

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN TECNOLÓGICA

**SISTEMA DE SEGURIDAD PARA EL INGRESO AL
“LABORATORIO DE SOFTWARE” DE LA “ES. FO. T.”.**

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

JUAN CARLOS GUANOCHANGA PILICITA

**DIRECTOR
Ing. PABLO LOPEZ**

Quito, MARZO 2006

DECLARACIÓN

Yo, Juan Carlos Guanochanga Pilicita, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis 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.

JUAN CARLOS GUANOCHANGA PILICITA

CERTIFICACIÓN

Cerifico que el presente trabajo fue desarrollado por Juan Carlos Guanochanga Pilicita, bajo mi supervisión.

Ing. PABLO LOPEZ
DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

Mis debidos y más sinceros agradecimientos a todos mis maestros quienes me inculcaron paso a paso para lograr a ser un profesional, de manera especial al Ing. Pablo López quien con su ayuda ha hecho posible la terminación del proyecto.

DEDICATORIA

A la vida de mis padres, a mi esposa y de manera especial a mi hija, que pudieron estar conmigo en los momentos culminantes de mi carrera estudiantil, cuya presencia física y espiritual siempre fue un poderoso estímulo a mi empeño, y quienes fueron el eje fundamental para lograr este primer objetivo en mi vida profesional, a ellos va dedicado esta tesis.

RESUMEN

Debido al alto índice de inseguridad existente en la actualidad, las personas sienten la necesidad de implantar sistemas de seguridad que les permita de una manera u otra mejorar las protecciones que reduzcan el mencionado índice.

El presente trabajo de investigación se realizó con el objeto de proveer un sistema de seguridad, que actuará sobre el control de una puerta, que permitirá el ingreso a través de un código presionado en un teclado.

Este proyecto consta de una serie de elementos electrónicos, diseñado conforme a las necesidades, conectado a uno o más aparatos que permitirán que el usuario pueda optimizarlo al máximo y pueda ejecutarlo de una manera rápida y sencilla, y que además será visualizado en un display LCD. Este sistema se activa cuando la introducción de una clave es correcta, permitiendo el acceso al lugar destinado o si es incorrecta activando una señal de alarma, además se activará en caso de forcejeo e introducción por puertas y ventanas. Su eficacia es casi del 100%. Algunos sistemas se controlan desde una central que transmite la alarma a los puestos de vigilancia cuando se activan las protecciones del sistema, en este caso la activación de una sirena, también se ha implementado un circuito de energía de respaldo en casos de interrupción de energía eléctrica.

Este sistema será controlado por un microcontrolador ATMEL AT89C51.

CONTENIDO

INTRODUCCION	PAG. 1
Capítulo I:	
Marco teórico.	PAG. 2
1.1 Microprocesador.	PAG. 2
1.2 Circuito auxiliar	PAG.4
1.3 Cristal.	PAG.4
1.4 LCD 2X16	PAG.5
1.5 Teclado 4x4.	PAG.6
1.6 Memoria.	PAG.7
1.7 Cerradura eléctrica	PAG.7
1.8 Sensor magnético y de movimiento.	PAG.9
1.9 Sirena	PAG.9
Capítulo II:	
Diseño del sistema electrónico.	PAG.11
2.1 Análisis lógico.	PAG.11
2.2 Diseño lógico.	PAG.12
2.3 Estructura general.	PAG.13
2.4 Explicación breve del circuito.	PAG.15
2.5 Comunicación del teclado con el microcontrolador	PAG.17
2.6 Conexión del LCD con el microcontrolador	PAG.22
2.7 Conexión de la memoria externa con el microcontrolador	PAG.24
Capítulo III:	
Construcción e instalación del equipo.	PAG.26
3.1 Diagrama circuital.	PAG.26
3.2 Circuito impreso.	PAG.27
3.3 Montaje.	PAG-29
3.4 Instalación.	PAG.31
3.5 Prueba.	PAG.32

Capítulo IV:

Conclusiones.

PAG.36

Recomendaciones.

PAG.37

Bibliografía.

PAG.38

Anexos:

PAG.39

Anexo 1 Microcontrolador.

Anexo 2 Copia de manuales.

Anexo 3 Manual del usuario

Anexo 4 Programa.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de establecimientos destinados al comercio, educación, hogar, industria, etc. tienen algún tipo de sistema de protección contra diferentes técnicas que podrían ser utilizados para la incursión a un lugar, varios de los métodos utilizados por los intrusos son: escalamiento, rompimiento de pared, techo o suelo, fractura de puerta o ventana, forzamiento de sus cerraduras, descubrimiento de sus claves de apertura, uso de llaves falsas, ganzúas o llaves legítimas perdidas por su propietario, por lo tanto, un sistema de seguridad adecuado se activará automáticamente cuando se activen las protecciones del sistema, en este caso la activación de una sirena alertando a los puestos de vigilancia.

Todo sistema tiene la finalidad de brindar seguridad, confiabilidad para salvaguardar de una manera u otra los bienes, evitando con ello la sustracción de estos que a la vez causarían pérdidas económicas, por este motivo es necesario la implementación de un sistema de protección, además en casos de interrupción de energía eléctrica esta debe de disponer con un medio de energía de respaldo que le haría mas efectivo y seguro.

CAPITULO I:

MARCO TEÓRICO.

1.1 MICROPROCESADOR

Un microprocesador es un circuito integrado constituido por una unidad central de proceso, la cual se compone de una unidad aritmética y lógica, y una unidad de control la cual se encarga de interpretar las instrucciones del programa que se ejecuten. Un **microcontrolador** es un dispositivo que integra en un solo chip todos los elementos de un computador digital (Unidad central de proceso + Memoria + Dispositivos de entrada y salida).

Al diseñar sistemas digitales existen distintos grados de complejidad los cuales permiten clasificarlos de acuerdo a la integración que poseen los elementos utilizados en la solución del problema particular.

De acuerdo a esta clasificación de tiene:

- Circuitos de baja escala de integración (SSI), los cuales utilizan las compuertas básicas (AND, OR, NOT, NAND, NOR, FLIP FLOPS) y las soluciones se plantean aplicando el Algebra de boole, Mapas de karnaugh, Tablas de estados, etc.
- Circuito de mediana escala de integración (MSI), mediante los cuales la solución se plantea por bloques o etapas. Utiliza decodificadores, multiplexores, contadores, registros, etc.
- Circuito de alta escala de integración (LSI), los cuales remplazan los circuitos lógicos por información almacenada en dispositivos de memoria (RAM, ROM), en donde la información se maneja utilizando circuitos digitales externos.
- Circuito de muy alta escala de integración (VLSI), Por medio de los cuales se plantea la solución mediante el desarrollo de un algoritmo, o un conjunto de instrucciones que son ejecutadas por un microcontrolador o microprocesador.

1.1.1 MICROCONTROLADOR DE ATMEL AT 89C51

En la figura 1.1 se puede visualizar el microcontrolador y la descripción de cada uno de los pines del mismo.

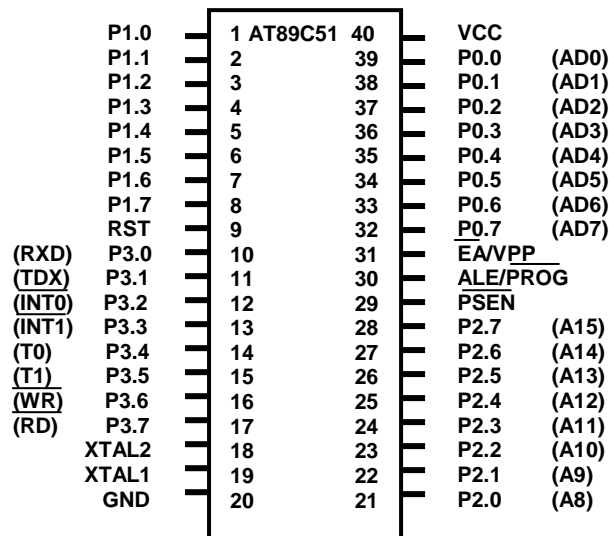


Figura1.1 Microcontrolador Atmel AT89C51.

1.1.2 CARACTERISTICAS DEL MICROCONTROLADOR AT 89C51

- Fabricado con tecnología CMOS.
- Es totalmente compatible con los microcontroladores de la familia MCS-51 de Intel.
- Posee memoria flash reprogramable hasta mil veces como memoria de programa con una capacidad de 4 kbytes.
- Maneja el mismo set de instrucciones que los microcontroladores de la familia MCS – 51.
- Permite frecuencias de cristal de 0 a 24 Mhz.
- Tres niveles de seguridad de memoria.
- Memoria Ram interna de 128*8bits.
- Dos temporizadores de 16 bits.
- Maneja 6 tipos de interrupciones.
- Puerto serial programable.
- 32 líneas de entrada – salida.
- Puede operar en modo de bajo consumo de potencia.
- Empaquetamiento de 40 pines.

Como se mencionó anteriormente el AT 89C51 ofrece grandes ventajas para el desarrollo de proyectos por su alta confiabilidad, facilidad de programación y bajo costo.

1.2 CIRCUITO AUXILIAR

1.2.1 OSCILADOR

En la figura 1.2 se visualiza la conexión del circuito oscilador con el microcontrolador, además de los elementos que utilizaremos para el desarrollo de nuestro proyecto como: condensadores de pastilla de 33 pF y un cristal de 12 MHz.

Cristal: 4 – 20 MHz.

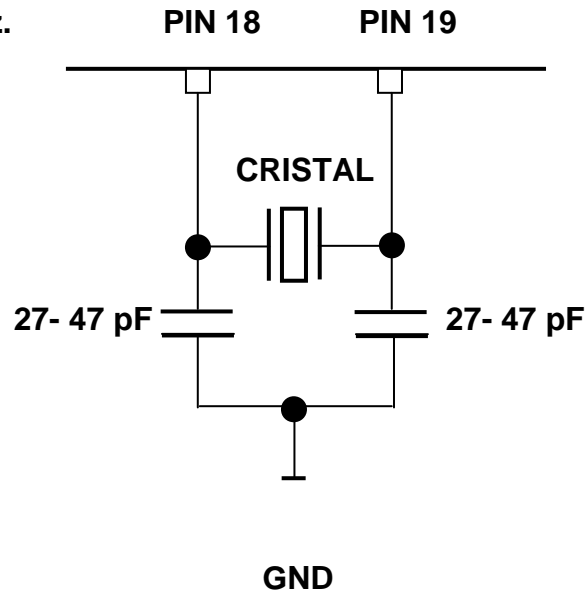


Figura1.2. Circuito del oscilador.

1.3 CRISTAL.

Un oscilador de cristal (figura 1.3) situado en el ordenador proporciona una señal de sincronización, o señal de reloj, para coordinar todas las actividades del microprocesador. La velocidad de reloj de los microprocesadores más avanzados es de unos 800 megahercios (MHz), unos 800 millones de ciclos por segundo, lo que permite ejecutar más de 1.000 millones de instrucciones cada segundo.



Figura1.3. Cristal

1.4 LCD 2 X 16.

El LCD (Liquid Crystal Display) es un dispositivo de visualización gráfico para la presentación de caracteres, símbolos o incluso dibujos (figura 1.4). Habitualmente dispone de 2 filas de 16 caracteres cada una y cada carácter dispone de una matriz de 5x7 puntos (píxeles), aunque los hay de otros tamaños. Este dispositivo está gobernado internamente por un microcontrolador Hitachi 44780 y regula todos los parámetros de presentación, este modelo es el más usado y esta información se basará en el manejo de este u otro LCD compatible.

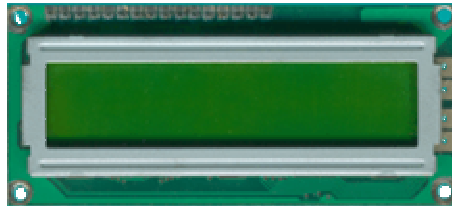


Figura 1.4. LCD 2x16 caracteres

1.4.1 Características principales.

- Pantalla de caracteres ASCII, además de los caracteres Kanji y Griegos.
- 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.
- Permite que el usuario pueda programar 8 caracteres.
- Conexión a un procesador usando un interfaz de 4 u 8 bits.

1.4.2 Descripción de pines

Normalmente un LCD tiene 14 pines. Si tiene 15 o 16 pines, entonces los pines restantes son usados para producir iluminación posterior, a continuación en la tabla 1.1 se detalla la descripción de cada uno de los pines que contiene un LCD, para nuestro proyecto utilizaremos un LCD de 16 pines ya que es indispensable la iluminación en la pantalla para la visualización de los mensajes en casos de interrupción de energía eléctrica.

Pin No.	Señal	Tipo	Función
1	Vss	-	0V. Tierra.
2	Vpp	-	5V. Tensión de alimentación positiva.
3	Vo	-	Tensión de excitación del visualizador (contraste).
4	RS	E	Selección de registros: 0: registro de instrucción (para escritura). bandera de ocupado, contador de dirección (para lectura). 1: registro de datos (para lectura y escritura).

5	R/W	E	Selección de lectura o escritura. 0: escritura. 1: lectura.
6	E	E	Señal de habilitación ("enable"): activa el módulo de control del visualizador para lectura o escritura.
P7-P10	DB0-DB3	E/S	4 bits de menor peso del bus de 8 datos bidireccional. Si se trabaja con un bus de 4 bits, no se utilizan.
P11-P14	DB4-DB7	E/S	4 bits de mayor peso del bus de 8 datos bidireccional. Si se trabaja con un bus de 4 bits, se utilizan éstos.
15	Vpp-LED	-	5V. Tensión de alimentación positiva para la retroiluminación.
16	Vss-LED	-	0V. Tierra para la retroiluminación.

Tabla 1.1. Descripción de pines del LCD.

1.5 TECLADO 4X4.

Dispositivo de entrada de datos que consta de 16 teclas o pulsadores, dispuestos e interconectados en filas y columnas (figura 1.5). Dispone de un conector SIL (Single In Line) macho de 8 pines que se corresponden con las cuatro filas y las cuatro columnas de las que dispone.



Figura 1.5. Esquema del teclado matricial.

1.6 MEMORIA EEPROM

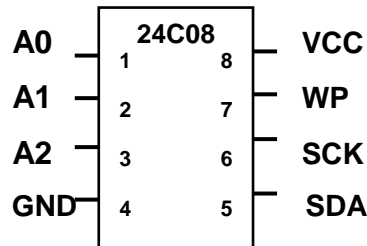


Figura 1.6. Memoria eeprom.

La memoria EEPROM (figura 1.6) es programable y borrable eléctricamente y su nombre proviene de la sigla en inglés Electrical Erasable Programmable Read Only Memory. Actualmente estas memorias se construyen con transistores de tecnología MOS (Metal Oxide Silicon) y MNOS (Metal Nitride-Oxide Silicon).

La programación de estas memorias se realiza por aplicación de una tensión de 21 Voltios a la compuerta aislada MOSFET de cada transistor, dejando de esta forma una carga eléctrica, que es suficiente para encender los transistores y almacenar la información. Por otro lado, el borrado de la memoria se efectúa aplicando tensiones negativas sobre las compuertas para liberar la carga eléctrica almacenada en ellas.

Esta memoria tiene algunas ventajas con respecto a otras memorias, en este caso haremos una comparación con la Memoria EPROM, de las cuales se pueden enumerar las siguientes:

- Las palabras almacenadas en memoria se pueden borrar de forma individual.
- Para borrar la información no se requiere luz ultravioleta.
- Las memorias EEPROM no requieren programador.
- Para reescribir no se necesita hacer un borrado previo.
- Se pueden reescribir aproximadamente unas 1000 veces sin que se observen problemas para almacenar la información.
- El tiempo de almacenamiento de la información es similar al de las EPROM, es decir aproximadamente 10 años.

1.7 CERRADURA ELECTRICA.

Dispositivo mecánico que se usa para cerrar puertas, cajas, etc. Consiste fundamentalmente en una cerradura protegida con un mecanismo que se abre con una llave o una combinación.

La forma más simple de cerrojo es un pestillo, que es una cerradura que contiene una ranura conocida como garra. La cerradura se mueve hacia atrás y hacia adelante introduciendo la llave en la garra. El resorte posterior acoplado a la cerradura la mantiene en su lugar una vez que se abre con la llave. El cerrojo de

clavija o de palanca, similar al de pestillo, contiene una o más piezas de metal de diferentes alturas, conocidas como contrapesos, palancas o picaportes, que interceptan la cerradura y evitan que ésta se mueva, hasta que los contrapesos se suban o se abran mediante la acción de la llave apropiada. El denominado cerrojo de cilindro o de dientes de clavija, o cerrojo Yale, fue inventado hacia 1860 por el estadounidense Linus Yale, que fue el primero en usar una llave pequeña y plana en lugar de una larga y pesada. El cerrojo Yale consiste básicamente en un cilindro situado en un cuerpo cilíndrico exterior. El cilindro se gira con una llave y al girar se mueve la cerradura del cerrojo mediante una leva. Con el fin de hacer girar el cilindro, la llave insertada debe elevar cinco dientes de tamaños diferentes a los agujeros correspondientes del cilindro. Hay cinco dientes similares en la parte superior de cada uno de los agujeros. Si éstos no se levantan hasta la circunferencia del cilindro, éste no puede girar. La forma más común de cerrojo cilíndrico de uso doméstico es el denominado pestillo de pasador, que funciona con una llave desde el exterior y con un botón desde el interior. Otro tipo de cerrojo que se usa cada vez más es el cerrojo magnético, prácticamente igual al cilíndrico, excepto en que los dientes necesitan una llave magnetizada adecuada para llevarlos a la situación que permita que el cilindro gire.

De los distintos tipos de cerrojos que no funcionan con llaves, los más comunes son los de abecedario y los de combinación. Un grupo de clavijas, o ruedas, actúan con un eje que se puede girar mediante un dial graduado en el extremo exterior del cerrojo. Al hacer girar el dial de acuerdo con la combinación apropiada, las clavijas se colocan de tal forma que el mecanismo de la cerradura se abre. Los cerrojos de combinación más complejos incorporan varios dispositivos electrónicos de seguridad, que se fabrican para cajas fuertes y cámaras acorazadas de los bancos, y pueden tener más de 100 millones de combinaciones. En algunas ocasiones están protegidas con un cerrojo de tiempo, que permite que la cámara acorazada se abra sólo a unas horas determinadas.

En la figura 1.7 se observa el tipo de cerradura eléctrica que se utilizó en la realización de este proyecto y que tiene las siguientes características:

- Marca YALE.
- Adaptable como cerradura de izquierda o derecha.
- Adaptable para apertura hacia el exterior o hacia el interior.
- 12 VAC. 15 Watt.



Figura 1.7. Cerradura Eléctrica

1.8 SENSOR MAGNETICO Y DE MOVIMIENTO.

Los sensores son dispositivos que toman una variable física presente en el medio y la transforma a su equivalente eléctrico correspondiente. En el presente proyecto, los dispositivos sensores están encargados de llevar las señales correspondientes hacia el microcontrolador e indicarle la forma en que tiene que operar.

Estos sensores son utilizados en varias aplicaciones de seguridad para descubrir movimientos (sensor de movimiento), apertura de puertas y ventanas (sensores magnéticos). Para la implementación de este proyecto se optó por emplear un sensor de movimiento (figura 1,8 b) que se active con un voltaje de 12 voltios de corriente continua y con un ángulo de radiación de 90 grados y un consumo de corriente máximo de 20 miliamperios. En el caso de los sensores magnéticos (figura 1.8 a) son dispositivos que poseen mecanismos de acción rápida, para la detección de aperturas y que son elementos de bajo costo y de fácil adquisición en el mercado.

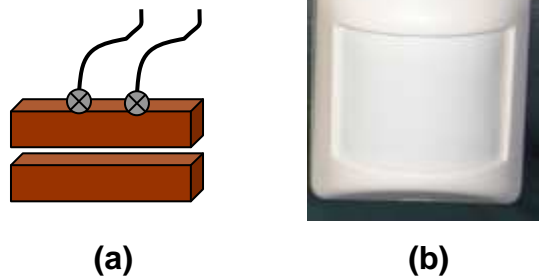


Figura 1.8. Sensor magnético (a), sensor de movimiento (b).

