

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

**PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA
EN ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA, MECATRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES**

**PROYECTO DE GRADO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN MECATRÓNICA**

PRESENTADO POR:

**DANIEL SÁNCHEZ SANAGUANO
ALDO IZURIETA PONCE**

GUAYAQUIL - ECUADOR

2013

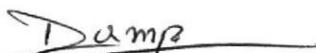
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Tlg. Edmundo Durán L.
Delegado del INTEC



Lcdo. Camilo Arellano A.
Director de Proyecto



Lcdo. Diego Muso P.
Vocal

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por ayudarme en todo momento a afrontar cada uno de estos años con sabiduría y mucha responsabilidad. Doy gracias a mi familia especialmente a mis padres por su ayuda constante durante mis estudios, por los consejos que me daban, por compartir sus experiencias conmigo y así poder cumplir este gran reto de terminar la Tecnología.

También estoy muy agradecido con todos los profesores de Tecnología especialmente los profesores Camilo Arellano y Diego Muso que me brindaron su apoyo, conocimiento y experiencias para llegar a cumplir este proyecto.

Daniel Sánchez Sanaguano.

Mis sinceros agradecimiento a Dios y a mi madre por estar siempre a mi lado guiándome, por darme fuerza para seguir adelante en tiempos de flaqueza a todos mis profesores que no sólo me inculcaron conocimiento de su materia también me dieron lecciones de vida a todos mis seres queridos que me apoyaron todos estos años y que me siguen apoyando para convertirme en un gran profesional.

Aldo Izurieta Ponce

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Informe de Proyecto de Graduación nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



.....
Daniel Sánchez Sanaguano



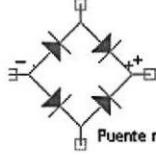
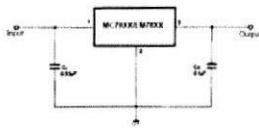
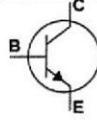
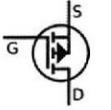
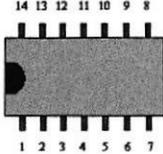
.....
Aldo Izurieta Ponce

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	9
Capítulo I: Problema a resolver.	
1.1 Descripción del proyecto	10
1.2 Objetivos del proyecto	12
1.3 Justificación del proyecto	12
Capítulo II: Cerradura Electrónica.	
2.1 Cerradura	14
2.2 Pantalla LCD	15
2.3 Teclado	16
2.4 Control de la cerradura, display y teclado	18
2.5 Relé de estado sólido	23
Capítulo III: Sistema de monitoreo.	
3.1 Cámara	27
3.2 Motores paso a paso	29
3.3 Control de los motores	35
3.4 Interfaz	36
3.5 Labview	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS	43



SIMBOLOGÍA

	<p>Fuente Alterna 120 VAC</p>
	<p>Fuente continua 9-24 VDC</p>
	<p>Transformador 120 V: 12V.</p>
 <p style="text-align: center;">Puente re</p>	<p>Puente Rectificador</p>
	<p>Opto Acoplador</p>
	<p>Regulador de 5VDC</p>
	<p>Transistor NPN</p>
	<p>Mosfet</p>
	<p>Circuito Integrado</p>

ABREVIATURA

LCD	Pantalla de cristal líquido
PC	Computadora Personal
RX	Recepción
TX	Trasmisión
MP	Mega pixeles
VGA	Video Graphics Array
CCD	Dispositivo acoplado por carga
V	Voltaje
CC	Corriente continua
GND	Tierra
K	Cátodo
A	Ánodo
Vdd	Alimentación de +5V CC
Vss	Tierra de alimentación GND
vcc	Voltaje de corriente continua
uart	Transmisor-Receptor Asíncrono Universal
USB	bus universal en serie
ASCII	Código Estándar Estadounidense para el Intercambio de Información



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Control de acceso a la bodega.</i>	13
<i>Figura 2. Control eléctrico</i>	14
<i>Figura 3. Lcd 16x2.</i>	15
<i>Figura 4. Descripción de pines</i>	16
<i>Figura 5. Teclado matricial</i>	17
<i>Figura 6. Ingreso de clave.</i>	18
<i>Figura 7. Cambio de clave</i>	20
<i>Figura 8. Ingreso de clave anterior</i>	20
<i>Figura 9. Guardando la nueva clave</i>	21
<i>Figura 10. Regresar a la pantalla de inicio</i>	21
<i>Figura 11. Constitución de un microcontrolador</i>	22
<i>Figura 12. Pic 16F887</i>	23
<i>Figura 13. Diferentes salidas optoacopladas</i>	24
<i>Figura 14. Comparación de los relés de estados sólidos y los relés electromagnéticos.</i>	24
<i>Figura 15. Uso del optoacoplador</i>	25
<i>Figura 16. Esquema de funcionamiento del sistema de monitoreo</i>	26
<i>Figura 17. secuencia normal o paso completo.</i>	32
<i>Figura 18. Secuencia de medio paso.</i>	33
<i>Figura 19. Secuencia de activación de bobinas</i>	34
<i>Figura 20. Esquema del sistema de control de motores</i>	35
<i>Figura 21. Interfaz Uart</i>	36

<i>Figura 22. Icono de Labview.</i>	37
<i>Figura 23. Panel Frontal</i>	39
<i>Figura 24. Diagrama de bloques</i>	40
<i>Figura 25. Circuito impreso para control de los motores</i>	43
<i>Figura 26. Tarjeta de control de los motores</i>	43
<i>Figura 27. Circuito impreso para el interfaz Uart</i>	44
<i>Figura 28. Tarjeta de interfaz Uart-PC por USB</i>	44
<i>Figura 29. Circuito Impreso para el control de la cerradura</i>	45
<i>Figura 30. Tarjeta para control de la cerradura</i>	46
<i>Figura 31. Conexión PIC-LCD-TECLADO</i>	47
<i>Figura 32. Adquisición de Imagen</i>	48
<i>Figura 33. Carga la base de datos en Excel y crea la carpeta donde se almacenan las imágenes.</i>	48
<i>Figura 34. Conexión serial, escritura y lectura de datos</i>	49
<i>Figura 35. Características del integrado Seven Darlington Array.</i>	50
<i>Figura 36. Diagrama esquemático y Rangos Máximos de operación.</i>	51
<i>Figura 37. Características y Diagrama de pines del PIC16F887A.</i>	52
<i>Figura 38. Características y diagrama de pines del PIC16F88</i>	53

Resumen

El proyecto surge de la necesidad de mantener un control en el departamento técnico de la empresa Mc Solda, por las constantes pérdidas que se han venido suscitando. Nuestra propuesta es implementar un equipo que consta con una cámara de seguridad con control de movimiento remoto que va a estar monitoreando el departamento desde la computadora situada en la Oficina, la cámara va a control manual, va a tener una detección a través de sensores, el procesamiento va a ser por un software (Desarrollado en Labview) y teclado, su respuesta va a estar dada por una sirena. La utilización de la misma serán detallados en el manual del equipo, también se implementará una cerradura electrónica que evitará que personal no autorizado ingrese a la bodega, la cerradura electrónica tendrá opción a cambio de clave, la misma constará de 4 dígitos, indicadores y una alarma si la clave ingresada es errónea, también llevará un registro desde la oficina de la hora que se ingrese a la bodega.

CAPITULO I

Problemas a resolver

1.1 Descripción del proyecto

El proyecto está basado en un sistema de seguridad, que nos permite monitorear y tener un registro de los eventos en el área instalada. Consta de los siguientes elementos:

- Software
- Módulo de control
- Interfaz PC y Controlador
- Cámara con sistema de movimiento
- Sensor de movimiento
- Cerradura electromecánica con transformador



El conjunto de estas herramientas y elementos nos permite controlar las actividades de la cámara y de la puerta, y así aliviar la necesidad de seguridad de nuestro cliente.

El sistema tiene 2 filtros de seguridad. El primer filtro es cuando el personal requiera ingresar a la bodega, necesita ingresar una clave en un módulo o panel de acceso que está instalado en la puerta (Teclado y LCD), la clave ingresada se la comprobará de manera que el usuario tiene un máximo de 3 ERRORES, y en caso de que falle los intentos se accionará una alarma anunciando que intenta acceder personal no autorizado a la bodega, esta solo se desactivará al ser ingresada correctamente la clave de seguridad. Cuando la clave ingresada es correcta mandará una señal eléctrica a la cerradura de la puerta para poder acceder a la habitación.

El segundo filtro de seguridad es un sistema de monitoreo que consta de un sistema de movimiento en el cual se puede instalar cualquier cámara web con salida USB, este sistema va conectado a un interfaz uart-USB que a su vez se conecta a la PC para controlar los movimientos de la cámara y captura de imágenes. Al ingresar a la habitación se activará el sensor de movimiento, de esta manera mandara una ráfaga de captura de imagen a la habitación para monitorear quien está ingresando, estas imágenes serán guardadas en la PC en carpetas organizadas por fecha y con la hora de la

captura de imágenes, el software también permite controlar la cámara y vigilar la bodega y tomar manualmente la fotografía en caso de ser necesario.

1.2. Objetivo.

Desarrollar un sistema de seguridad que satisfaga las necesidades del cliente aplicando los conocimientos adquiridos durante nuestra carrera en tecnología.

1.3. Justificación.

El proyecto surge de la necesidad de mantener un control en el departamento técnico de la empresa Mc Solda por las constantes pérdidas que se han suscitado en la locación. Por tales motivos se planteó instalar un sistema de seguridad que les permita registrar quién y a qué hora ingresan a la bodega, y también que sólo el personal autorizado tenga acceso a la habitación.

