

Propuesta De Un Sistema De Vigilancia Perimetral, Utilizando Autómatas Programables

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

U.N.A.N.-Managua

Departamento de Tecnología.

Ingeniería en Electrónica



Seminario de Graduación.

Título.

Propuesta de un Sistema de Vigilancia Perimetral, Utilizando Autómatas Programables para una vivienda en residencial "PALMETO" en el departamento de Managua.

Integrantes:

Br. Walter Exzequiel Ayerdis Amaya

Br. Gerardo Antonio Vanegas Bejarano

TUTOR:

Msc. Edwin Quintero



TÍTULO

*Propuesta de un Sistema de Vigilancia Perimetral, Utilizando
Autómatas Programables para una vivienda en residencial
"PALMERO" en el departamento de Managua.*



Dedicatoria.

Dedico este trabajo de culminación de estudios superior en primera instancia a Dios, por brindarme la oportunidad de llegar al final de esta etapa que significa un paso muy importante en mi vida.

Por brindarme fortaleza para superar los obstáculos que se me presentaron, sabiduría para tomar las decisiones adecuadas y siempre escoger el camino correcto para hacer las cosas.

A mis queridos abuelos por brindarme su apoyo, su sabiduría y por enseñarme los valores adecuados para formarme como persona, valores sin los cuales no hubiera podido llegar hasta este punto.

A mis padres por siempre contar con su presencia en los momentos difíciles, por su ayuda y sabiduría para dar los pasos necesarios y alcanzar mis metas, por todo su amor y confianza en mi persona para brindarme su apoyo en todo lo que necesitaba.

Walter Exzequiel Ayerdis Amaya.



Agradecimientos.

Agradezco a mi familia por brindarme su apoyo incondicional, en cada una de las distintas etapas de mi vida.

A mis profesores; especialmente a mi tutor el maestro Edwin Quintero, por brindarme su tiempo, sus conocimientos y su ayuda en todos y cada uno de los momentos que lo necesitamos.

A mi tutor, por orientarme y guiarme en la realización de este trabajo.

A finalmente a mis compañeros por ser parte de mi entorno de profesionalización, por su apoyo, solidaridad y confianza.

Especialmente agradezco.

A maestra Irene Guevara, por instarme cada día a ser mejor y apoyarme en los distintos procesos universitarios.

A la doctora Norma Corea, por facilitarme el medio físico en donde pudiese hacer la aplicación de mi trabajo. A ella y su familia muchas gracias por su confianza

Y finalmente a la maestra Jeanette Guadamuz, por facilitarme el equipo necesario para realizar las pruebas para la elaboración de este trabajo.

Walter Exzequiel Ayerdis Amaya.



Agradecimiento.

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis amigos que me apoyaron en la elaboración de esta tesis y en el transcurso de mis estudios.

Finalmente a los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis y en el transcurso de mi preparación universitaria

Gerardo Antonio Vanegas Bejarano.



Dedicatoria

A:

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A Mi madre Guadalupe Bejarano

Por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaste. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto te lo debo a ti.

A mi padre Wilfredo Vanegas Estrada

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

Gerardo Antonio Vanegas Bejarano.



INDICE

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos.....	4
Resumen.....	10
Introducción.....	11
Antecedentes.....	12
Justificación.....	13
Objetivos.....	14
Desarrollo.....	16
2.1- Diagnostico del Sistema.....	16
2.2- Propuesta de Diseño.....	19
2.2.1- Tipología del sistema de Control.....	19
2.3- Conformación del sistema.....	20
2.4- Ubicación de los Elementos.....	21
2.4.1- Planos para la ubicación de los sensores según su área de trabajo.....	21
2.5- Funcionalidad del sistema.....	28
2.6- Estructura física del sistema.....	29
2.6.1- Características de los componentes del Sistema.....	30
2.6.1.1- Control Lógico Programable (PLC).....	30
2.6.1.2- Aplicaciones.....	32
2.6.1.3- Escalabilidad o crecimiento del PLC.....	32
2.6.1.4- Sensor de ruptura de cristal.....	34
2.6.1.5- Interruptor magnético.....	36
2.6.1.6- Sensor de movimiento.....	38
2.7- Software.....	41
2.7.1- Programación del PLC.....	41
2.7.2- Diagrama de Flujo.....	42
2.7.3- Representacion del programa.....	43



2.7.3.1- Especificaciones del programa.....	44
2.7.4- Funcionamiento del programa.....	45
2.7.4.1- Activacion de sirena de alarma.....	45
2.7.4.2- Apagado de sirena de alarma.....	49
2.7.5- Algoritmo de programación.....	50
2.8- Conexiones.....	51
2.8.1- conexiones del PLC.....	51
2.8.2- Conexión de salida de alarma.....	52
2.8.3- Conexión de los sensores a las entradas del PLC.....	53
2.8.3.1- Conexión sensor de movimiento.....	53
2.8.3.2- Conexión sensor de ruptura de cristal.....	54
2.8.3.3- Conexión sensor magnético.....	55
2.8.3.4- Conexión sistema de apagado de emergencia con código.....	55
2.8.4- Repetidor de corriente.....	57
2.8.5- Diagrama eléctrico de las conexiones al PLC.....	58
2.9- Sistema eléctrico de conexión del sistema de alarma.....	59
2.10- Costos para el desarrollo de la propuesta.....	60
3.1- Conclusiones.....	62
3.2- Recomendaciones.....	63
3.3- Bibliografía.....	64
Anexos.....	65



Capítulo I



Resumen

El seminario de graduación con título propuesta de Implementación de un Sistema de Vigilancia Perimetral, Utilizando Autómatas Programables para una vivienda en residencial “PALMETO” en el departamento de Managua.

El objetivo que se pretende cumplir con la realización de este documento es el diseño de un sistema de seguridad perimetral cuyo propósito es monitorear y asegurar la vivienda.

Para la elaboración de esta propuesta se procedió a realizar un diagnóstico de las áreas que presentan vulnerabilidad para la residencia. Así como los sensores apropiados para dichas zonas. Tomando en cuenta los dispositivos que se ofrecen en el mercado en estos momentos. Se explicará la manera de cómo establecer las conexiones pertinentes para su correcto funcionamiento

La forma de acceder a este sistema será mediante unos dispositivos de control situados en un panel ubicado en un punto designado dentro de la vivienda.

En este documento se presentan planos de la residencia en los cuales se especificarán los lugares donde se encontrarán la ubicación de cada uno de los elementos que conformarán el nuevo sistema de seguridad de la vivienda.



Introducción

Los **autómatas programables** o **PLC** aparecieron en los Estados Unidos de América en los años 1969 – 70, y más particularmente en el sector de la industria del automóvil.

Fueron empleados en Europa alrededor de dos años más tarde. Su fecha de creación coincide, con el comienzo de la era del microprocesador y con la generación de la lógica cableada modular.

El PLC satisface las exigencias tanto de procesos continuos como discontinuos. Regula presiones, temperaturas, niveles y caudales así como todas las funciones asociadas de temporización, cadencia, conteo y lógica.

El PLC es un aparato electrónico programable y destinado a gobernar, dentro de un entorno industrial, máquinas o procesos lógicos secuenciales.

Los sistemas de alarmas se extienden cada vez con más frecuencias debido a la necesidad de garantizar mejores niveles de seguridad para sus usuarios.

En el presente documento abordamos acerca de los sistemas de vigilancia perimetrales utilizando autómatas programables, lo cual en este caso el sistema a proponer está compuesto por una red de sensores controlada por un dispositivo lógico programable o sistema automatizado.



Antecedentes.

El motivo que impulsa el tema es el creciente índice de delincuencia que se ha venido experimentando, motivo suficiente para desarrollar un ambiente de incomodidad y preocupación para una parte de la sociedad que intenta llevar una forma de vida tranquila.

Por ende el uso de los nuevos avances tecnológicos en la implementación de sistemas de seguridad viene siendo la solución que la sociedad necesita ya que al utilizar sistemas electrónicos se logra el mejorar la eficiencia y lograr mayor seguridad en las estructuras.

A pesar de que Nicaragua es un país seguro, en los últimos años se ha visto un incremento en la delincuencia y la intrusión que afecta de manera directa a la sociedad y especialmente a las familias que habitan en lugares aislados del casco urbano. Siendo este un motivo para que elementos ajenos traten de invadir y causar daños que perjudican a los propietarios.

El tema **“Propuesta de Implementación de un Sistema de Vigilancia Perimetral, Utilizando Automatas Programables para una vivienda en residencial “PALMETO” en el departamento de Managua”** tiene como propósito principal el proveer un sistema el cual sea controlado de forma automática, y que implique poca interferencia humana, para manipular una serie de sensores en puntos determinados con el propósito de crear un ambiente de seguridad para la estructura y sus habitantes.



Justificación

Debido que en la actualidad Nicaragua está tendiendo a ser un país inseguro a lo que se refiere en el aspecto de intrusiones domiciliarias o invasión de personas desconocidas a las viviendas, nos vemos en la necesidad de buscar una manera factible de garantizar la seguridad de las viviendas como así mismo de quienes la habitan.

Siendo el factor esencial que nos impulsa a la propuesta del tema, el creciente índice de delincuencia que se ha venido desarrollando en la última década, motivo suficiente para desarrollar un ambiente de incomodidad y preocupación para una parte de la sociedad que intenta llevar una forma de vida tranquila dentro de sus viviendas.

Es por esto que en nuestro tema **“Propuesta de Implementación de un Sistema de Vigilancia Perimetral, Utilizando Autómatas Programables para una vivienda en residencial “PALMETO” en el departamento de Managua”** se tiene como propósito principal proveer un sistema de seguridad que sea controlado de forma automática (automática) utilizando un dispositivo llamado Control Lógico Programable o PLC por sus siglas en ingles. Dicho dispositivo se encargara de controlar el sistema de seguridad a desarrollar, el cual se encuentra conformado por una serie de sensores, ubicados en áreas determinadas dentro del perímetro de la vivienda con el fin de crear un ambiente de seguridad para la infraestructura de la vivienda y sus habitantes.

Y de esta manera generar un impacto de rentabilidad y seguridad hacia la sociedad durante largos años de vida, aunque el impedimento principal se trate de su precio ya que es un sistema no muy accesible para todo público pero si eficiente.

En si poder demostrar como la automatización va de la mano con la tecnología que puede garantizar nuestra comodidad y hacer mas practica nuestra forma vida.