1.9 SIRENA.

Las sirenas electrónicas se usan ampliamente como alarmas acústicas. El sonido de la sirena se genera electrónicamente y se conecta a un parlante a través de un amplificador. Actualmente el circuito generador del sonido y el altoparlante vienen acoplados en el mismo sistema. En el mercado se pueden encontrar sirenas electrónicas de 12 voltios corriente continua y de 110 voltios corriente alterna.

En la figura 1.9 se puede observar el tipo de sirena electrónica que se utilizó para el desarrollo del presente proyecto, una sirena que consta de 6 tonos diferentes, se activa con 12 VDC y tiene un consumo mínimo de corriente igual a 200 miliamperios.



Figura 1.9. Sirena electrónica.

CAPITULO II.

DISEÑO DEL SISTEMA ELECTRONICO

2.1 ANÁLISIS LÓGICO.

Todo sistema de seguridad aparece con el principal objeto que es de brindar al usuario seguridad, confiabilidad y facilidad en la utilización del sistema.

Realizando el estudio del lugar en donde se va ha implementar el sistema de seguridad se ha optado por colocar diferentes elementos que permitan de una manera u otra proteger el lugar y desde luego brindar seguridad.

Para mayor seguridad se ha pensado en diseñar un programa para la utilización de un teclado matricial 4x4 para la introducción de un código y para la visualización del estado del sistema en un LCD, además que se pueda ingresar una clave o en caso de descubrimiento de la clave esta pueda ser cambiada de forma manual, también que pueda ser aplicado un modo de funcionamiento adecuado cuando la situación lo amerite.

Para controlar el acceso al lugar se ha optado por implantar elementos que puedan controlar la apertura de puertas y ventanas, como es el caso de una cerradura eléctrica, sensores magnéticos respectivamente y señales de alarma como la activación de una sirena.

Estos elementos deben ser controlados por un microcontrolador el cual se encargará de recibir la información para luego procesar y enviar instrucciones para que sean ejecutados, como por ejemplo la activación del sistema de alarma.

2.2 DISEÑO LÓGICO.

Todo sistema de seguridad aparece con el principal objetivo que es el de salvaguardar los bienes de las personas que opten por la implementación de este sistema. Todos los elementos que se utilizan para la realización de este proyecto son de fácil adquisición y más que todo, los más necesarios y manejables para la implementación de un buen sistema de seguridad.

El elemento más importante en este proyecto es el microcontrolador AT89C51, pues es el encargado de recibir la información de los dispositivos sensores, para luego procesar y ejecutarlo de acuerdo al programa que se encuentra almacenado en su memoria. Además se cuenta con un elemento externo que es el CI. 24C08 que es una memoria eeprom el cual permitirá que en caso de ser llegado a conocer la clave de apertura esta se pueda cambiar y almacenar de una manera inmediata, entonces la nueva clave queda grabado en esta memoria para luego ser aplicado, desde luego esta información deberá de ser usado por una persona responsable .

La introducción de la clave de apertura se lo realizará a través de un teclado matricial 4x4 el cual se encargará de enviar las señales al microcontrolador, esta clave consta de 4 dígitos que deberán ser utilizados y ejecutados de una manera correcta con toda la discreción que el caso amerite.

Si alguien intenta descifrar esta clave le resultará imposible ya que tendrá que probar 65536 posibilidades, además que en el diseño del programa sólo se puede intentar 3 veces ya que al cuarto intento accionará automáticamente la alarma, activando una sirena en un lapso de 15 segundos siguiendo una secuencia de 5 veces alertando a los puestos de vigilancia, este sistema puede ser suspendido mediante la introducción de la clave correcta.

En caso de una mala utilización del teclado, que al estar ubicado en la parte externa del lugar estará sometido a cualquier tipo de manipulación, por este motivo se ha provisto de una tecla de activación, la cual mientras no sea pulsada, no permitirá la pulsación de las demás teclas, luego de haber pulsado la tecla de activación el usuario tiene un tiempo aproximado de 7 segundos para ingresar la clave, si no lo realiza en ese lapso de tiempo el sistema se reinicia volviendo al estado inicial en alarma activada.

Algunos de los procedimientos a ejecutar podrán ser visualizados en un LCD ya que es un dispositivo que consta de una pantalla en la cual se puede visualizar mensajes de información.

Para controlar el acceso de la puerta se utilizará la cerradura eléctrica que es la más adecuada para este sistema, por su conexión y fácil adquisición en el mercado.

Para la detección de apertura de puertas y ventanas también se utilizarán sensores magnéticos (interruptores de fin de carrera), además se utilizará un sensor de movimiento y como indicadores luminosos diodos emisores de luz.

El desarrollo del programa para el control de acceso será desarrollado en el programa Basic y para el desarrollo de la placa impresa y la simulación del sistema será realizado en el programa Proteus.

Con el avance de la tecnología se puede mejorar aun más todos los sistemas de seguridad implementando más dispositivos o aparatos pero existe un pequeño inconveniente que es el costo de los mismos.

2.3 ESTRUCTURA GENERAL

En la figura 2.1 se puede observar en diagramas de bloques el funcionamiento del sistema y de los dispositivos que se dispone.

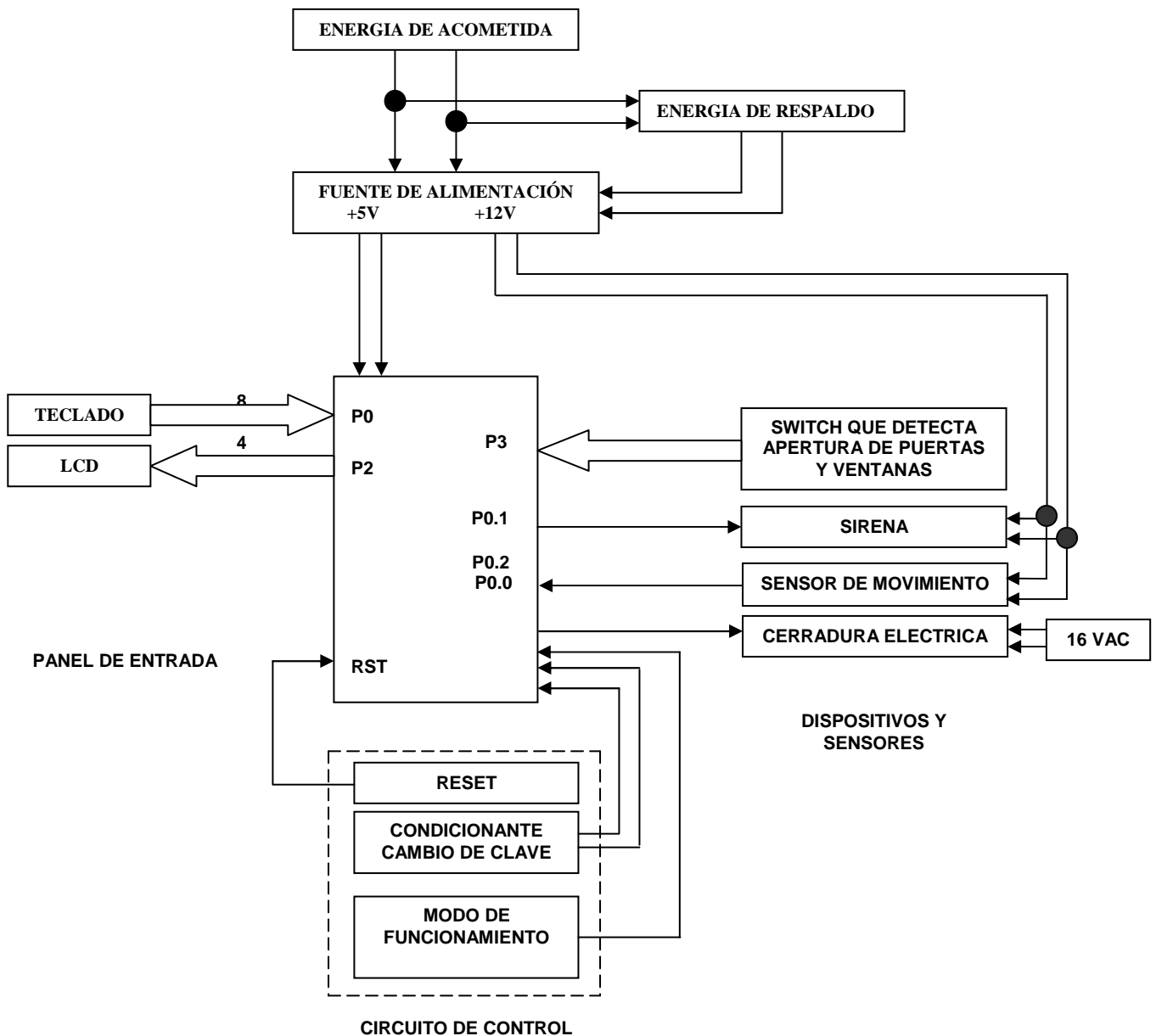


Figura 2.1. Estructura general del sistema.

2.3.1 FLUJOGRAMA DE LA ESTRUCTURA GENERAL

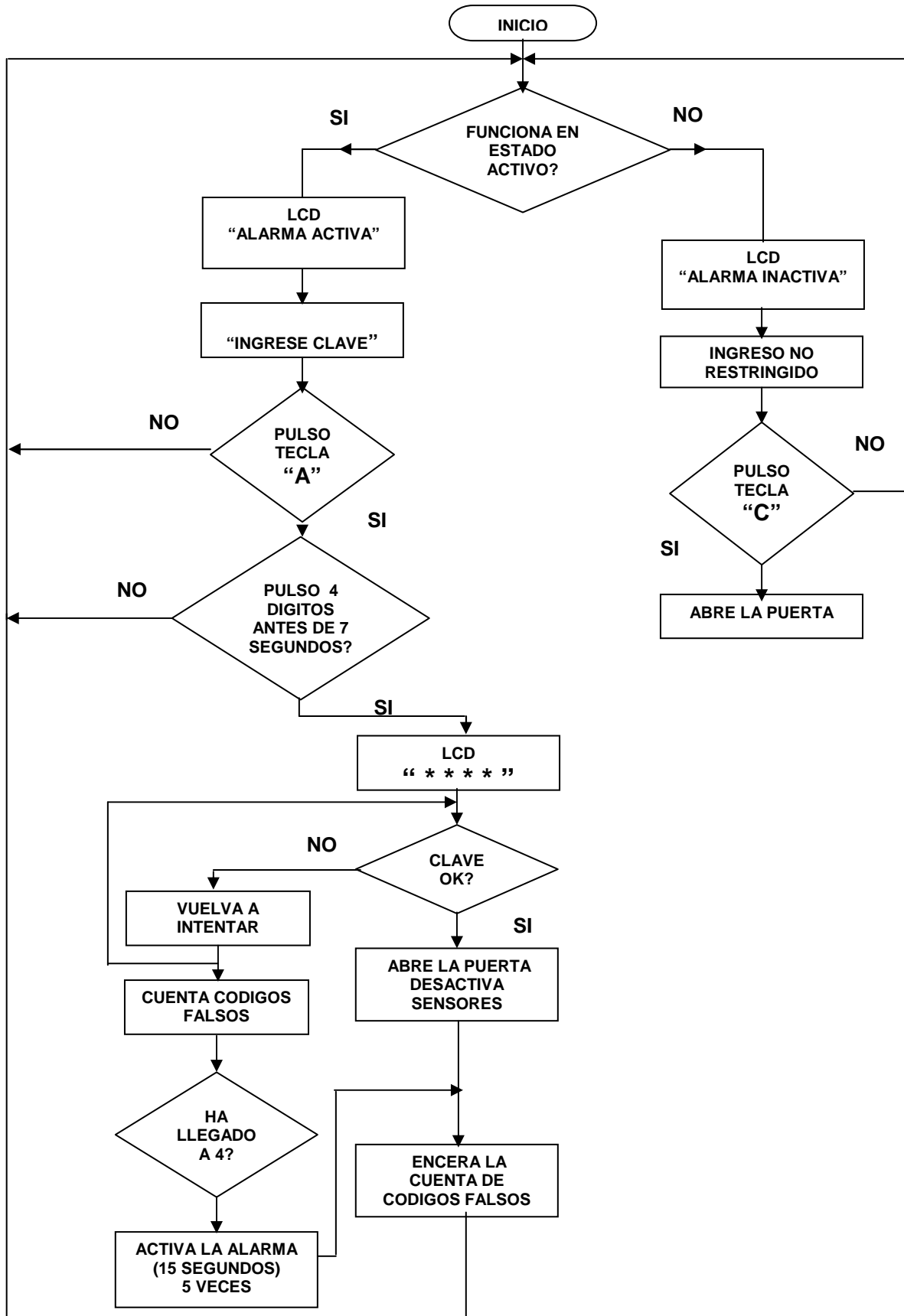


Figura 2.2. Diagrama de flujo de la Estructura general.

2.4 EXPLICACIÓN BREVE DEL CIRCUITO

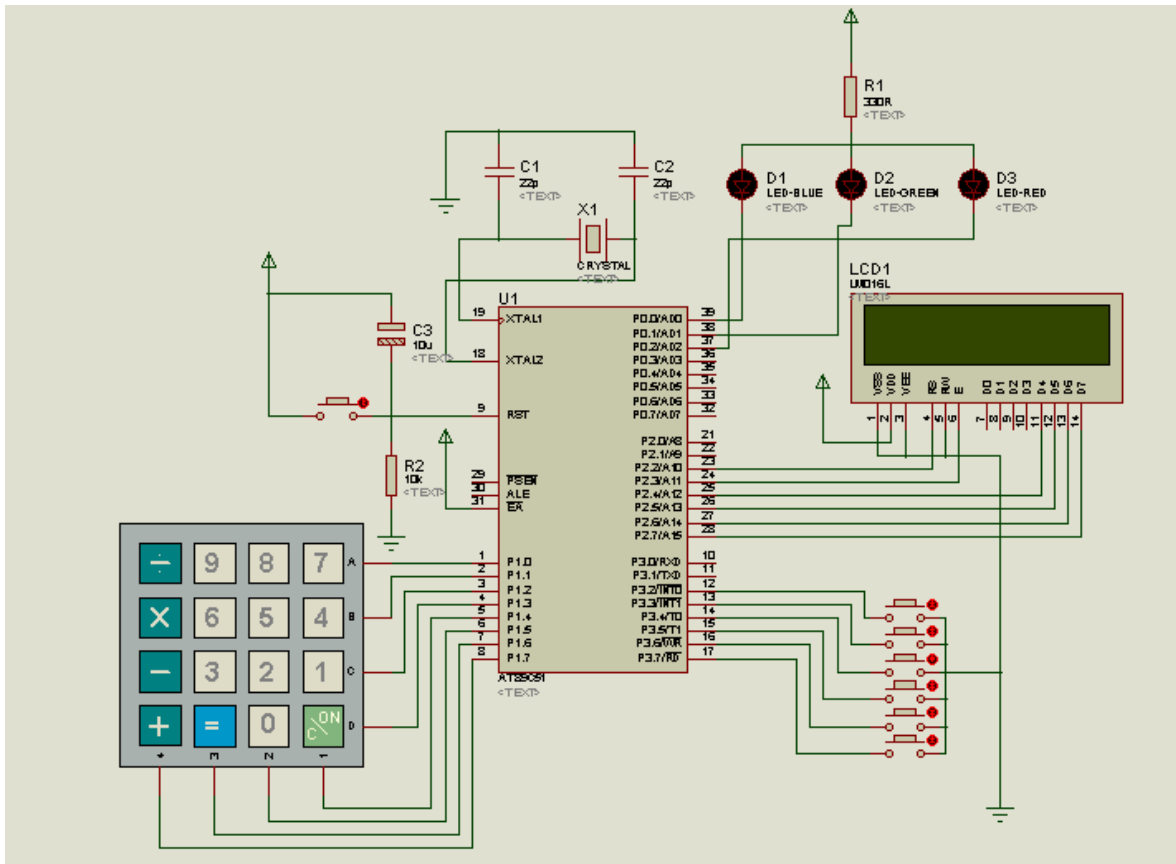


Figura 2.3. Diagrama circuital detallado.

Sistema basado en un microcontrolador AT89C51, fabricado con tecnología CMOS conteniendo 32 líneas de entrada/salida digitales programables estructuradas en 4 pórtilos y más características como se detallo en el capítulo 1, tema microprocesadores.

Una de las funciones básicas del microcontrolador es comunicarse con los dispositivos exteriores, en la figura 2.3 se observa la conexión del microcontrolador con varios elementos, es decir, el microcontrolador debe ser capaz de enviar y recibir datos desde estos dispositivos.

El sistema en si, internamente tiene dos formas para su aplicación, el mismo que será ejecutado por el usuario cuando la situación lo amerite.

- Modo inactivo.
- Modo activo.

2.4.1 Alarma inactiva.

En ese instante el sistema queda totalmente deshabilitado, y por lo tanto se desactivan todas las protecciones del sistema, el usuario en este modo de operación podrá acceder sin dificultad al lugar, ya que simplemente al pulsar la tecla de activación ("C"), el microcontrolador procesará la señal y enviará un nivel bajo por una de sus salidas (P0.2) permitiendo activar la cerradura eléctrica y abrir la puerta.

En caso de los dispositivos y los sensores tanto de detección de apertura y de movimiento al quedar deshabilitado el sistema el microcontrolador no receptorá ni enviará ningún tipo de señal, por lo tanto este modo de operación solo podrá ser aplicado cuando se encuentre alguna persona encargado del lugar.

2.4.2 Alarma activa.

En ese instante el sistema queda totalmente habilitado, y por lo tanto se activan todas las protecciones del sistema, el usuario en este modo de operación para poder acceder al lugar tendrá primero que pulsar la tecla de activación predeterminada en este caso es la tecla "A", para luego ingresar un código de 4 dígitos presionado en un teclado en un tiempo aproximado de 15 segundos, el cual será comparado con el código que se encuentra almacenado en la memoria del programa del microcontrolador, si es el correcto enviará un nivel bajo a la salida del P0.2, y esta a la vez enviará la señal a la cerradura eléctrica permitiendo abrir la puerta, en caso contrario se ha provisto que el usuario pueda intentar ingresar hasta cuatro veces, si al cuarto intento el código ingresado es incorrecto actuará inmediatamente el sistema de alarma, ésta a la vez también actuará en caso de forcejeo e introducción por lugares restringidos.

2.5 COMUNICACION TECLADO CON EL MICROCONROLADOR.

En la siguiente figura 2.4 vemos el esquema de conexionado del teclado matricial y sus correspondientes pines de salida con el microcontrolador al p rtico 1.