Nuestra propuesta fue crear un sistema de acceso y de monitoreo en la bodega con un software amigable al usuario, de fácil manejo y que reduzca las pérdidas en dicha locación.

CAPITULO II

Cerradura Electrónica.

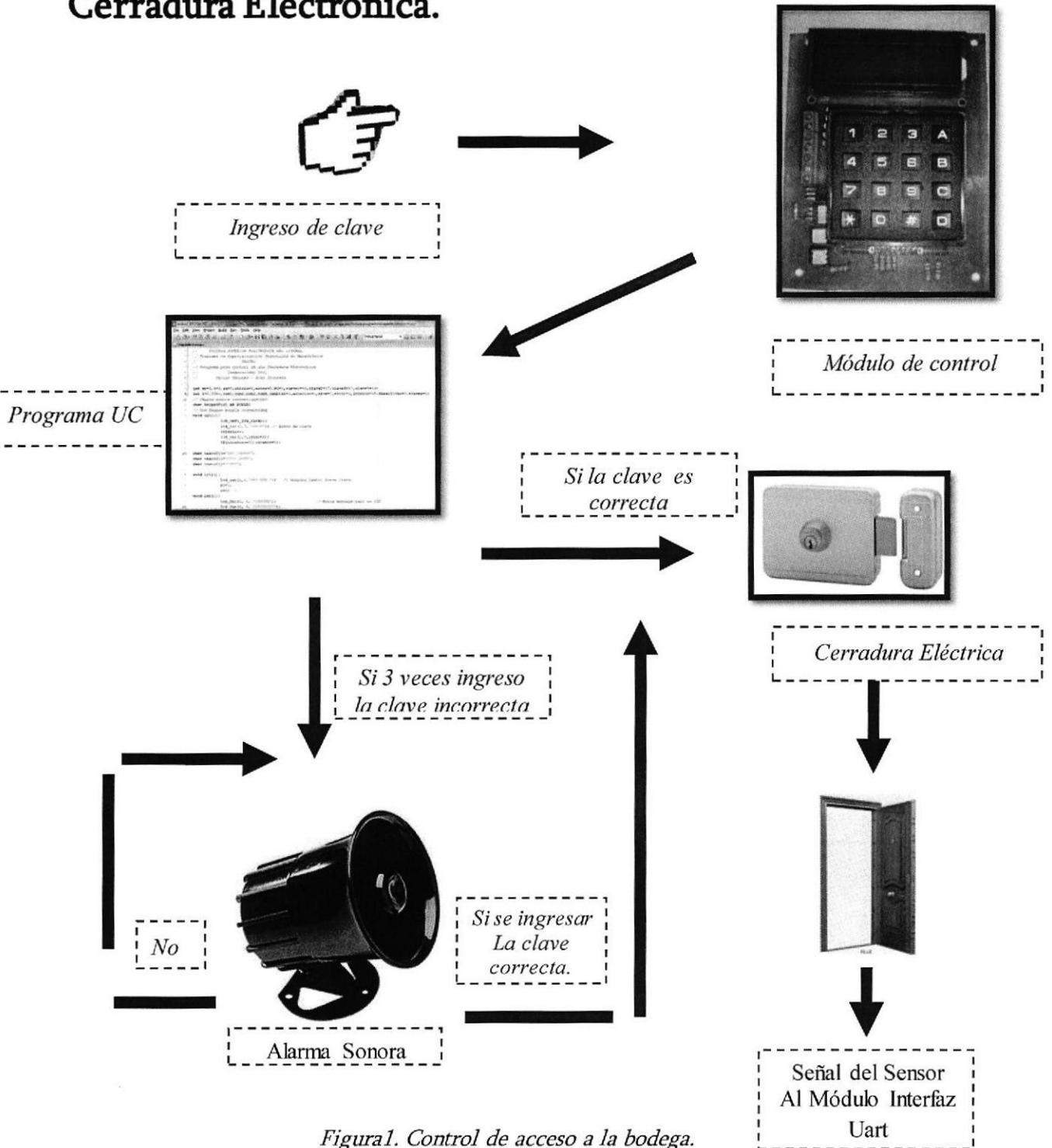


Figura1. Control de acceso a la bodega.

2.1 Cerradura

La cerradura eléctrica que fue la que seleccionamos para nuestro proyecto es la que se acomoda a la necesidad de nuestro cliente por precio y porque nos permite hacer un control electrónico para su accionamiento, como se muestra en la figura 2.

El sistema utiliza una cerradura eléctrica que además de accionarse con la llave también se acciona con una señal de 12 Vcc que se produce cuando es digitada correctamente la clave de seguridad; es decir, que no es necesario que todos los empleados tengan una llave simplemente necesitan la clave de seguridad.

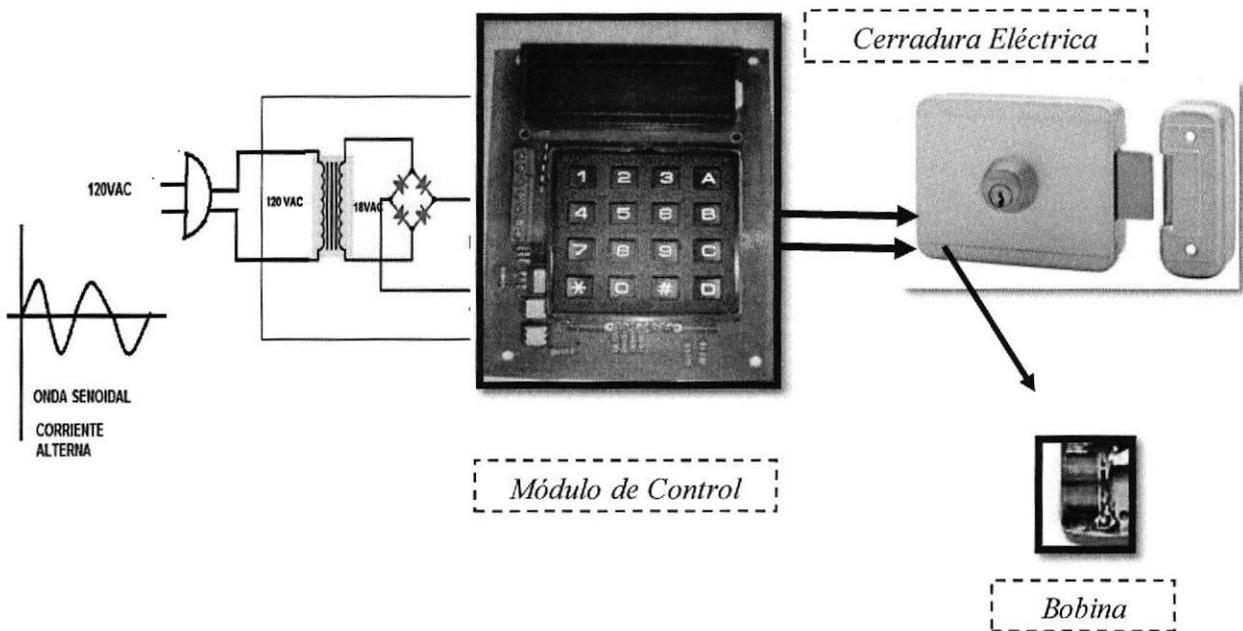


Figura2. Control eléctrico

2.1 Pantalla LCD 2*16

La pantalla de cristal líquido o LCD (Liquid Crystal Display) es un dispositivo de visualización alfanumérico para la presentación de caracteres, símbolos o incluso dibujos (en algunos modelos), en este caso dispone de 2 filas de 16 caracteres cada una. Este dispositivo está gobernado internamente por un microcontrolador y regula todos los parámetros de presentación, este modelo es el más comúnmente usado y su distribución de pines es como se muestra en la figura 3. [3]



Figura3. Lcd 16x2

De acuerdo al manual DISPLAYS DE CRISTAL LIQUIDO tiene Características principales:

- Pantalla de caracteres ASCII.
- Desplazamiento de los caracteres hacia la izquierda o la derecha.
- Proporciona la dirección de la posición absoluta o relativa del carácter.
- Memoria de 40 caracteres por línea de pantalla.
- Movimiento del cursor y cambio de su aspecto.

- Permite que el usuario pueda programar 8 caracteres.
- Conexión a un procesador usando un interfaz de 4 u 8 bit.
- Distribución de pines, como se muestra en la figura 4.

PIN N°	SIMBOLO	DESCRIPCION
1	Vss	Tierra de alimentacion GND
2	Vdd	Alimentacion de +5V CC
3	Vo	Contranste del cristal liquido. (0 a 5V)
4	Rs	Selección del registro de control/registro de datos: RS=0 Selección registro de control RS=1 Selección registro de datos
5	R/W	Señal de lectura/escritura: R/W:0 escritura R/W:1 lectura
6	E	Habilitacion de modulo: E=0 modulo desconetado E=1 modulo conectado
7-14	DB0-DB7	Bus de datos bidireccional
15	A	Anodo
16	K	Katodo

Figura 4.Descripción de pines

2.2 Teclado matricial

Un teclado matricial es un conjunto de botones dispuestos en forma de malla, como se muestra en la figura 5, de modo que no se requieran de muchas líneas para su interface. De hecho, la mayoría

de los teclados (incluyendo quizá el de tu computadora) funciona con una estructura similar. [4]

Como se aprecia en la siguiente imagen, cada botón del teclado está conectado a alguna de las filas, por un lado; y por el otro, a alguna de las columnas. Hay circuitos especializados en esta tarea, pero es fácil hacer que un microcontrolador lea estos teclados matriciales (los ordenadores compatibles PC incluyen un pequeño microcontrolador que hace esta tarea y envía las teclas pulsadas a la unidad central). La disposición en matriz de los teclados responde a la necesidad de leer gran cantidad de conmutadores con pocas líneas de entrada, piénsese en que si se necesitase una línea por cada tecla del teclado de un PC, serían necesarios más de 100 líneas.

