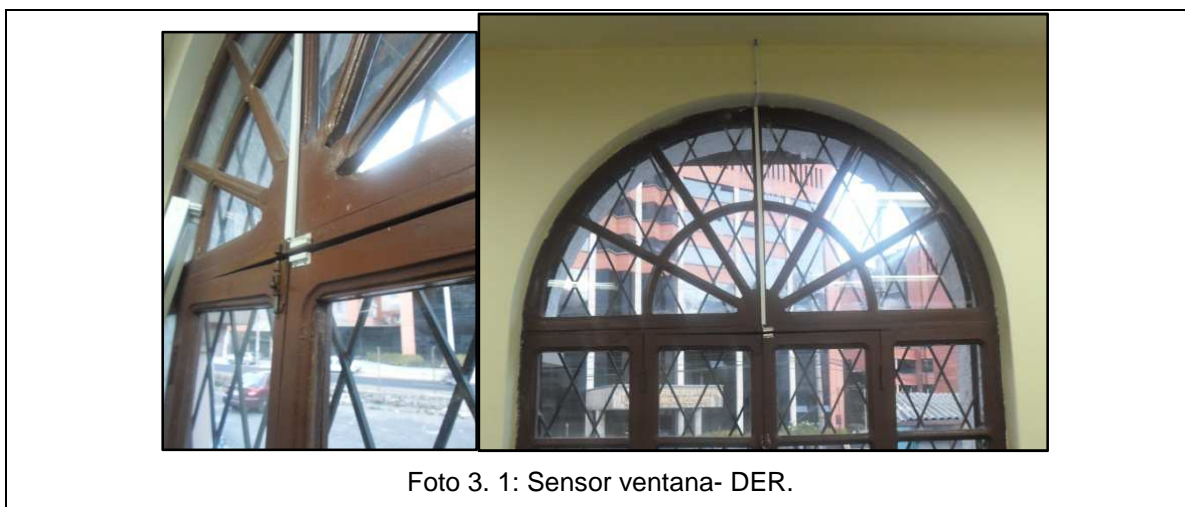


Foto 3. 1: Sensor ventana- DER.



Foto 3. 2: Sensor ventana – IZQ.



Foto 3. 3: Sensores magnéticos en las ventanas.

- ❖ El sensor de movimiento ha sido ubicado estratégicamente para cubrir el punto ciego que deja el sensor de movimiento incluido en la cámara IP.



Foto 3. 4: Sensor de movimiento.

3.2.2 Conexión de la Cámara.

- ❖ La cámara fue ubicada en la esquina superior sobre el rack, facilitando la conexión de la misma hacia la red ya que en el laboratorio se dispone del cableado necesario.



Foto 3. 5: Cámara.

- ❖ El punto de red de la cámara ha sido ponchado al puerto # 24 del patch panel existente en el laboratorio.

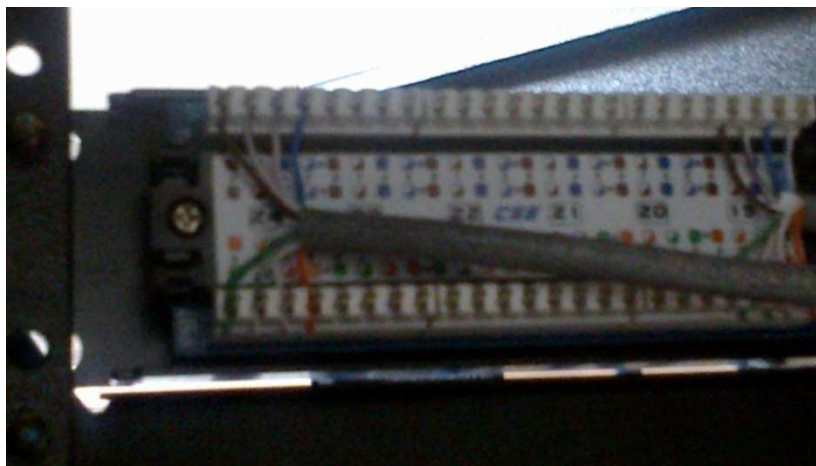


Foto 3. 6: Puerto 24 - Patch Panel.

3.2.3 Conexión del circuito.

- ❖ El circuito con todos sus componentes ha sido ubicada en una caja empotrada en la pared bajo el rack.
 - Se vio la necesidad de ubicar una batería junto al circuito para que si llegará a existir un corte de energía eléctrica el sistema de seguridad no deje de funcionar.
 - Se colocó una fuente de 12 V para alimentar las diferentes partes del circuito, en ciertos segmentos se transformó el voltaje de 12v a 5v.



Foto 3. 7: Fuente 12 V.



Foto 3. 8: Batería 12V.

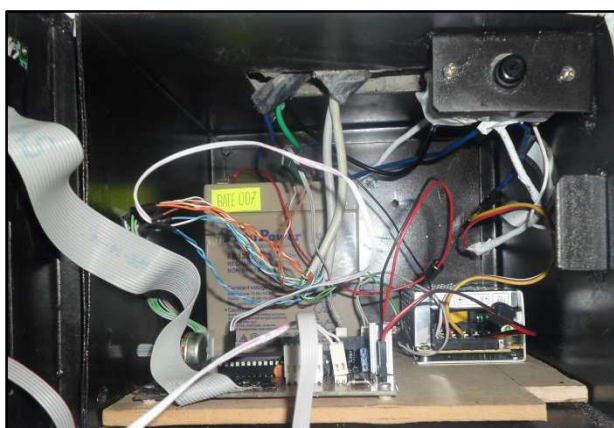


Foto 3. 9: Circuito Final.