Objetivos.

Objetivo General.

Diseñar un sistema de vigilancia perimetral que garantice la seguridad de los habitantes en la vivienda.

Objetivos Específicos.

- Identificar las diferentes zonas que presentan amenaza de riesgos en la vivienda.
- Establecer los perímetros de seguridad para la instalación de los sensores.
- Instalar los sensores en las áreas que encierra el perímetro de seguridad.
- Programar el PLC como dispositivo de control de la red de sensores



Capítulo II



Desarrollo.

2.1- Diagnostico del Sistema.

Antes de realizar el análisis y diagnostico del sistema se procedió a programar una reunión con los propietarios de la vivienda para exponerles las distintas aplicaciones que se obtienen al utilizar autómatas programables brindándoles como ejemplo de las mismas el control del sistema eléctrico de la casa para efectos de ahorro en gastos de servicios eléctricos; así como otras funciones que el equipo PLC es capaz de realizar como:

- Sistema de riego automatizado.
- Ahorro Energético.
- Confort.
- Seguridad.
- Etc.

Siendo más de su agrado los aspectos de seguridad argumentando que es lo que más les interesa debidos a acontecimientos pasados, una vez tomada la decisión se procedió a la elaboración de dicho sistema para de esta manera satisfacer la decisión de los propietarios.

Para determinar el problema de seguridad dentro de la zona fue necesario visitar la vivienda, para realizar un análisis e identificar las áreas que representan un punto de gran importancia para la seguridad de la casa. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se procedió a programar una reunión con los propietarios del local, con el propósito de exponer las deficiencias de la estructura y proponer una solución utilizando tecnología de avanzada para así lograr establecer un sistema de seguridad que permita un ambiente más seguro.

Dicho esto se propuso el desarrollo de un sistema que consistirá de una serie de sensores, los cuales serán controlados de manera automática y que cubrirán las áreas detectadas como amenaza.

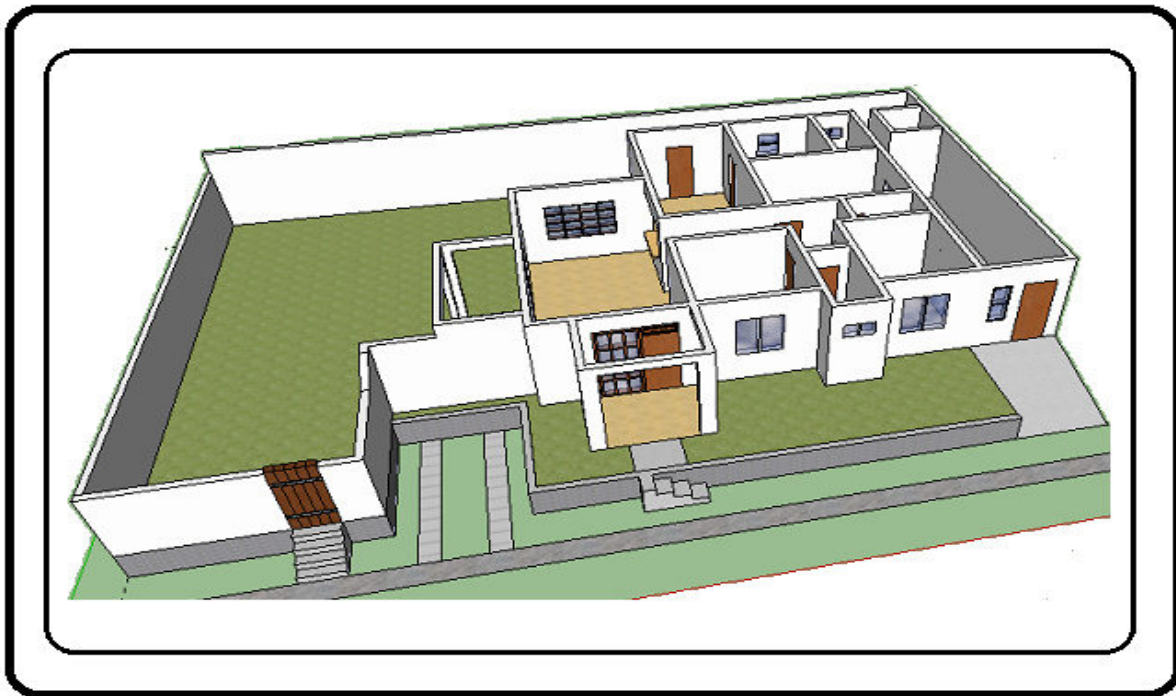


El diseño del sistema de seguridad, se elaboro a partir de un diagnostico del lugar, tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- Infraestructura de la Vivienda.
- Ubicación Geográfica.
- Zonas a Proteger.
- Selección de los dispositivos apropiados.
- Ubicación de los sensores.

Es necesario conocer las zonas que se desea proteger para así poder seleccionar el componente de seguridad adecuado para que este funcione de manera eficiente.

Figura 1. Vista total de la Vivienda



En la figura 1 se muestra una vista total de la vivienda en la que se pretende instalar los dispositivos sensores en las áreas designadas.



Como se puede apreciar la vivienda no cuenta con ningún dispositivo de seguridad instalado ni en la parte interior ni exterior de la misma, lo que la convierte en una zona no segura para sus habitantes y un posible blanco para un acto delictivo. De esta manera se ha determinado así la debilidad de este sistema.

Para la elección de los dispositivos a instalar, se realizó una búsqueda para seleccionar los adecuados y un asesoramiento para la correcta manipulación de los mismos.

El responsable de controlar todo el sistema de sensores que se implementara será el PLC el cual supervisara de manera autónoma los diferentes sensores.

Como resultado del diagnóstico previo realizado, y en base a las debilidades encontradas se pretende realizar una propuesta para un sistema de seguridad, enfocándose en las necesidades que se deseen satisfacer.



2.2- Propuesta de Diseño.

2.2.1- Tipología del sistema de Control.

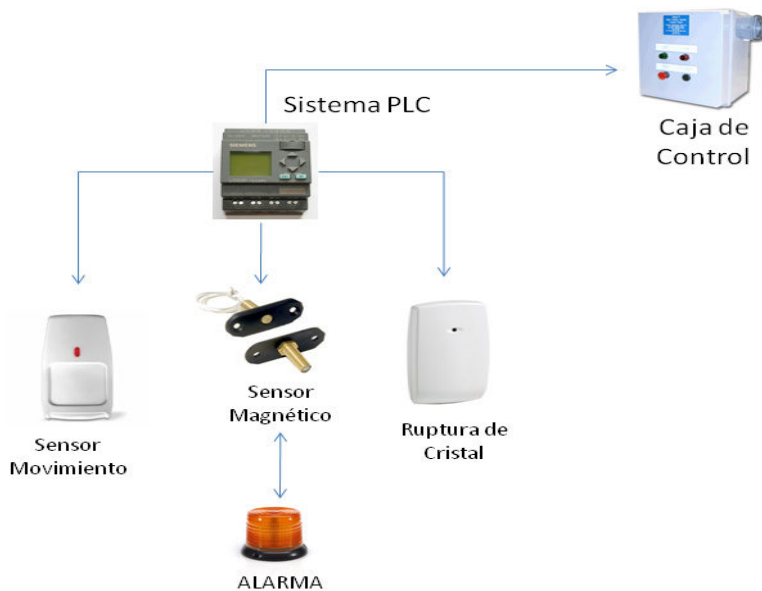


Figura 2. Diseño de sistema de control.

En la figura 2. Se observa el diseño de la red, que representa la estructura del sistema. Se observa el elemento PLC, necesario para el control y manejo de los dispositivos. El PLC conforma el cerebro que controla los procesos de todos los sensores que se instalarán en la vivienda.

También se observa el sistema compuesto por los sensores que se utilizarán, y que se conectarán al PLC.

El panel de control se utilizará como dispositivo de manejo en caso de una avería o problema que ocasione el equipo PLC, también como sistema de paro total de emergencia y paro temporal.

La unión de todos los dispositivos mostrados conformará el sistema de seguridad a implementar.



2.3- Conformación del sistema.

El sistema a diseñar estará conformado por los siguientes dispositivos.

EQUIPO	DESCRIPCION
Control Lógico Programable PLC	PLC siemens, modelo 12/24RC.
Sensor de Movimiento	Modelo IS2560
Sensor de rotura de cristal	Modelo FG1625
Sirena	SR581L
Panel metálico	Resguardo de componentes
Interruptores	Control manual
Cable multifilar	Categoría 22

Tabla 1. Lista de componentes

El sistema constara con un diseño, cuya función es proteger los elementos que se encontraran expuestos a ser deteriorados por el medio ambiente u otros factores.

El sistema PLC constara con un encapsulado que le proveerá de protección para evitar posible manipulación.



2.4- Ubicación de los Elementos.

2.4.1- Planos para la ubicación de los sensores según su área de trabajo.

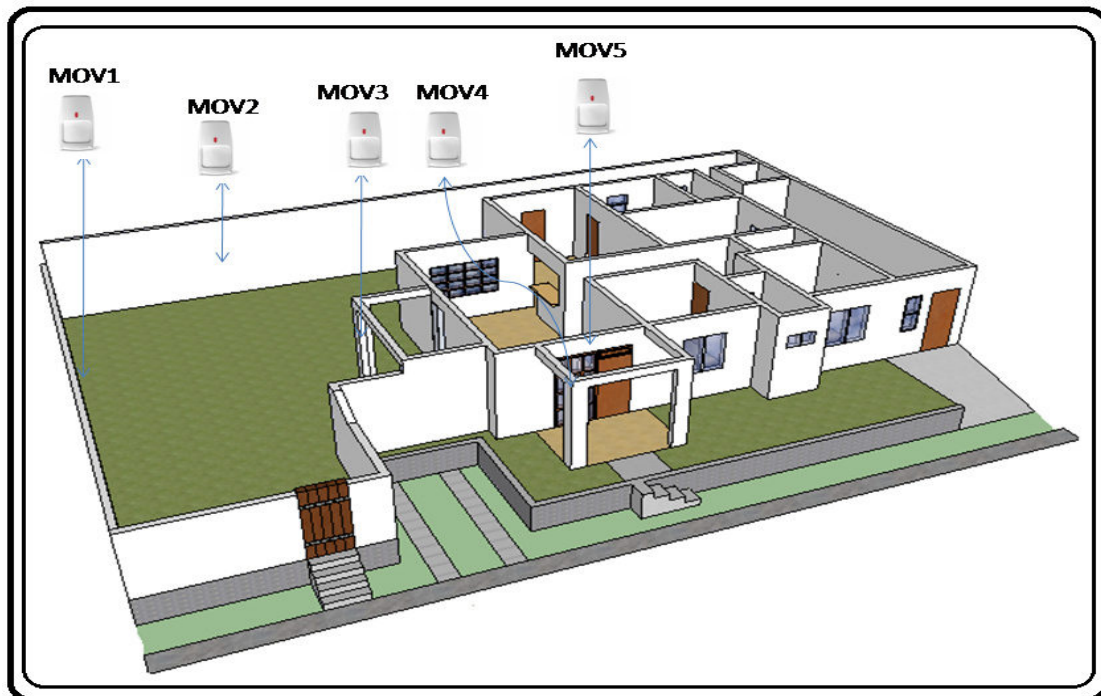


Figura 3. Ubicación de los sensores de movimiento dentro de la vivienda.