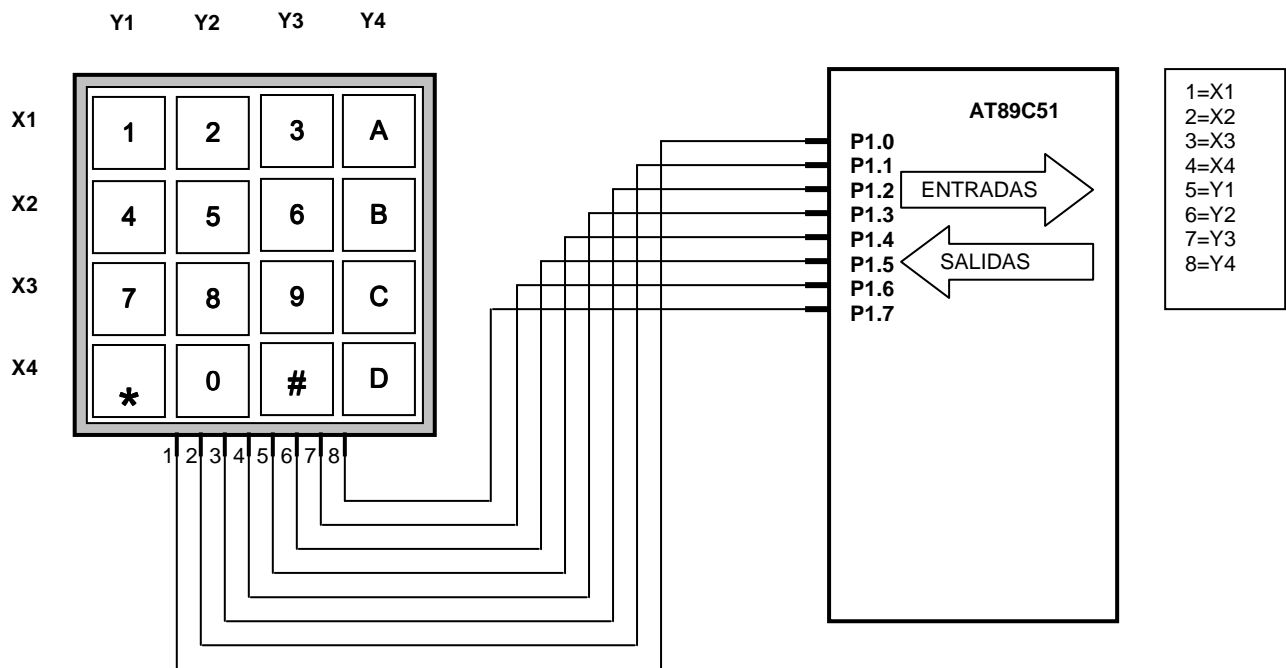


Figura 2.4. Conexi3n del teclado con el microcontrolador.

Un teclado matricial está compuesto por filas y columnas de cables, de manera que al pulsar una tecla se pone en contacto una fila con una columna, en la figura 6 es posible ver que las columnas del teclado matricial están conectados a los 4 bits más significativos, mientras que las filas están conectados a los cuatro bits menos significativos, para detectar la pulsaci3n de una tecla es muy sencillo: en las filas escribiremos un cero al tiempo que leemos las columnas, si hay alguna tecla pulsada en la columna correspondiente se leer  un cero, mientras que en las columnas no se pulse se leer  un uno. Con esto ya sabríamos en que columna se ha pulsado una tecla. Esta misma operaci3n se repite cambiando filas por columnas de manera que obtendrá el valor de la fila que contiene la tecla pulsada. Con la fila y la columna se puede saber de que tecla se trata.

Para controlar el teclado, los puertos del microcontrolador conectados a las filas se programan como entradas y los conectados a las columnas del teclado de se programan como salidas, entonces podemos decir que las cuatro líneas menos

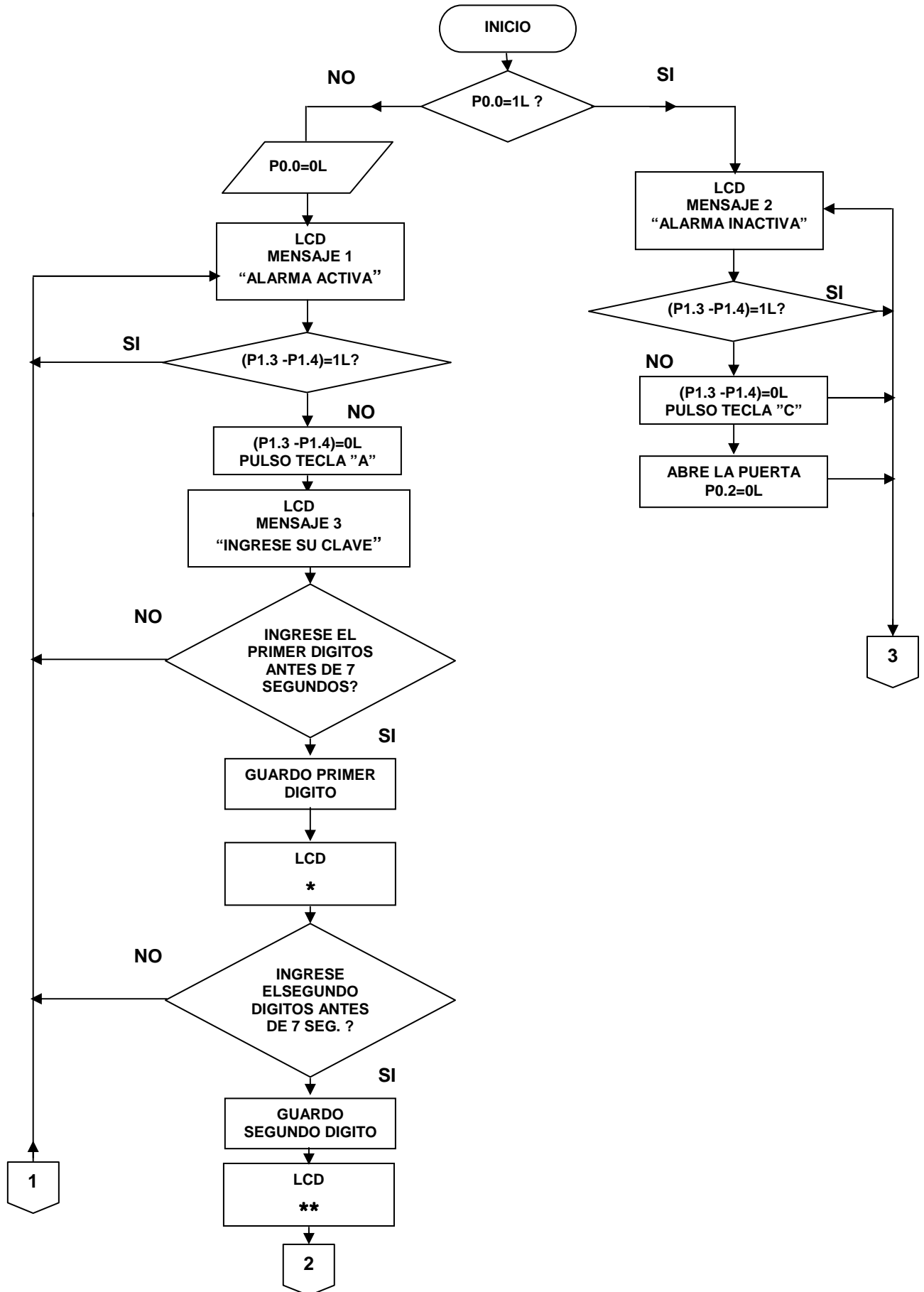
significativas del p rtico 1 (P1.0 - P1.3) se configuran como salidas, y las cuatro líneas mas significativas del p rtico 1 (P1.4 - P1.7) se configuran como entradas, con esta configuración cuando se presiona una tecla se conecta una fila con una columna.

ENTRADAS FILAS				SALIDAS COLUMNAS				EQUIVALENTE HEXADECIMAL GENERADO	EQUIVALENTE EXADECIMAL GUARDADO	TECLA
Y4	Y3	Y2	Y1	X4	X3	X2	X1			
P1.7	P1.6	P1.5	P1.4	P1.3	P1.2	P1.1	P1.0	P1	REGISTRO	
1	1	1	0	1	1	1	0	EEH	01H	1
1	1	0	1	1	1	1	0	DEH	04H	4
1	0	1	1	1	1	1	0	BEH	07H	7
0	1	1	1	1	1	1	0	7EH	0FH	*
1	1	1	0	1	1	0	1	EDH	02H	2
1	1	0	1	1	1	0	1	DDH	05H	5
1	0	1	1	1	1	0	1	DBH	08H	8
0	1	1	1	1	1	0	1	7DH	00H	0
1	1	1	0	1	0	1	1	EBH	03H	3
1	1	0	1	1	0	1	1	DBH	06H	6
1	0	1	1	1	0	1	1	BBH	09H	9
0	1	1	1	1	0	1	1	7BH	0EH	#
1	1	1	0	0	1	1	1	E7H	CLAVE	A
1	1	0	1	0	1	1	1	D7H	CAMBIO CLAVE	B
1	0	1	1	0	1	1	1	B7H	INGRESE	C
0	1	1	1	0	1	1	1	77H	0DH	D

Tabla 2.2 *Equivalente hexadecimal generado al pulsar una tecla.*

Al pulsar una tecla en realidad no se genera directamente el equivalente hexadecimal anhelado, por ejemplo al pulsar la tecla de activación para el ingreso de la clave (A), se genera el valor hexadecimal equivalente a E7H, este valor lo podemos determinar observando la tabla anterior y por lo tanto podemos decir que cuando se presiona una tecla se conecta una fila con una columna en este caso sería (X4 , Y1) o (P1.3 , P1.4) , si el microcontrolador detecta un nivel bajo en una de sus entradas y en una de sus salidas automáticamente se llama a una subrutina de reconocimiento.

2.5.1 FLUJOGRAMA ATENCION AL TECLADO



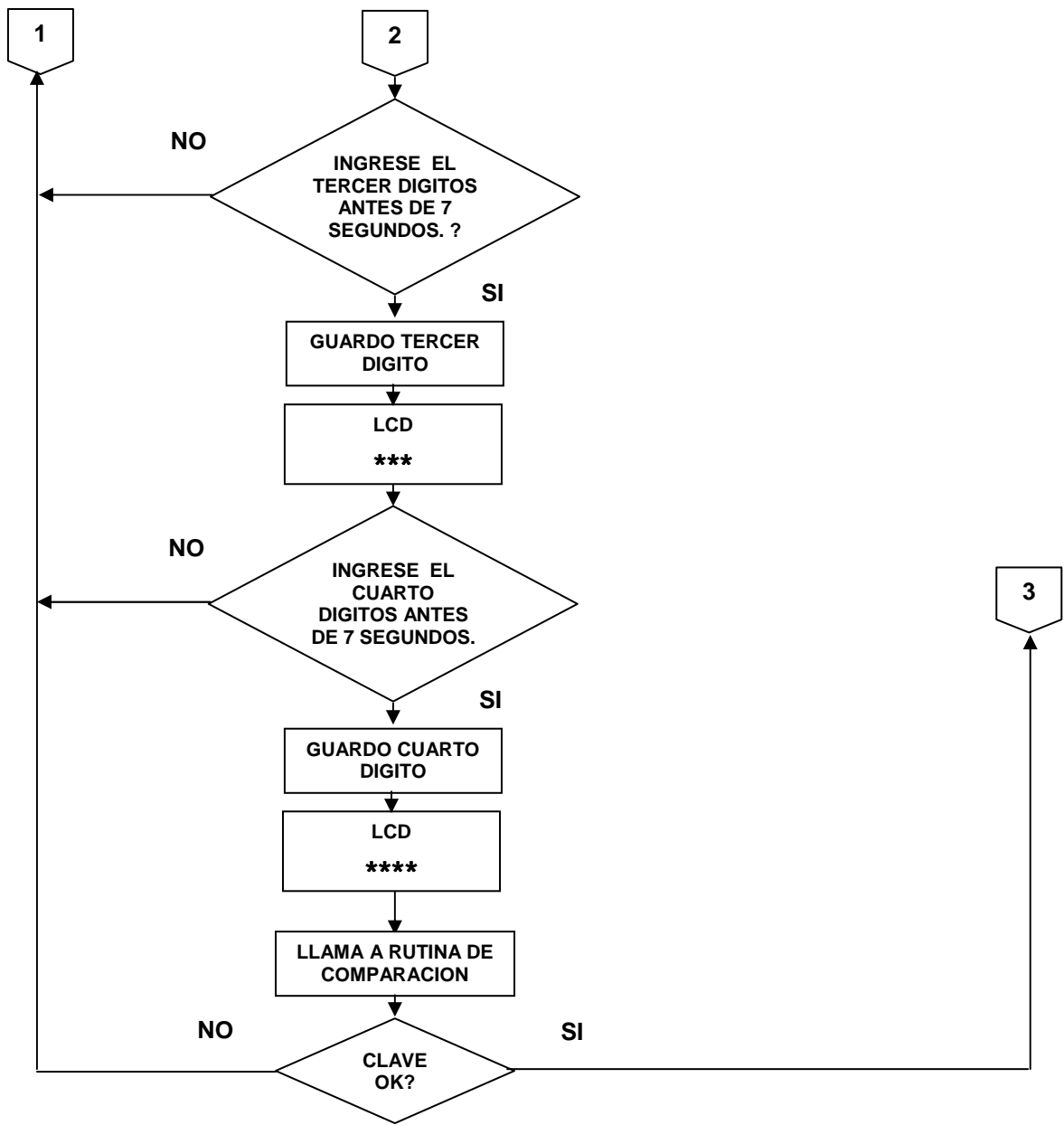


Figura 2.5. Diagrama de flujo programa de atención al teclado.

2.5.2 ELIMINADOR DE REBOTE

Por otro lado, los pulsadores del teclado son mecanismos imperfectos, ya que al pulsar hay un periodo en el cual se esta produciendo el contacto mecánico y la conexión esta indefinida. Durante este tiempo, que puede durar unos milisegundos se producen muchos rebotes que equivalen a pulsar muy rápidamente la tecla. Para evitarlo debemos dejar suficiente espacio de tiempo entre una lectura de tecla y otra, para esto se estableció un tiempo de espera de aproximadamente 100 milisegundos que en realidad es un tiempo relativamente adecuado,

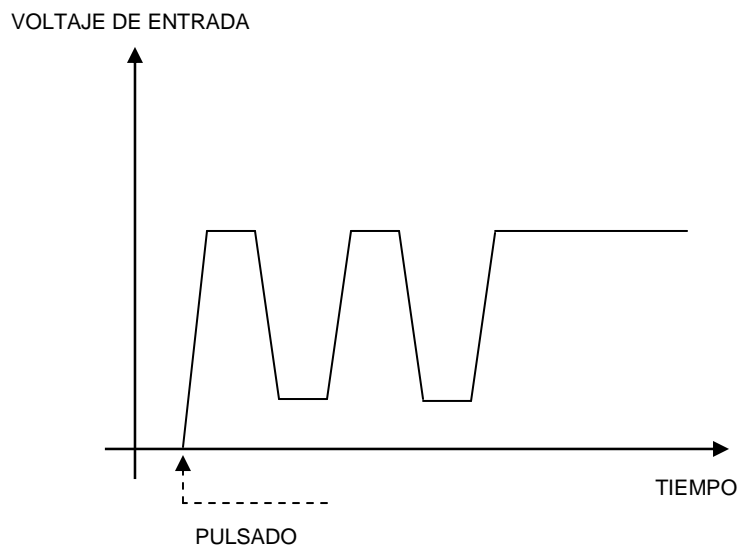


Figura 2.6. *Eliminador de rebotes.*

2.6 CONEXION DEL LCD CON EL MICROCONTROLADOR

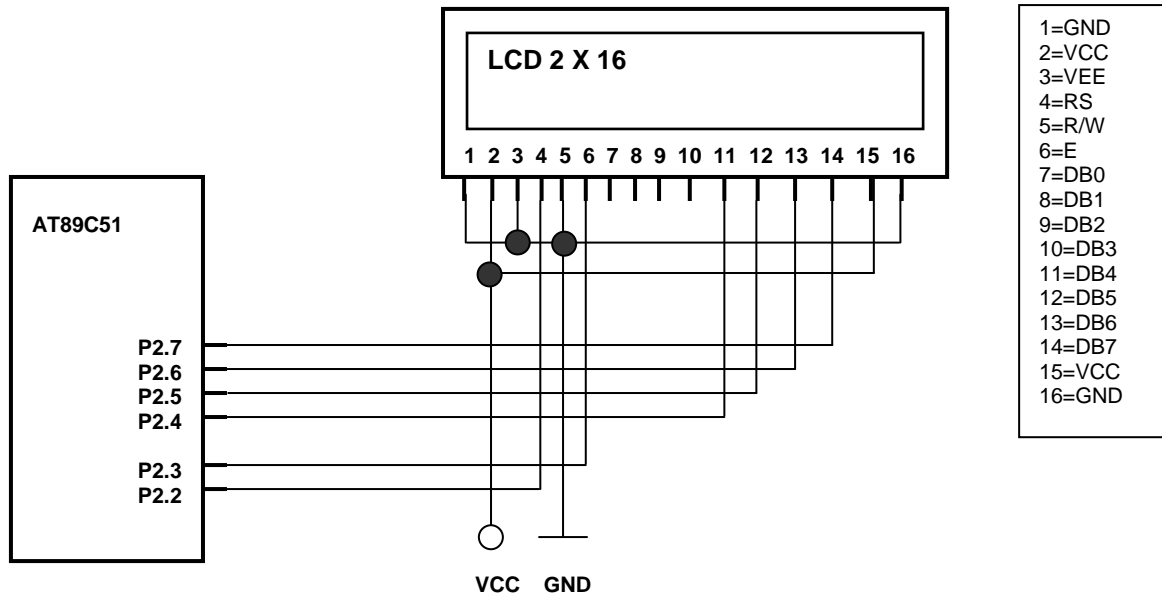


Figura 2.7. Conexión LCD con el microcontrolador

Para comunicarse con la pantalla LCD podemos hacerlo por medio de sus patitas de entrada de dos maneras posibles, con bus de 4 bits o con bus de 8 bits, el primero es el que se utilizará y la rutina también será para éste. En la figura 2.7 vemos la conexión del LCD con el microcontrolador AT89C51.

Los caracteres se introducen por las cuatro líneas mas significativas del pòrtico 2 (P2.4 – P2.7), mientras que las señales de control se aplican mediante dos de las líneas del mismo puerto (P2.2 y P2.3), el pòrtico P2.3 corresponde a la señal de control E (Enable), con la que se indica si el módulo esta activado o desactivado, con el pòrtico P2.3 se controla la señal RS, el cual permite el acceso a los distintos registros de control del módulo para establecer las condiciones de visualización.

2.6.1 FLUJOGRAMA ATENCION AL LCD

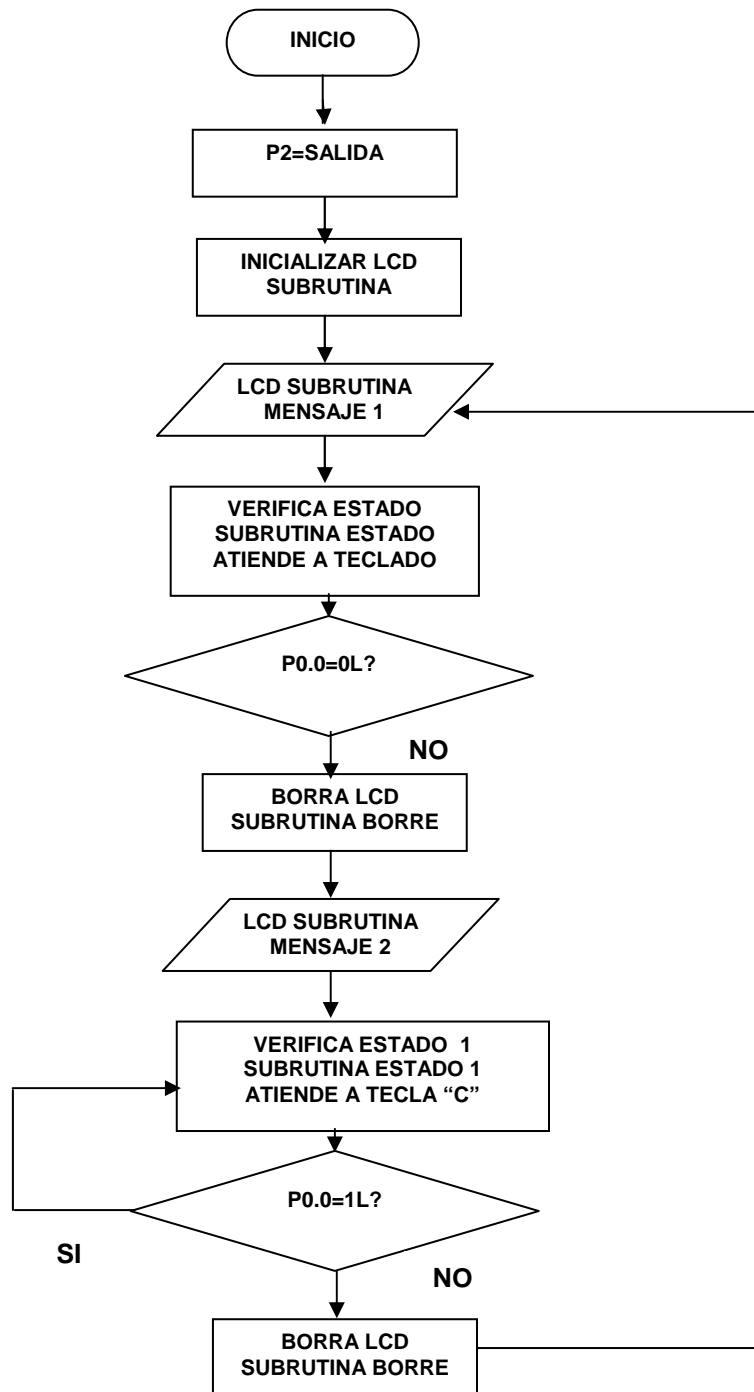


Figura 2.8. Diagrama de flujo programa de atención al LCD.