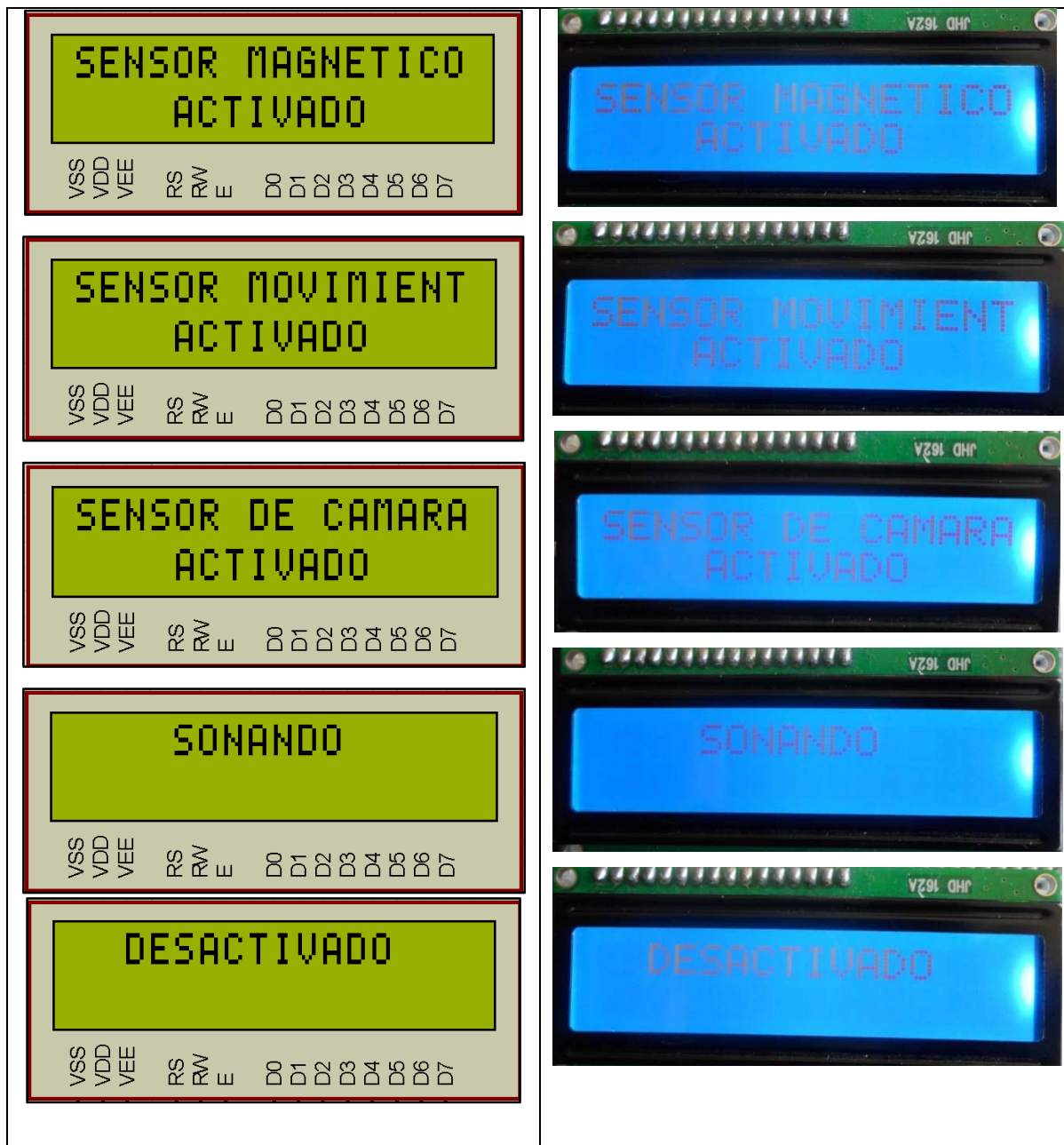
3.2.4 Conexión de la sirena.

- ❖ La sirena se ha ubicado fuera del aula, en el corredor para que esta se escuche a una mayor distancia.

3.3 REVISIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO del circuito.

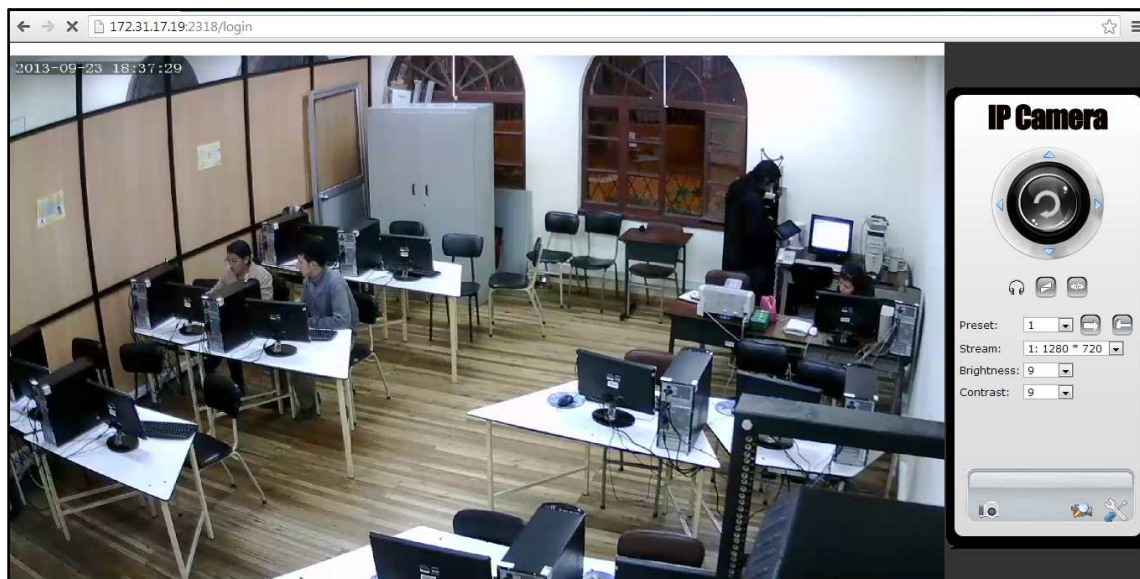




Real



3.3.1 Pruebas de funcionamiento de la cámara.



3.3.1.1 Pruebas de funcionamiento de la red

Acceso a la cámara

Para poder tener acceso a la cámara vía internet tenemos las siguientes opciones:

- Si estamos dentro de la institución usaremos la dirección: <http://172.31.17.19:2318/>
- Para poder acceder desde cualquier parte del mundo la dirección pública de nuestra cámara es: <http://190.96.111.2:2318/>

En ambos casos hemos usado el puerto 2318, para resguardar la seguridad de la información.

Envío de alertas al mail.

Se realizó la configuración del envío de alertas al mail creado, el cual tiene la dirección de correo labmicrosesfot@epn.edu.ec.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- ❖ Se ha visto la necesidad de salvaguardar los bienes públicos pertenecientes a la Escuela de Formación de Tecnólogos por lo que hemos implementado un sistema de seguridad que nos ayudará a vigilar constantemente el laboratorio, ya que con el acceso de cualquier parte del mundo a la cámara podremos estar al tanto de lo que está sucediendo dentro del laboratorio.
- ❖ La implementación de este sistema de seguridad ha sido complementado con sensores externos a los que ofrece la cámara para así poder tener el control de todos los puntos que presenten peligro para la seguridad del área.
- ❖ Con la ayuda del monitoreo de la cámara podremos cuidar la integridad de los equipos y también de las instalaciones.
- ❖ Este trabajo se ha realizado de manera que con un simple switch se pueda activar o desactivar la alarma lo que proporcionará facilidad para la persona encargada del Laboratorio, sin tener que memorizar claves ni accesos distintos.
- ❖ La cámara VSTARCAM puede ser monitoreada remotamente vía internet mediante la ip, usuario y la clave correspondiente facilitando la vigilancia de cualquier parte del mundo que dispongan de una conexión a internet.
- ❖ La cámara es monitoreada y controlada a través de la plataforma del programa instalado en el servidor, y su grabación será almacenada en una tarjeta de memoria externa únicamente en caso de que el servidor no se encuentre conectado.