La figura 3 muestra la ubicación de los sensores de movimiento dentro de la vivienda.

Como se puede observar estarán ubicados en áreas específicas las cuales mediante el diagnóstico se encontraron como vulnerables, la ubicación de los sensores de movimiento se encuentra de tal forma que esta conforma un anillo perimetral conformado por sistema de IR (Infrarrojo).

A continuación se describe la posición de cada sensor:

MOV1----- ubicado parte frontal izquierda, área sureste de la vivienda.

MOV2----- ubicado en la parte trasera limítrofe de la vivienda, área sur de la estructura.



MOV3----- ubicado en la parte superior de la entrada a la terraza, parte sureste de la vivienda.

MOV4----- ubicado en la parte superior de la entrada principal de la vivienda, área norte de la estructura.

MOV5----- ubicado en la parte superior interna de la entrada principal de la vivienda, área norte de la estructura.

Los sensores MOV1, MOV2, MOV3, serán los encargados de monitoria la zona de la terraza, los mismos se configuraran de manera diferente para que no exista ningún problema. Los sensores MOV4, MOV5, serán los encargados de la entrada principal, cubriendo de esta manera dos perímetros de seguridad, cada sensor se configurara de manera diferente para su correcto funcionamiento.

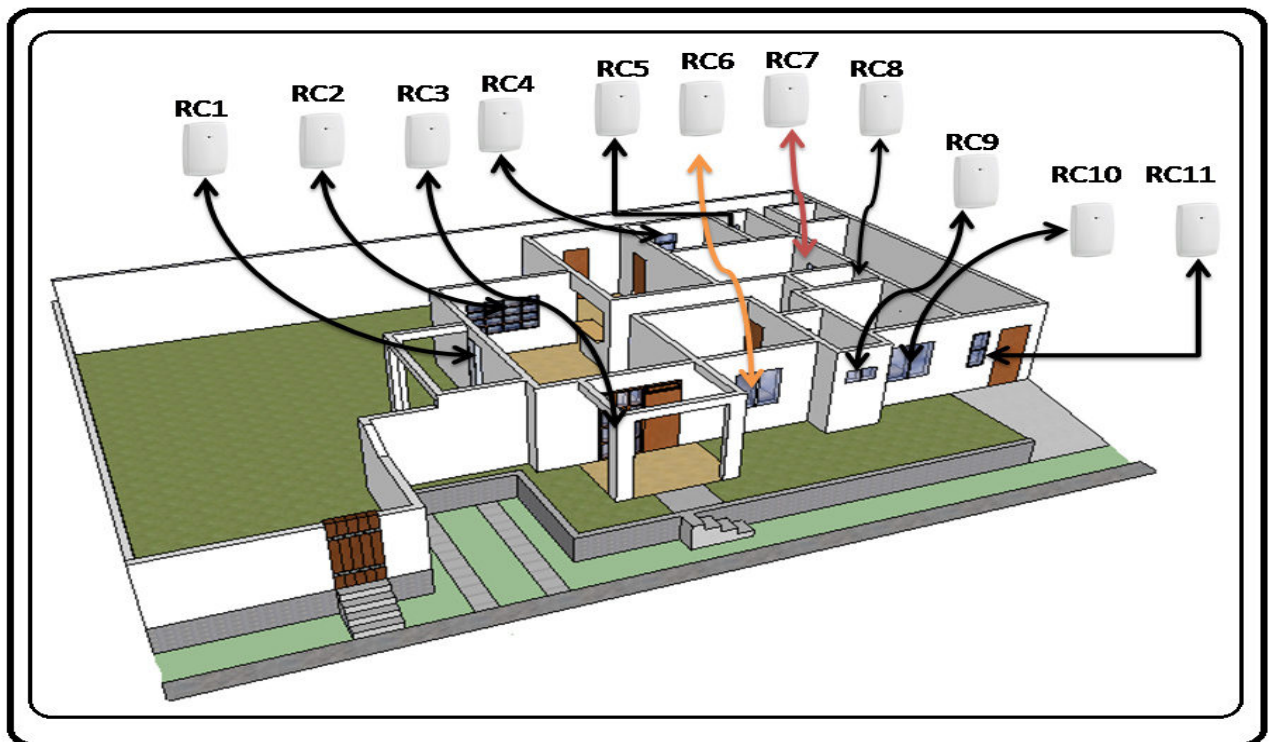


Figura 4. Ubicación de los sensores de ruptura de cristal dentro de la vivienda.



En la figura 4, se muestra la ubicación de los sensores de ruptura de cristal en el interior de la vivienda.

Como se observa estos sensores se encargaran de asegurar las estructuras de cristal ubicadas en las áreas externas e internas de la estructura.

A continuación se describe la posición de los sensores:

RC1----- ubicado en la puerta que conecta la terraza con la sala de la vivienda, área céntrica de la estructura.

RC2----- ubicado en la zona interna de la vivienda, específicamente en la ventana de la sala, área sur de la estructura.

RC3----- ubicado en la zona interna de la estrada principal de la vivienda, específicamente en la ventana que conecta la entrada principal con la sala, área norte de la estructura.

RC4----- ubicado en la zona interna de la vivienda, específicamente tercer dormitorio, área sur de la estructura.

RC5----- ubicado en la zona interna contiguo al tercer dormitorio, específicamente cuarto de baño, área sur de la estructura.

RC6----- ubicado en la zona exterior de la vivienda, específicamente segundo dormitorio, área norte de la estructura.

RC7----- ubicado en la zona interna de la vivienda, específicamente dormitorio principal, área céntrica de la estructura.

RC8----- ubicado en la zona interna de la vivienda, específicamente cuarto de baño contiguo al dormitorio principal, área céntrica de la estructura

RC9----- ubicado en zona exterior de la vivienda, específicamente cuarto de baño ubicado entre el primer y el segundo dormitorio.



RC10----- ubicado en la zona exterior de la vivienda, específicamente primer dormitorio, área norte de la estructura.

RC11----- ubicado en la zona externa de la vivienda, específicamente cuarto de ejercicios, área norte de la estructura.

Como se observa, la cantidad de sensores de ruptura de cristal (RC), es significativa, esto se debe a que la vivienda no posee ningún elemento que proteja la estructura de ninguna de las ventanas dentro de la misma, es por ello que en la etapa de diagnóstico representaron un punto muy vulnerable, por lo cual se procedió a abarcar todas estas áreas.

Cabe mencionar que los sensores se ubicaran internamente en la vivienda para asegurar que el acceso a los mismos solo se permita desde el interior y no sufran averías debido a accidentes o el medio.

Los sensores RC5, RC8, RC9, los cuales se ubicaran en los cuartos de baño contarán con una cubierta protectora la cual garantizara su correcto funcionamiento.



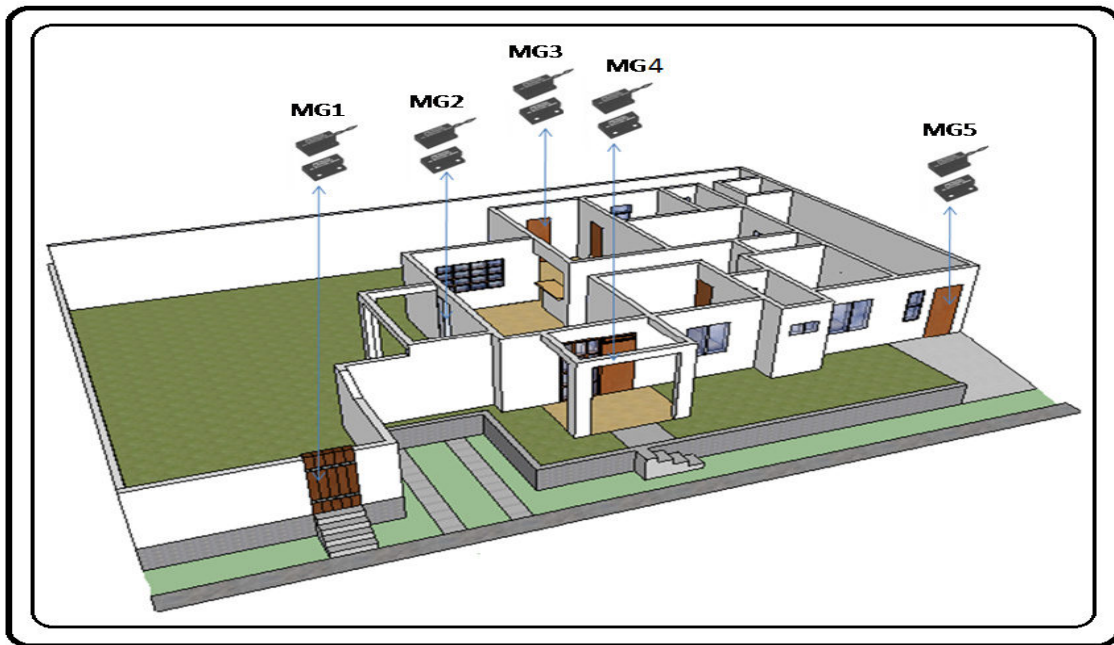


Figura 5. Ubicación de los sensores magnéticos dentro de la vivienda.

La figura 5, muestra la ubicación de los sensores magnéticos que se encontrarán en el interior de la vivienda.