2.7 CONEXIÓN MEMORIA EXTERNA CON EL MICROCONTROLADOR

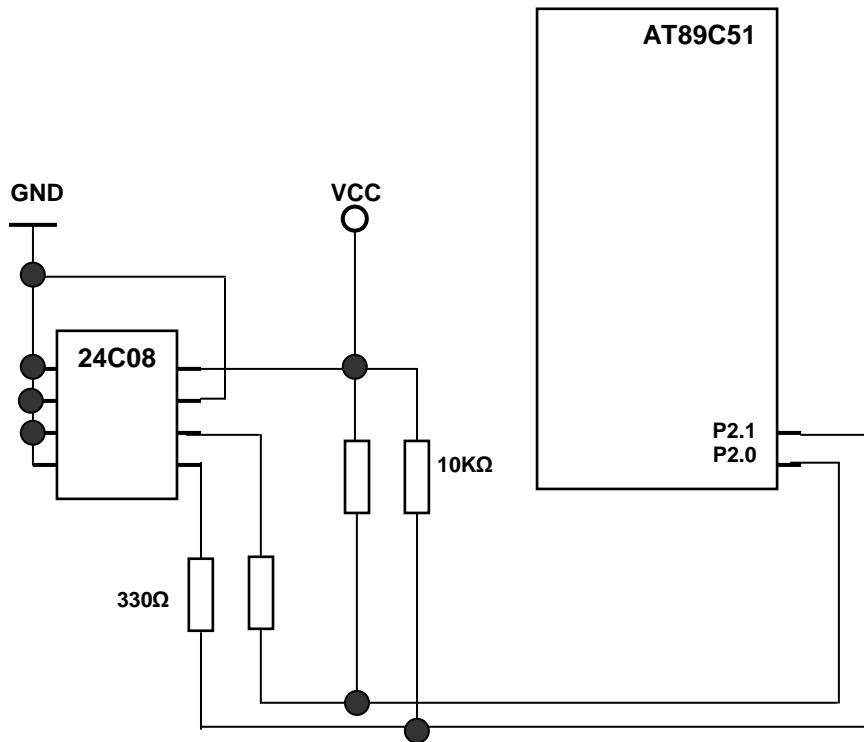


Figura 2.9. Conexión de la memoria con el microcontrolador

En esta parte utilizaremos un elemento adicional, el CI. 24C08 que es una memoria eeprom el cual permitirá que en caso de ser llegado a conocer la clave de apertura ésta se pueda cambiar y almacenar en esta memoria de una manera inmediata, este cambio se lo puede realizar siempre y cuando el sistema este en el modo de funcionamiento activo, el usuario para cambiar la clave debe primero ingresar la clave anterior, ya realizado este paso tendrá que pulsar la tecla de activación de cambio de clave, en este caso sería la tecla "B", entonces la nueva clave quedará grabado para luego ser aplicado, este tipo de memorias es programable y borrrable eléctricamente y esta constituidas con transistores de tecnología MOS.

2.7.1 FLUJOGRAMA ATENCION CAMBIO DE CLAVE.

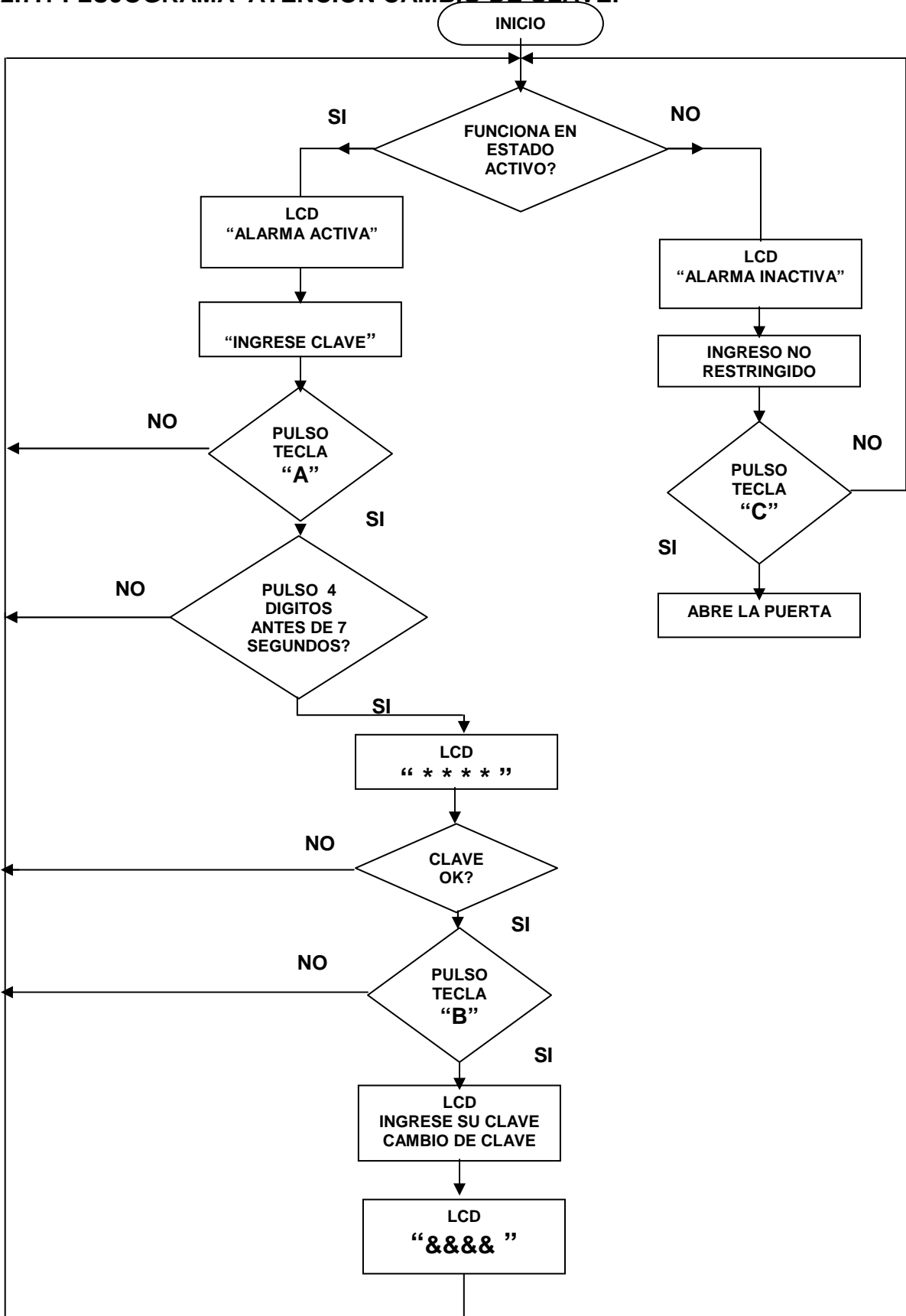


Figura 2.10. Diagrama de flujo programa de atención cambio de clave.

CAPITULO III

CONSTRUCCION E INSTALACION DEL EQUIPO.

3.1 DIAGRAMA CIRCUITAL

En la figura 3.1 se observa el diagrama circuital del sistema con todos sus elementos.

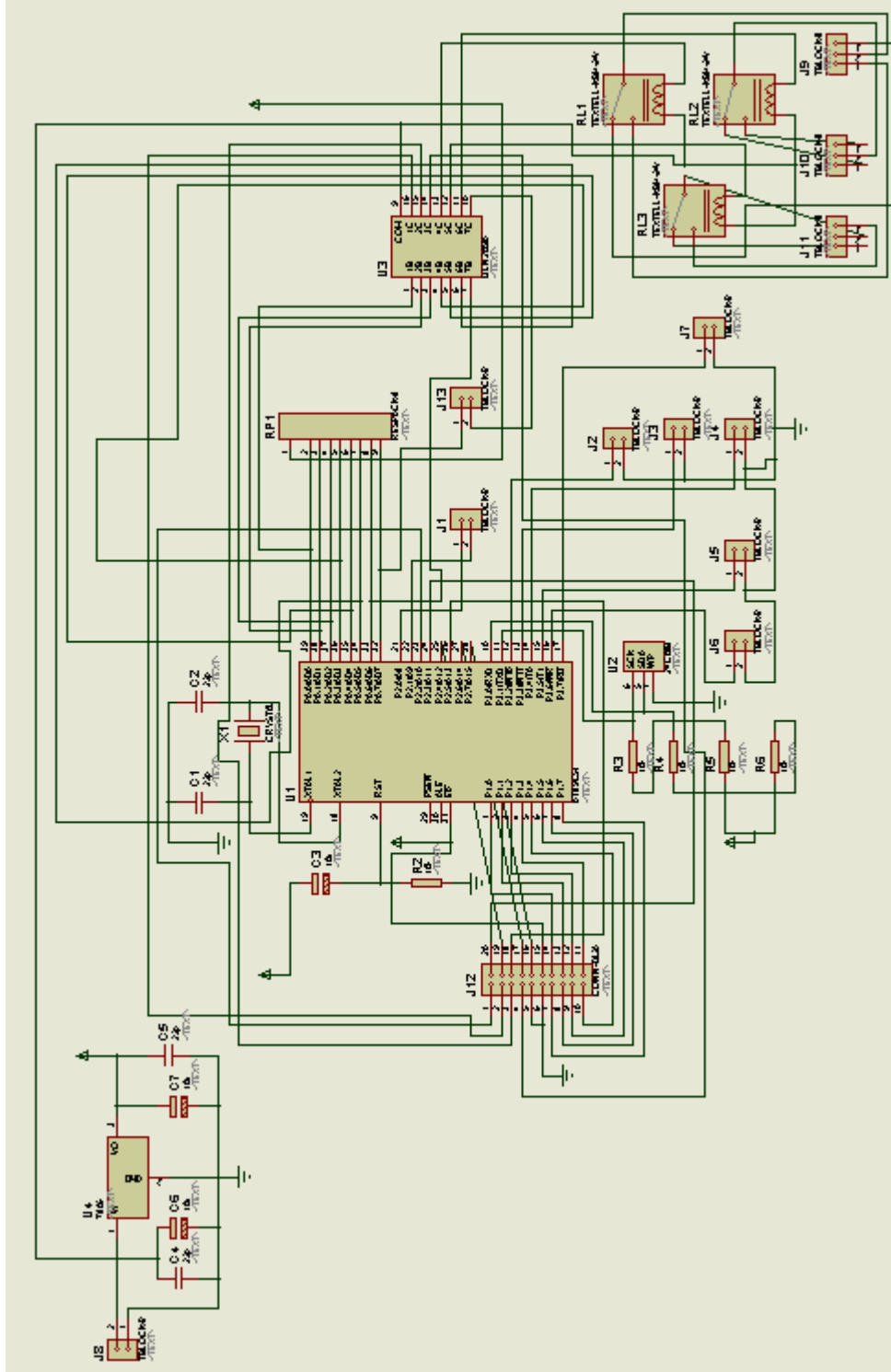


Figura 3.1. Diagrama circuital del sistema

3.2 CIRCUITO IMPRESO.

Es un circuito eléctrico, fabricado depositando material conductor sobre la superficie de una base aislante denominada placa de circuito impreso (PCB). En este tipo de circuitos, el cableado usado en circuitos tradicionales se sustituye por una red de finas líneas conductoras, impresas y unidas sobre el PCB. Pueden introducirse dentro del circuito otros componentes electrónicos, generalmente en orificios previamente taladrados, como transistores, resistencias, condensadores e inductores, mediante la impresión o el montaje de estos sobre la placa, para modificar el flujo de corriente, a continuación se presenta en la figura 2.2 el circuito impreso con las pistas que contiene el circuito de alarma del sistema.

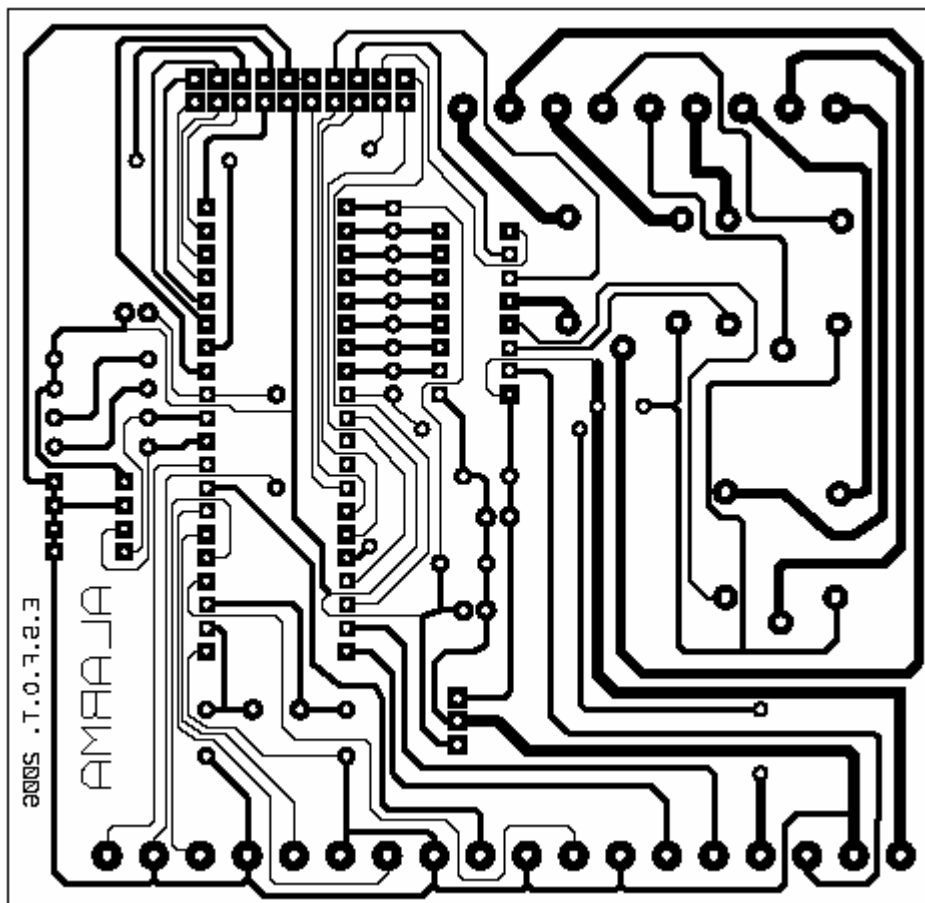


Figura 3.2. Diagrama del circuito impreso del control de acceso.

En la siguiente figura 3.3 se observa las pistas de conexión del teclado con el lcd.

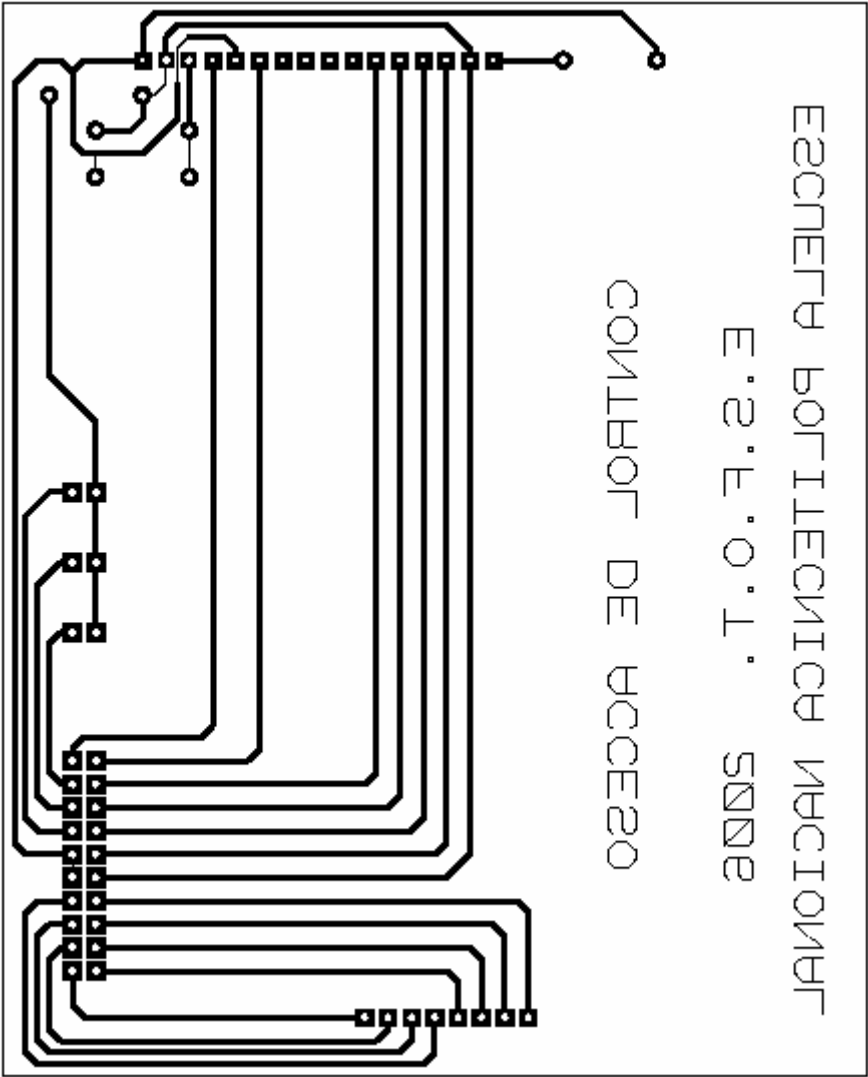


Figura 3.3. Diagrama del circuito impreso para la conexión del teclado y LCD.

3.3 MONTAJE.

Terminada la construcción del circuito impreso y más dispositivos se procede al **montaje** de los elementos electrónicos y más conectores que conforma el diseño del circuito como se observa en la figura 3.4 y figura 3.5, generalmente se acoplan en orificios previamente taladrados para ello. Los componentes de una placa de circuito impreso están conectados eléctricamente mediante pistas de metal conductor definidas con anterioridad e impresas sobre la superficie de la placa. Las puntas metálicas que sobresalen de los componentes electrónicos se sueldan a las pistas metálicas conductoras formando las conexiones.