4.2 RECOMENDACIONES

- ❖ Es recomendable que al momento de realizar la elección de la cámara, tomemos en cuenta varias especificaciones importantes como la calidad de imagen, facilidad de integración, herramientas de administración, seguridad en la red, almacenamiento que esta posea, además del aspecto económico.
- ❖ La cámara puede ser situada en cualquier ambiente que se desee controlar; sin embargo es más recomendable implementarla en donde exista mayor riesgo de intrusos o personas no autorizadas.
- ❖ Debido a que el área a cubrir en nuestro proyecto es pequeña se ha logrado cubrir casi en su totalidad con la implementación de una sola cámara

BIBLIOGRAFIA

#Cita	Tema
[1]	<p>“Antecedentes de los Sistemas de Seguridad”</p> <p>http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/lezama_l_a/capitulo_1.pdf</p>
[2]	<p>“Concepto de los sistemas de Seguridad”</p> <p>http://es.scribd.com/doc/59782622/2/CONCEPTO-SE-SISTEMA-DE-SEGURIDAD</p>
[3]	<p>“Objetivos de los sistemas de Seguridad”</p> <p>http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/lezama_l_a/capitulo_1.pdf</p>
[4]	<p>“Sistema de seguridad electrónico”</p> <p>http://www.maquinariapro.com/sistemas/sistema-de-seguridad.html</p>
[5]	<p>“El Relé”</p> <p>ARAUJO D., Andrés, Sergio, Manual de Electrónica Aplicada, Cultural, S.A. Polígono Industrial Arroyomolinos, Edición MMVIII, pagina 215.</p>
[6]	<p>“Tipos de Sensores”</p> <p>http://www.profesormolina.com.ar/tecnologia/sens_transduct/que_es.htm</p>
[7]	<p>“Reguladores de Voltaje en circuito integrado”</p> <p>http://gogla.galeon.com/cuar.htm</p>
[8]	<p>“El Transistor”</p> <p>FONTAINE, G, los transistores en régimen de impulso, 5 edición, Madrid, 1973</p>
[9]	<p>“El Transistor”</p> <p>ARAUJO D., Andrés, Sergio, Manual de Electrónica Aplicada, Cultural, S.A. Polígono Industrial Arroyomolinos, Edición MMVIII, página 248.</p>
[10]	<p>“El Diodo”</p> <p>ARAUJO D., Andrés, Sergio, Manual de Electrónica Aplicada, Cultural, S.A. Polígono Industrial Arroyomolinos, Edición MMVIII, página 229.</p>
[11]	<p>“Diodo emisor de Luz”</p>

	http://www.pergaminovirtual.com.ar/definicion/LED.html
[12]	“Breve Historia de los Microcontroladores” http://www.tataware.com/embedded_internet/capII.htm
[13]	“Concepto de los Microcontroladores” http://es.scribd.com/doc/51365750/definicion-y-funcionamiento-de-microcontroladores-y-microprocesadores .
[14]	“Características de los Microcontroladores” http://www.tataware.com/embedded_internet/capII.htm
[15]	“Funcionamiento de los Microcontroladores” http://es.scribd.com/doc/51365750/definicion-y-funcionamiento-de-microcontroladores-y-microprocesadores
[16]	“Definición de las cámaras IP” http://www.gscssoftware.com/teccamaraip.htm
[17]	“Características generales de las cámaras IP” http://seguridad.pasoxpaso.net/404/caracteristicas-de-las-camaras-de-seguridad-ip
[18]	“Componentes de una cámara IP” http://www.informaticamoderna.com/Camara_IP.htm
[19]	“Sistema de procesamiento” http://www.gscssoftware.com/teccamaraip.htm
[20]	“Cámaras fijas” http://img.redusers.com/imagenes/pwr/pwr089/notagratis.pdf
[21]	“Cámaras PTZ” http://www.rnds.com.ar/articulos/046/RNDS_140W.pdf
[22]	“Domos fijos” http://www.rnds.com.ar/articulos/046/RNDS_140W.pdf
[23]	“Domos PTZ” http://www.rnds.com.ar/articulos/046/RNDS_140W.pdf
[24]	“Cámaras con resolución megapíxel” http://www.rnds.com.ar/articulos/046/RNDS_140W.pdf
[25]	“Direccionamiento IP” http://www.marbit.es/index_ip.html

[26]	<p>“Clases de direccionamiento IP”</p> <p>http://www.marbit.es/index_ip.html</p>
[27]	<p>“Funcionamiento de las Cámara IP”</p> <p>http://www.web-hostingperu.com/noticias/el-funcionamiento-de-las-camaras-ip-o-camaras-web</p>
[28]	<p>“Aplicaciones de las Cámaras IP”</p> <p>www.ipcamaras.com.uy/funcionamiento.php</p>
[29]	<p>“Ventajas y Desventajas de las cámaras IP”</p> <p>http://www.aseinformatica.com/camarasip.php</p>
[30]	<p>“Características del PIC 16F877A”</p> <p>PENAGOS, Juan, Como programar en C los microcontroladores PIC 16F88, 2 Edición, Junio 2010.</p>
[31]	<p>“Conexión LCD”</p> <p>PENAGOS, Juan, Como programar en C los microcontroladores PIC 16F88, 2 Edición, Junio 2010.</p>
[32]	<p>“Explicación de las sentencias”</p> <p>PENAGOS, Juan, Como programar en C los microcontroladores PIC 16F88, 2 Edición, Junio 2010.</p>
[33]	<p>“Instrucción E/S (TRIS)”</p> <p>http://www.mikroe.com/chapters/view/81/#c3v3</p>

ANEXOS

Anexo 1

Datasheet PIC 16F877A.

Anexo 2

Datasheet Cámara IP E7839WIP.

Anexo 3

Datasheet Especificaciones técnicas del Switch.

Anexo 4

Descripción del programa utilizado en el control del PIC 16F877A.