Como se observa estos sensores se encargaran de asegurar la estructura de las puertas de la casa activándose cuando uno de ellos sea violentado al momento de su uso.

A continuación se describe la posición de los sensores:

MG1----- ubicado en la zona exterior de la vivienda, específicamente puerta de acceso calle – jardín de la terraza, área norte de la estructura.

MG2----- ubicado en la zona interior de la vivienda, específicamente puerta corrediza que conecta la terraza con la sala principal, área céntrica de la estructura.



MG3----- ubicado en la zona interior de la vivienda, específicamente puerta de acceso terraza – cocina, área céntrica de la estructura.

MG4----- ubicado en la zona exterior de la vivienda, específicamente puerta entrada principal, área norte de la estructura.

MG5----- ubicado en la zona exterior de la vivienda, específicamente puerta de acceso calle – cuarto de ejercicio.

Los sensores magnéticos aseguran los accesos al interior de la casa en el caso que una posible intrusión se efectúe mediante una violación de cerradura de alguna de las puertas, esto en caso que los sensores de ruptura de cristal no sean violentados.

Cabe mencionar que estos dispositivos se instalan en la parte superior o inferior de una puerta o ventana pero en este caso su aplicación será solo a las puertas de la vivienda.



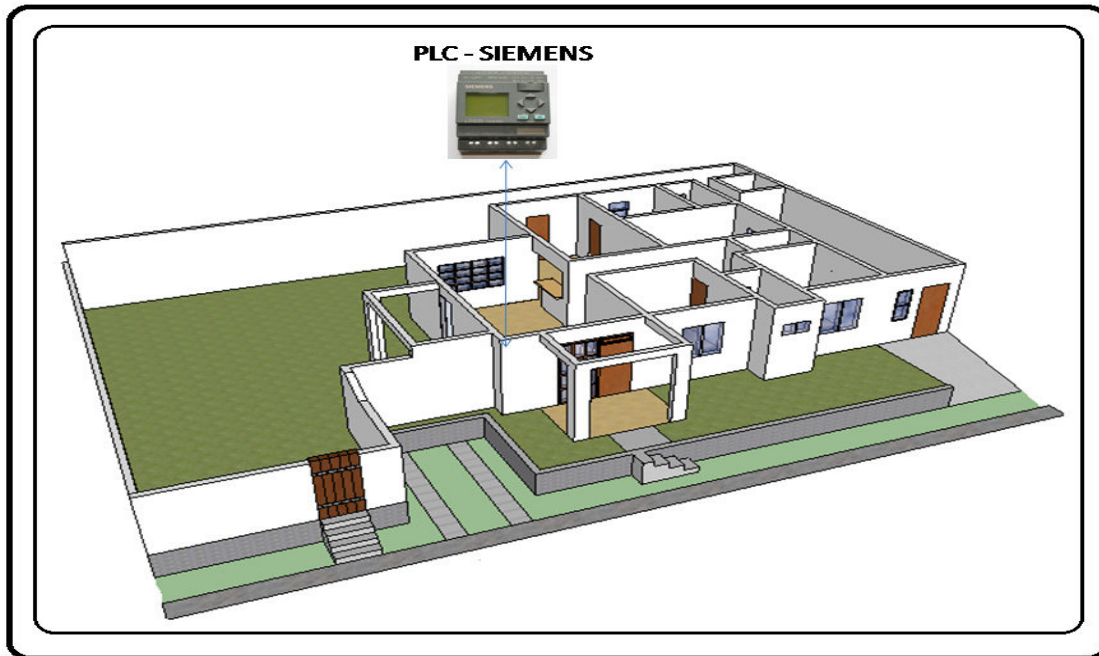


Figura 6. Ubicación del Centro de mando principal PLC dentro de la vivienda.

En la figura 6, podemos observar la ubicación del PLC el cual será el cerebro y corazón del sistema de seguridad que se instalara dentro de la casa.

A continuación se describe la posición del sistema PLC:

PLC – LOGO----- ubicado zona interior de la vivienda, específicamente sala principal, área norte de la estructura.

Es sistema PLC, como antes se menciona es el encargado de llevar los procesos de control y monitoreo de los sensores que se encuentran instalados dentro de la vivienda.

El equipo se encontrara ubicado en la parte superior del muro que se encuentra en la sala y que conecta con el muro de la terraza. Para asegurar la protección del PLC este contara con un encapsulado metálico.



2.5- Funcionalidad del sistema.

El nuevo sistema estará integrado como se muestra a continuación:



Figura 7. Diagrama de cómo está organizado el sistema

Para el sistema de seguridad se utilizara un sistema denominado “Control Lógico Programable” o como sus siglas en ingles lo indican PLC.

Este dispositivo será el encargado del monitoreo y el control de los sensores que se instalaran en la vivienda. El sistema de control está conformado por los diferentes sensores a instalar como lo son: sensor de movimiento, sensor de ruptura de cristal y sensor magnético.

Los detectores o sensores son dispositivos los cuales captaran variaciones que se puedan presentar a causa de la presencia y/o acciones de intrusos, a consecuencia de esto dichos dispositivos generaran una señal que servirá de activador para dar una alarma, todo esto como consecuencia a una modificación provocada.

La activación de los sensores que se instalaran se hará a causa de las siguientes condiciones:



- Movimiento.
- Presión.
- Ruptura.
- Desplazamiento.

Dichas condiciones al momento de cumplirse generaran una señal la cual será interpretada por el dispositivo PLC y como resultado se activara un dispositivo sonoro (sirena) que dará el aviso de alarma.

2.6- Estructura física del sistema.

El sistema de control y monitoreo será en su totalidad cableado, todos los sensores y la alarma estarán conectados a su central de manejo y monitoreo logrando de esta manera el control de todo el sistema.

Para el control del sistema se selecciono el PLC marca siemens modelo 12/24RC (Figura 8). Con este dispositivo se podrá realizar la instalación de los diferentes sensores que van a conformar el sistema de seguridad de la vivienda.

Para la protección de los componentes electrónicos se contara con cubiertas protectoras para los mismos evitando de esta manera alteraciones o daños que puedan provocar errores en el programa del equipo principal. Dichas protecciones serán únicamente para aquellos dispositivos que lo requieran.



2.6.1- Características de los componentes del Sistema.

2.6.1.1- Control Lógico Programable (PLC).

El PLC es un dispositivo electrónico digital en donde una memoria programable se encarga de guardar instrucciones y llevar a cabo funciones lógicas de configuración de secuencia, de sincronización, de conteo y aritméticas, para el control de procesos determinados.

Este dispositivo posee una gran ventaja permitiendo ser programado por un operador, el cual utilizando un tablero externo (independiente del aparato) o un tablero incorporado al equipo puede realizar modificaciones al programa que se introdujo en el PLC el cual brinda instrucciones a los componentes que se interconectan al mismo.

Estos equipos cuentan con una serie de características que los diferencia de otros elementos lógicos como las computadoras y microprocesadores dichas características son:

- Son robustos y están diseñados para resistir vibraciones, temperaturas, humedad y ruido.
- La interfaz para las entradas y las salidas esta dentro del controlador.
- Es muy sencilla tanto la programación como el entendimiento del lenguaje de programación que implementan, el cual se basa en operaciones de lógica y conmutación.

Dichas características los han hechos aptos para desempeñarse en diferentes aplicaciones, una de ellas es la “Domótica” en la que se utiliza el PLC para desarrollar procesos de automatización, en procesos electrónicos y electromecánicos, para mejorar las condiciones en este caso de las viviendas o en cualquier área en donde se aplique.



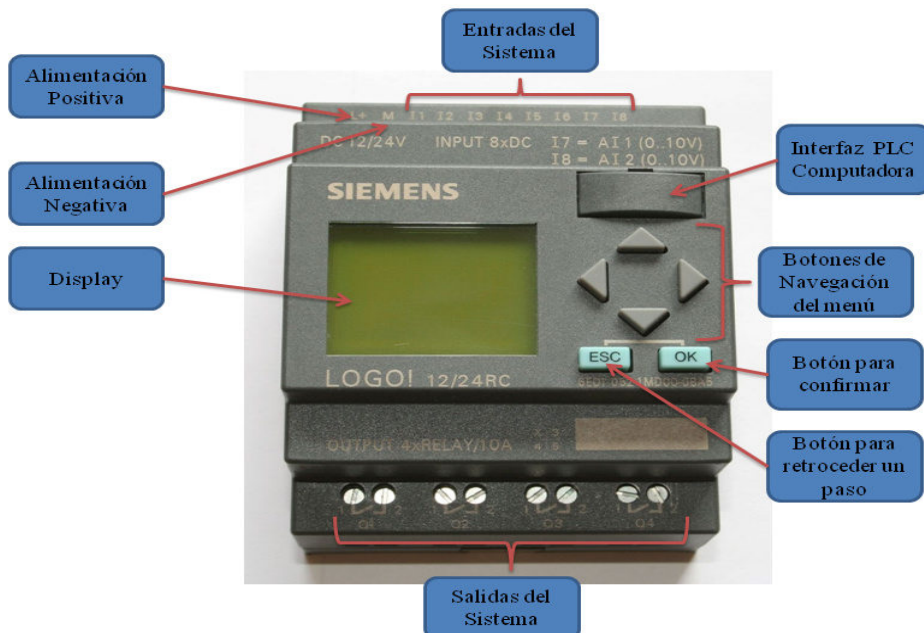


Figura 8. Interfaz

La figura 8, muestra la interfaz de comunicación que será el puerto de control de los dispositivos. Dicha interfaz presenta las siguientes características:

- Alimentación primaria que puede ser 110 V AC o 12 V DC algunos modelos.
- Display para visualizar los procesos.
- Fácil manejo.
- Botones de navegación para introducir o modificar valores al equipo.
- Programación de modo local o mediante interfaz PLC- Computadora.
- Ideal para control de procesos industriales.

Se selecciono el PLC siemens debido a su fácil manejo tanto en modo manual como utilizando software el cual viene incluido con la compra del equipo y que además se puede descargar mediante portal web de la empresa siemens.

Una desventaja de este equipo es que su accesibilidad se encuentra restringida debido a su factor económico el cual ronda entre los \$200 a \$350 dólares americanos lo que lo convierte en el elemento de mayor costo de adquisición dentro de la propuesta.



Pero su importancia para la implementación del sistema de seguridad amortigua el impacto de su costo, además de que su periodo de vida es bastante largo hecho atribuido a su correcto uso

2.6.1.2- Aplicaciones.