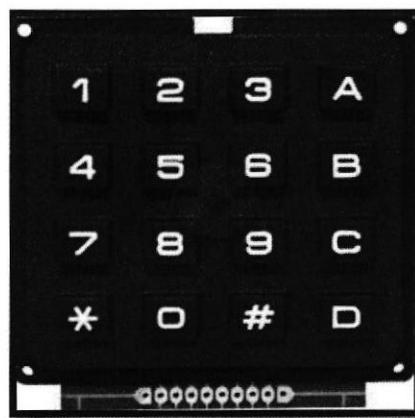


Figura 5. Teclado matricial

2.3 Control de la cerradura ,display y teclado

El control de la cerradura electrónica es una combinación de los elementos explicados anteriormente (el teclado matricial y el lcd 2*16) en esta sección explicaremos este sistema.

El módulo de control o panel de acceso es el encargado de accionar la cerradura electromecánica o la alarma de ser necesario, tiene un diseño fácil de manejar y que le permitirá al usuario:

- Visualizar los mensajes y acciones en una pantalla LCD
- Ocultar los caracteres que escribe con el símbolo de *.
- Cambiar la clave(clave de 4 dígitos)
- 3 intentos para ingresar la clave correcta.
- Alarma si falla los 3 intentos.

Al iniciar el sistema mostrará el mensaje “Sistem Security” en el LCD, el usuario puede digitar la clave en ese momento por medio del teclado matricial por defecto viene grabada una clave en la memoria del sistema, al ingresar la clave el usuario debe presionar

la tecla “*” para que se verifique en el sistema si es la clave correcta, en este momento el sistema puede optar por dos opciones: si la clave es correcta se activará la cerradura, caso contrario se activará la alarma siempre y cuando haya llegado a su tercer intento, al ingresarla clave correcta será desactivada. Cuando la clave correcta es ingresada muestra el mensaje de “open”, como se muestra en la figura 6 y enviará el pulso al relé de estado sólido y accionará la cerradura.

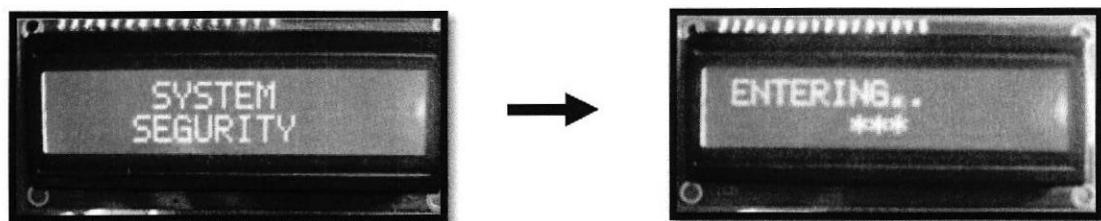


Figura 6. Ingreso de clave.

El cambio de clave se realiza en la pantalla inicial procederemos a presionar la tecla “C” nos mostrará el mensaje, como se muestra en la figura 7.

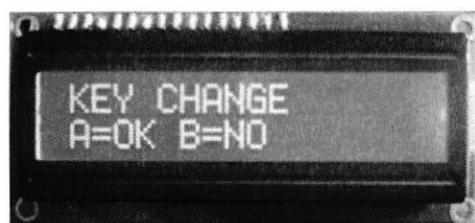


Figura 7. Cambio de clave

Al presionar la tecla "A" solicitará el ingreso de la clave actual para poder cambiarla, como se muestra en la figura 8.

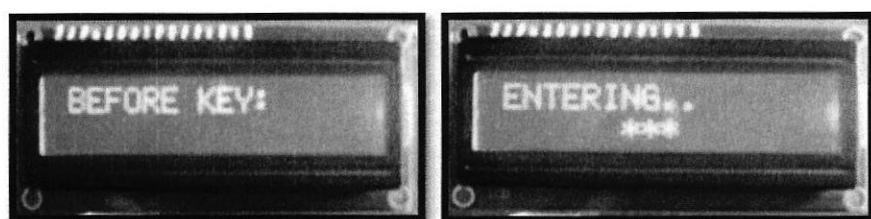


Figura 8. Ingreso de clave anterior

Luego de ingresar la clave automáticamente verifica la clave, una vez verificada pedirá ingresar una nueva clave y la guardará, caso contrario se mantendrá en ese menú, como se muestra en la figura 9.

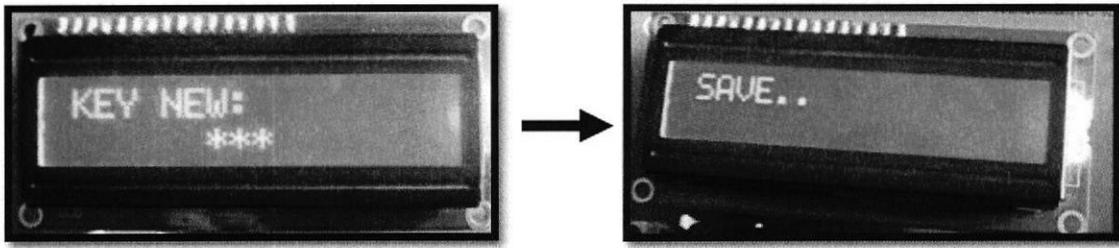


Figura 9. Guardando la nueva clave

Y si presionamos la tecla “B” nos enviará de nuevo al mensaje de inicio, como se muestra en la figura 10.

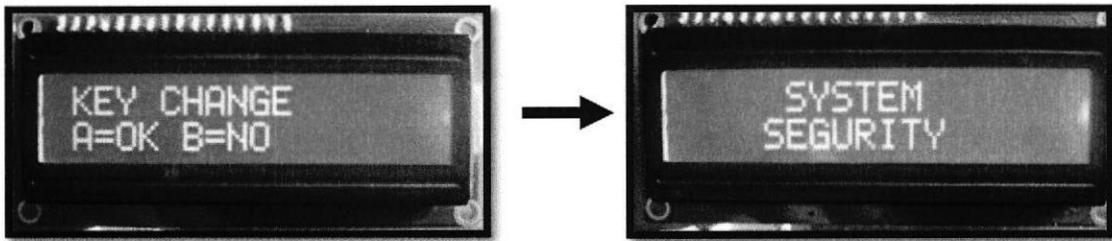


Figura 10. Regresar a la pantalla de inicio

Microcontrolador: es un circuito electrónico programable que ejecuta instrucciones grabadas en su memoria.

Un microcontrolador dispone normalmente de los siguientes componentes, como se muestra en la figura 11. [1]

- Procesador o UCP (Unidad Central de Proceso).
- Memoria RAM para Contener los datos.²
- Memoria para el programa tipo ROM/PROM/EPROM.
- Líneas de E/S para comunicarse con el exterior.



- Diversos módulos para el control de periféricos (temporizadores, Puertas Serie y Paralelo, CAD: Conversores Analógico/Digital, CDA: Conversores Digital/Analógico, etc.).
- Generador de impulsos de reloj que sincronizan el funcionamiento de todo el sistema.

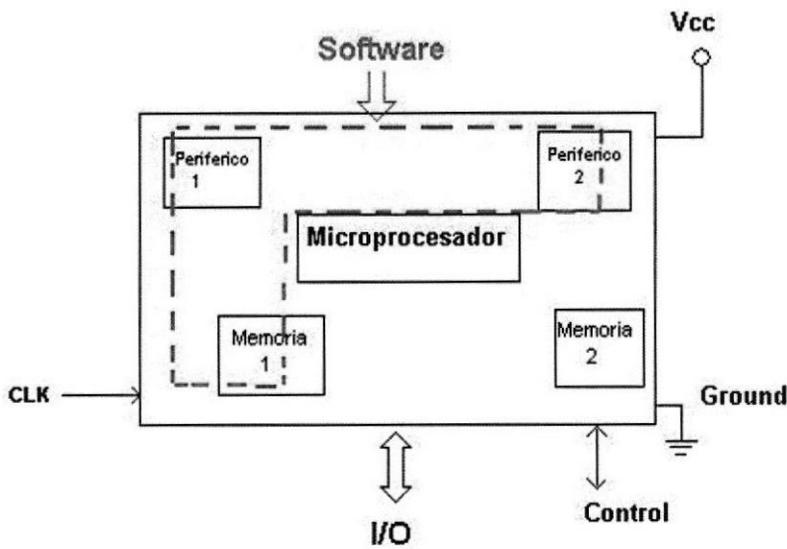


Figura 11. Constitución de un microcontrolador

Los microcontroladores se clasifican en cuatro grandes gamas:

- Enana
- Baja
- Media
- Alta

Para nuestro panel de acceso se uso un microcontrolador de gama media el pic 16f887, como se muestra en la figura 12, con su cantidad de entradas y salidas que nos permite conectar tanto el teclado matricial y el lcd 2*16, y utilizar su oscilador interno.