Anexo 1

Datasheet

PIC 16F877A



PIC16F87XA
Data Sheet

28/40/44-Pin Enhanced Flash
Microcontrollers

FIGURE 1-2: PIC16F874A/877A BLOCK DIAGRAM

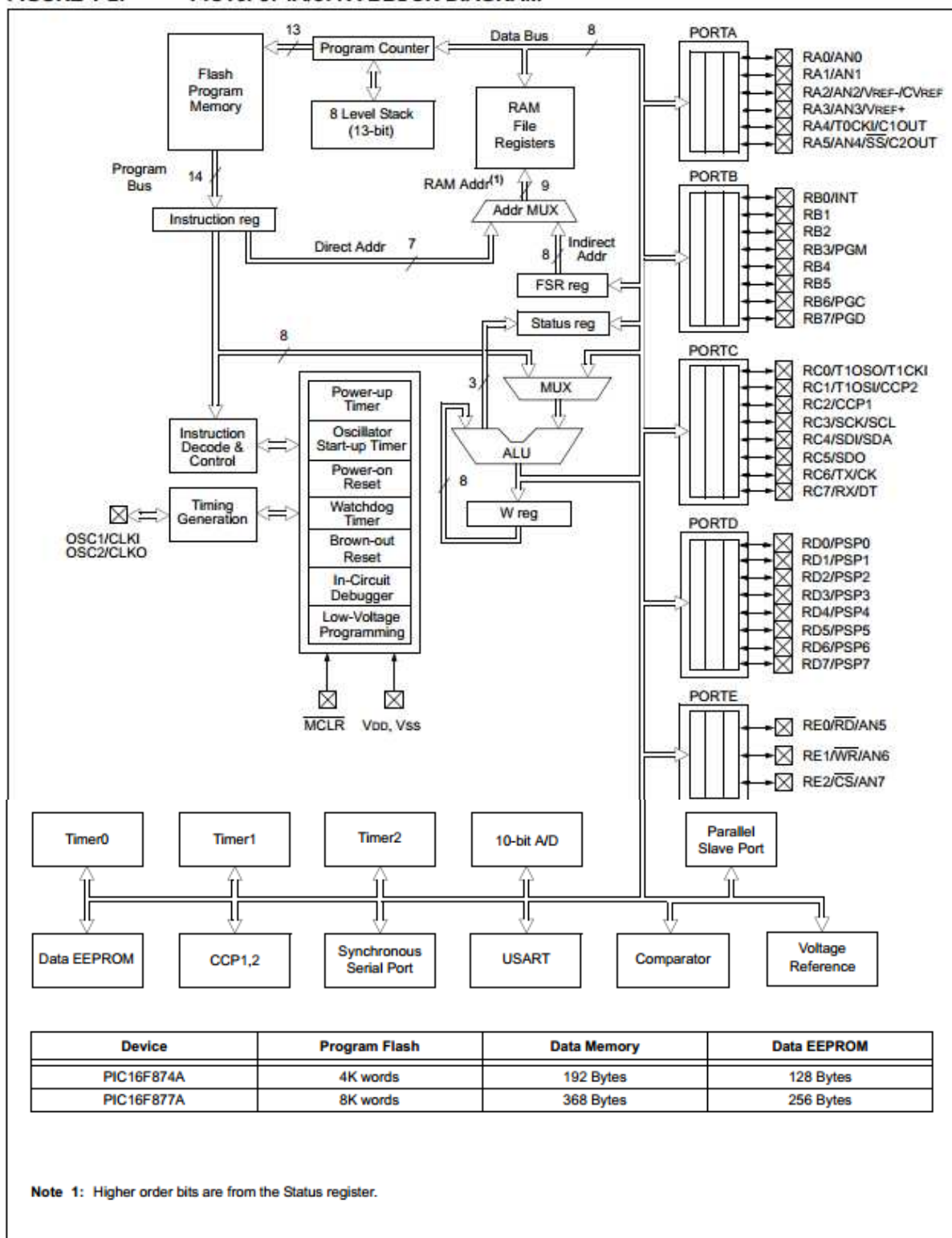


TABLE 1-2: PIC16F873A/876A PINOUT DESCRIPTION

Pin Name	PDIP, SOIC, SSOP Pin#	QFN Pin#	I/O/P Type	Buffer Type	Description
OSC1/CLKI OSC1 CLKI	9	6	I I	ST/CMOS ⁽³⁾	Oscillator crystal or external clock input. Oscillator crystal input or external clock source input. ST buffer when configured in RC mode; otherwise CMOS. External clock source input. Always associated with pin function OSC1 (see OSC1/CLKI, OSC2/CLKO pins).
OSC2/CLKO OSC2 CLKO	10	7	O O	—	Oscillator crystal or clock output. Oscillator crystal output. Connects to crystal or resonator in Crystal Oscillator mode. In RC mode, OSC2 pin outputs CLKO, which has 1/4 the frequency of OSC1 and denotes the instruction cycle rate.
MCLR/VPP MCLR VPP	1	26	I P	ST	Master Clear (input) or programming voltage (output). Master Clear (Reset) input. This pin is an active low Reset to the device. Programming voltage input.
RA0/AN0 RA0 AN0	2	27	I/O I	TTL	PORTA is a bidirectional I/O port. Digital I/O. Analog input 0.
RA1/AN1 RA1 AN1	3	28	I/O I	TTL	Digital I/O. Analog input 1.
RA2/AN2/VREF-/ CVREF RA2 AN2 VREF- CVREF	4	1	I/O I I O	TTL	Digital I/O. Analog input 2. A/D reference voltage (Low) input. Comparator VREF output.
RA3/AN3/VREF+ RA3 AN3 VREF+	5	2	I/O I I	TTL	Digital I/O. Analog input 3. A/D reference voltage (High) input.
RA4/T0CKI/C1OUT RA4 T0CKI C1OUT	6	3	I/O I O	ST	Digital I/O – Open-drain when configured as output. Timer0 external clock input. Comparator 1 output.
RA5/AN4/SS/C2OUT RA5 AN4 SS C2OUT	7	4	I/O I I O	TTL	Digital I/O. Analog input 4. SPI slave select input. Comparator 2 output.

Legend: I = input O = output I/O = input/output P = power
— = Not used TTL = TTL input ST = Schmitt Trigger input

- Note** 1: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as the external interrupt.
2: This buffer is a Schmitt Trigger input when used in Serial Programming mode.
3: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured in RC Oscillator mode and a CMOS input otherwise.

TABLE 1-2: PIC16F873A/876A PINOUT DESCRIPTION (CONTINUED)

Pin Name	PDIP, SOIC, SSOP Pin#	QFN Pin#	I/O/P Type	Buffer Type	Description
RB0/INT RB0 INT	21	18	I/O I	TTL/ST ⁽¹⁾	PORTB is a bidirectional I/O port. PORTB can be software programmed for internal weak pull-ups on all inputs. Digital I/O. External interrupt.
RB1	22	19	I/O	TTL	Digital I/O.
RB2	23	20	I/O	TTL	Digital I/O.
RB3/PGM RB3 PGM	24	21	I/O I	TTL	Digital I/O. Low-voltage (single-supply) ICSP programming enable pin.
RB4	25	22	I/O	TTL	Digital I/O.
RB5	26	23	I/O	TTL	Digital I/O.
RB6/PGC RB6 PGC	27	24	I/O I	TTL/ST ⁽²⁾	Digital I/O. In-circuit debugger and ICSP programming clock.
RB7/PGD RB7 PGD	28	25	I/O I/O	TTL/ST ⁽²⁾	Digital I/O. In-circuit debugger and ICSP programming data.
RC0/T1OSO/T1CKI RC0 T1OSO T1CKI	11	8	I/O O I	ST	PORTC is a bidirectional I/O port. Digital I/O. Timer1 oscillator output. Timer1 external clock input.
RC1/T1OSI/CCP2 RC1 T1OSI CCP2	12	9	I/O I I/O	ST	Digital I/O. Timer1 oscillator input. Capture2 input, Compare2 output, PWM2 output.
RC2/CCP1 RC2 CCP1	13	10	I/O I/O	ST	Digital I/O. Capture1 input, Compare1 output, PWM1 output.
RC3/SCK/SCL RC3 SCK SCL	14	11	I/O I/O I/O	ST	Digital I/O. Synchronous serial clock input/output for SPI mode. Synchronous serial clock input/output for I ² C mode.
RC4/SDI/SDA RC4 SDI SDA	15	12	I/O I I/O	ST	Digital I/O. SPI data in. I ² C data I/O.
RC5/SDO RC5 SDO	16	13	I/O O	ST	Digital I/O. SPI data out.
RC6/TX/CK RC6 TX CK	17	14	I/O O I/O	ST	Digital I/O. USART asynchronous transmit. USART1 synchronous clock.
RC7/RX/DT RC7 RX DT	18	15	I/O I I/O	ST	Digital I/O. USART asynchronous receive. USART synchronous data.
V _{SS}	8, 19	5, 6	P	—	Ground reference for logic and I/O pins.
V _{DD}	20	17	P	—	Positive supply for logic and I/O pins.

Legend: I = input O = output I/O = input/output P = power
 — = Not used TTL = TTL input ST = Schmitt Trigger input

- Note** 1: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as the external interrupt.
 2: This buffer is a Schmitt Trigger input when used in Serial Programming mode.
 3: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured in RC Oscillator mode and a CMOS input otherwise.