Entre las aplicaciones de estos dispositivos podemos decir que son dispositivos ideales para el control y el manejo de todo tipo de procesos ya sean eléctricos, electrónicos, y electromecánicos.

Dentro de los cuales podemos mencionar procesos de llenado de botellas en las fábricas de refrescos, aceites vegetales, cervecerías, productos médicos etc. Así como también se pueden utilizar para el control y manejo de sistemas de climatización ejemplo de esto el uso de aires acondicionados para la conservación de productos perecederos en las empresas médicas. Control de luces y aires acondicionados en los bancos hoteles centros de convenciones, centros recreativos para lograr un mejor confort y unas de las más importantes el manejo de sistemas de seguridad aplicados en fabricas, hoteles, bancos y viviendas.

Sin duda algunas las aplicaciones de este dispositivos son muchas y de gran importancia desde su creación. Y en el futuro mediante el avance de la tecnología sin duda alguna el PLC tendrá aun mayores aplicaciones.

2.6.1.3- Escalabilidad o crecimiento del PLC.

En los últimos años la implementación de equipos PLC en la Domótica se ha hecho cada vez más común logrando de esta manera simplificar de forma funcional diversas tareas para las cuales son programados.

En esta propuesta el PLC, únicamente controla un sistema de seguridad conformado por tres tipos de sensores que se podrán instalar en puntos específicos de una vivienda para de esta manera crear un perímetro de seguridad anti-intrusión, sin embargo dicho equipo se puede mejorar logrando de esta manera un crecimiento en la ejecución de aplicaciones tales como las siguientes.



- Instalación de sistemas de riego.
- Control de luces en la vivienda.
- Sistema de llenado de tanque con agua potable para proveer un suministro continuo del líquido en momentos de su ausencia.
- Manejo de un sistema de energía renovable con la instalación de paneles solares los cuales se conectarían a la red de la vivienda para su uso y así lograr una reducción en los costos.
- En los parámetros de seguridad, implementación de cámaras de video vigilancia y vinculación con el sistema telefónico para dar aviso a las autoridades de algún incidente, al actual sistema lo cual resultaría en una gran mejora,

Dichas aplicaciones mencionadas son unas cuantas de muchas que se pueden lograr con el PLC. Algunas de ellas requerirán un cambio de equipo PLC para su correcta instalación ejemplo de ello, la instalación del sistema de cámaras para video vigilancia y la vinculación con el sistema telefónico, la cual se necesita un dispositivo más moderno para su implementación ya que con el dispositivo proporcionado para la elaboración de esta propuesta no cuenta con las funciones necesarias para dicha mejora.



2.6.1.4- Sensor de ruptura de cristal.

Un sensor de ruptura de cristal es un dispositivo con componente sónico de impacto, quiebre y caída de un paño vidriado, integrado por varias unidades o modelos. Este dispositivo Provee protección perimetral confiable de rotura de vidrios con características que incluyen sensibilidad ajustable, lo que permite configurarlo de la mejor manera para un funcionamiento optimo en el sistema.

Estos dispositivos realizan un proceso para de esta manera evitar las falsas alarmas. Dicho proceso se realiza efectuando análisis de frecuencia, amplitud y tiempo de cada sonido.

A demás este sensor de ruptura de cristal incluye un sistema de detección digital Flex, que identifica la onda de baja frecuencia que se produce al golpear el vidrio y de esta manera evitar falsos disparos por rotura de botellas u otros sonidos similares.

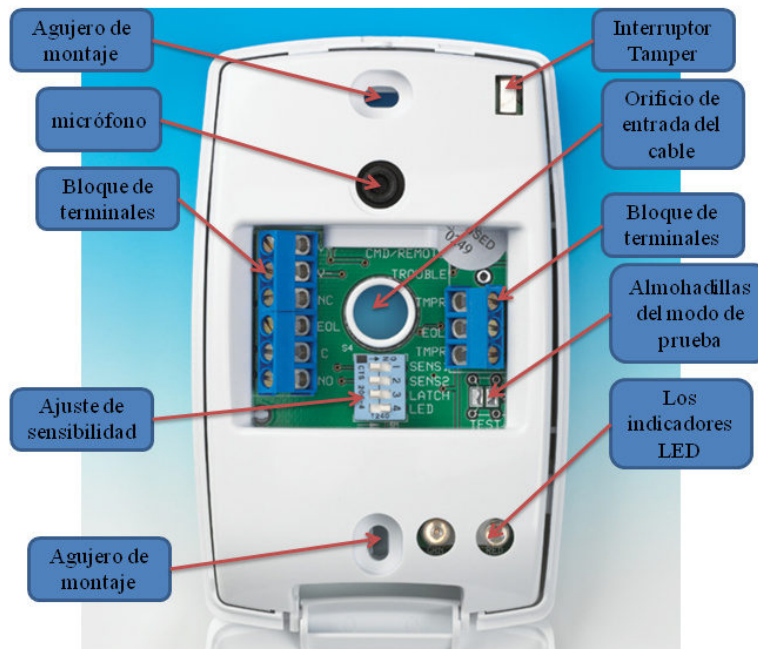


Figura 9. Sensor de ruptura de cristal

La figura 9, muestra el sensor de ruptura de cristal el cual será instalado en las diferentes ventanas de la vivienda.



El dispositivo seleccionado presenta las siguientes características:

- Ajuste de sensibilidad para diferentes distancias.
- Su fuente de energía consta de una batería de 9 V.
- Posee indicadores LED que son señales visuales de su funcionamiento.
- Posee micrófono.

El motivo por el cual se utiliza el modelo FG1625 sensor de ruptura de cristal es porque es un equipo accesible de fácil manejo, a demás no depende de una fuente de voltaje derivada del sistema de la red principal, su rango de funcionamiento se encuentra entre 6 V a 18 V DC (corriente directa), con un consumo de 12 mA (mili ampere), es decir el dispositivo trabaja perfectamente con una batería de 9 V/DC, garantizando así un funcionamiento prolongado. También se escogió debido a que posee un rango de alcance máximo siete punto seis metros, y un rango mínimo de un metro y medio, convirtiéndolo así en un dispositivo adecuado para la tarea a designársele, estos rango se pueden configurar dependiendo de su posición. A demás de su alcance el dispositivo posee una resistencia al medio es decir su funcionamiento bajo temperaturas de -10° C a 50° C ideal para su operación en áreas internas.

La accesibilidad del equipo en términos económicos se encuentra entre los \$ 20 dólares americanos lo cual lo hace un dispositivo un tanto costoso pero muy funcional al momento de su desempeño, lo que lo convirtió en un elemento aceptable para la propuesta.



2.6.1.4.1- Especificaciones técnicas.

Voltaje de funcionamiento	9~16V DC
Corriente estática	≤15mA (12V DC)
Alarma actual	≤25mA
Rango de detección	Alta sensibilidad: 9m, baja sensibilidad: 5m
prueba de tiempo	≤60s
Temperatura de operación	-10°C~ +80°C (14°F~176°F)
Relé de salida	Normal cerrado, capacidad de punto de contacto: 28VDC/80mA
Interruptor anti sabotaje	Normal cerrado, capacidad de punto de contacto: 28VDC/100mA
Tamaño	92.0mm x 67.0mm x 26.4mm
Peso	100g

Tabla 2. Especificaciones técnicas del sensor de movimiento.

2.6.1.5- Interruptor magnético.

El interruptor magnético figura 10, es un componente electromecánico que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, en el circuito de control.

Este componente posee dos posiciones de funcionamiento.

- Estable o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando.
- Inestable, cuando actúa dicha acción permitiéndole de esta manera activar el siguiente proceso que en este caso se deriva con la activación de la alarma del sistema.



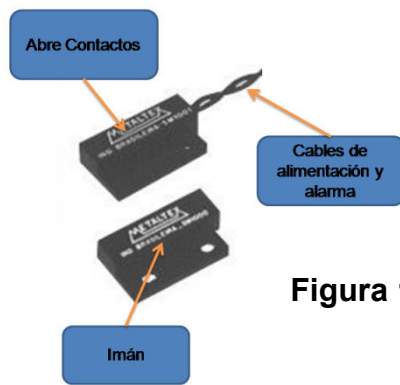


Figura 10. Interruptor magnético

La figura 10, muestra el interruptor magnético el cual será aplicado a los puntos establecidos que en este caso a cada una de las puertas de la vivienda señaladas en la figura 5.

Se selecciono este tipo de sensor magnético debido a que posee una serie de características que lo hacen apto para esta propuesta tales características son:

- Fácil manejo e instalación.
- Cable con mucha flexibilidad.
- Disponibilidad de existencia en el mercado.
- Disponibilidad de precio.
- Diseño duradero.

A demás de poseer dichas características, este sensor posee un rango de voltaje máximo de 100 V/DC lo que le permite soportar alteraciones que lo puedan dañar. También tiene una tolerancia a temperaturas que van desde los -45° C hasta los $+85^{\circ}$ C y algunos modelos soportan hasta los 100° C, haciéndolo ideal para trabajos en exteriores.

La accesibilidad del equipo en términos económicos se encuentra entre los \$ 5 dólares americanos lo cual lo hace un dispositivo no tan costoso y muy funcional, lo que lo convirtió en un elemento aceptable para la propuesta.



2.6.1.6- Sensor de movimiento.

Los sensores de movimientos, son dispositivos capaces de emitir y recibir señales, que le permiten detectar movimiento en una determinada zona de vigilancia.

El sensor de movimiento en cuanto a su zona de instalación se clasifica entre apto para exterior o para aplicación interior.

Para poder ser instalado un sensor en el exterior debe cumplir condiciones establecidas, así como contar con la potencia de emisión necesaria, dado que la zona de vigilancia es mayor.