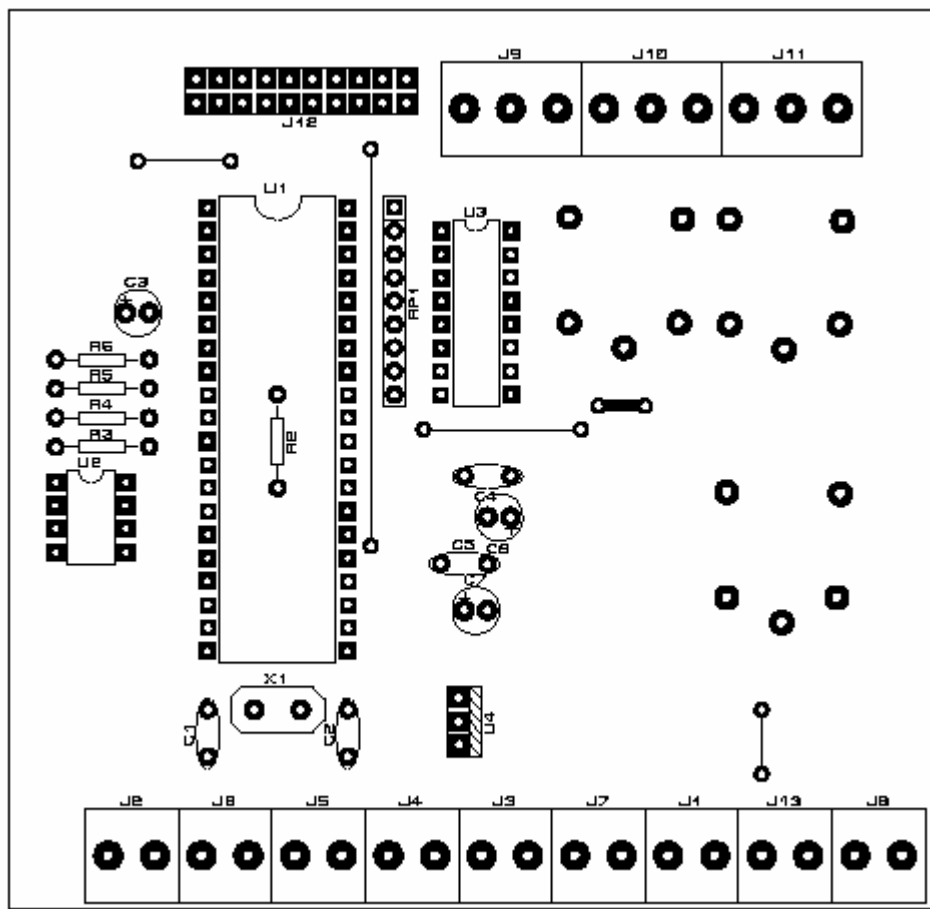


Figura 3.4. Montaje de los elementos electrónicos y los conectores para las conexiones de los dispositivos externos.

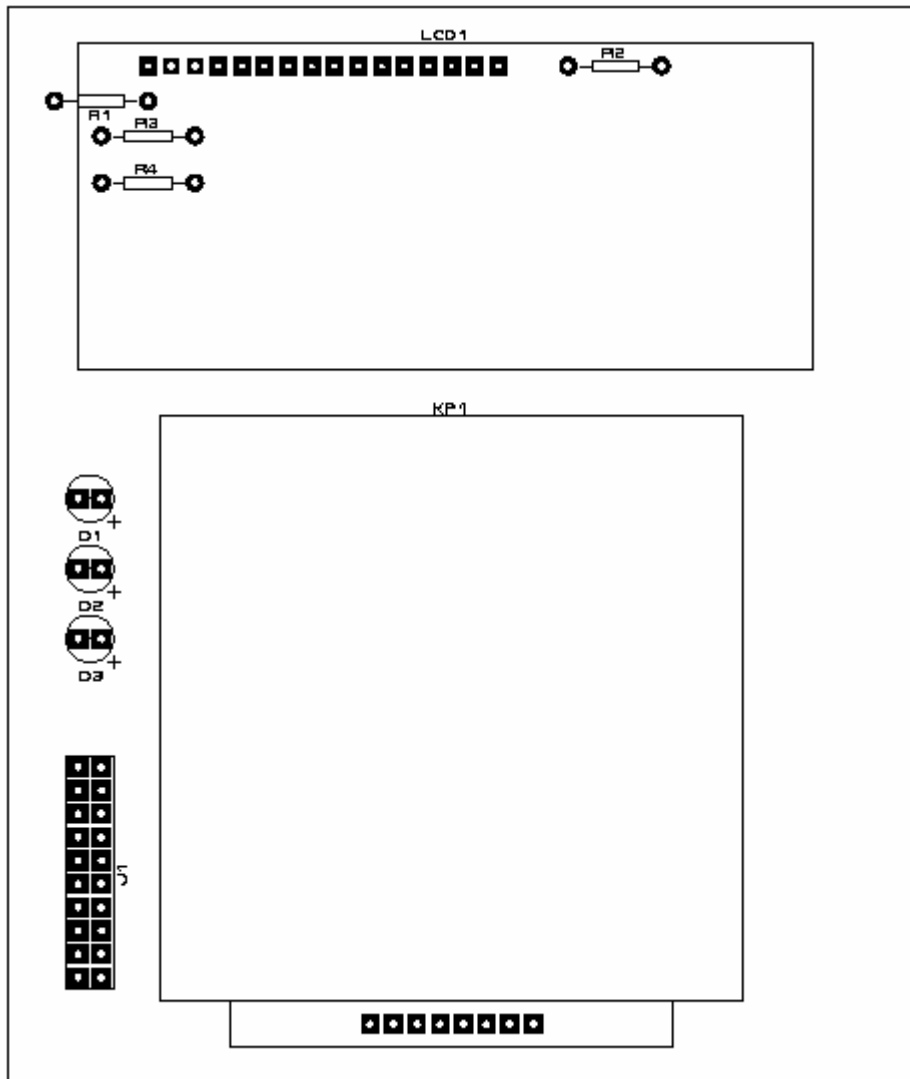


Figura 3.5. Montaje del teclado y el LCD en la placa de circuito impreso.

3.4 INSTALACION.

El sistema debe controlar el acceso al lugar a través de un código presionado en un teclado y esta formado por un módulo interior, este estará conformado formado principalmente por un LCD (visualizador), teclado, leds indicadores de estado de operación del sistema y la placa principal del sistema que consta del microcontrolador, memoria, cristal, etc. Desde luego todos estos elementos serán colocados en un circuito impreso para luego ser ubicados en una caja metálica.

La alimentación será tomada directamente de la red, para la alimentación de los integrados, sensores de movimiento, sensores magnéticos, sirena, se ha dotado de fuentes de 5V y 12V DC y para la activación de la chapa eléctrica se a provisto una fuente de 16 VAC y un sistema temporal de respaldo de energía eléctrica (110 VAC).

A continuación en la figura 3.6 se puede visualizar la mayoría de elementos a utilizar para la implementación de este sistema.



Figura 3.6. Elementos que conforman un sistema de seguridad.

3.5 Pruebas.

Las pruebas se realizaron en un protoboard, con algunos de los elementos que componen el sistema de seguridad para el control de acceso (figura 3.7), lo que es el modo de operación del sistema, activación de la alarma y la señal de apertura para la chapa eléctrica están simuladas por los diodos emisores de luz de diferente color, los sensores magnéticos fueron remplazados para las pruebas por pulsadores, ya con la disposición de los elementos se procede a poner en práctica todas la características que dispone este sistema de seguridad.

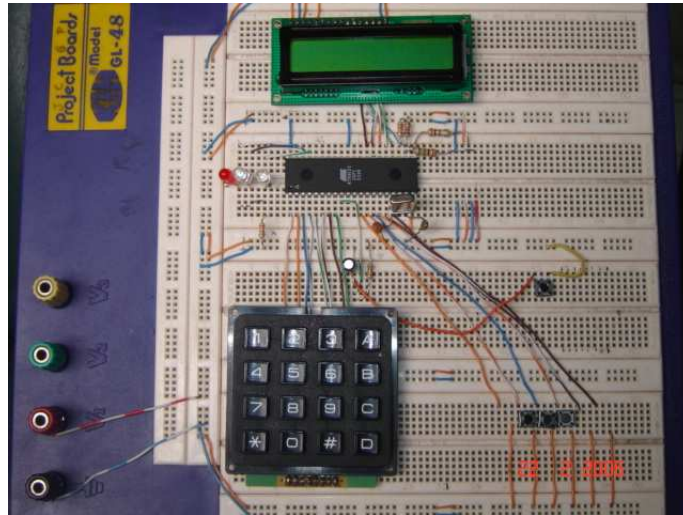


Figura 3.7. Elementos que conforman el sistema de seguridad para el control de acceso.

Como se habló anteriormente, el usuario podrá establecer los modos de operación del sistema, dependiendo de la situación en que se encuentre el lugar.

3.5.1 Alarma Activada.



Figura 3.8. Alarma activada.

En ese instante el sistema queda totalmente habilitado y se activan todas las protecciones que contiene el sistema como se puede visualizar en la figura 3.8, por lo tanto solo se podrá deshabilitar ingresando la clave correcta, desde luego que al estar ubicado en la parte exterior del lugar puede estar sometido a cualquier tipo de manipulación y por eso se a dispuesto de que el usuario antes de ingresar la clave tenga que pulsar una tecla previamente escogida en el teclado, en este caso seria la tecla “A”, desde luego el usuario tiene un tiempo aproximado de 7 segundos para ingresar la clave como se observa en la figura 3.9 que esta compuesto de 4 dígitos, si es el correcto permite acceder sin dificultad al lugar o en caso contrario la activación del sistema de alarma.



Figura 3.9. Ingrese su clave.

ALARMA INACTIVA.



Figura 3.10. Alarma inactiva.

En ese instante el sistema queda totalmente deshabilitado como se puede observar en la figura 3.10 y por lo tanto se desactivan todas las protecciones que contiene el sistema entonces el usuario podrá acceder libremente al lugar, ya que sólo tendrá que pulsar una tecla previamente escogida en el teclado, en este caso sería la tecla “**C**”.

El usuario para volver al estado de alarma activa tiene un tiempo aproximado de 15 segundos para abandonar el lugar, como se observa en la figura 3.11 ya que transcurrido ese tiempo vuelve al estado activo y por lo tanto se activan todas las protecciones del sistema.



Figura 3.11. Tiempo de espera.

Si en un momento dado, llegan a descubrir la clave de apertura esta se puede cambiar por que el diseño del programa así lo permite, en ese caso el usuario primero tendrá que deshabilitar el sistema para luego pulsar otra tecla de activación de cambio de clave, en este caso es la tecla “**B**”, la nueva clave debe contener 4 dígitos y debe ser pulsado antes de 7 segundos como se observa en la figura 3.12, sino lo realiza en ese lapso de tiempo el sistema se reinicia automáticamente volviendo al estado de alarma activada, y se lo realiza en ese tiempo determinado obtendremos un nuevo código de acceso de 4 dígitos, desde luego esta nueva clave debe ser tratada con toda la discreción del caso.



Figura 3.12. Cambio su clave.

CAPITULO IV.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES:

Se ha logrado implementar un sistema de seguridad aplicable a una cerradura eléctrica por medio de un código de cuatro dígitos presionado en un teclado.

Para determinar los elementos a utilizar, se debe realizar el estudio del medio en donde se va a instalar el sistema de seguridad.

El sistema posee dispositivos electrónicos como: sensores, actuadores, teclado, cerradura eléctrica, LCD, sirena, elementos que serán controlados por el microcontrolador AT89C51.

Es un sistema de seguridad que se lo puede optimizar al máximo dependiendo de la situación que se encuentre el lugar, determinando el modo de funcionamiento del sistema.

4.2 RECOMENDACIONES:

Si se desea mayor seguridad se puede pensar en reemplazar el sensor de movimiento actual ya que tiene un ángulo de radiación de 90 grados por un sensor que tenga el ángulo de radiación de 180 grados.

Si se requiere aumentar el nivel de seguridad en la cerradura eléctrica se puede pensar en acoplar un sistema de cerradura controlada por servos motores.

A este proyecto se le puede acoplar un video portero, el cual permitirá visualizar el medio.

Todas las entradas – salidas del microcontrolador están programadas, para en un futuro poder instalar cualquier dispositivo de seguridad, dependiendo del estado de activación del elemento.

BIBLIOGRAFIA.

Entrevista realizado a Tec. Guerrero Jorge. Tec. "The Tesalia Spring Company"

Costales, Alcívar. *Control con microprocesadores*.

González Vázquez, José Adolfo. (1992). *Introducción a los Microcontroladores*. Editorial Impresa. Madrid.

García Navas, Jorge. (2003). *Diseño y construcción de un generador de caracteres a partir de una fila de leds giratorio*. (Tesis).

Arquitectura y tecnología de computadoras, *Laboratorios de sistemas basados en microprocesadores*.

<http://www.allegromicro.com>

<http://www.atmel.com>

<http://www.x-robotics.com>

<http://www.server-die.alc.upv.es/asignaturas/LSED/2002-03/Pantallas LCD/LCD.pdf>

Manual AIPHOME, *Sistema de intercomunicación y Portero eléctrico*. Modelo IEH – 1CD

Palaun Farina. (1978). *Sistema de cerradura Eléctrica*. (Tesis)

Sands G, Leo. (1979). *Sistemas Electrónicos de Seguridad*. Editorial Diana. México.

Sidel Torres, Washington Geovanny (1993). *Modelo de desarrollo para sistemas basados en los microcontroladores de la familia MCS 51 – 52*.

ANEXO 1 MICROCONTROLADOR AT89C51

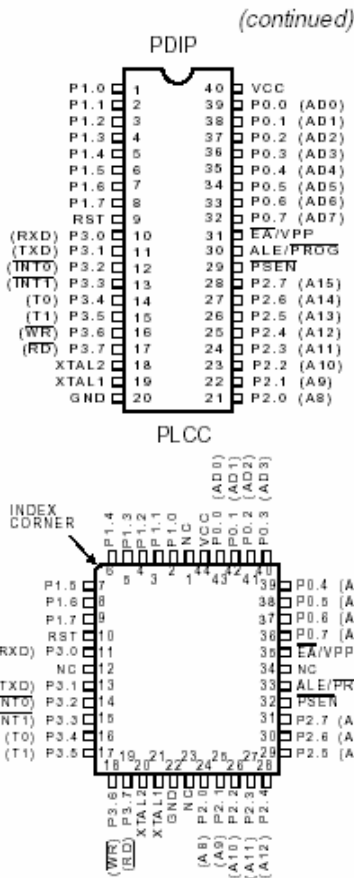
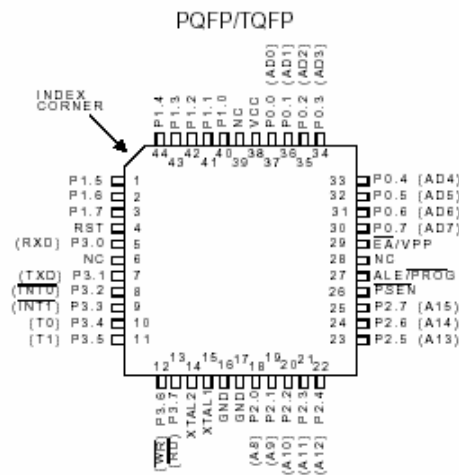
Features

- Compatible with MCS-51™ Products
- 4K Bytes of In-System Reprogrammable Flash Memory
 - Endurance: 1,000 Write/Erase Cycles
- Fully Static Operation: 0 Hz to 24 MHz
- Three-Level Program Memory Lock
- 128 x 8-Bit Internal RAM
- 32 Programmable I/O Lines
- Two 16-Bit Timer/Counters
- Six Interrupt Sources
- Programmable Serial Channel
- Low Power Idle and Power Down Modes

Description

The AT89C51 is a low-power, high-performance CMOS 8-bit microcomputer with 4K bytes of Flash Programmable and Erasable Read Only Memory (PEROM). The device is manufactured using Atmel's high density nonvolatile memory technology and is compatible with the industry standard MCS-51™ instruction set and pinout. The on-chip Flash allows the program memory to be reprogrammed in-system or by a conventional nonvolatile memory programmer. By combining a versatile 8-bit CPU with Flash on a monolithic chip, the Atmel AT89C51 is a powerful microcomputer which provides a highly flexible and cost effective solution to many embedded control applications.

Pin Configurations



**8-Bit
Microcontroller
with 4K Bytes
Flash**

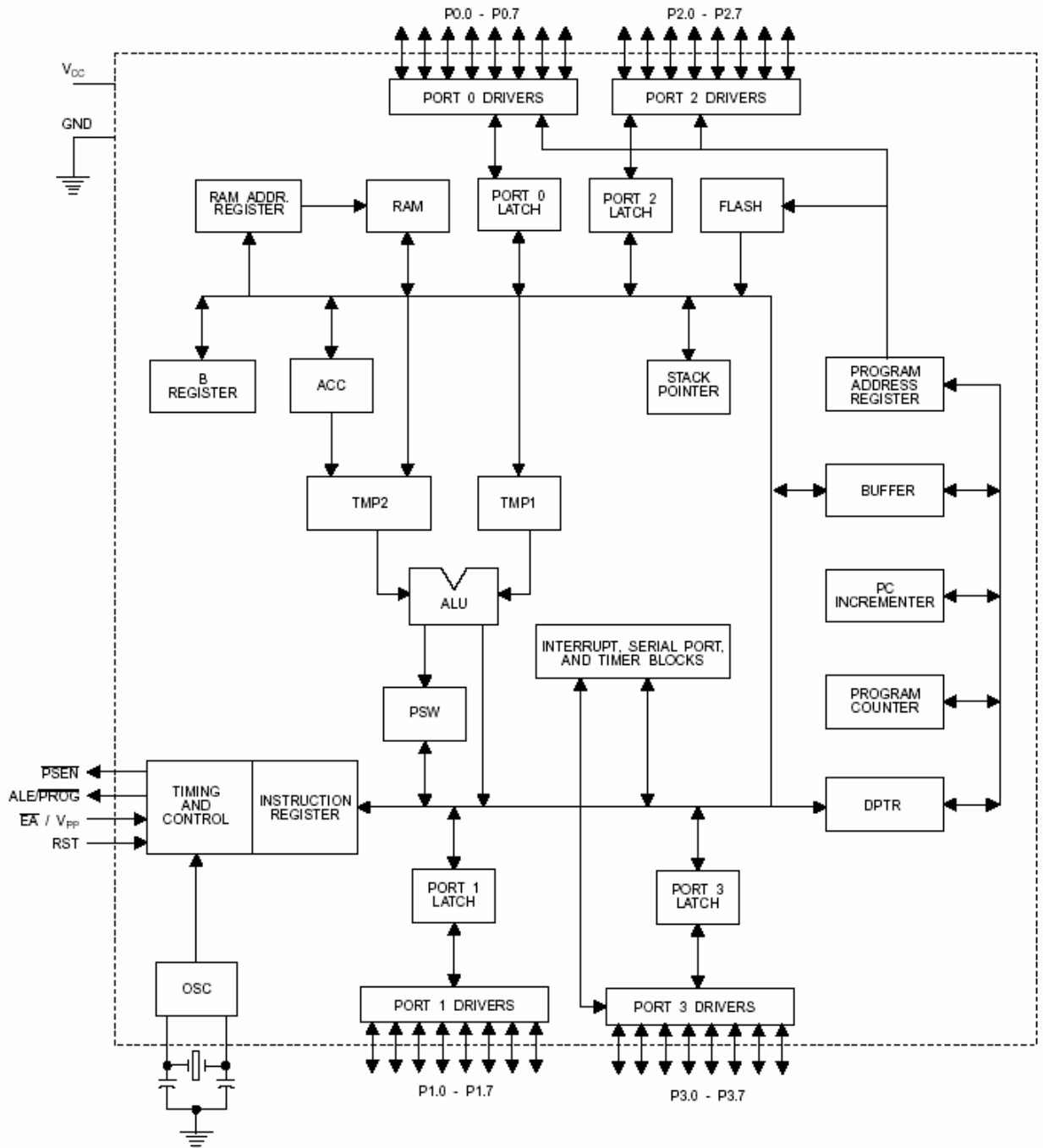
AT89C51

0265F-A-1/97





Block Diagram



The AT89C51 provides the following standard features: 4K bytes of Flash, 128 bytes of RAM, 32 I/O lines, two 16-bit timer/counters, a five vector two-level interrupt architecture, a full duplex serial port, on-chip oscillator and clock circuitry. In addition, the AT89C51 is designed with static logic for operation down to zero frequency and supports two software selectable power saving modes. The Idle Mode stops the CPU while allowing the RAM, timer/counters, serial port and interrupt system to continue functioning. The Power Down Mode saves the RAM contents but freezes the oscillator disabling all other chip functions until the next hardware reset.

Pin Description

V_{CC}
Supply voltage.

GND
Ground.

Port 0

Port 0 is an 8-bit open drain bidirectional I/O port. As an output port each pin can sink eight TTL inputs. When 1s are written to port 0 pins, the pins can be used as high-impedance inputs.

Port 0 may also be configured to be the multiplexed low-order address/data bus during accesses to external program and data memory. In this mode P0 has internal pullups.