TABLE 1-3: PIC16F874A/877A PINOUT DESCRIPTION

Pin Name	PDIP Pin#	PLCC Pin#	TQFP Pin#	QFN Pin#	I/O/P Type	Buffer Type	Description	
OSC1/CLKI OSC1 CLKI	13	14	30	32	I I	ST/CMOS ⁽⁴⁾	Oscillator crystal or external clock input. Oscillator crystal input or external clock source input. ST buffer when configured in RC mode; otherwise CMOS. External clock source input. Always associated with pin function OSC1 (see OSC1/CLKI, OSC2/CLKO pins).	
OSC2/CLKO OSC2 CLKO	14	15	31	33	O O	—	Oscillator crystal or clock output. Oscillator crystal output. Connects to crystal or resonator in Crystal Oscillator mode. In RC mode, OSC2 pin outputs CLKO, which has 1/4 the frequency of OSC1 and denotes the instruction cycle rate.	
MCLR/Vpp MCLR Vpp	1	2	18	18	I P	ST	Master Clear (input) or programming voltage (output). Master Clear (Reset) input. This pin is an active low Reset to the device. Programming voltage input.	
RA0/AN0 RA0 AN0	2	3	19	19	I/O I	TTL	PORTA is a bidirectional I/O port. Digital I/O. Analog input 0.	
RA1/AN1 RA1 AN1	3	4	20	20	I/O I	TTL		
RA2/AN2/VREF-/CVREF RA2 AN2 VREF- CVREF	4	5	21	21	I/O I I O	TTL		
RA3/AN3/VREF+ RA3 AN3 VREF+	5	6	22	22	I/O I I	TTL		
RA4/T0CKI/C1OUT RA4 T0CKI C1OUT	6	7	23	23	I/O I O	ST		
RA5/AN4/SS/C2OUT RA5 AN4 SS C2OUT	7	8	24	24	I/O I I O	TTL		

Legend: I = input O = output I/O = input/output P = power

— = Not used TTL = TTL input ST = Schmitt Trigger input

Note 1: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as the external interrupt.

2: This buffer is a Schmitt Trigger input when used in Serial Programming mode.

3: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured in RC Oscillator mode and a CMOS input otherwise.

TABLE 1-3: PIC16F874A/877A PINOUT DESCRIPTION (CONTINUED)

Pin Name	PDIP Pin#	PLCC Pin#	TQFP Pin#	QFN Pin#	I/O/P Type	Buffer Type	Description
RB0/INT RB0 INT	33	36	8	9	I/O I	TTL/ST ⁽¹⁾	PORTB is a bidirectional I/O port. PORTB can be software programmed for internal weak pull-up on all inputs. Digital I/O. External interrupt.
RB1	34	37	9	10	I/O	TTL	Digital I/O.
RB2	35	38	10	11	I/O	TTL	Digital I/O.
RB3/PGM RB3 PGM	36	39	11	12	I/O I	TTL	Digital I/O. Low-voltage ICSP programming enable pin.
RB4	37	41	14	14	I/O	TTL	Digital I/O.
RB5	38	42	15	15	I/O	TTL	Digital I/O.
RB6/PGC RB6 PGC	39	43	16	16	I/O I	TTL/ST ⁽²⁾	Digital I/O. In-circuit debugger and ICSP programming clock.
RB7/PGD RB7 PGD	40	44	17	17	I/O I/O	TTL/ST ⁽²⁾	Digital I/O. In-circuit debugger and ICSP programming data.

Legend: I = input O = output I/O = input/output P = power
 — = Not used TTL = TTL input ST = Schmitt Trigger input

- Note** 1: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as the external interrupt.
 2: This buffer is a Schmitt Trigger input when used in Serial Programming mode.
 3: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured in RC Oscillator mode and a CMOS input otherwise.

TABLE 15-2: PIC16F87XA INSTRUCTION SET

Mnemonic, Operands	Description	Cycles	14-Bit Opcode		Status Affected	Notes
			MSb	LSb		
BYTE-ORIENTED FILE REGISTER OPERATIONS						
ADDWF	f, d	Add W and f	1	00	0111 dfff ffff	C,DC,Z 1,2
ANDWF	f, d	AND W with f	1	00	0101 dfff ffff	Z 1,2
CLRF	f	Clear f	1	00	0001 1fff ffff	Z 2
CLRWF	-	Clear W	1	00	0001 0xxx xxxx	Z
COMF	f, d	Complement f	1	00	1001 dfff ffff	Z 1,2
DECF	f, d	Decrement f	1	00	0011 dfff ffff	Z 1,2
DECFSZ	f, d	Decrement f, Skip if 0	1(2)	00	1011 dfff ffff	1,2,3
INCF	f, d	Increment f	1	00	1010 dfff ffff	Z 1,2
INCFSZ	f, d	Increment f, Skip if 0	1(2)	00	1111 dfff ffff	1,2,3
IORWF	f, d	Inclusive OR W with f	1	00	0100 dfff ffff	Z 1,2
MOVF	f, d	Move f	1	00	1000 dfff ffff	Z 1,2
MOVWF	f	Move W to f	1	00	0000 1fff ffff	
NOP	-	No Operation	1	00	0000 0xx0 0000	
RLF	f, d	Rotate Left f through Carry	1	00	1101 dfff ffff	C 1,2
RRF	f, d	Rotate Right f through Carry	1	00	1100 dfff ffff	C 1,2
SUBWF	f, d	Subtract W from f	1	00	0010 dfff ffff	C,DC,Z 1,2
SWAPF	f, d	Swap nibbles in f	1	00	1110 dfff ffff	1,2
XORWF	f, d	Exclusive OR W with f	1	00	0110 dfff ffff	Z 1,2
BIT-ORIENTED FILE REGISTER OPERATIONS						
BCF	f, b	Bit Clear f	1	01	00bb bfff ffff	1,2
BSF	f, b	Bit Set f	1	01	01bb bfff ffff	1,2
BTFSC	f, b	Bit Test f, Skip if Clear	1(2)	01	10bb bfff ffff	3
BTFSS	f, b	Bit Test f, Skip if Set	1(2)	01	11bb bfff ffff	3
LITERAL AND CONTROL OPERATIONS						
ADDLW	k	Add Literal and W	1	11	111x kkkk kkkk	C,DC,Z
ANDLW	k	AND Literal with W	1	11	1001 kkkk kkkk	Z
CALL	k	Call Subroutine	2	10	0kkk kkkk kkkk	
CLRWDI	-	Clear Watchdog Timer	1	00	0000 0110 0100	TO,PD
GOTO	k	Go to Address	2	10	1kkk kkkk kkkk	
IORLW	k	Inclusive OR Literal with W	1	11	1000 kkkk kkkk	Z
MOVLW	k	Move Literal to W	1	11	00xx kkkk kkkk	
RETFIE	-	Return from Interrupt	2	00	0000 0000 1001	
RETLW	k	Return with Literal in W	2	11	01xx kkkk kkkk	
RETURN	-	Return from Subroutine	2	00	0000 0000 1000	
SLEEP	-	Go into Standby mode	1	00	0000 0110 0011	TO,PD
SUBLW	k	Subtract W from Literal	1	11	110x kkkk kkkk	C,DC,Z
XORLW	k	Exclusive OR Literal with W	1	11	1010 kkkk kkkk	Z

- Note 1:** When an I/O register is modified as a function of itself (e.g., `MOVW PORTB, 1`), the value used will be that value present on the pins themselves. For example, if the data latch is '1' for a pin configured as input and is driven low by an external device, the data will be written back with a '0'.
- 2:** If this instruction is executed on the TMR0 register (and where applicable, $d = 1$), the prescaler will be cleared if assigned to the Timer0 module.
- 3:** If Program Counter (PC) is modified, or a conditional test is true, the instruction requires two cycles. The second cycle is executed as a NOP.