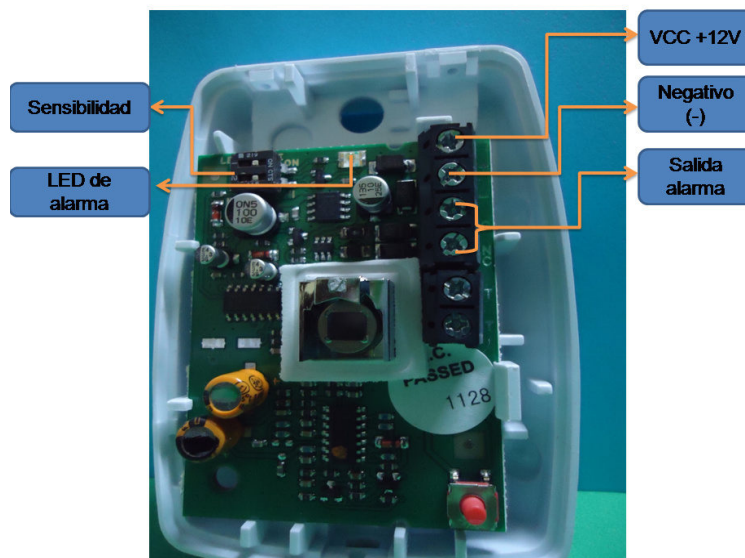


Figura 11. Sensor de Movimiento

La figura 11, muestra el esquema del sensor de movimiento que será instalado en las áreas que se encontraron y que representan un punto vulnerable para la vivienda.

El dispositivo seleccionado posee las siguientes características:

- Fácil instalación.
- Posibilidad de seleccionar el grado de sensibilidad.



- Espejo para ángulo 0° patentado que ofrece una capacidad de detección óptima justo debajo del sensor.
- Diseño de lentes anti vandálicas.
- Protección contra luz blanca de un mínimo de 6.500 lux que reduce las posibilidades de que se produzcan falsas activaciones.
- Interruptor tamper: se activa antes de permitir el acceso.
- Montaje flexible: orificios de conexión para la instalación en paredes y ángulos.

El motivo por el cual se escogió el sensor de movimiento modelo IS2560, se debe a su fácil manejo lo que no presenta una dificultad a la hora de su instalación además de ser un componente de dimensiones pequeñas lo que permite elegir una ubicación segura para el equipo evitando de esta manera posibles daños a la unidad.

A demás, el equipo opera bajo un rango de voltaje de 8.5 V a 15.4 V/DC con un consumo de corriente de 20 mA máx. Su rango de alcance es de 18 x 26 m, con opción a posibles ajustes según la zona que se desee monitorear.

El sensor de movimiento puede está diseñado para soportar variaciones de temperatura que pueden ir desde los -10° C a los +55° C, con un índice de humedad relativa que oscila entre el 5% al 95%; sin condensación, siendo este mismo perfecto para espacios al aire libre.

Aunque el dispositivo cuenta con los estándares adecuados para su funcionamiento en exteriores, los mismos contarán con un capsulado que les brindara protección en aéreas que así lo ameriten.

La accesibilidad del equipo en términos económicos se encuentra entre los \$ 20 dólares americanos lo cual lo hace un dispositivo algo costoso pero muy funcional al momento de su desempeño, lo que lo convirtió en un elemento aceptable para la propuesta.



2.6.1.6.1-Especificaciones técnicas.

Rango	12m x 12m
Requisitos de energía	10-14VDC
Relé de alarma	16VDC 90mA, resistencia de protección de 15 Ω
Interruptor de sabotaje	Cerrado con la tapa puesta 24VDC, 30mA
RFI inmunidad	30V/m, 10 MHz – 1000MHz
Inmunidad a la luz blanca PIR	6,500 Lux
Sensibilidad PIR	Seleccionables, bajo (normal) contador de impulsos 2, 3-5 pasos, alto contador de pulsos 1, 2-4 pasos
Campos de visión PIR	Elementos duales, 44 zonas de largo alcance, 14 intermedias, 8 bajos, 4 mirada hacia abajo
Temperatura de operación	-10°C ~ + 55°C (14°F ~ 131°F)
Humedad relativa	5% ~ 95% sin condensación
Dimensiones	8.57cm x 6.03cm x 3,81cm
Peso	66.62 g

Tabla 3. Especificaciones sensor de movimiento



2.7- Software.

2.7.1- Programación del PLC.

Para la recepción de eventos al sistema de control es necesario realizar la programación del equipo en cuestión.

Esto se logra como primera instancia utilizando el software del equipo llamado **Siemens LOGO!Soft**, que permite la simulación de los eventos que se desean realizar, utilizando el PLC, y que se desarrollan de manera segura y controlada asegurándose de esta manera no ocasionar daños por posibles errores de programación al aparato en cuestión. De esta manera una vez terminada dicha simulación el programa resultante es apto para su posterior inserción en el PLC.

Existen dos maneras para cargar el programa realizado con el software al PLC.

La primera de modo manual utilizando los botones de navegación del equipo al igual que los botones de confirmación (ver figura 8), para acceder al menú interno de configuración del aparato y de esta manera realizar la inserción del programa.

Cabe mencionar que el primer método no posee una dificultad a gran escala, la única desventaja es el tiempo que el programador requerirá para realizar todos los pasos para el proceso.

La segunda forma para cargar el programa, es utilizando la interfaz de datos del equipo a la computadora lo que permite la inserción del programa sin necesidad de acceder a ningún menú de funciones internas.

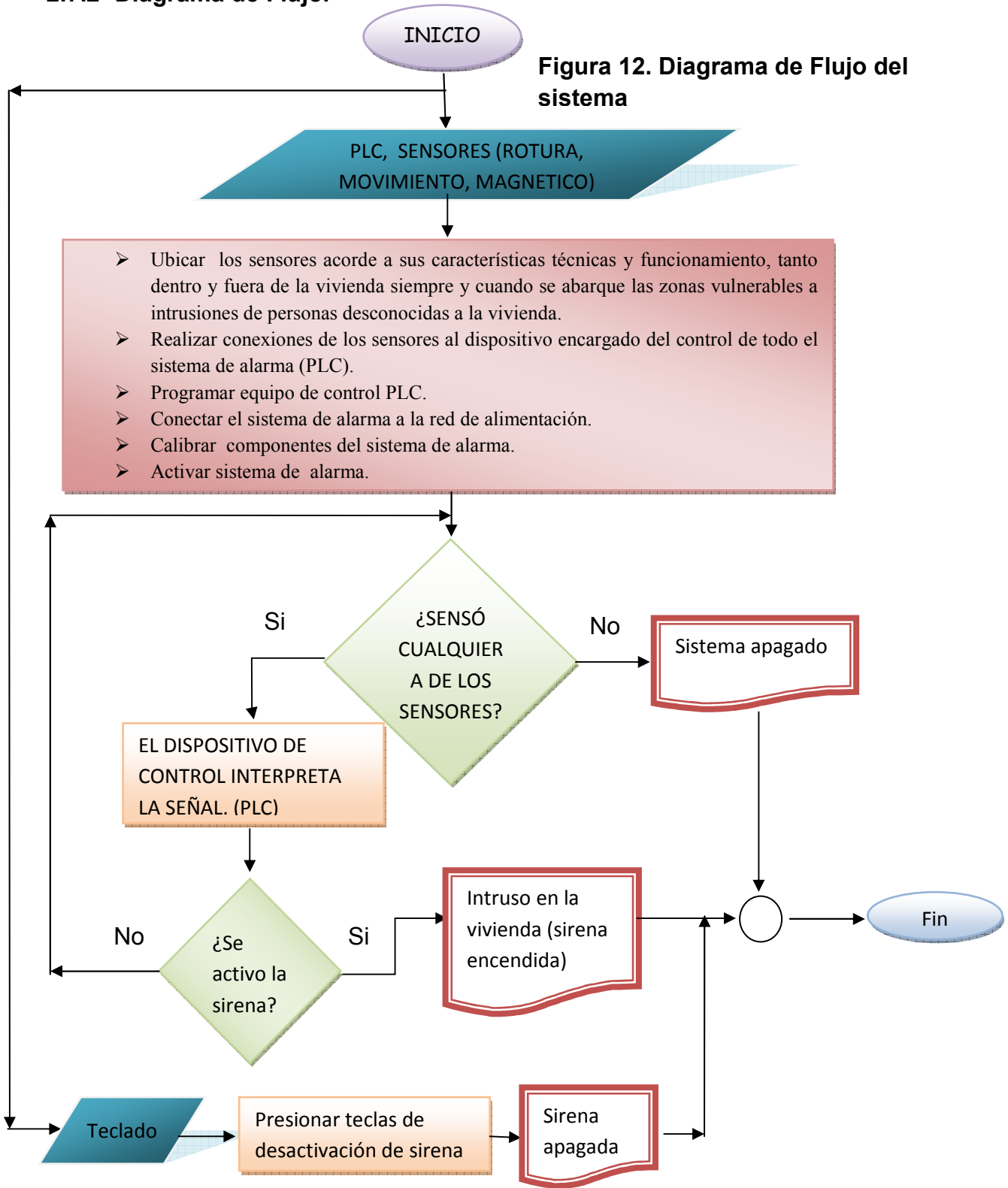
Dicho método se realiza quitando la tapa de protección del equipo (ver figura 8) para luego insertar el cable de datos y seleccionar la opción para cargar al equipo directamente.

Cabe mencionar que el cable de datos se adquiere de manera independiente al equipo PLC, cuyo costo no se encuentra especificado en la propuesta, y para realizar dicho método es necesaria su adquisición.



2.7.2- Diagrama de Flujo.

Figura 12. Diagrama de Flujo del sistema



En la figura 12, se muestra el diagrama de flujo que comprende el funcionamiento del sistema de seguridad.

Los procesos se categorizan en actividades las cuales se realizan al momento de que el sistema se pone en marcha, la decisión se lleva a cabo al momento que uno de los sensores es activado mandando una señal al PLC y este analizándola y tomando la mejor ruta lógica posible, para finalizar con la activación de la alarma o que sería el final del proceso o tomando el otro camino que es seguir en estado de espera.

2.7.3- Representacion del programa

La figura 13, muestra el programa simulado utilizando el software para programar el PLC, en el se puede apreciar la forma fina del sistema de alarma que se propone.