Este elemento es el encargado de guardar los datos de la clave, de comunicar el teclado y el lcd y así permitir que el usuario interactue con el sistema.



Figura 12. Pic 16F887

2.4 Relé de estado sólido

Un relé de estado sólido es un circuito que aísla la entrada, a un circuito de disparo que detecta el paso por cero de la corriente de línea y circuito de salida que actúa de interruptor de potencia, como se muestra en la figura 13.

El aislamiento está asegurado por un acoplamiento óptico por ejemplo:

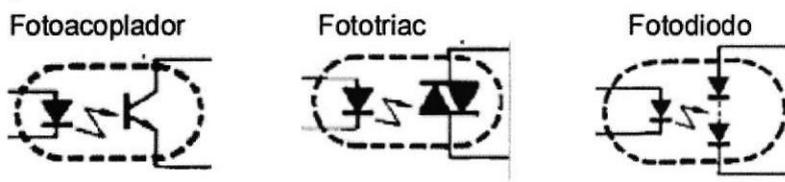


Figura 13. Diferentes salidas optoacopladas

A continuación se presenta las ventajas y desventajas del relé de estado sólido comparado con el relé electromagnético, como se muestra en la figura 14.

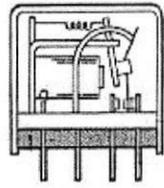
	Ventajas	Inconvenientes
Relés de estado sólido 	<ul style="list-style-type: none"> - Conexión con o sin función de paso por cero - Desconexión a $I=0$ - Gran resistencia a choques y vibraciones - No ocasionan arcos ni rebotes al no existir partes móviles. - Vida de trabajo óptima - Frecuencia de conmutación elevada - Facilidad de mantenimiento - Funcionamiento silencioso - Control a baja tensión, compatible TTL/CMOS 	<ul style="list-style-type: none"> - Circuito de entrada muy sensible a perturbaciones - Necesidad de elementos de protección externos <ul style="list-style-type: none"> - Disipadores de calor - Redes de protección - Muy sensibles a la temperatura y a las sobretensiones - Tecnológica y conceptualmente más complejos y abstractos
Relés electromagnéticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Económicos en consumo - Reducción de dimensiones en aplicaciones de conmutación a baja potencia - Gran diversidad en encapsulados - Gran número de contactos - Control indistinto CA/CC - Tecnológica y conceptualmente muy evidentes - Defectos conocidos, así como sus soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruido - Dimensiones considerables en aplicaciones de control de potencia - Presencia de chispas, arco y rebotes - Más lento en la maniobra - Vida útil menor

Figura 14. Comparación de los relés de estados sólidos y los relés electromagnéticos tomada de referencia electrónica 3.

Por estas razones se utilizó el optoacoplador en nuestro proyecto, como se muestra en la figura 15, para proteger el circuito de control de las cargas como son:

- La alarma.
- La bobina de la cerradura eléctrica.
- La entrada de sensores.

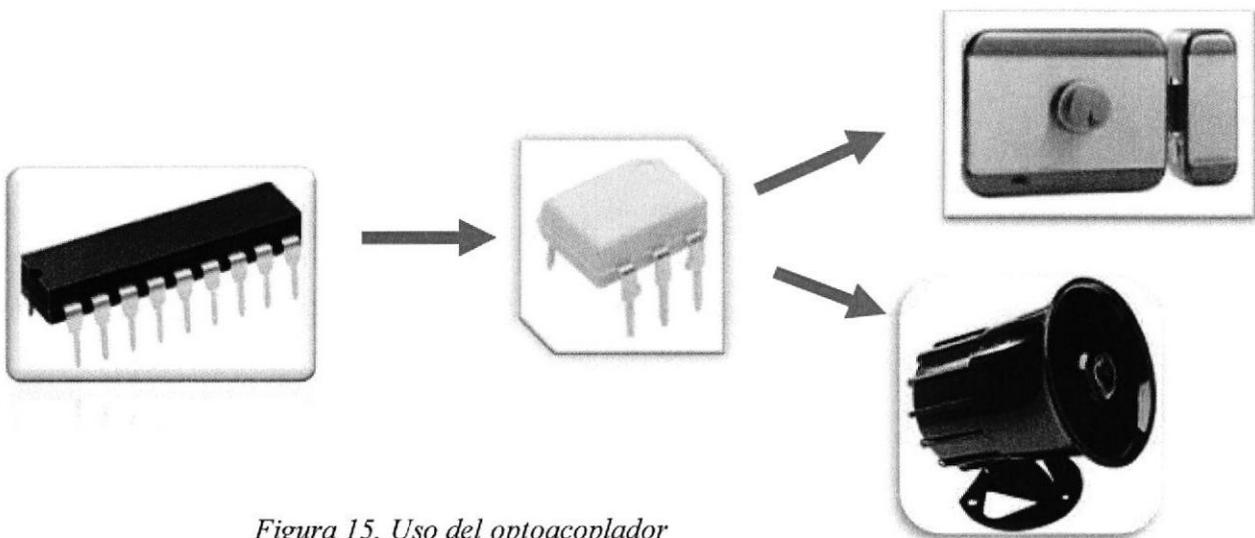


Figura 15. Uso del optoacoplador



CAPÍTULO III

Sistema de monitoreo.

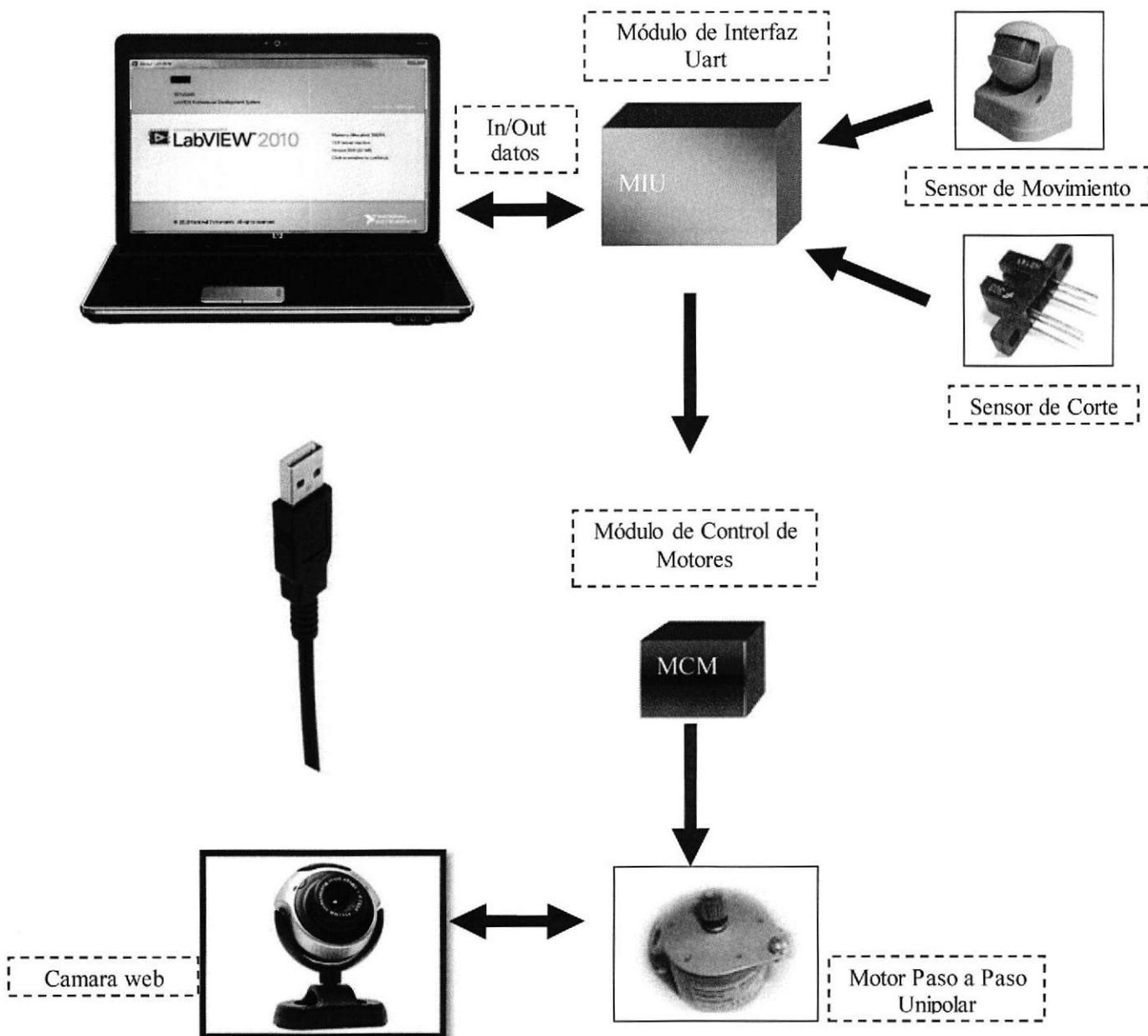


Figura 16. Esquema de funcionamiento del sistema de monitoreo

3.1 Cámara

Una **cámara web** o **cámara de red** (en inglés: *webcam*) es una pequeña cámara digital conectada a una computadora la cual puede capturar imágenes y transmitir las a través de Internet, ya sea a una página web o a otra u otras computadoras de forma privada. Las cámaras web necesitan una computadora para transmitir las imágenes. Sin embargo, existen otras cámaras autónomas que tan sólo necesitan un punto de acceso a la red informática, bien sea Ethernet o inalámbrico. Para diferenciarlas las cámaras web se las denomina **cámaras de red**.