Note: Additional information on the mid-range instruction set is available in the PICmicro[®] Mid-Range MCU Family Reference Manual (DS33023).

17.0 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Absolute Maximum Ratings †

Ambient temperature under bias	-55 to +125°C
Storage temperature	-65°C to +150°C
Voltage on any pin with respect to V _{SS} (except V _{DD} , $\overline{\text{MCLR}}$ and RA4)	-0.3V to (V _{DD} + 0.3V)
Voltage on V _{DD} with respect to V _{SS}	-0.3 to +7.5V
Voltage on $\overline{\text{MCLR}}$ with respect to V _{SS} (Note 2)	0 to +14V
Voltage on RA4 with respect to V _{SS}	0 to +8.5V
Total power dissipation (Note 1)	1.0W
Maximum current out of V _{SS} pin	300 mA
Maximum current into V _{DD} pin	250 mA
Input clamp current, I _{IK} (V _I < 0 or V _I > V _{DD})	± 20 mA
Output clamp current, I _{OK} (V _O < 0 or V _O > V _{DD})	± 20 mA
Maximum output current sunk by any I/O pin	25 mA
Maximum output current sourced by any I/O pin	25 mA
Maximum current sunk by PORTA, PORTB and PORTE (combined) (Note 3)	200 mA
Maximum current sourced by PORTA, PORTB and PORTE (combined) (Note 3)	200 mA
Maximum current sunk by PORTC and PORTD (combined) (Note 3)	200 mA
Maximum current sourced by PORTC and PORTD (combined) (Note 3)	200 mA

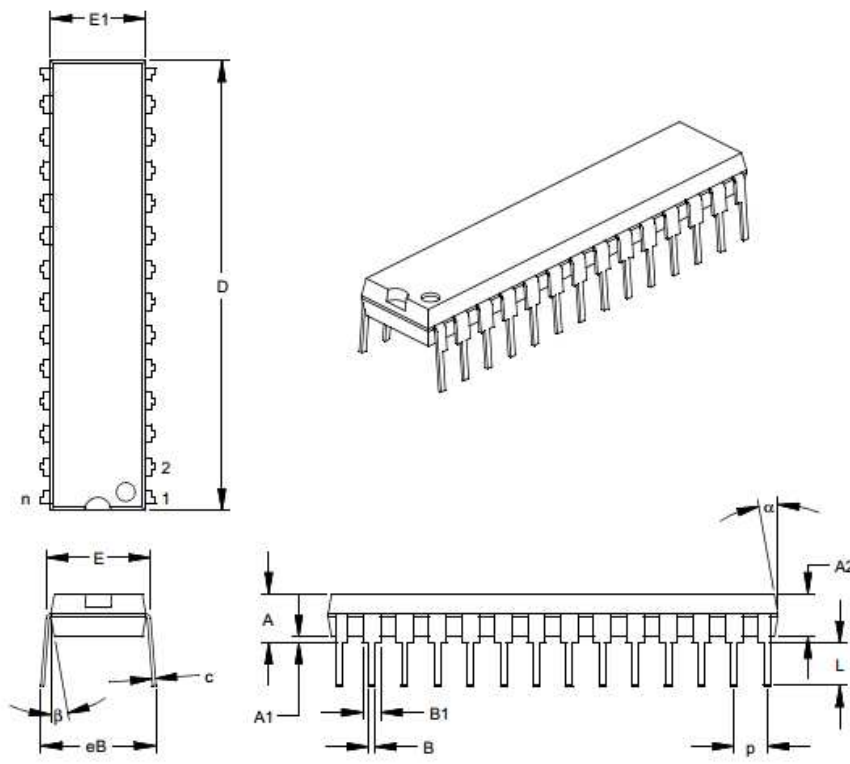
Note 1: Power dissipation is calculated as follows: $P_{dis} = V_{DD} \times (I_{DD} - \sum I_{OH}) + \sum \{(V_{DD} - V_{OH}) \times I_{OH}\} + \sum (V_{OL} \times I_{OL})$

2: Voltage spikes below V_{SS} at the $\overline{\text{MCLR}}$ pin, inducing currents greater than 80 mA, may cause latch-up. Thus, a series resistor of 50-100Ω should be used when applying a "low" level to the $\overline{\text{MCLR}}$ pin rather than pulling this pin directly to V_{SS}.

3: PORTD and PORTE are not implemented on PIC16F873A/876A devices.

† NOTICE: Stresses above those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functional operation of the device at those or any other conditions above those indicated in the operation listings of this specification is not implied. Exposure to maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

28-Lead Skinny Plastic Dual In-line (SP) – 300 mil (PDIP)



Units		INCHES*			MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
Number of Pins	n		28			28	
Pitch	P		.100			2.54	
Top to Seating Plane	A	.140	.150	.160	3.56	3.81	4.06
Molded Package Thickness	A2	.125	.130	.135	3.18	3.30	3.43
Base to Seating Plane	A1	.015			0.38		
Shoulder to Shoulder Width	E	.300	.310	.325	7.62	7.87	8.26
Molded Package Width	E1	.275	.285	.295	6.99	7.24	7.49
Overall Length	D	1.345	1.365	1.385	34.16	34.67	35.18
Tip to Seating Plane	L	.125	.130	.135	3.18	3.30	3.43
Lead Thickness	c	.008	.012	.015	0.20	0.29	0.38
Upper Lead Width	B1	.040	.053	.065	1.02	1.33	1.65
Lower Lead Width	B	.016	.019	.022	0.41	0.48	0.56
Overall Row Spacing	§ eB	.320	.350	.430	8.13	8.89	10.92
Mold Draft Angle Top	α	5	10	15	5	10	15
Mold Draft Angle Bottom	β	5	10	15	5	10	15

* Controlling Parameter

§ Significant Characteristic

Notes:

Dimension D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed .010" (0.254mm) per side.

JEDEC Equivalent: MO-095

Drawing No. C04-070



WORLDWIDE SALES AND SERVICE

AMERICAS

Corporate Office
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 480-792-7200
Fax: 480-792-7277
Technical Support: 480-792-7627
Web Address: <http://www.microchip.com>

Atlanta

3780 Mansell Road, Suite 130
Alpharetta, GA 30022
Tel: 770-640-0034
Fax: 770-640-0367

Boston

2 Lan Drive, Suite 120
Westford, MA 01886
Tel: 978-692-3545
Fax: 978-692-3821

Chicago

333 Pierce Road, Suite 180
Itasca, IL 60143
Tel: 630-285-0071
Fax: 630-285-0075

Dallas

4570 Westgrove Drive, Suite 180
Addicks, TX 75001
Tel: 972-818-7423
Fax: 972-818-2924

Detroit

Tri-Asia Office Building
32255 Northwestern Highway, Suite 190
Farmington Hills, MI 48334
Tel: 248-538-2290
Fax: 248-538-2260

Kokomo

2787 S. Albright Road
Kokomo, IN 46902
Tel: 765-864-8380
Fax: 765-864-8387

Los Angeles

18291 Von Karman, Suite 1090
Irvine, CA 92612
Tel: 949-263-1888
Fax: 949-263-1338

Phoenix

2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 480-792-7966
Fax: 480-792-4338