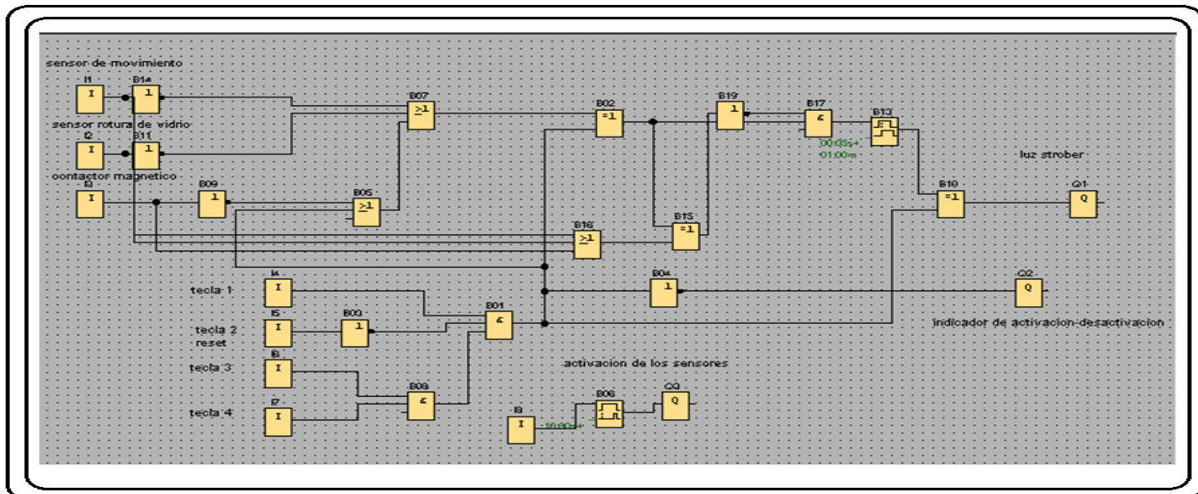


Figura 13. Simulación utilizando Programa del PLC.

En la figura 13, se observa la estructura del programa que será utilizado en el sistema de control para interpretar las señales provenientes de los sensores ubicados en las áreas a resguardar.



2.7.3.1- Especificaciones del programa.

El programa que se utilizara para la programación del PLC (figura 13), está conformado por un total de siete entradas o activadores de los cuales tres de ellos simulan los sensores y los otros cuatro se utilizan para la simulación del teclado con el cual se pretende la introducción de la secuencia de emergencia y seguridad del sistema. También se pueden observar tres salidas o bujías de las cuales dos de ellas se utilizan para simular las bocinas que serán instaladas para dar aviso de intrusión y la ultima como indicador de encendido y/o apagado del sistema. Cabe mencionar que las dos bujías representadas como salidas Q en el programa solo se utilizaron para la simulación en la aplicación física del sistema solo será una única salida en la cual se conectaran las sirenas.

El programa se encuentra conformado por los siguientes componentes:

- Una compuerta lógica OR.
- Una compuerta lógica AND.
- Dos compuertas lógicas NOT, los cuales son también llamados inversores.
- Una compuerta lógica XOR (OR exclusiva).
- Inversores.
- Retardos a la desconexión/conexión.
- Retardo a la conexión.

Este conjunto de compuertas conectadas en serie son las que se utilizan para simular la funcionalidad interna del dispositivo para poder darse un encendido temporal o apagado total del sistema de alarma, pero que a su vez será segura y fácil de manipular por los usuarios del mismo.

Es importante mencionar que las condiciones de funcionalidad de las compuertas ya están establecidas.



Cabe mencionar que el programa mostrado en la figura 13, también será el programa que utilizara el dispositivo PLC al momento de su instalación pero con ligeros cambios.

2.7.4- Funcionamiento del programa.

2.7.4.1- Activacion de sirena de alarma.

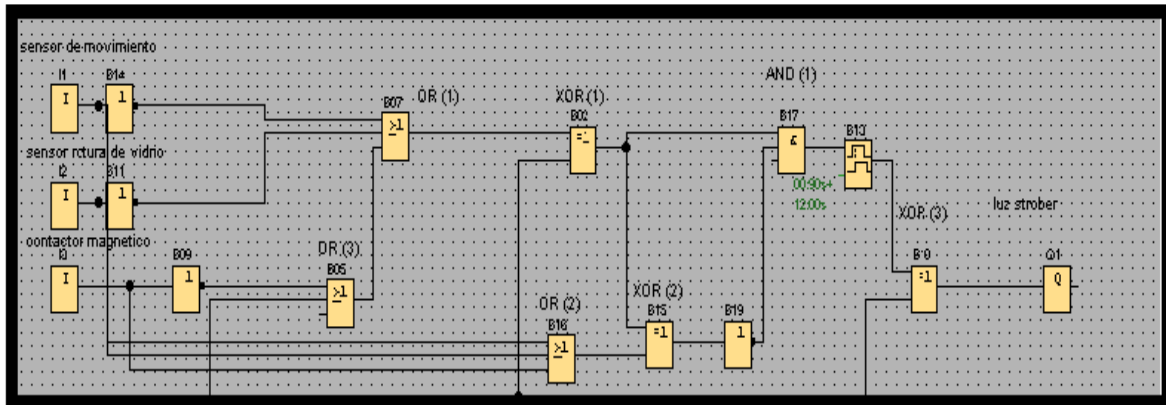


Figura 14. Sección de activación de la alarma.

En la figura 14, se observa lo que es la etapa que se encargará de la activación de alarma.

La sirena (Q1) se encenderá, al activarse cualquiera de los sensores o los tres al mismo tiempo representados por las entradas I1, I2, I3, las cuales generaran un pulso denominado como 1 lógico, pulso que será leído por la entrada de la compuerta OR(1), compuerta que adoptara a su salida un 1 lógico, luego por el motivo que dichas compuertas se encuentran conectadas en serie, la salida de la OR(1) será la entrada de la siguiente compuerta XOR(1), a la salida de XOR(1) se encuentran conectada una compuerta XOR(2) y una compuerta AND(1), la compuerta OR(2) se encuentra conectada paralela a la XOR(1), siendo un 1 la salida de las compuertas XOR(1) y OR(2) y así mismo las dos señales de entradas de la XOR(2), compuerta que adoptara un 0 a su salida, cabe mencionar que la compuerta OR(2) se encuentra conectada a cada uno de las



tres entradas I1, I2, I3 y a la vez anticipando a los inversores (NOT) propósito principal lograr obtener un 1 para así lograr activar Q1 en caso que se active cualquier o todas de las tres primeras entradas , lo que por consiguiente se encuentra la compuerta AND(1) antes mencionada , dicha compuerta se encuentra conectada también a la salida de XOR(1), en su entrada se encuentra una compuerta NOT procedente de la salida de la XOR(2) el cual invierte el 0 lógico de la salida XOR(2) a 1 lógico , 1 que junto con el 1 XOR(1) serán las entradas a la compuerta AND(1) compuerta que adoptara 1 lógico , 1 que se toma como un pulso que pasara por el temporizador y llegara a la entrada de XOR(3), compuerta encargada de conmutar las señales de salida de todo el programa y así mismo encargada de mandar a activar sirena (Q1).

Para mayor entendimiento de las compuertas lógicas a continuación se muestran sus respectivas tablas de verdad.

Tabla lógica de la función OR (≥ 1)

Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4	Salida
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1



1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Tabla 4. Lógica de la compuerta OR.

Tabla lógica de la función XOR (=1)

Entrada 1	Entrada 2	Salida
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabla 5. Lógica de la compuerta XOR (=1)

Tabla lógica de la función AND (&)

Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4	Salida
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0

Tabla 6. Lógica de la compuerta AND (&).



1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Tabla lógica de la función NOT.

Entrada 1	Salida
0	1
1	0

Tabla 7. Lógica de la compuerta NOT (1.).



2.7.4.2- Apagado de sirena de alarma.

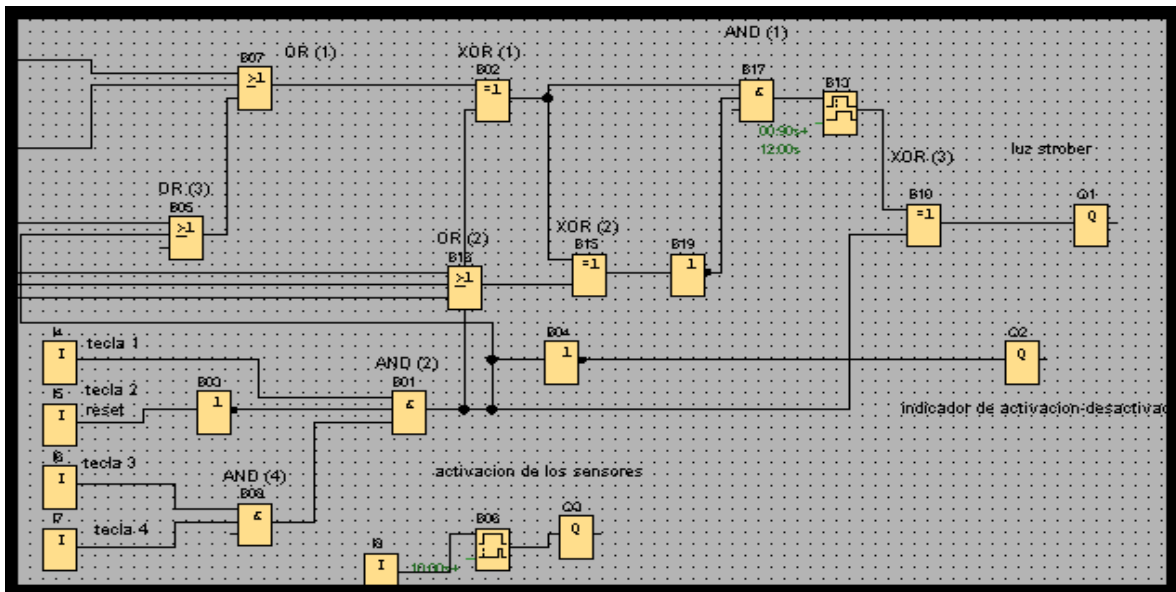


Figura 15. Sección de apagado de la sirena.

En la figura 15, se muestra la etapa de apagado de sirena dicho apagado se realiza utilizando una secuencia de teclas que son representadas por los interruptores I4, I5, I6, I7.

XOR (3) es la compuerta encargada de conmutar las señales de salida de todo el programa por lo tanto al pulsar las entradas I4, I6 e I7, aunque antes es necesario mencionar que al realizar esta pulsación I5 ya adopta el 1 lógico debido a la compuerta NOT, es por esto que la compuerta AND (2) adopta un 1 lógico, el que será enviado a una entrada de OR (3), así mismo otro 1 a una de las entradas de XOR (2) y otro a una entrada de la compuerta XOR (3) siempre y cuando I4, I5, I6, I7 sean igual a 1 lógico lo que por tanto las entradas de XOR (3) adoptara una salida de 0 lógico lo cual desactivara la sirena, por otro lado el 1 lógico de la salida de la compuerta AND (2) será invertida por una compuerta NOT para apagar Q2 e indicar que el sistema está apagado.