Port 0 also receives the code bytes during Flash programming, and outputs the code bytes during program verification. External pullups are required during program verification.

Port 1

Port 1 is an 8-bit bidirectional I/O port with internal pullups. The Port 1 output buffers can sink/source four TTL inputs. When 1s are written to Port 1 pins they are pulled high by the internal pullups and can be used as inputs. As inputs, Port 1 pins that are externally being pulled low will source current (I_{IL}) because of the internal pullups.

Port 1 also receives the low-order address bytes during Flash programming and verification.

Port 2

Port 2 is an 8-bit bidirectional I/O port with internal pullups. The Port 2 output buffers can sink/source four TTL inputs. When 1s are written to Port 2 pins they are pulled high by the internal pullups and can be used as inputs. As inputs, Port 2 pins that are externally being pulled low will source current (I_{IL}) because of the internal pullups.

Port 2 emits the high-order address byte during fetches from external program memory and during accesses to external data memory that use 16-bit addresses (MOVX @ DPTR). In this application it uses strong internal pullups

when emitting 1s. During accesses to external data memory that use 8-bit addresses (MOVX @ RI), Port 2 emits the contents of the P2 Special Function Register.

Port 2 also receives the high-order address bits and some control signals during Flash programming and verification.

Port 3

Port 3 is an 8-bit bidirectional I/O port with internal pullups. The Port 3 output buffers can sink/source four TTL inputs. When 1s are written to Port 3 pins they are pulled high by the internal pullups and can be used as inputs. As inputs, Port 3 pins that are externally being pulled low will source current (I_{IL}) because of the pullups.

Port 3 also serves the functions of various special features of the AT89C51 as listed below:

Port Pin	Alternate Functions
P3.0	RXD (serial input port)
P3.1	TXD (serial output port)
P3.2	$\overline{INT0}$ (external interrupt 0)
P3.3	$\overline{INT1}$ (external interrupt 1)
P3.4	T0 (timer 0 external input)
P3.5	T1 (timer 1 external input)
P3.6	\overline{WR} (external data memory write strobe)
P3.7	\overline{RD} (external data memory read strobe)

Port 3 also receives some control signals for Flash programming and verification.

RST

Reset input. A high on this pin for two machine cycles while the oscillator is running resets the device.

ALE/PROG

Address Latch Enable output pulse for latching the low byte of the address during accesses to external memory. This pin is also the program pulse input (\overline{PROG}) during Flash programming.

In normal operation ALE is emitted at a constant rate of 1/6 the oscillator frequency, and may be used for external timing or clocking purposes. Note, however, that one ALE pulse is skipped during each access to external Data Memory.

If desired, ALE operation can be disabled by setting bit 0 of SFR location 8EH. With the bit set, ALE is active only during a MOVX or MOVC instruction. Otherwise, the pin is weakly pulled high. Setting the ALE-disable bit has no effect if the microcontroller is in external execution mode.

PSEN

Program Store Enable is the read strobe to external program memory.



When the AT89C51 is executing code from external program memory, $\overline{\text{PSEN}}$ is activated twice each machine cycle, except that two $\overline{\text{PSEN}}$ activations are skipped during each access to external data memory.

$\overline{\text{EA}}/\text{V}_{\text{PP}}$

External Access Enable. $\overline{\text{EA}}$ must be strapped to GND in order to enable the device to fetch code from external program memory locations starting at 0000H up to FFFFH. Note, however, that if lock bit 1 is programmed, $\overline{\text{EA}}$ will be internally latched on reset.

$\overline{\text{EA}}$ should be strapped to V_{CC} for internal program executions.

This pin also receives the 12-volt programming enable voltage (V_{PP}) during Flash programming, for parts that require 12-volt V_{PP} .

XTAL1

Input to the inverting oscillator amplifier and input to the internal clock operating circuit.

XTAL2

Output from the inverting oscillator amplifier.

Oscillator Characteristics

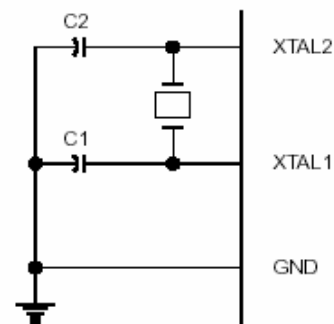
XTAL1 and XTAL2 are the input and output, respectively, of an inverting amplifier which can be configured for use as an on-chip oscillator, as shown in Figure 1. Either a quartz crystal or ceramic resonator may be used. To drive the device from an external clock source, XTAL2 should be left unconnected while XTAL1 is driven as shown in Figure 2. There are no requirements on the duty cycle of the external clock signal, since the input to the internal clocking circuitry is through a divide-by-two flip-flop, but minimum and maximum voltage high and low time specifications must be observed.

Idle Mode

In idle mode, the CPU puts itself to sleep while all the on-chip peripherals remain active. The mode is invoked by software. The content of the on-chip RAM and all the special functions registers remain unchanged during this mode. The idle mode can be terminated by any enabled interrupt or by a hardware reset.

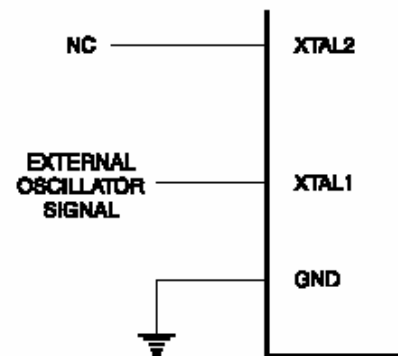
It should be noted that when idle is terminated by a hardware reset, the device normally resumes program execution, from where it left off, up to two machine cycles before the internal reset algorithm takes control. On-chip hardware inhibits access to internal RAM in this event, but access to the port pins is not inhibited. To eliminate the possibility of an unexpected write to a port pin when Idle is terminated by reset, the instruction following the one that invokes Idle should not be one that writes to a port pin or to external memory.

Figure 1. Oscillator Connections



Note: C1, C2 = 30 pF \pm 10 pF for Crystals
= 40 pF \pm 10 pF for Ceramic Resonators

Figure 2. External Clock Drive Configuration



Status of External Pins During Idle and Power Down Modes

Mode	Program Memory	ALE	$\overline{\text{PSEN}}$	PORT0	PORT1	PORT2	PORT3
Idle	Internal	1	1	Data	Data	Data	Data
Idle	External	1	1	Float	Data	Address	Data
Power Down	Internal	0	0	Data	Data	Data	Data
Power Down	External	0	0	Float	Data	Data	Data

Power Down Mode

In the power down mode the oscillator is stopped, and the instruction that invokes power down is the last instruction executed. The on-chip RAM and Special Function Registers retain their values until the power down mode is terminated. The only exit from power down is a hardware reset. Reset redefines the SFRs but does not change the on-chip RAM. The reset should not be activated before V_{CC} is restored to its normal operating level and must be held active long enough to allow the oscillator to restart and stabilize.

Lock Bit Protection Modes

	Program Lock Bits			Protection Type
	LB1	LB2	LB3	
1	U	U	U	No program lock features.
2	P	U	U	MOV _C instructions executed from external program memory are disabled from fetching code bytes from internal memory, \overline{EA} is sampled and latched on reset, and further programming of the Flash is disabled.
3	P	P	U	Same as mode 2, also verify is disabled.
4	P	P	P	Same as mode 3, also external execution is disabled.

Programming the Flash

The AT89C51 is normally shipped with the on-chip Flash memory array in the erased state (that is, contents = FFH) and ready to be programmed. The programming interface accepts either a high-voltage (12-volt) or a low-voltage (V_{CC}) program enable signal. The low voltage programming mode provides a convenient way to program the AT89C51 inside the user's system, while the high-voltage programming mode is compatible with conventional third party Flash or EPROM programmers.

The AT89C51 is shipped with either the high-voltage or low-voltage programming mode enabled. The respective top-side marking and device signature codes are listed in the following table.

	$V_{PP} = 12V$	$V_{PP} = 5V$
Top-Side Mark	AT89C51 xxxx yyww	AT89C51 xxxx-5 yyww
Signature	(030H)=1EH (031H)=51H (032H)=FFH	(030H)=1EH (031H)=51H (032H)=05H

The AT89C51 code memory array is programmed byte-by-byte in either programming mode. *To program any non-blank byte in the on-chip Flash Memory, the entire memory must be erased using the Chip Erase Mode.*

Program Memory Lock Bits

On the chip are three lock bits which can be left unprogrammed (U) or can be programmed (P) to obtain the additional features listed in the table below:

When lock bit 1 is programmed, the logic level at the \overline{EA} pin is sampled and latched during reset. If the device is powered up without a reset, the latch initializes to a random value, and holds that value until reset is activated. It is necessary that the latched value of \overline{EA} be in agreement with the current logic level at that pin in order for the device to function properly.

Programming Algorithm: Before programming the AT89C51, the address, data and control signals should be set up according to the Flash programming mode table and Figures 3 and 4. To program the AT89C51, take the following steps.

1. Input the desired memory location on the address lines.
2. Input the appropriate data byte on the data lines.
3. Activate the correct combination of control signals.
4. Raise \overline{EA}/V_{PP} to 12V for the high-voltage programming mode.
5. Pulse ALE/ \overline{PROG} once to program a byte in the Flash array or the lock bits. The byte-write cycle is self-timed and typically takes no more than 1.5 ms. Repeat steps 1 through 5, changing the address and data for the entire array or until the end of the object file is reached.

Data Polling: The AT89C51 features Data Polling to indicate the end of a write cycle. During a write cycle, an attempted read of the last byte written will result in the complement of the written datum on PO.7. Once the write cycle has been completed, true data are valid on all outputs, and the next cycle may begin. Data Polling may begin any time after a write cycle has been initiated.

Ready/Busy: The progress of byte programming can also be monitored by the RDY/ \overline{BSY} output signal. P3.4 is pulled low after ALE goes high during programming to indicate BUSY. P3.4 is pulled high again when programming is done to indicate READY.



Program Verify: If lock bits LB1 and LB2 have not been programmed, the programmed code data can be read back via the address and data lines for verification. The lock bits cannot be verified directly. Verification of the lock bits is achieved by observing that their features are enabled.

Chip Erase: The entire Flash array is erased electrically by using the proper combination of control signals and by holding ALE/PROG low for 10 ms. The code array is written with all "1"s. The chip erase operation must be executed before the code memory can be re-programmed.

Reading the Signature Bytes: The signature bytes are read by the same procedure as a normal verification of locations 030H,

031H, and 032H, except that P3.6 and P3.7 must be pulled to a logic low. The values returned are as follows.

- (030H) = 1EH indicates manufactured by Atmel
- (031H) = 51H indicates 89C51
- (032H) = FFH indicates 12V programming
- (032H) = 05H indicates 5V programming

Programming Interface

Every code byte in the Flash array can be written and the entire array can be erased by using the appropriate combination of control signals. The write operation cycle is self-timed and once initiated, will automatically time itself to completion.

All major programming vendors offer worldwide support for the Atmel microcontroller series. Please contact your local programming vendor for the appropriate software revision.

Flash Programming Modes

Mode	RST	PSEN	ALE/PROG	E _A V _{PP}	P2.6	P2.7	P3.6	P3.7	
Write Code Data	H	L		H/12V	L	H	H	H	
Read Code Data	H	L	H	H	L	L	H	H	
Write Lock	H	L	Bit - 1		H/12V	H	H	H	
			Bit - 2		H/12V	H	H	L	L
			Bit - 3		H/12V	H	L	H	L
Chip Erase	H	L	(1)	H/12V	H	L	L	L	
Read Signature Byte	H	L	H	H	L	L	L	L	

Note: 1. Chip Erase requires a 10-ms PROG pulse.

Figure 3. Programming the Flash

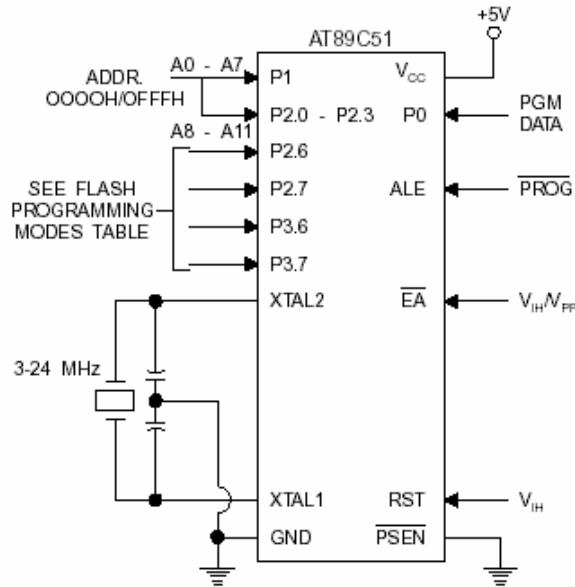
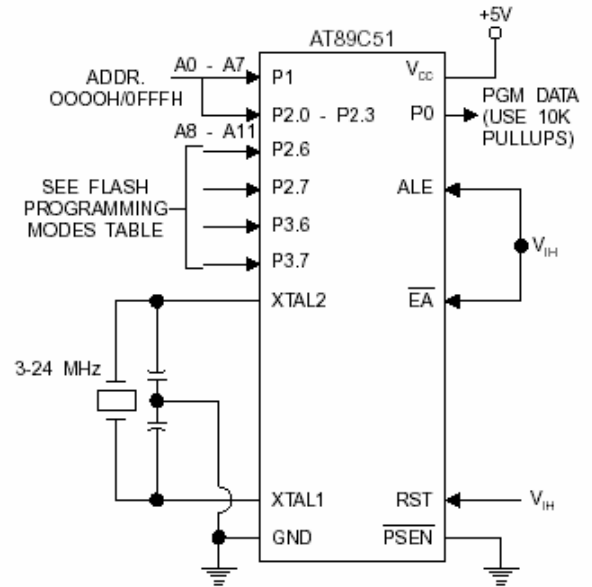


Figure 4. Verifying the Flash



Flash Programming and Verification Characteristics

$T_A = 0^\circ\text{C to } 70^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5.0 \pm 10\%$

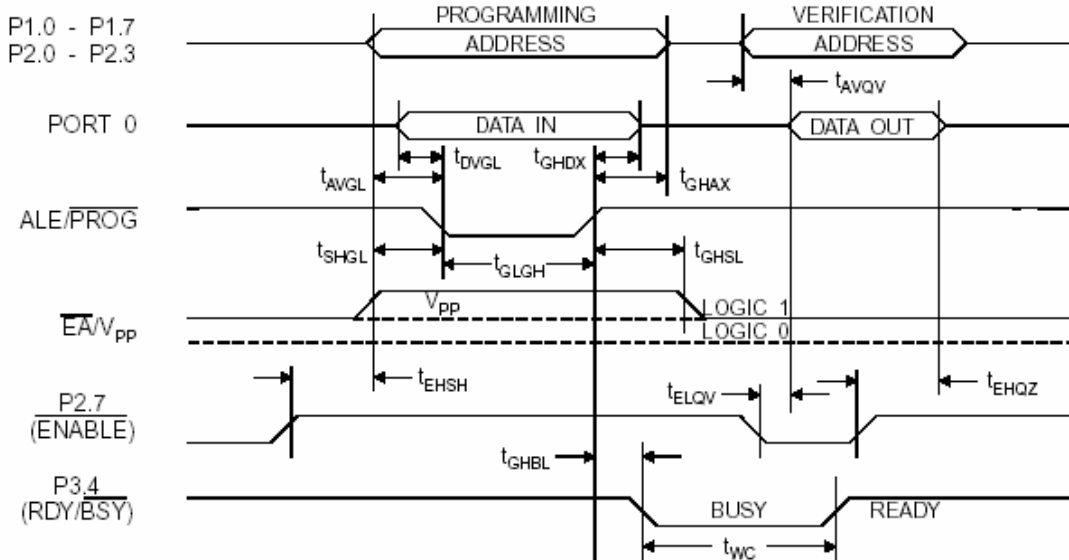
Symbol	Parameter	Min	Max	Units
$V_{PP}^{(1)}$	Programming Enable Voltage	11.5	12.5	V
$I_{PP}^{(1)}$	Programming Enable Current		1.0	mA
$1/t_{CLCL}$	Oscillator Frequency	3	24	MHz
t_{AVGL}	Address Setup to $\overline{\text{PROG}}$ Low	$48t_{CLCL}$		
t_{GHAX}	Address Hold After $\overline{\text{PROG}}$	$48t_{CLCL}$		
t_{DVGL}	Data Setup to $\overline{\text{PROG}}$ Low	$48t_{CLCL}$		
t_{GHDX}	Data Hold After $\overline{\text{PROG}}$	$48t_{CLCL}$		
t_{EHS}	P2.7 ($\overline{\text{ENABLE}}$) High to V_{PP}	$48t_{CLCL}$		
t_{SHGL}	V_{PP} Setup to $\overline{\text{PROG}}$ Low	10		μs
$t_{GHSL}^{(1)}$	V_{PP} Hold After $\overline{\text{PROG}}$	10		μs
t_{GLGH}	$\overline{\text{PROG}}$ Width	1	110	μs
t_{AVQV}	Address to Data Valid		$48t_{CLCL}$	
t_{ELQV}	$\overline{\text{ENABLE}}$ Low to Data Valid		$48t_{CLCL}$	
t_{EHQZ}	Data Float After $\overline{\text{ENABLE}}$	0	$48t_{CLCL}$	
t_{GHBL}	$\overline{\text{PROG}}$ High to $\overline{\text{BUSY}}$ Low		1.0	μs
t_{WC}	Byte Write Cycle Time		2.0	ms

Note: 1. Only used in 12-volt programming mode.