San Jose

2107 North First Street, Suite 590
San Jose, CA 95131
Tel: 408-438-7950
Fax: 408-438-7955

Toronto

8285 Northern Drive, Suite 108
Mississauga, Ontario L4V 1X5, Canada
Tel: 905-673-0699
Fax: 905-673-6509

ASIA/PACIFIC

Australia

Suite 22, 41 Rawson Street
Epping 2121, NSW
Australia
Tel: 61-2-9868-6753
Fax: 61-2-9868-6755

China - Beijing

Unit 915
Bei Hai Wan Tai Bldg.
No. 6 Chaoyangmen Beidajie
Beijing, 100027, No. China
Tel: 86-10-85282100
Fax: 86-10-85282104

China - Chengdu

Rm. 2401-2402, 24th Floor,
Ming Xing Financial Tower
No. 88 TIDU Street
Chengdu 610016, China
Tel: 86-28-86766200
Fax: 86-28-86766599

China - Fuzhou

Unit 28F, World Trade Plaza
No. 71 Wuxi Road
Fuzhou 350001, China
Tel: 86-591-7503508
Fax: 86-591-7503521

China - Hong Kong SAR

Unit 901-6, Tower 2, Metroplaza
223 Hing Fong Road
Kwai Fong, N.T., Hong Kong
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

China - Shanghai

Room 701, Bldg. B
Far East International Plaza
No. 317 Xian Xia Road
Shanghai, 200051
Tel: 86-21-6275-5700
Fax: 86-21-6275-5060

China - Shenzhen

Rm. 1812, 18/F, Building A, United Plaza
No. 5022 Binhe Road, Futian District
Shenzhen 518033, China
Tel: 86-755-82901380
Fax: 86-755-8295-1393

China - Shunde

Room 401, Hongjian Building
No. 2 Fengxiangnan Road, Ronggui Town
Shunde City, Guangdong 528303, China
Tel: 86-765-8395507 Fax: 86-765-8395571

China - Qingdao

Rm. 6505A, Fullhope Plaza,
No. 12 Hong Kong Central Rd.
Qingdao 266071, China
Tel: 86-532-5027355 Fax: 86-532-5027205

India

Divyansu Chambers
1 Floor, Wing A (A3/A4)
No. 11, O'Shaughnessy Road
Bangalore, 560 025, India
Tel: 91-80-2290061 Fax: 91-80-2290062

Japan

Benex S-1 6F
3-18-20, Sharyokohama
Kohoku-Ku, Yokohama-shi
Kanagawa, 222-0033, Japan
Tel: 81-45-471-6168 Fax: 81-45-471-6122

Korea

188-1, Youngbo Bldg. 3 Floor
Samsung-Dong, Kangnam-Ku
Seoul, Korea 135-882
Tel: 82-2-554-7200 Fax: 82-2-558-5932 or
82-2-558-5934

Singapore

200 Middle Road
#07-02 Prime Centre
Singapore, 188980
Tel: 65-6334-8870 Fax: 65-6334-8850

Taiwan

Kachiaung Branch
30F - 1 No. 8
Min Chuan 2nd Road
Kachiaung 806, Taiwan
Tel: 886-7-538-4818
Fax: 886-7-538-4803

Taiwan

Taiwan Branch
11F-3, No. 207
Tung Hua North Road
Taipei, 105, Taiwan
Tel: 886-2-2717-7175 Fax: 886-2-2545-0139

EUROPE

Austria

Durichstrasse 2
A-4600 Wels
Austria
Tel: 43-7242-2244-399
Fax: 43-7242-2244-393

Denmark

Regus Business Centre
Lautrup hq 1-3
Ballerup DK-2750 Denmark
Tel: 45-4420-9895 Fax: 45-4420-9910

France

Parc d'Activite du Moulin de Maasy
43 Rue du Saule Trapu
Batiment A - 1er Etage
91300 Maasy, France
Tel: 33-1-69-53-83-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

Germany

Steinheilstrasse 10
D-85737 Ismaning, Germany
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

Italy

Via Quasimodo, 12
20025 Legnano (MI)
Milan, Italy
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-486781

Netherlands

P. A. De Biesboeck 14
NL-5152 SC Drunen, Netherlands
Tel: 31-416-690390
Fax: 31-416-690340

United Kingdom

505 Eskdale Road
Winnersh Triangle
Wokingham
Berkshire, England RG41 5TU
Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820

070260

Anexo2

Datasheet
CAMARA IP
E7839WIP

FICHA TECNICA		
Model : E7839WIP		
Catalogue	Type	Parameters
Features	View byphone	Support monitoring via mobile devices on line(such as iOS,AndroidOS,Symbian OS,WindowsPhone7) Support Mac and windows pc
	Mobile Platform	No need to install software, Multi-screen monitoring and managing by mobile phone,alarming,viewing.
	Easyoperation	Plug & Play, technology, penetration degree can be 99%,applicable toany complex network surroundings. Easy operation: 1. plug the cable and power line, 2.install computer software, scan code to add camera.
	View on PC	Internet Explorer 6.0 or higher version,firefox,chrome,safri
	Local Memory	Support 32G TF Cards
System	SuperClient	1,4,9,16,25,36, 64,81-channel , no user limited , centralized monitor, remote record and playback , Skype message alarm, skype telephone alarm
	Operationsystem	32Bit RSIC EmbeddedProcessor
	Systemsecurity	Supports three-level account, password, user multi-level authority

		management
Collection	DDNS	Provide DDNS for free ,like demo.gocam.so
	Image sensor	1/4inch 0.3 Megapixel line by line CMOS sensor
	MinimumIllumination	Chromatic: 0.3 Lux at F1.6 , W/B: 0 lux , IR LEDs light.
	3A	Auto White Balance,AutoExposure,Automatic Gain
Video	Lens	6mm/F1.6 Megapixel HD lens,Built in IRCUT dual filter
	CompressionFormat	H.264 BaslineProfile@Level 1-4.1
	Resolution	Main Stream:720p(1280x720) Second: VGA (640*480) Third: QVGA (320x240)
	Maximumframerate	1-30Fps
	Bit Rate	32Kbps~4Mbps can be set
Nightvision	Adjustment	lightintensity,contrastratio,saturation level are adjustable.
	IR-CUT	6mm/F1.6 Megapixel HD lens,Built in IRCUT dual filter, no color cast in day,clearer images at night. Illuminationforswitching :2.5Lux
Audio	Effect	12pcs IR LEDs, IR Distance: 10 m
	Encodeformats	G.711

	Input	Built in 48db Microphone, connect to 3.5mm audio interface, switching automatically
Memory	Output	normal connector 3.5mm
	Memory Socket	Automatic pop-up slot for Mico SD card
Network	View by SD Card	Remote browsing, download of content from 32G tf card
	Socket	10Base-T/100Base-TX Ethernet slot
	Protocol	TCP, UDP, IP, HTTP, DHCP, PPPoE, UPnP,RTSPetc
	WIFI	IEEE 802.11 b/g/n WEP WPA/WPA2 Encryption
	Visitors Online	Support 20 visitors viewing on line at the same time
P/T	IP	Support static IP address, dynamic IP address and PPPOE dial
Zoom	Control Method	Pan:355°,Tilt:120°(speed can be set)Highest speed:90°/s
Alarm	Digital Zoom	Support 64X digital zoom by IE browse and super client software
	AlarmDetection	Support motion detecting ,4 optional area / 1 way input triggered
Requirments	Alarmaction	1 way output/E-mail pictures /upload video by FTP/messages alarm(coordinate to server)
Physicalindex	SupportedSystem	Win98 SE/ME/2000/XP/Vista/win7