También son muy utilizadas en mensajería *instantánea* y chat como en Windows Live Messenger, Yahoo! Messenger, Skype etc. Por lo general puede transmitir imágenes en vivo, pero también puede capturar imágenes o pequeños videos (dependiendo del programa de la cámara web) que pueden ser grabados y transmitidos por Internet. Este se clasifica como dispositivo de entrada, ya que por medio de él podemos transmitir imágenes hacia la computadora.

Las cámaras web normalmente están formadas por una lente, un sensor de imagen y la circuitería necesaria para manejarlos.

Existen distintos tipos de lentes, siendo las lentes plásticas las más comunes. Los sensores de imagen pueden ser CCD (*charge coupled device*) o CMOS (*complementary metal oxide semiconductor*). Este último suele ser el habitual en cámaras de bajo coste, aunque eso no signifique necesariamente que cualquier cámara CCD sea mejor que cualquiera CMOS. Dependiendo de la resolución de las cámaras encontramos los modelos de gama baja, que se sitúan alrededor de 320x240 píxeles. Las cámaras web para usuarios medios suelen ofrecer una resolución VGA (640x480) con una tasa de unos 30 fotogramas por segundo, si bien en la actualidad están ofreciendo resoluciones medias de 1 a 1,3 MP, actualmente las cámaras de gama alta cuentan con 3, 5, 8, 10 y hasta 15 mega píxeles y son de alta definición.

La circuitería electrónica es la encargada de leer la imagen del sensor y transmitirla a la computadora. Algunas cámaras usan un sensor CMOS integrado con la circuitería en un único chip de silicio para ahorrar espacio y costos. El modo en que funciona el sensor es equivalente al de una cámara digital normal. También puede captar sonido, con una calidad mucho menor a la normal.

3.2 Motores paso a paso

Los motores paso a paso son ideales para la construcción de mecanismos en donde se requieren movimientos muy precisos.

La característica principal de estos motores es el hecho de poder moverlos un paso a la vez por cada pulso que se le aplique. Este paso puede variar desde 90° hasta pequeños movimientos de tan solo 1.8° , es decir, que se necesitarán 4 pasos en el primer caso (90°) y 200 para el segundo caso (1.8°), para completar un giro completo de 360° .

Si una o más de sus bobinas están energizadas, el motor estará enclavado en la posición correspondiente y por el contrario quedará completamente libre si no circula corriente por ninguna de sus bobinas.



Tipos de motores paso a paso;

Motores paso a paso Bipolares: Estos tienen generalmente 4 cables de salida. Necesitan ciertos trucos para ser controlados debido a que requieren del cambio de dirección de flujo de corriente a través de las bobinas en la secuencia apropiada para realizar un movimiento.

Motores paso a paso unipolares: estos motores suelen tener 5 ó 6 cables de salida dependiendo de su conexión interna. Este tipo se caracteriza por ser más simple de controlar, estos utilizan un cable común a la fuente de alimentación y posteriormente se van colocando las otras líneas a tierra en un orden específico para generar cada paso, si tienen 6 cables es porque cada par de bobinas tiene un común separado, si tiene 5 cables es porque las cuatro bobinas tiene un solo común; un motor unipolar de 6 cables puede ser usado como un motor bipolar si se deja las líneas del común al aire.

Secuencias para manejar motores paso a paso Unipolares

Existen tres secuencias posibles para este tipo de motores, las cuales se detallan a continuación. Todas las secuencias comienzan nuevamente por el paso 1 una vez alcanzado el paso final (4 u 8). Para revertir el sentido de giro, simplemente se deben ejecutar las secuencias en modo inverso.

Secuencia Normal: Esta es la secuencia más usada y la que generalmente recomienda el fabricante. Con esta secuencia el motor avanza un paso por vez y debido a que siempre hay al menos dos bobinas activadas, se obtiene un alto torque de paso y de retención, como se muestra en la figura 17.



PASO	Bobina A	Bobina B	Bobina C	Bobina D	
1	ON	ON	OFF	OFF	
2	OFF	ON	ON	OFF	
3	OFF	OFF	ON	ON	
4	ON	OFF	OFF	ON	

Figura 17. Secuencia normal o paso completo tomada de fuente electrónica 5

Secuencia del tipo wave drive: En esta secuencia se activa solo una bobina a la vez. En algunos motores esto brinda un funcionamiento más suave. La contrapartida es que al estar sólo una bobina activada, el torque de paso y retención es menor, como se muestra en la figura 18.

PASO	Bobina A	Bobina B	Bobina C	Bobina D	
1	ON	OFF	OFF	OFF	
2	OFF	ON	OFF	OFF	
3	OFF	OFF	ON	OFF	
4	OFF	OFF	OFF	ON	

Figura 18. Secuencia de medio pasó tomada de referencia electrónica 5.

La secuencia que utilizamos en nuestro proyecto es la combinación de las 2 secuencias antes nombrada Normal y Wave drive ya que esta nos permite tener un mayor torque y mejor control para el movimiento del motor, como se muestra en la figura 19.

MOTOR PASO A PASO 2.			
PORT	PORTA	PORTA	PORTA
A1	0	7	6
1	0	0	0
1	1	0	0
0	1	0	0
0	1	1	0
0	0	1	0
0	0	1	1
0	0	0	1
1	0	0	1

Figura 19. Secuencia de activación de bobinas

3.3 Control de los motores

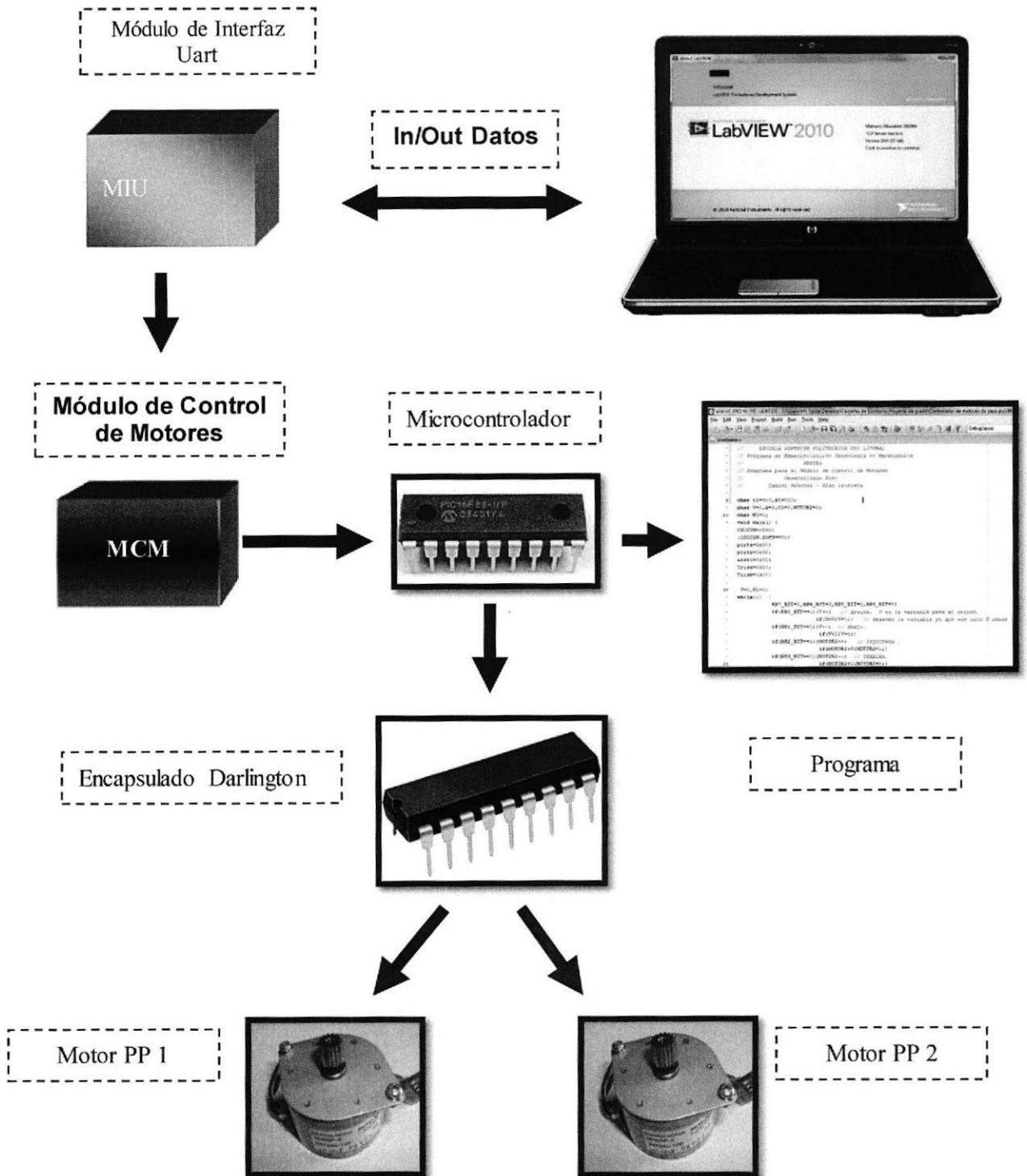


Figura 20. Esquema del sistema de control de motores

3.4 Interfaz

USB - UART I&T 02, como se muestra en la figura 21, es un interfaz de comunicación serial por puerto USB para hacer interface con un computador o PC, permite alimentar circuitos de 5V.