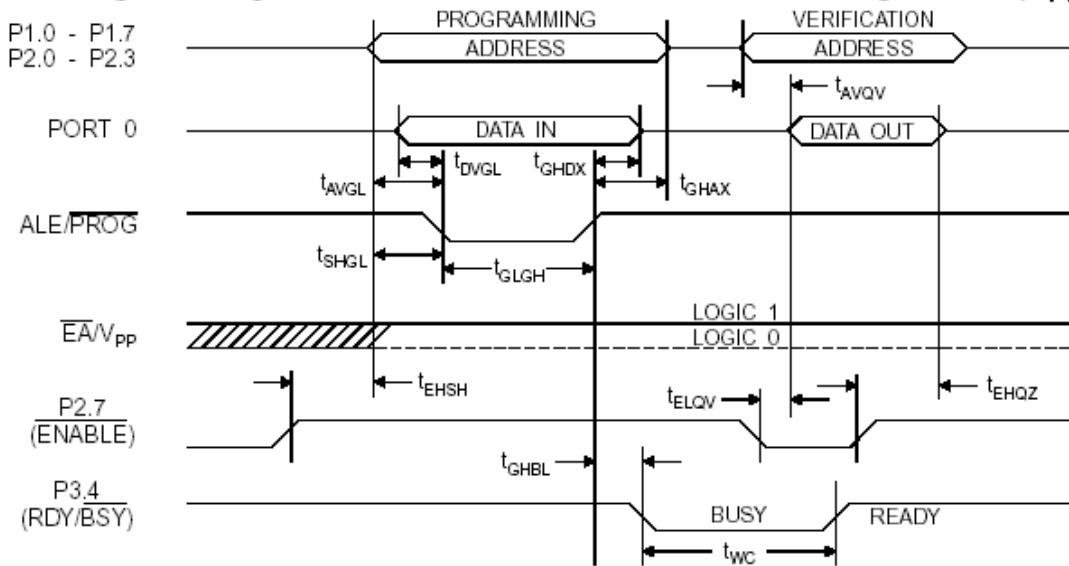




Flash Programming and Verification Waveforms - High Voltage Mode ($V_{PP} = 12V$)



Flash Programming and Verification Waveforms - Low Voltage Mode ($V_{PP} = 5V$)



Absolute Maximum Ratings*

Operating Temperature.....	-55°C to +125°C
Storage Temperature.....	-65°C to +150°C
Voltage on Any Pin with Respect to Ground.....	-1.0V to +7.0V
Maximum Operating Voltage.....	6.6V
DC Output Current.....	15.0 mA

*NOTICE: Stresses beyond 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 these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

DC Characteristics

T_A = -40°C to 85°C, V_{CC} = 5.0V ± 20% (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Condition	Min	Max	Units
V _{IL}	Input Low Voltage	(Except EA)	-0.5	0.2 V _{CC} - 0.1	V
V _{IL1}	Input Low Voltage (EA)		-0.5	0.2 V _{CC} - 0.3	V
V _{IH}	Input High Voltage	(Except XTAL1, RST)	0.2 V _{CC} + 0.9	V _{CC} + 0.5	V
V _{IH1}	Input High Voltage	(XTAL1, RST)	0.7 V _{CC}	V _{CC} + 0.5	V
V _{OL}	Output Low Voltage ⁽¹⁾ (Ports 1,2,3)	I _{OL} = 1.6 mA		0.45	V
V _{OL1}	Output Low Voltage ⁽¹⁾ (Port 0, ALE, PSEN)	I _{OL} = 3.2 mA		0.45	V
V _{OH}	Output High Voltage (Ports 1,2,3, ALE, PSEN)	I _{OH} = -60 μA, V _{CC} = 5V ± 10%	2.4		V
		I _{OH} = -25 μA	0.75 V _{CC}		V
		I _{OH} = -10 μA	0.9 V _{CC}		V
V _{OH1}	Output High Voltage (Port 0 in External Bus Mode)	I _{OH} = -800 μA, V _{CC} = 5V ± 10%	2.4		V
		I _{OH} = -300 μA	0.75 V _{CC}		V
		I _{OH} = -80 μA	0.9 V _{CC}		V
I _{IL}	Logical 0 Input Current (Ports 1,2,3)	V _{IN} = 0.45V		-50	μA
I _{TL}	Logical 1 to 0 Transition Current (Ports 1,2,3)	V _{IN} = 2V, V _{CC} = 5V ± 10%		-650	μA
I _{LI}	Input Leakage Current (Port 0, EA)	0.45 < V _{IN} < V _{CC}		±10	μA
RRST	Reset Pulldown Resistor		50	300	KΩ
C _{IO}	Pin Capacitance	Test Freq. = 1 MHz, T _A = 25°C		10	pF
I _{CC}	Power Supply Current	Active Mode, 12 MHz		20	mA
		Idle Mode, 12 MHz		5	mA
	Power Down Mode ⁽²⁾	V _{CC} = 6V		100	μA
		V _{CC} = 3V		40	μA

Notes: 1. Under steady state (non-transient) conditions, I_{OL} must be externally limited as follows:

Maximum I_{OL} per port pin: 10 mA

Maximum I_{OL} per 8-bit port: Port 0: 26 mA

Ports 1, 2, 3: 15 mA

Maximum total I_{OL} for all output pins: 71 mA

If I_{OL} exceeds the test condition, V_{OL} may exceed the related specification. Pins are not guaranteed to sink current greater than the listed test conditions.

2. Minimum V_{CC} for Power Down is 2V.





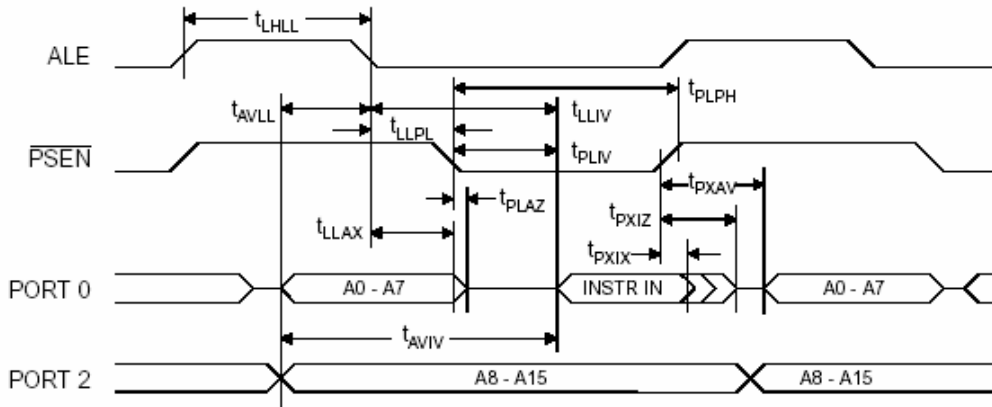
AC Characteristics

(Under Operating Conditions; Load Capacitance for Port 0, ALE/ $\overline{\text{PROG}}$, and $\overline{\text{PSEN}}$ = 100 pF; Load Capacitance for all other outputs = 80 pF)

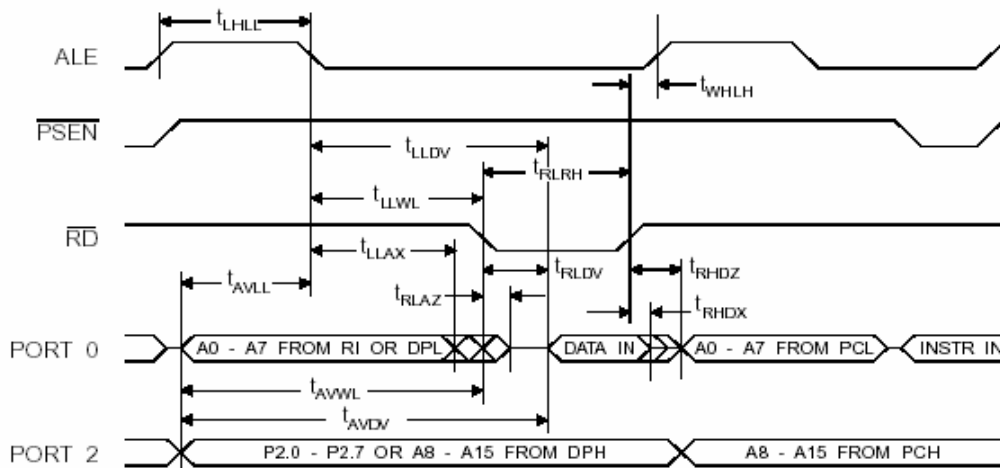
External Program and Data Memory Characteristics

Symbol	Parameter	12 MHz Oscillator		16 to 24 MHz Oscillator		Units
		Min	Max	Min	Max	
$1/t_{\text{CLCL}}$	Oscillator Frequency			0	24	MHz
t_{LHL}	ALE Pulse Width	127		$2t_{\text{CLCL}}-40$		ns
t_{AVL}	Address Valid to ALE Low	43		$t_{\text{CLCL}}-13$		ns
t_{LLAX}	Address Hold After ALE Low	48		$t_{\text{CLCL}}-20$		ns
t_{LLIV}	ALE Low to Valid Instruction In		233		$4t_{\text{CLCL}}-65$	ns
t_{LLPL}	ALE Low to $\overline{\text{PSEN}}$ Low	43		$t_{\text{CLCL}}-13$		ns
t_{PLPH}	$\overline{\text{PSEN}}$ Pulse Width	205		$3t_{\text{CLCL}}-20$		ns
t_{PLIV}	$\overline{\text{PSEN}}$ Low to Valid Instruction In		145		$3t_{\text{CLCL}}-45$	ns
t_{PXIX}	Input Instruction Hold After $\overline{\text{PSEN}}$	0		0		ns
t_{PXIZ}	Input Instruction Float After $\overline{\text{PSEN}}$		59		$t_{\text{CLCL}}-10$	ns
t_{PXAV}	$\overline{\text{PSEN}}$ to Address Valid	75		$t_{\text{CLCL}}-8$		ns
t_{AMV}	Address to Valid Instruction In		312		$5t_{\text{CLCL}}-55$	ns
t_{PLAZ}	$\overline{\text{PSEN}}$ Low to Address Float		10		10	ns
t_{RLRH}	$\overline{\text{RD}}$ Pulse Width	400		$6t_{\text{CLCL}}-100$		ns
t_{WLWH}	$\overline{\text{WR}}$ Pulse Width	400		$6t_{\text{CLCL}}-100$		ns
t_{RLDV}	$\overline{\text{RD}}$ Low to Valid Data In		252		$5t_{\text{CLCL}}-90$	ns
t_{RHDX}	Data Hold After $\overline{\text{RD}}$	0		0		ns
t_{RHZ}	Data Float After $\overline{\text{RD}}$		97		$2t_{\text{CLCL}}-28$	ns
t_{LLDV}	ALE Low to Valid Data In		517		$8t_{\text{CLCL}}-150$	ns
t_{AVDV}	Address to Valid Data In		585		$9t_{\text{CLCL}}-165$	ns
t_{LLWL}	ALE Low to $\overline{\text{RD}}$ or $\overline{\text{WR}}$ Low	200	300	$3t_{\text{CLCL}}-50$	$3t_{\text{CLCL}}+50$	ns
t_{AWWL}	Address to $\overline{\text{RD}}$ or $\overline{\text{WR}}$ Low	203		$4t_{\text{CLCL}}-75$		ns
t_{QVWX}	Data Valid to $\overline{\text{WR}}$ Transition	23		$t_{\text{CLCL}}-20$		ns
t_{QVWH}	Data Valid to $\overline{\text{WR}}$ High	433		$7t_{\text{CLCL}}-120$		ns
t_{WHQX}	Data Hold After $\overline{\text{WR}}$	33		$t_{\text{CLCL}}-20$		ns
t_{RLAZ}	$\overline{\text{RD}}$ Low to Address Float		0		0	ns
t_{WHLH}	$\overline{\text{RD}}$ or $\overline{\text{WR}}$ High to ALE High	43	123	$t_{\text{CLCL}}-20$	$t_{\text{CLCL}}+25$	ns

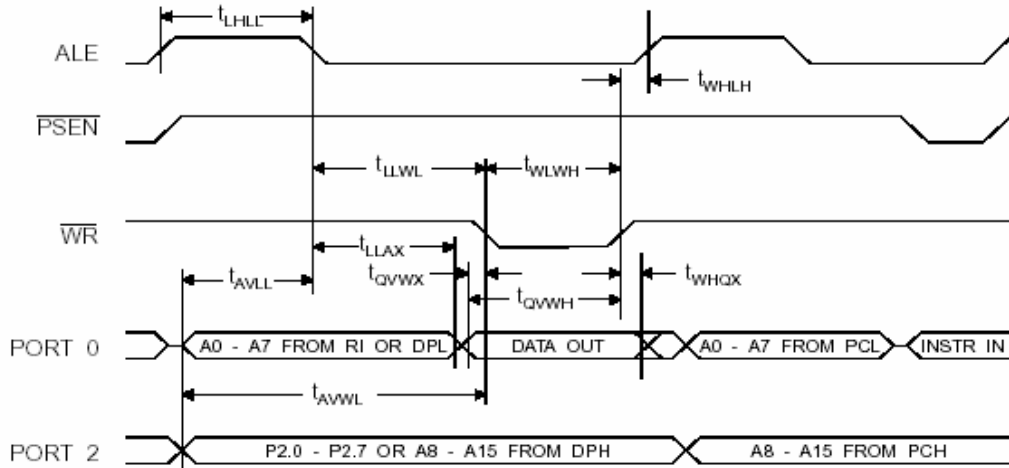
External Program Memory Read Cycle



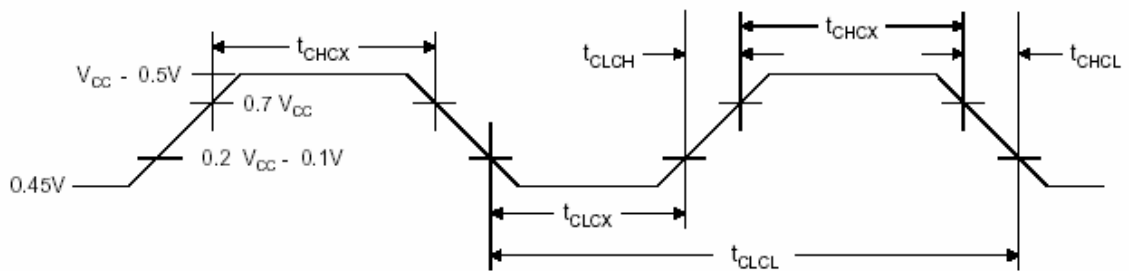
External Data Memory Read Cycle



External Data Memory Write Cycle



External Clock Drive Waveforms



External Clock Drive

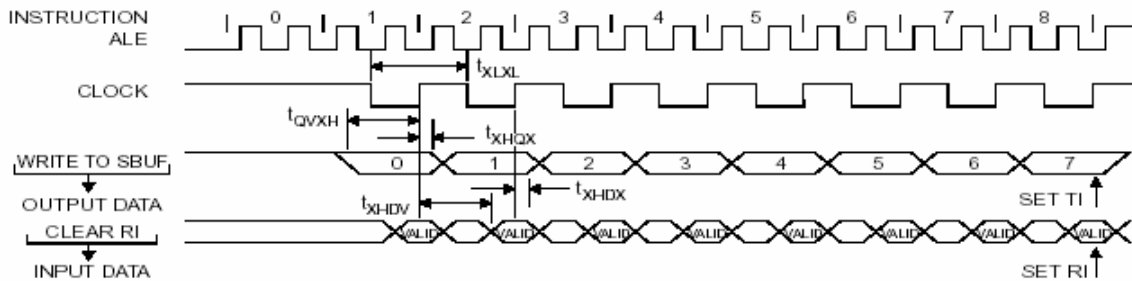
Symbol	Parameter	Min	Max	Units
$1/t_{CLCL}$	Oscillator Frequency	0	24	MHz
t_{CLCL}	Clock Period	41.6		ns
t_{CHCX}	High Time	15		ns
t_{CLCX}	Low Time	15		ns
t_{CLCH}	Rise Time		20	ns
t_{CHCL}	Fall Time		20	ns

Serial Port Timing: Shift Register Mode Test Conditions

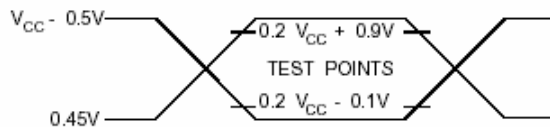
($V_{CC} = 5.0\text{ V} \pm 20\%$; Load Capacitance = 80 pF)

Symbol	Parameter	12 MHz Osc		Variable Oscillator		Units
		Min	Max	Min	Max	
t_{XLXL}	Serial Port Clock Cycle Time	1.0		$12t_{CLCL}$		μs
t_{QVXH}	Output Data Setup to Clock Rising Edge	700		$10t_{CLCL}-133$		ns
t_{XHGX}	Output Data Hold After Clock Rising Edge	50		$2t_{CLCL}-117$		ns
t_{XHDX}	Input Data Hold After Clock Rising Edge	0		0		ns
t_{XHDV}	Clock Rising Edge to Input Data Valid		700		$10t_{CLCL}-133$	ns

Shift Register Mode Timing Waveforms

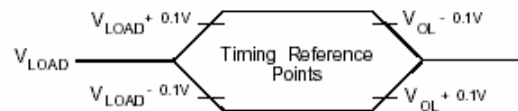


AC Testing Input/Output Waveforms⁽¹⁾



Note: 1. AC Inputs during testing are driven at $V_{CC} - 0.5\text{V}$ for a logic 1 and 0.45V for a logic 0. Timing measurements are made at V_{IH} min. for a logic 1 and V_{IL} max. for a logic 0.

Float Waveforms⁽¹⁾



Note: 1. For timing purposes, a port pin is no longer floating when a 100 mV change from load voltage occurs. A port pin begins to float when 100 mV change from the loaded V_{OH}/V_{OL} level occurs.



Ordering Information

Speed (MHz)	Power Supply	Ordering Code	Package	Operation Range
12	5V ± 20%	AT89C51-12AC	44A	Commercial (0°C to 70°C)
		AT89C51-12JC	44J	
		AT89C51-12PC	40P6	
		AT89C51-12QC	44Q	
		AT89C51-12AI	44A	Industrial (-40°C to 85°C)
		AT89C51-12JI	44J	
		AT89C51-12PI	40P6	
		AT89C51-12QI	44Q	
		AT89C51-12AA	44A	Automotive (-40°C to 105°C)
		AT89C51-12JA	44J	
		AT89C51-12PA	40P6	
		AT89C51-12QA	44Q	
16	5V ± 20%	AT89C51-16AC	44A	Commercial (0°C to 70°C)
		AT89C51-16JC	44J	
		AT89C51-16PC	40P6	
		AT89C51-16QC	44Q	
		AT89C51-16AI	44A	Industrial (-40°C to 85°C)
		AT89C51-16JI	44J	
		AT89C51-16PI	40P6	
		AT89C51-16QI	44Q	
		AT89C51-16AA	44A	Automotive (-40°C to 105°C)
		AT89C51-16JA	44J	
		AT89C51-16PA	40P6	
		AT89C51-16QA	44Q	
20	5V ± 20%	AT89C51-20AC	44A	Commercial (0°C to 70°C)
		AT89C51-20JC	44J	
		AT89C51-20PC	40P6	
		AT89C51-20QC	44Q	
		AT89C51-20AI	44A	Industrial (-40°C to 85°C)
		AT89C51-20JI	44J	
		AT89C51-20PI	40P6	
		AT89C51-20QI	44Q	

Ordering Information

Speed (MHz)	Power Supply	Ordering Code	Package	Operation Range
24	5V ± 20%	AT89C51-24AC	44A	Commercial (0°C to 70°C)
		AT89C51-24JC	44J	
		AT89C51-24PC	44P6	
		AT89C51-24QC	44Q	
		AT89C51-24AI	44A	Industrial (-40°C to 85°C)
		AT89C51-24JI	44J	
		AT89C51-24PI	44P6	
		AT89C51-24QI	44Q	

Package Type	
44A	44 Lead, Thin Plastic Gull Wing Quad Flatpack (TQFP)
44J	44 Lead, Plastic J-Leaded Chip Carrier (PLCC)
40P6	40 Lead, 0.600" Wide, Plastic Dual Inline Package (PDIP)
44Q	44 Lead, Plastic Gull Wing Quad Flatpack (PQFP)

**ANEXO 2
COPIA DE MANUALES**

TS-6511 PASSIVE INFRA RED DETECTOR (SMD)

The **TS-6511** design incorporates highly reliable SMD circuitry, excellent detection capability. Along with an exceptional high Immunity to prevent from false alarms.

MAJOR FEATURES

- * High PIR Rejection
- * Selectable Sensitivity
- * Lens Library - SMD
 - Long Range
 - Curtain

- * Dual Element Pyroelectric Detector
- * Fail Safe Output

MOUNTING THE DETECTOR

PIR's are best sited looking into a room with the estimated likely movement of intruders across detection zones. Avoid pointing PIR's at heat sources, especially the sun, or white light (car headlights). The **TS-6511** is designed to be wall or corner mounted at a height of 2.2 meters approximately. Detection zone height may be varied by vertical adjustment of the PCB draughts do not enter trough any holes made in the case.

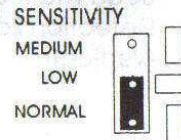
TS-6511 SPECIFICATIONS

Supply Voltage	- 16VDC
Current Drain	- 18MA Stand by
Alarm Contact	- 20MA Max @ 12VDC
Tamper Switch	- 1AMP Max@ 12VDC
Warm Up Perlod	- 30 Seconds
Walk Testled	- Selectable Link
Sentivity	- Selectable Link - Normal, Medium, Low
Mounting Height	- 2.2 MTR NominalL
Vertical Bean Adjustment	- Screw Adjustable

SENSITIVITY

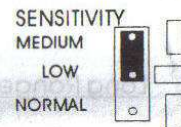
NORMAL SENSITIVITY

With the jumper in this position the pir is most sensitive. Movement into or out of a bean creating an alarm condition.



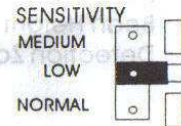
MEDIUM SENSITIVITY

With the jumper in this position the pir requires movement into and out of a bean to create alarm condition.



LOW SENSITIVITY

With the jumper in this position the pir requires movement into and out of several beans to create an alarm condition.



WIRING CONNECTIONS

+12VDC

Connect to a regulated 12VDC out from the control unit.