		IE5.0, NET4.5,firefox,chrome
	Power	DC 5V2A
	Consumption	<6W
	Temperature	-10~50°C
	Humidity	10%~85%
	Weight	Gross:656g (Note: in kind prevail)
	Package size	16.4*16.3*14mm (L*W*H)



Anexo 3

Datasheet

Especificaciones técnicas del Switch

FICHA TÉCNICA	
MODEL: DES-1008A	
PUERTOS	08 Puertos 10/100Base-TX
ESTÁNDARES	<p>Cumple con las siguientes normas:</p> <p>IEEE 802.3 10BASE-T</p> <p>IEEE 802.3u 100BASE-TX</p> <p>Soporta Auto-Negotiation para cada puerto</p> <p>Soporta operación Half/Full-Duplex en 10/100Mbps.</p> <p>Soporta back pressure en operación Half-Duplex.</p> <p>Soporta control de flujo de IEEE 802.3x.</p> <p>Auto MDI/MDIX</p> <p>Wire speed reception and transmission</p> <p>RoHS</p> <p>EuP</p>
FORWARDING MODE	Store and Forward
SWITCHING CAPACITY	1.6 Gbps
PORT PACKET FILTERING/	14,880 PPS POR 10M
FORWARDING RATE	148,800 PPS POR 100M
PACKET BUFFER MEMORY	64 KB
MAC ADDRESS	2K MAC addresses
DIRECCIONES MULTICAST RESERVADOS	<p>Through</p> <p>01-80-C2-00-00-00 – BPDU: Pass Through</p> <p>01-80-C2-00-00-0E – LLDP: Pass Through</p> <p>01-80-C2-00-00-02 – 802.3ad LACP: Filtered</p>
OTROS	IPv6: Pass Through
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
INDICADORES DE LEDS	<p>Power</p> <p>Link/Act (porpuerto)</p>
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	Switching 5V/1A Level "V" Power Adapter
CONSUMO DE ENERGÍA	Máximo [230V input]:

	DC input: 1.6 Watts AC input: 2.5 Watts Standby [230V input]: DC input: 0.3 Watts AC input: 0.5 Watts
DISIPACION DE CALOR	Power On (Standby) [230V input]: AC input: 1.706 BTU/h Max.: AC input: 8.53 BTU/h
MTBF	1,516,996 horas
DIMENSIÓN	128 x 68.5 x 25.4 mm
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	0 ~ 40°C
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	-10 ~ 70°C
HUMEDAD	Operación: 10%-90% Almacenaje: 5% ~ 90%
CERTIFICACIONES	EMI:FCC Class B, ICES-003 Class B, CE class B, C-Tick class B Safety: cUL + CB



Anexo 4

**Descripción del
programa utilizado
en el control del PIC
16F877A**


```
sbit LCD_RS at RD4_bit;
sbit LCD_EN at RD5_bit;
sbit LCD_D7 at RD3_bit;
sbit LCD_D6 at RD2_bit;
sbit LCD_D5 at RD1_bit;
sbit LCD_D4 at RD0_bit;
```

```
sbitLCD_RS_Direction at TRISD4_bit;
sbitLCD_EN_Direction at TRISD5_bit;
sbit LCD_D7_Direction at TRISD3_bit;
sbit LCD_D6_Direction at TRISD2_bit;
sbit LCD_D5_Direction at TRISD1_bit;
sbit LCD_D4_Direction at TRISD0_bit;
```

```
char txt1[] = "ESC. POLITECNICA";
char txt2[] = "NACIONAL";
char txt3[] = "PROYECTO DE";
char txt4[] = "TITULACION";
char txt5[] = "JORGE AGUILAR";
char txt6[] = "VERONICA LEMA";
char txt7[] = "SENSOR MAGNETICO";
char txt8[] = "SENSOR MOVIMIEN";
char txt9[] = "SENSOR DE CAMARA";
char txt10[] = "ACTIVADO";
char txt11[] = "DESACTIVADO";
char txt12[] = "SONANDO";
int i;
```

```
void main( ){
```

```
ADCON1=0X06;
```

```
trisa=0x00;
trisb=0b00000001;
trisc=0b11111111;
porta.f0=0;
portb=0x00;
Lcd_Init();
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
```

INICIO:

```
    porta.f0=0;
    portb.f1=1;
portb.f2=0;
    portb.f3=0;
```

```
while (1){
```

```
    Lcd_Out(1,1,txt1);
    Lcd_Out(2,5,txt2);
    Delay_ms(2000);
    Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
    if (portb.f0==0){
        goto ACTIVAR;
    }
```

```
    Lcd_Out(1,3,txt3);
    Lcd_Out(2,3,txt4);
    Delay_ms(2000);
    Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
```

```
    if (portb.f0==0){
        goto ACTIVAR;
    }
```

```
Lcd_Out(1,1,txt5);  
Lcd_Out(2,1,txt6);  
Delay_ms(2000);  
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
```

```
if (portb.f0==0){  
goto ACTIVAR;  
}  
}
```

ACTIVAR:

```
for (i=0; i<240; i++){  
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);  
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);  
Lcd_Out(1,5,txt10);  
if (portb.f0==1){  
portb.f1=1;  
portb.f2=0;  
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);  
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);  
Lcd_Out(1,3,txt11);  
delay_ms(2000);  
goto INICIO;  
}  
delay_ms(250);  
}
```

SENSAR:

```
if (portc.f1==1){  
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);  
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);  
Lcd_Out(1,1,txt7);
```

```
Lcd_Out(2,5,txt10);
delay_ms(2000);
goto SONAR;
}

if (portc.f2==1){
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
Lcd_Out(1,1,txt8);
Lcd_Out(2,5,txt10);
delay_ms(2000);
goto SONAR;
}

if (portc.f3==0){
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
Lcd_Out(1,1,txt9);
Lcd_Out(2,5,txt10);
delay_ms(2000);
goto SONAR;
}
}
```

```
SONAR:
for (i=0; i<32; i++){
if (portb.f0==1){
    porta.f0=0;
    portb.f1=1;
    portb.f2=0;
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
Lcd_Out(1,3,txt11);
delay_ms(2000);
```

```
goto INICIO;
}
delay_ms(250);
}
porta.f0=1;

Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
Lcd_Out(1,5,txt12);

for (i=0; i<40; i++){
if (portb.f0==1){
    porta.f0=0;
    portb.f1=1;
    portb.f2=0;
    Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
    Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
    Lcd_Out(1,3,txt11);
    delay_ms(2000);
    goto INICIO;
}
delay_ms(250);
}
porta.f0=0;
delay_ms(2000);
porta.f0=1;

for (i=0; i<3600; i++){
    portb.f3=~portb.f3;
if (portb.f0==1){
    porta.f0=0;
    portb.f1=1;
    portb.f2=0;
```

```
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);  
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);  
Lcd_Out(1,3,txt11);  
delay_ms(2000);  
goto INICIO;  
}  
delay_ms(250);  
}  
portb.f3=0;  
goto SENSAR;  
}
```