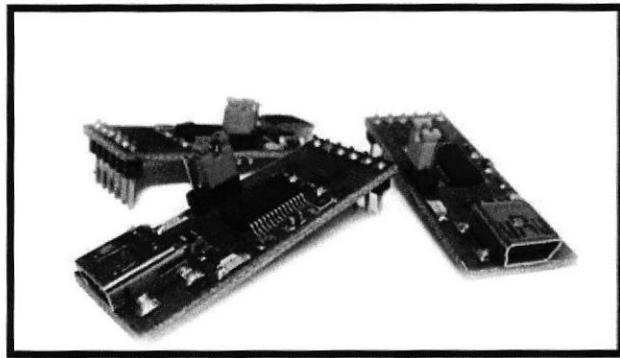


Figura 21. Interfaz uart

Especificaciones:

- Cable mini -USB
- Leds indicadores de TX y RX
- Transferencia de datos 300 Baudios hasta 3MBaudios
- Soporta 7 a 8 bits datos, 1 o 2 bits stop, y odd/even/mark/space/no parity
- Datos serial con amplitud seleccionables de 5V/3.3V

Aplicaciones:

- Interface de comunicación serial con el computador
- Adquisición y envío de datos desde circuitos con micro controladores hacia el computador.

3.5 Labview

Labview, como se muestra en la figura 22, es un extenso entorno de desarrollo que brinda a científicos e ingenieros integración con hardware sin precedentes y amplia compatibilidad. Labview lo inspira a resolver problemas, acelera su productividad y le da la seguridad para innovar continuamente para crear y desplegar sistemas de medidas y control.



Figura 22. Icono de Labview

Las ventajas que proporciona el empleo de Labview se resumen en las siguientes:

- Se reduce el tiempo de desarrollo de las aplicaciones al menos de 4 a 10 veces, ya que es muy intuitivo y fácil de aprender.
- Dota de gran flexibilidad al sistema, permitiendo cambios y actualizaciones tanto del hardware como del software.
- Da la posibilidad a los usuarios de crear soluciones completas y complejas.
- Con un único sistema de desarrollo se integran las funciones de adquisición, análisis y presentación de datos.
- El sistema está dotado de un compilador gráfico para lograr la máxima velocidad de ejecución posible.
- Tiene la posibilidad de incorporar aplicaciones escritas en otros lenguajes.

Labview es un entorno de programación destinado al desarrollo de aplicaciones, similar a los sistemas de desarrollo comerciales que utilizan el lenguaje C o BASIC.

Panel Frontal

Se trata de la interfaz gráfica del VI con el usuario, como se muestra en la figura 23. Esta interfaz recoge las entradas procedentes del usuario y representa las salidas proporcionadas por el programa. Un panel frontal está formado por una serie de botones, pulsadores, potenciómetros, gráficos, etc.

Cada uno de ellos puede estar definido como un control o un indicador. Los primeros sirven para introducir parámetros al VI, mientras que los indicadores se emplean para mostrar los resultados producidos, ya sean datos adquiridos o resultados de alguna operación.



Figura 23. Panel frontal

Diagrama de bloques

El diagrama de bloques, como se muestra en la figura 24, constituye el código fuente del VI. En el diagrama de bloques es donde se realiza la implementación del programa del VI para controlar o realizar cualquier procesamiento de las entradas y salidas que se crearon en el panel frontal.

El diagrama de bloques incluye funciones y estructuras integradas en las librerías que incorpora Labview. En el lenguaje G las funciones y las estructuras son nodos elementales. Son análogas a los operadores o librerías de funciones de los lenguajes convencionales. Los controles e indicadores que se colocaron previamente en el Panel Frontal, se materializan en el diagrama de bloques mediante los terminales.

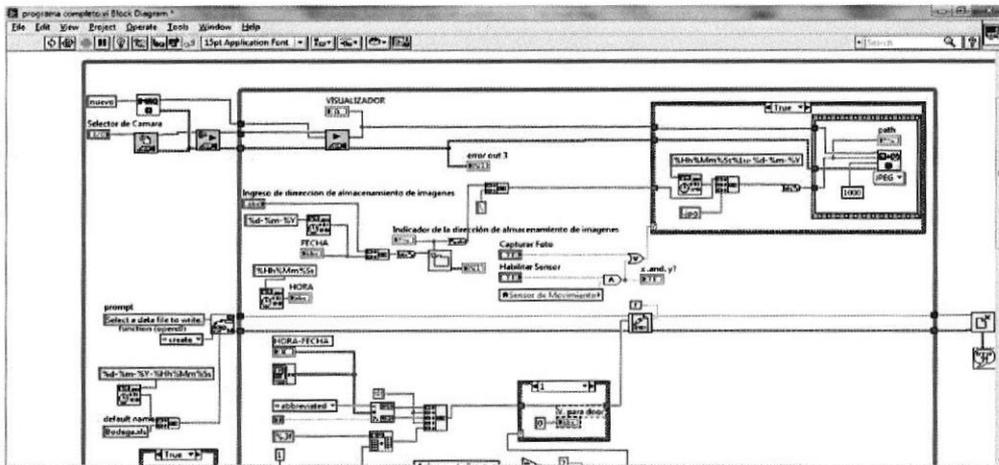


Figura 24. Diagrama de bloques

Conclusiones y Recomendaciones

Se desarrolló el sistema de seguridad aplicando los conocimientos adquiridos durante el estudio en las materias de microcontroladores, aplicaciones de microcontroladores, instrumentación virtual, electrónica de potencia y así satisfacer la necesidad de seguridad del cliente, permitiéndole monitorear y controlar el acceso a su bodega de manera eficiente y fácil de manejar.

Se recomienda bloquear la pc que se va a usar para monitorear, que la carpeta donde se guarde la información este bloqueada y oculta para evitar manipulación de usuarios no deseados, también que se instalen más cámaras para tener un mayor control del Área técnica.

Bibliografía

[1] William Bolton. Mecatrónica sistema de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica. 4° Edición. Alfaomega

[2] Juan Ricardo Penagos Plaza. Como programar en lenguaje C los Microcontroladores PIC16f88, PIC16f628A, PIC16f877A. Segunda edición 2010.

Referencias electrónicas

[3] *Display LCD*

<http://isa.umh.es/asignaturas/sea/practicas2C/P7/practica7.pdf>

<http://www.pablin.com.ar/electron/info/lcd/>

Librería ayuda micro c.

[4] *Teclado*

<http://www.disca.upv.es/aperles/web51/modulos/teclado/index.html>

Librería ayuda micro c

[5] *Relé de estado sólido*

<http://es.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9>

<http://www.reitec.es/V2/Pdf/documentacion6.pdf>

[6] *Cámara*

http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_web

[7] *Motores pasó a paso*

http://es.wikipedia.org/wiki/Motor_paso_a_paso

<http://www.todorobot.com.ar/informacion/tutorial%20stepper/stepper-tutorial.htm>