C-NC Tmpr

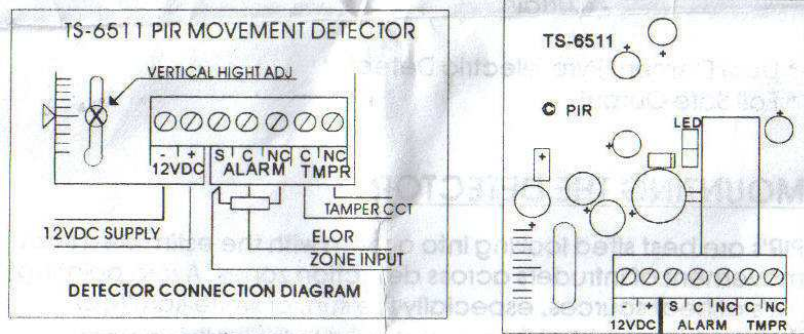
Normally closed contacts opening when the detector cover is removed.

S TERMINAL

Spare termination which may be utilised when terminating the controls "End of line resistor"

C-NC ALARM

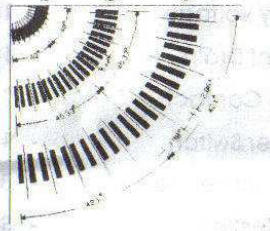
Normally closed contact opening on activation or removal of 12VDC



DETECTOR PATTERNS

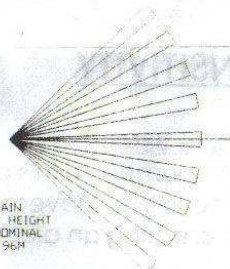
Standard Lens

Range 15 Meters
Viewing Angle 90°
Detection Zones 48



Curtain Lens

Range 12 Meters
Beam Width 0.9 Meters
Detection Zones 11
(Vertical)



CURTAIN ZONE HEIGHT AT NOMINAL 12M0 96M

Long Range Lens

Range 30 Meters
Beam Height 3 Meters
Detection Zones 10



ZONE WIDTH AT 0M 12M



LONG RANGE ZONES COMPARED WITH STANDARD 2.2 METER ROOM HEIGHT

Yale

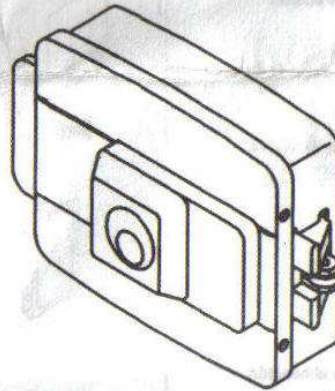
MANUAL DEL USUARIO

An ASSA ABLOY Group company

CERRADURA DE SOBREPONER ELECTRICA

CARACTERISTICAS

- Adaptable como Cerradura Izquierda o Derecha
- Adaptable para apertura hacia el exterior o hacia el interior
- 12 Vac. 15 Watt.



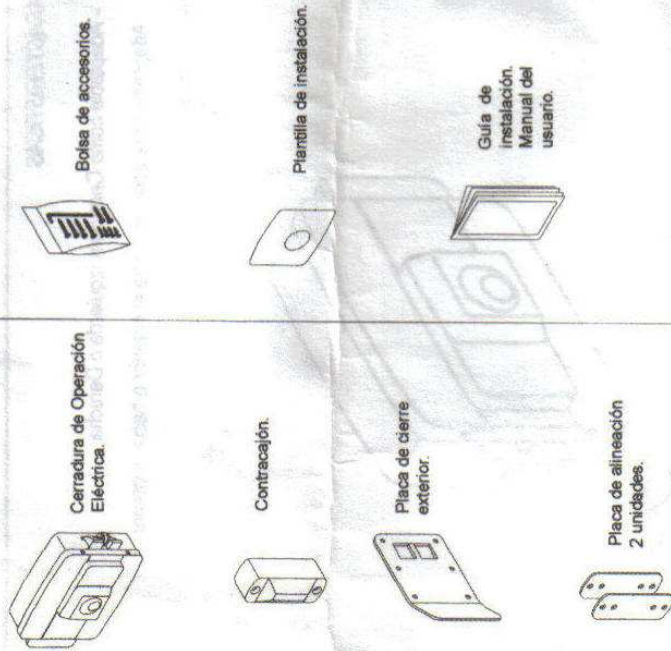
- 1. COMPONENTES**
- 2. REQUERIMIENTOS**
- 3. MONTAJE DE CERRADURA**
- 4. ESQUEMA ELECTRICO**

Importante: Lea este manual antes de proceder con la instalación y uso de la unidad.

Para realizar una correcta instalación lea completamente esta guía.

1.- COMPONENTES:

Al abrir el envase, este debe contener los siguientes componentes:



Previo a la instalación, debe además contar con:

- A. Un transformador de Tensión de 220-16 Vac, 15VA o 110-16 Vac, 15 VA. Dependiendo de la tensión Domiciliaria. La cerradura puede funcionar con transformadores con el secundario igual a 12 Vac.
- B. Alambre conductor.

2. REQUERIMIENTOS

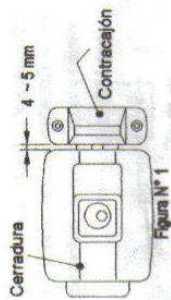
A. Para efectuar una correcta instalación de la cerradura, debe contar además con el alambre conductor apropiado. Para ello lea el siguiente cuadro:

Distancia a cubrir	Sección	Diámetro	AWG
10 m	0,5 mm ²	0,8 mm	20
De 10 a 40 m	1,0 mm ²	1,2 mm	17
De 40 a 60 m	1,5 mm ²	1,4 mm	15
De 60 a 100 m	2,0 mm ²	1,6 mm	14

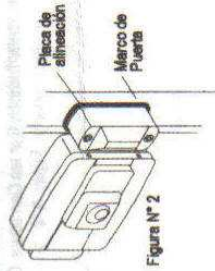
B. Se sugiere que la instalación la ejecute un instalador profesional. Si la instalación la realiza usted, use elementos de seguridad.



C. La distancia entre la Cerradura y el Contracción, debe ser entre 4 y 5 mm, como se indica en la figura N° 1.



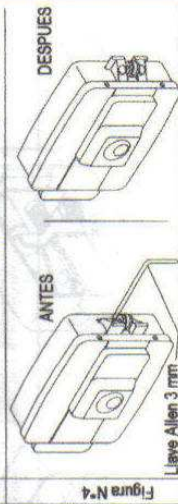
D. Para alinear correctamente la Cerradura y el Contracción, ubicar bajo este último, una Placa de alineación o ambas de ser necesario. Figura N° 2.



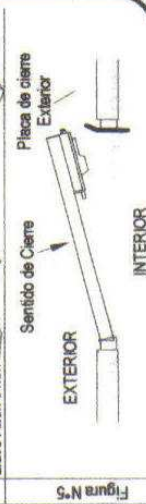
E. Si la puerta donde se instalará la Cerradura abre hacia el exterior ver figura N° 3.



Invertir el Picoante como se indica en la figura N° 4.



En este caso debe montar la Placa de cierre exterior como lo indica la figura N° 5.



3. MONTAJE DE LA CERRADURA

A. Para fijar la Cerradura a la Puerta, previamente debe retirarse la tapa como lo indica la figura N°6, ello permitirá trabajar en la fijación de la Cerradura

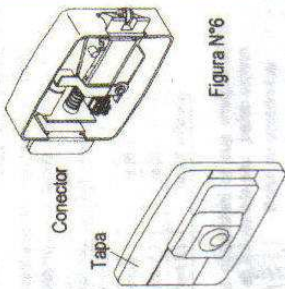


Figura N°6

B. Para preparar la puerta, para el montaje de la Cerradura, lee atentamente la plantilla y luego efectúe las perforaciones. Figura N°7.



Figura N°7

C. Mediante Tornillos fijar las Cerradura, Contracción y Guarnición exterior. Figura N°8

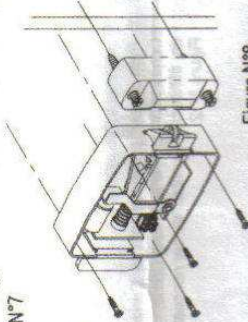
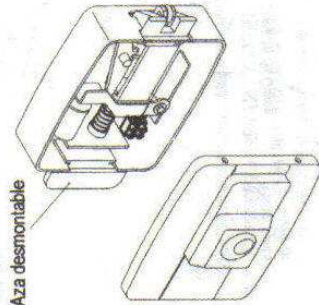


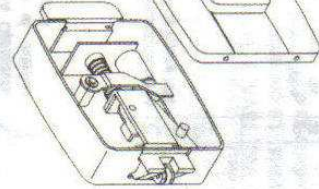
Figura N°8

D. Si la Puerta donde instalará la cerradura es izquierda, invierta el mecanismo como se observa en la figura N°9

Aza desmontable



Cerradura Derecha



Cerradura Izquierda

Figura N°9

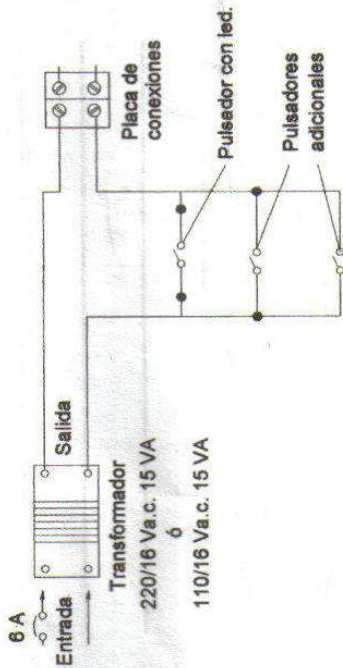
4. ESQUEMA ELECTRICO



CUIDADO
MUY IMPORTANTE

La alimentación a la red 220 Vac o 110 Vac se debe realizar, cuando se concluya el cableado eléctrico.

Las conexiones deben ser realizadas según el siguiente esquema:



GARANTIA

- Cerradura de accionamiento eléctrico: 5 años.

D1. Cambio de sentido (Derecha a izquierda) de la cerradura:

- Saque porta mecanismo, verá la posición actual de la golilla. Figura 10

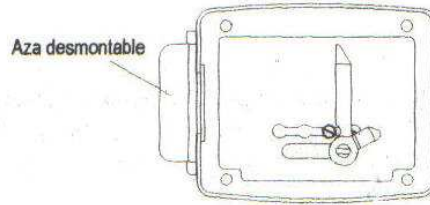


Figura 10

- Retire aza desmontable.
- Inserte la llave en el cilindro y girela con el fin de acceder a los pernos de amarre del cilindro. Figura 11.



Figura 11.

- Con un desatornillador de paleta suelte los pernos de amarre del cilindro.
- Desplase el mecanismo hacia el otro extremo de la ranura. Figura12

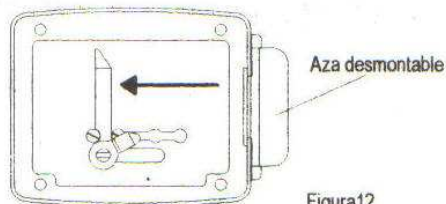


Figura12

- Apriete ambos pernos de amarre.
- Retire la llave del cilindro.
- Reubique el porta mecanismo en la nueva posición.
- Instale aza en el extremo derecho de la cerradura.

ANEXO 3 MANUAL DEL USUARIO

Modo de operación del sistema.

- **Alarma activada.**

- El usuario tiene un tiempo aproximado de 25 segundos para ingresar al lugar e introducir la clave para deshabilitar el estado de alarma.
 1. Pulso tecla de activación del teclado “**A**”.
 2. Ingreso la clave que esta compuesto de 4 dígitos en un tiempo aproximado de 7 segundos.
 3. Deshabilita el estado de alarma activada, clave OK.
 4. Alarma inactiva, (LCD).

*Al ingresar la clave correcta también habilita la apertura de la cerradura eléctrica.

- **Alarma inactiva.**

- El usuario para volver al estado de alarma activada también tiene un tiempo aproximado de 15 segundos para abandonar el lugar antes que se activen todas las protecciones del sistema y pueda ser detectado.
 1. Pulso tecla de activación del teclado “**A**”.
 2. Ingreso la clave que esta compuesto de 4 dígitos en un tiempo aproximado de 7 segundos.
 3. Habilita el estado de alarma, clave OK.
 4. Alarma activada, (LCD).

* En modo inactivo, para habilitar la apertura de la cerradura eléctrica se lo realiza simplemente al pulsar la tecla “**C**”.

- **Cambio de clave**

- El usuario puede cambiar su clave, en caso de llegar a ser conocido por personas no autorizadas o cuando la situación lo amerite.
 1. Pulso tecla de activación del teclado “**A**”.
 2. Ingreso la clave que esta compuesto de 4 dígitos en un tiempo aproximado de 7 segundos.
 3. Deshabilita el estado de alarma activada, clave OK.
 4. Pulso tecla “**B**”.
 5. Ingreso nueva clave, compuesta por 4 dígitos en un tiempo aproximado de 7 segundos.
 6. Cambió su clave, (LCD).
 7. Alarma inactiva.

* Para cambiar la clave primero se tiene que deshabilitar el estado de alarma activada, para seguido realizar los pasos 4 y 5 de cambio de clave.

Sistema de protección.

- **Alarma activada.**

- El usuario para ingresar al lugar a introducido la clave correcta no se activará el estado de alarma.
 1. Si no se pulso la tecla de activación del teclado “**A**”, el teclado no obedecerá a la pulsación de cualquier tecla.
 2. Si el Ingreso de la clave no se lo realiza en un tiempo aproximado de 7 segundos el sistema se reinicia volviendo al estado de alarma activada.
 3. El usuario puede intentar hasta tres veces introducir la clave correcta, ya que en el cuarto intento automáticamente se activa el sistema de alarma.
 4. Si accidentalmente se abre las puertas o ventanas del lugar, el usuario tiene un tiempo aproximado de 25 segundos para ingresar la clave par desactivar el sistema de alarma.

* El sistema puede ser deshabilitado solo con la introducción de la clave correcta.

- **Alarma inactiva.**

- El usuario en este modo de funcionamiento puede realizar varias cosas como:
 1. Para la apertura de la cerradura eléctrica simplemente se lo realiza pulsando la tecla “**C**”.
 2. Se puede caminar, abrir puertas y ventanas sin preocuparse de la activación del sistema de alarma.


```
Cls  
Cursor Off
```

```
Do  
Home U  
Lcd "ALARMA ACTIVADA "
```

```
Home L  
Lcd " "
```

```
If Activo = 0 Then  
  Led_1 = Not Led_1  
  Waitms 10  
  Gosub Sensores  
  For AI = 1 To 6  
    If Alarma(al) = AI Then  
      Cambio = 0  
      Gosub Datos  
      If Clave <> Clave_e Then  
        Home U  
        Lcd "ACTIVO SENSOR " ; AI ; " "  
        Reset Rele_2  
        For T = 15 Downto 0  
          Gosub Sensores  
          Home L  
          Lcd "SIRENA ACTIVA " ; T ; " "  
          Wait 1  
          Next T  
          Set Rele_2
```

```
      Else  
        Alarma(1) = 0  
        Alarma(2) = 0  
        Alarma(3) = 0  
        Alarma(4) = 0  
        Alarma(5) = 0  
        Alarma(6) = 0  
      Exit For  
    End If
```

```
  End If  
Next AI  
Gosub Teclado  
If Tecla = 10 Then  
  Cls  
  Cambio = 0  
  Gosub Datos  
End If
```

```

Else
Set Led_1
Do
Home U
Lcd "ALARMA INACTIVA "
Gosub Teclado
If Tecla = 11 Then
Cls
If Cambio = 1 Then
Gosub Datos
End If
End If

If Tecla = 10 Then
Cls
Cambio = 0
Gosub Datos
If Clave = Clave_e Then
For T = 15 Downto 0
Home U
Lcd "EN ESPERA =" ; T ; " s "
Wait 1
Next
Exit Do
End If
End If
Loop
End If

Loop

End

```

```

Teclado:
Tecla = 16
Reset X1
If Y1 = 0 Then Tecla = 1
If Y2 = 0 Then Tecla = 4
If Y3 = 0 Then Tecla = 7
If Y4 = 0 Then Tecla = 15
Set X1
If Tecla < 16 Then Goto Tec

```

```

Reset X2
If Y1 = 0 Then Tecla = 2
If Y2 = 0 Then Tecla = 5
If Y3 = 0 Then Tecla = 8
If Y4 = 0 Then Tecla = 0

```

```
Set X2
If Tecla < 16 Then Goto Tec
```

```
Reset X3
If Y1 = 0 Then Tecla = 3
If Y2 = 0 Then Tecla = 6
If Y3 = 0 Then Tecla = 9
If Y4 = 0 Then Tecla = 14
Set X3
If Tecla < 16 Then Goto Tec
```

```
Reset X4
If Y1 = 0 Then Tecla = 10
If Y2 = 0 Then Tecla = 11
If Y3 = 0 Then Tecla = 12
If Y4 = 0 Then Tecla = 13
```

```
Set X4
Tec:
If Tecla < 16 Then
Waitms 200
End If
```

'ELIMINADOR DE REBOTES

```
Return
```

```
Sensores:
If Sensor1 = 0 Then Alarma(1) = 1
If Sensor2 = 0 Then Alarma(2) = 2
If Sensor3 = 0 Then Alarma(3) = 3
If Sensor4 = 0 Then Alarma(4) = 4
If Sensor5 = 0 Then Alarma(5) = 5
If Sensor6 = 0 Then Alarma(6) = 6
Return
```

```
Datos:
Numero = 0
Tiempo = 0
Clave = 0
Do
Gosub Teclado
Incr Tiempo
If Tiempo = 1000 Then
Numero = 0
Tiempo = 0
Home L
Lcd "TIEMPO DE ESPERA"
Wait 1
Cls
Clave = 10000
```

```

Exit Do
End If
Home U
Lcd "INGRESE SU CLAVE"
If Numero <> 0 Then
  Locate 2 , Numero
  Lcd "x      "
End If
If Tecla < 10 Then
  If Numero = 0 Then
    Clave = Tecla
    Tiempo = 0
    Incr Numero
  Else
    Clave = Clave * 10
    Clave = Clave + Tecla
    Tiempo = 0
    Incr Numero
    If Numero = 4 Then
      If Cambio = 0 Then
        Call Read_eeeprom(clave , Clave_e)
        If Clave = Clave_e Then
          Cambio = 1
          Home L
          Lcd "CLAVE OK      "
          Activo = Not Activo
          Reset Rele_1
          Wait 1
          Set Rele_1
          Cls
        Else
          Dim C As Word
          C = Clave_e
          Home U
          Lcd "C_E= " ; C ; "      "
          Home L
          Lcd "VUELVA A INTENTAR"
          Wait 1
          Cls
        End If
      Else
        If Cambio = 1 Then
          Clave_e = Clave
          Call Write_eeeprom(clave_e , Clave)      'write value of three to
address 1 of EEPROM
          Home L
          Lcd "CAMBIO SU CLAVE "
          Cambio = 0
          Wait 1
        End If
      End If
    End If
  End If
End If

```

```

        Cls
    End If
End If
Numero = 0
Exit Do
End If
End If
End If
Loop
Return

```

'Ecritura de un byte en la EEPROM AT24C08

```

Sub Write_eeprom(adres As Byte , Value As Byte)
    I2cstart                'start condition
    I2cwbyte Addressw       'slave address
    I2cwbyte Adres         'adress of EEPROM
    I2cwbyte Value         'value to write
    I2cstop                 'stop condition
    Waitms 10              'wait for 10 milliseconds
End Sub

```

'Lectura de un byte en la EEPROM AT24C08

```

Sub Read_eeprom(adres As Byte , Value As Byte)
    I2cstart                'generate start
    I2cwbyte Addressw       'slave address
    I2cwbyte Adres         'address of EEPROM
    I2cstart                'repeated start
    I2cwbyte Addressr      'slave address (read)
    I2crbyte Value , 9     'read byte
    I2cstop                 'generate stop
End Sub

```