[8] *Labview*

<http://www.ni.com/labview/whatis/esa/>

http://www.gte.us.es/ASIGN/IE_4T/Tutorial%20de%20Labview.pdf



Anexo 1: Diagrama y Fotografías

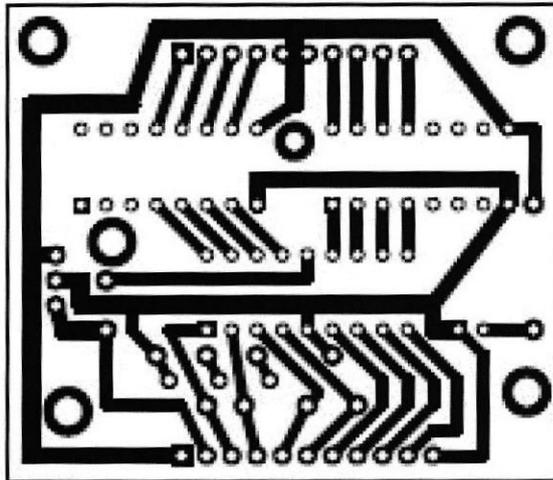


Figura 25. Circuito impreso para control de los motores

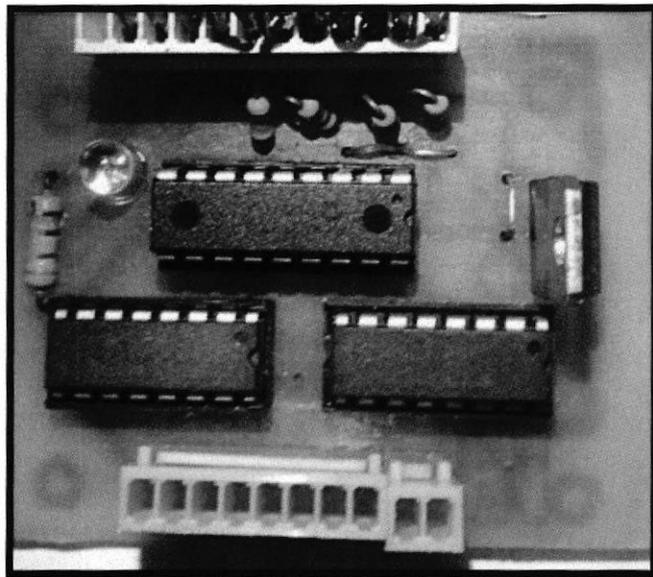


Figura 26. Tarjeta de control de los motores



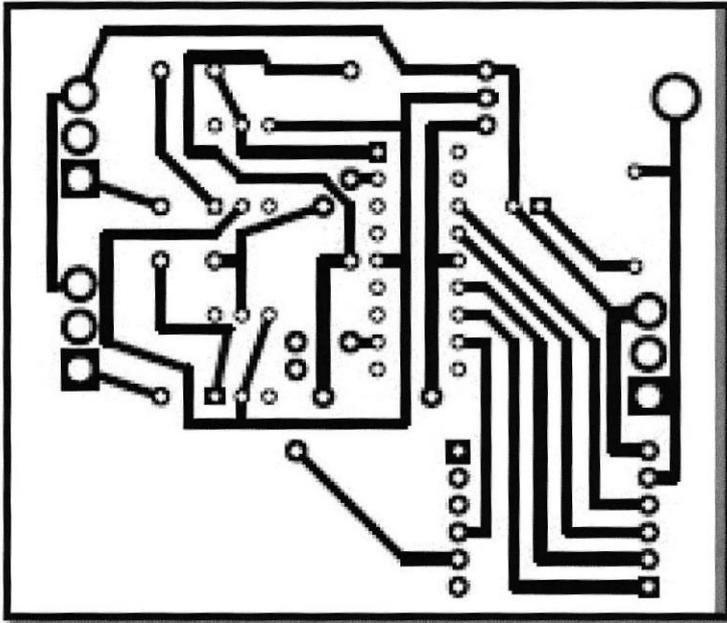


Figura 27. Circuito impreso para el interfaz Uart.

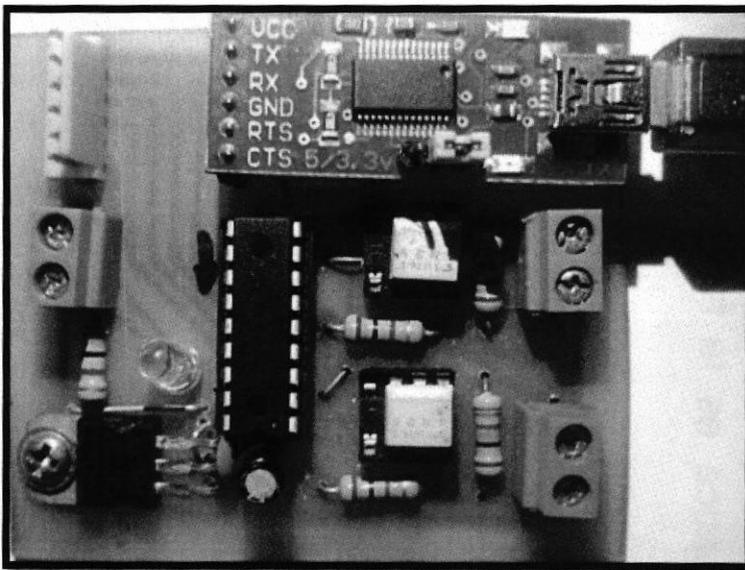


Figura 28. Tarjeta de interfaz Uart-PC por USB



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
EN CIENCIAS Y TECNOLOGIAS



Figura 29. Circuito Impreso para el control de la cerradura



Figura 30. Tarjeta para control de la cerradura

Anexo 2: Diagrama de bloques en LABVIEW 2010

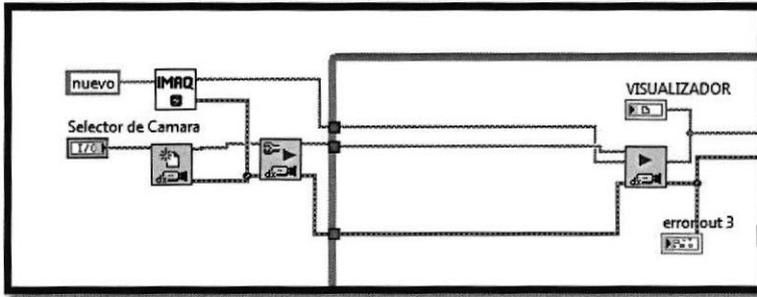


Figura 32. Adquisición de Imagen

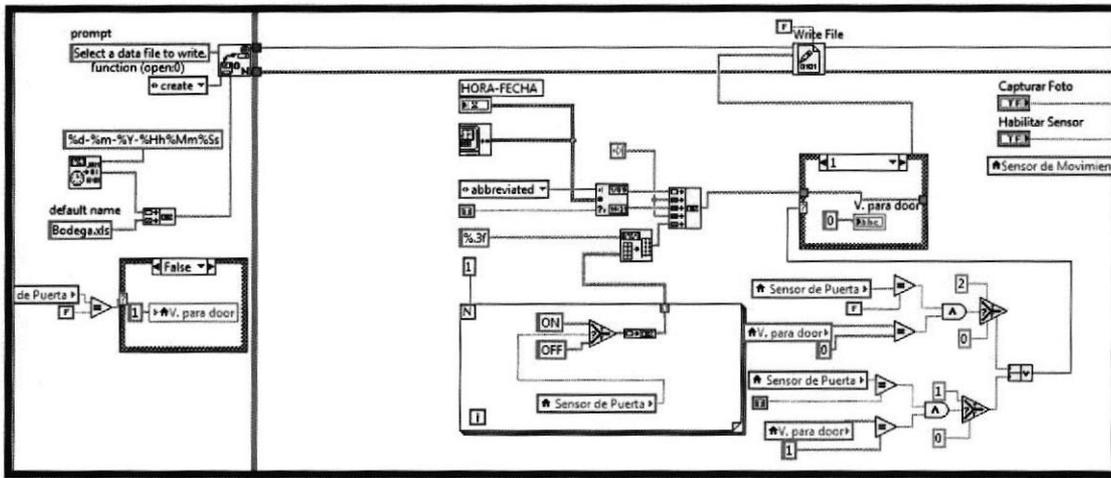


Figura 33. Carga la base de datos en Excel y crea la carpeta donde se almacenan las imágenes.

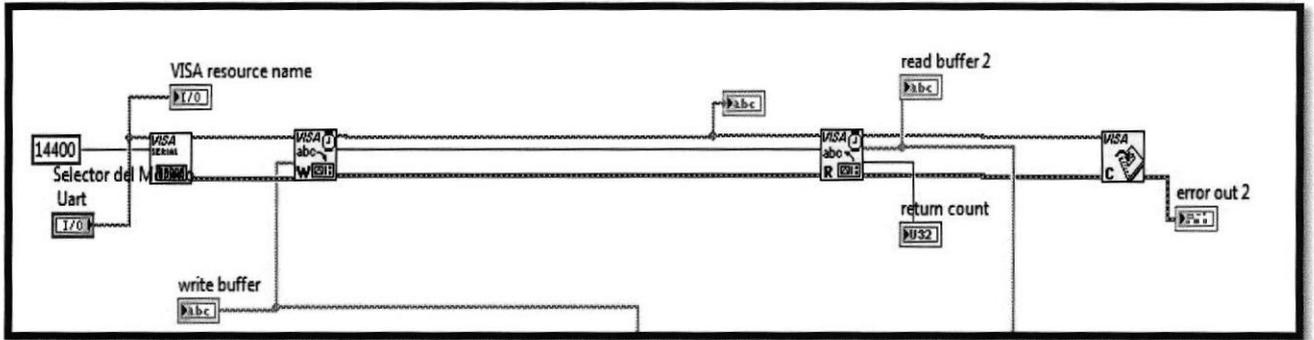


Figura 34. Conexión serial, escritura y lectura de datos



Anexo 3: Hoja de datos

SEVEN DARLINGTON ARRAYS

- SEVEN DARLINGTONS PER PACKAGE
- OUTPUT CURRENT 500mA PER DRIVER (800mA PEAK)
- OUTPUT VOLTAGE 50V
- INTEGRATED SUPPRESSION DIODES FOR INDUCTIVE LOADS
- OUTPUTS CAN BE PARALLELED FOR HIGHER CURRENT
- TTL/CMOS/PMOS/DTL COMPATIBLE INPUTS
- INPUTS PINNED OPPOSITE OUTPUTS TO SIMPLIFY LAYOUT

DESCRIPTION

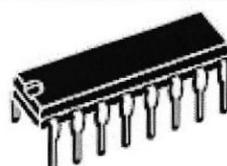
The ULN2001A, ULN2002A, ULN2003 and ULN2004A are high voltage, high current darlington arrays each containing seven open collector darlington pairs with common emitters. Each channel rated at 500mA and can withstand peak currents of 800mA. Suppression diodes are included for inductive load driving and the inputs are pinned opposite the outputs to simplify board layout.

The four versions interface to all common logic families :

ULN2001A	General Purpose, DTL, TTL, PMOS, CMOS
ULN2002A	14-25V PMOS
ULN2003A	5V TTL, CMOS
ULN2004A	6-15V CMOS, PMOS

These versatile devices are useful for driving a wide range of loads including solenoids, relays DC motors, LED displays filament lamps, thermal print-heads and high power buffers.

The ULN2001A/2002A/2003A and 2004A are supplied in 18 pin plastic DIP packages with a copper leadframe to reduce thermal resistance. They are available also in small outline package (SO-16) as ULN2001D/2002D/2003D/2004D.



DIP16

ORDERING NUMBERS: ULN2001A/2A/3A/4A



SO16

ORDERING NUMBERS: ULN2001D/2D/3D/4D

PIN CONNECTION

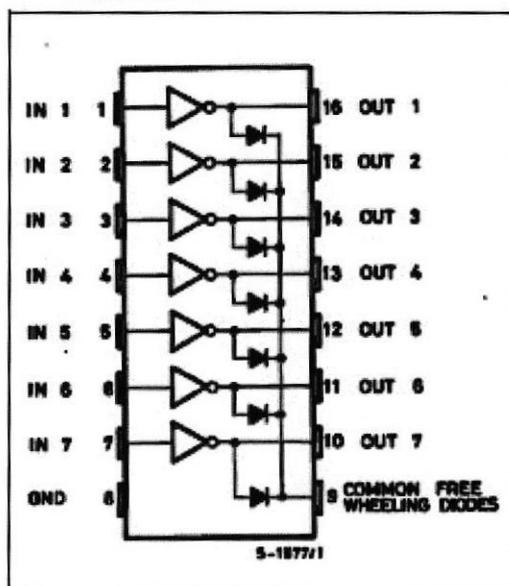
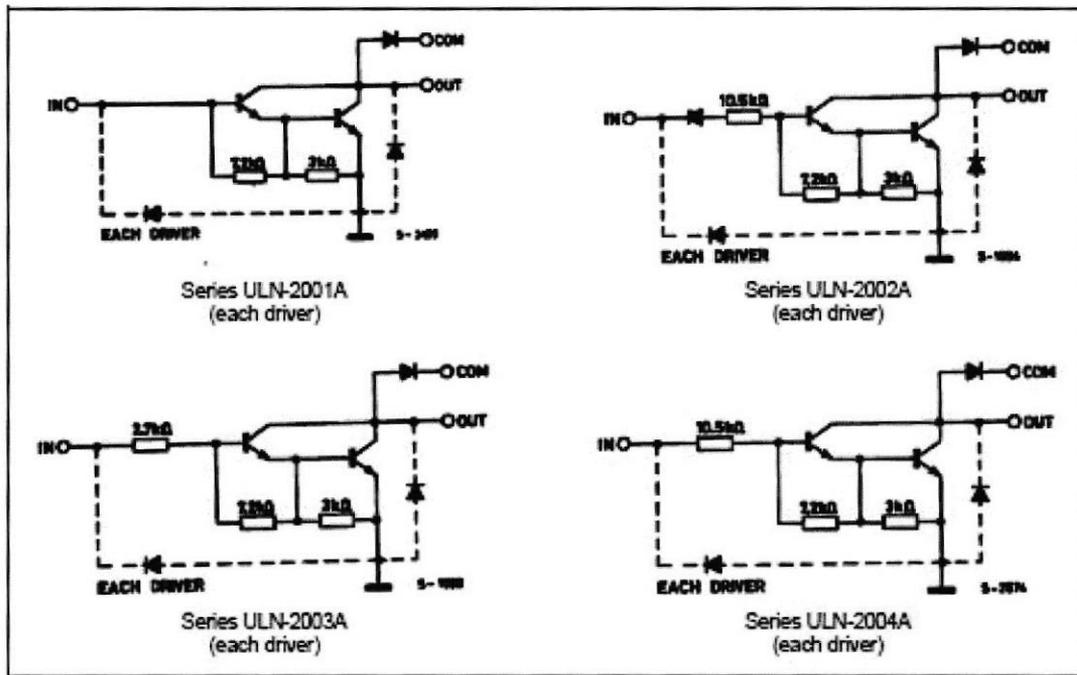


Figura 35: Características del integrado Seven Darlington Array

SCHEMATIC DIAGRAM



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_o	Output Voltage	50	V
V_{in}	Input Voltage (for ULN2002A/D - 2003A/D - 2004A/D)	30	V
I_c	Continuous Collector Current	500	mA
I_b	Continuous Base Current	25	mA
T_{amb}	Operating Ambient Temperature Range	- 20 to 85	°C
T_{stg}	Storage Temperature Range	- 55 to 150	°C
T_j	Junction Temperature	150	°C

THERMAL DATA

Symbol	Parameter	DIP16	SO16	Unit
R_{th_jamb}	Thermal Resistance Junction-ambient	Max. 70	120	°C/W

Figura 36: Diagrama esquemático y Rangos Máximos de operación.

High-Performance RISC CPU:

- Only 35 Instructions to Learn:
 - All single-cycle instructions except branches
- Operating Speed:
 - DC – 20 MHz oscillator/clock input
 - DC – 200 ns instruction cycle
- Interrupt Capability
- 8-Level Deep Hardware Stack
- Direct, Indirect and Relative Addressing modes



Pin Diagrams – PIC16F884/887, 40-Pin PDIP

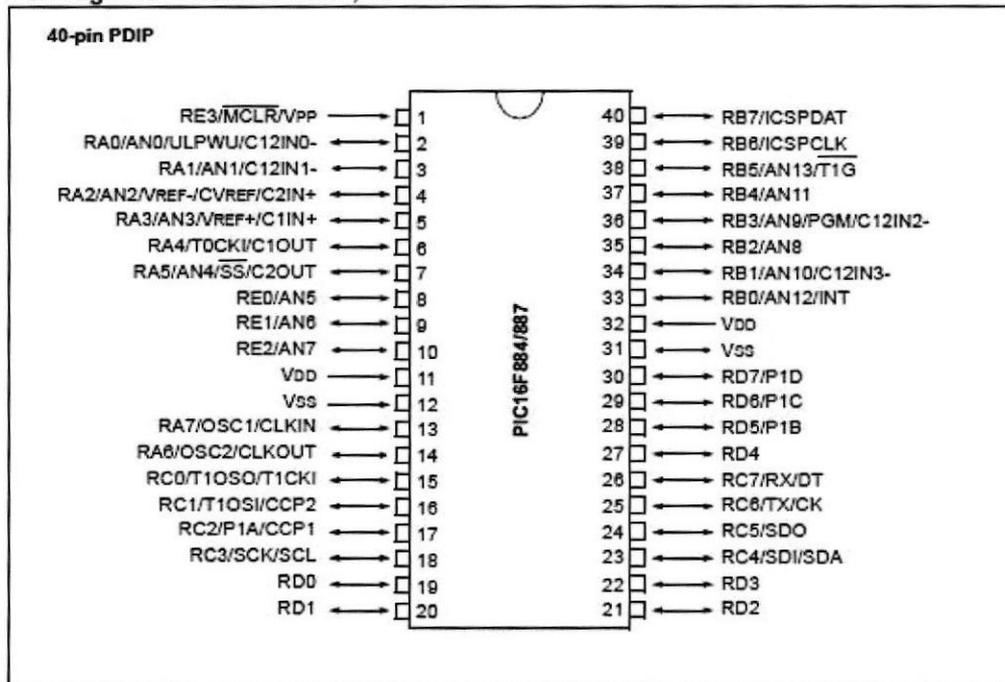
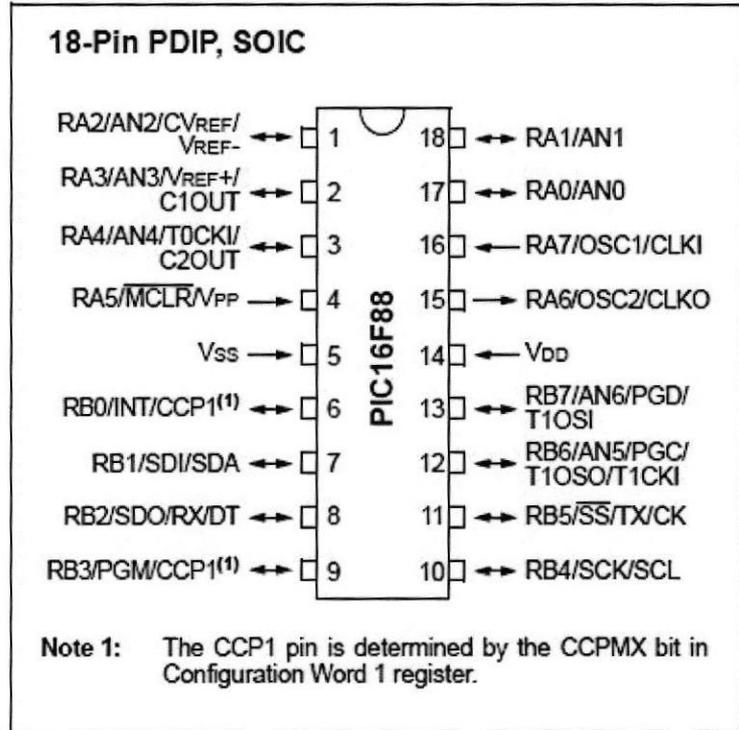


Figura 37. Características y Diagrama de pines del PIC16F887A.



PIC16F87/88
Data Sheet

Pin Diagram



Oscillators:

- Three Crystal modes:
 - LP, XT, HS: up to 20 MHz
- Two External RC modes
- One External Clock mode:
 - ECIO: up to 20 MHz
- Internal oscillator block:
 - 8 user selectable frequencies: 31 kHz, 125 kHz, 250 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz

Low-Power Features:

- Power-Managed modes:
 - Primary Run: RC oscillator, 76 μ A, 1 MHz, 2V
 - RC_RUN: 7 μ A, 31.25 kHz, 2V
 - SEC_RUN: 9 μ A, 32 kHz, 2V
 - Sleep: 0.1 μ A, 2V
- Timer1 Oscillator: 1.8 μ A, 32 kHz, 2V
- Watchdog Timer: 2.2 μ A, 2V
- Two-Speed Oscillator Start-up

Figura 38. Características y diagrama de pines del PIC16F88