Para tener una mejor observación de la lógica del programa observe la figura 15.



2.7.5- Algoritmo de programación.

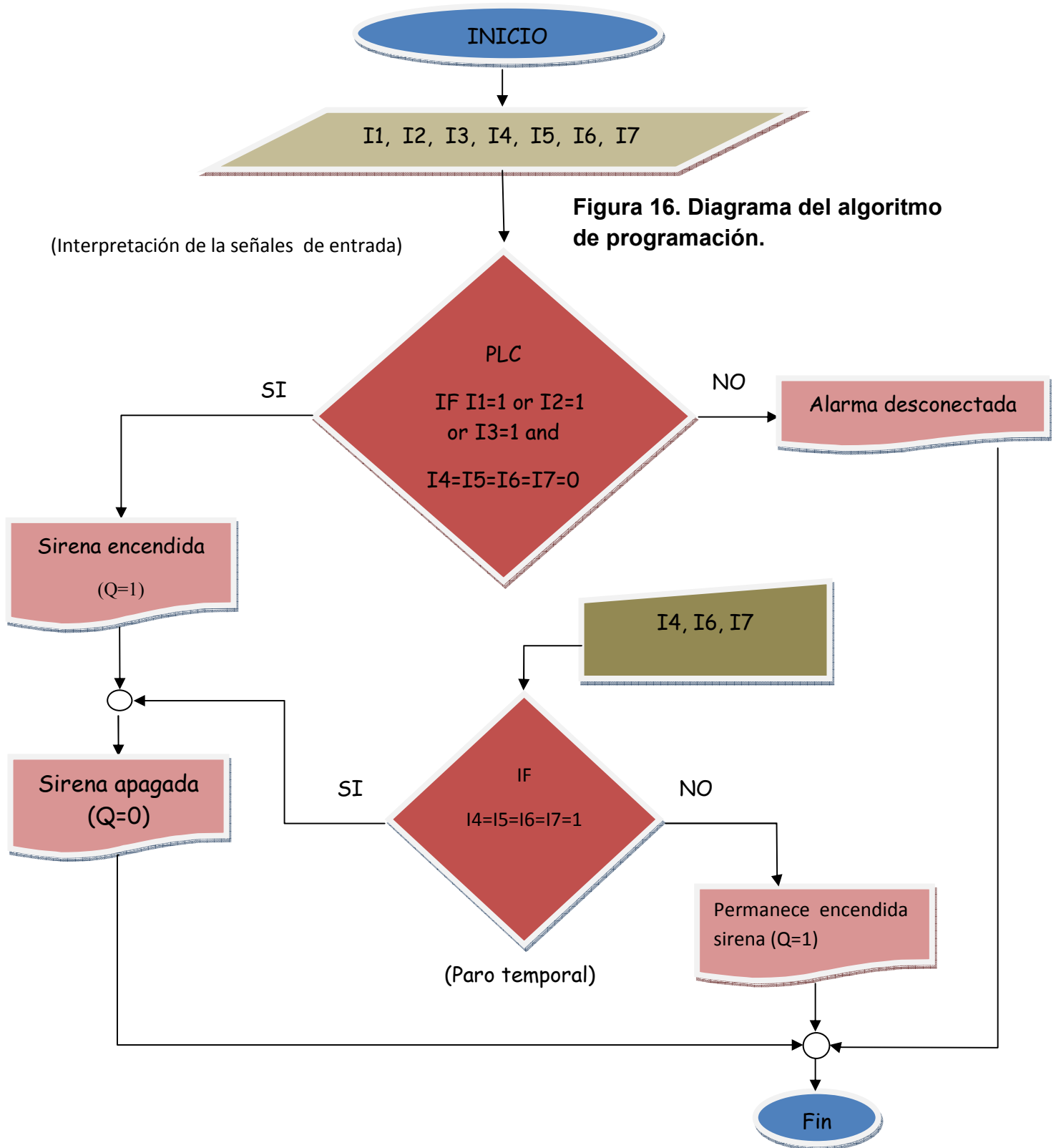


Figura 16. Diagrama del algoritmo de programación.

(Interpretación de la señales de entrada)



En la figura 16, se representa la secuencia lógica del programa que interpreta el PLC.

La interpretación de dicha lógica es la siguiente:

Inicio, indica el comienzo de todo el proceso, a continuación la lectura de las entradas que son conformadas por los sensores y el teclado representadas por las entradas I1 a I8, luego viene una instrucción condicional la cual es la encargada de activar o mantener desactivada la alarma,

Las entradas I4, I6 e I7, son las encargadas del sistema de paro temporal, cuando estas son activadas la señal es interpretada de esta manera siguiendo con una instrucción condicional la cual decidirá si la alarma sigue encendida o apagada.

Para restaurar el sistema solo se activa la entrada I5, dicha entrada ejecutara una diferencia en las condiciones del programa dando como resultado la restauración de la alarma.

Cabe mencionar que las condiciones deben de cumplirse para que los procesos se ejecuten de forma adecuada.

2.8- Conexiones.

2.8.1- conexiones del PLC.

La figura 16, muestra las borneras integradas en el PLC, cada bornera tiene una numeración para su función específica, estas están enumeradas del 1 hasta el 8 y las dos borneras de la parte izquierda de la figura son exclusivas para la alimentación del equipo.

En el caso del equipo seleccionado para esta propuesta si rango de trabajo es de 110 V/AC por lo cual el mismo contara con un sistema de protección mediante fusible.

Para realizar el cableado de manera eficiente es recomendable seguir los siguientes pasos:



- Tener precaución a la hora de cablear el equipo PLC con el sistema 110 V/AC o 12V/DC, para no crear un corto circuito en las borneras y dañar el equipo.
- En el caso del modelo PLC que trabaja con 110V/AC, el cable a utilizar debe de soportar la tensión suministrada se recomienda utilizar un cable calibre 10mm multifilar.
- No conectar la alimentación CA o CD mientras se estén realizando conexiones de cableado al equipo PLC

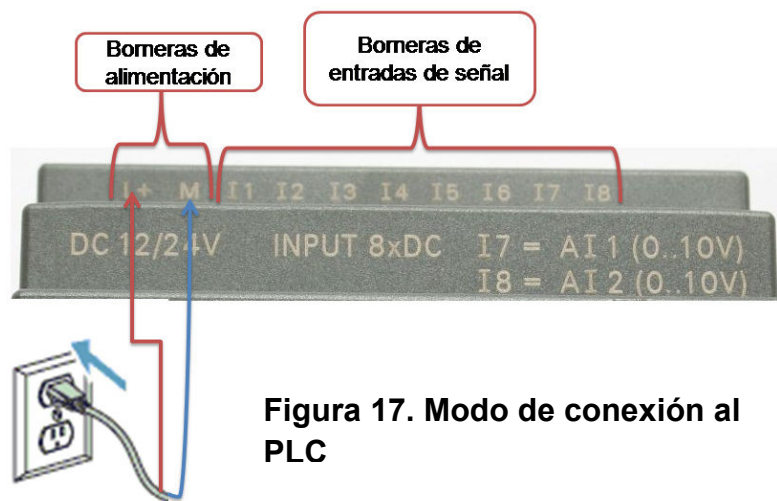


Figura 17. Modo de conexión al PLC

2.8.2- Conexión de salida de alarma.

En la figura 17, se muestra el modo de conexión de la sirena en las borneras de salida del PLC que será la que dé el aviso de alarma del sistema.



Figura 18. Conexión sirena PLC



Para lograr un funcionamiento adecuado se deben seguir las siguientes recomendaciones.

- Para la instalación de una sirena de 110V/AC, utilizar cable calibre 12mm multifilar para que soporte la tensión y el calor.
- Para la instalación de una sirena de 12V/DC, realizar la configuración pertinente al sistema para evitar corto circuito. Se recomienda cable eléctrico calibre 16mm multifilar.
- No conectar la alimentación CA o CD mientras se estén realizando conexiones de cableado al equipo PLC.

2.8.3- Conexión de los sensores a las entradas del PLC.

Para que el sistema funcione de manera adecuada es necesario realizar una cableado que interconecte todos los elementos al sistema de control, es necesario vigilar que todo se encuentre en orden para de esta manera evitar desperfectos en los componentes electrónicos.

A continuación se presentan sugerencias para realizar dichas conexiones.

2.8.3.1- Conexión sensor de movimiento.

En la figura 18, se muestra la forma de cómo conectar el sensor de movimiento al PLC.

Para realizar dicha conexión se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

- Utilizar cable tipo multifilar tamaño 0.8 o calibre 16-22 según sea necesario.
- Cerciórese de no tener conectada la alimentación CA o CD mientras se estén realizando conexiones de cableado al equipo PLC
- Para mayor ayuda verifique el manual del usuario.



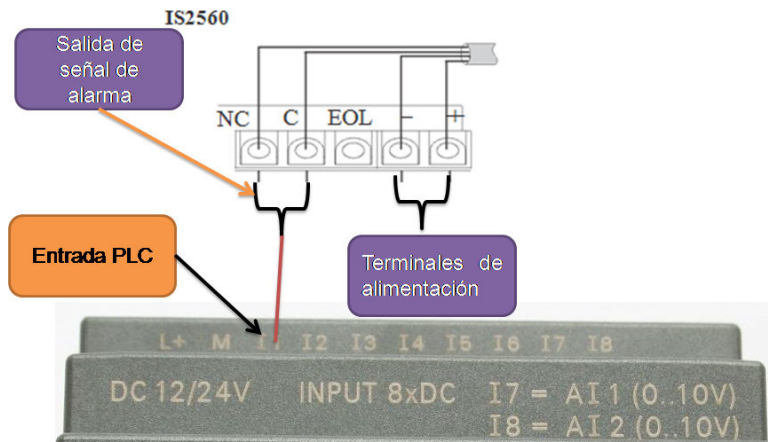


Figura 19. Conexión sensor de movimiento PLC

2.8.3.2- Conexión sensor de ruptura de cristal.

En la figura 19, se muestra la conexión de la salida del sensor de ruptura de cristal a la entrada del sistema de control PLC.

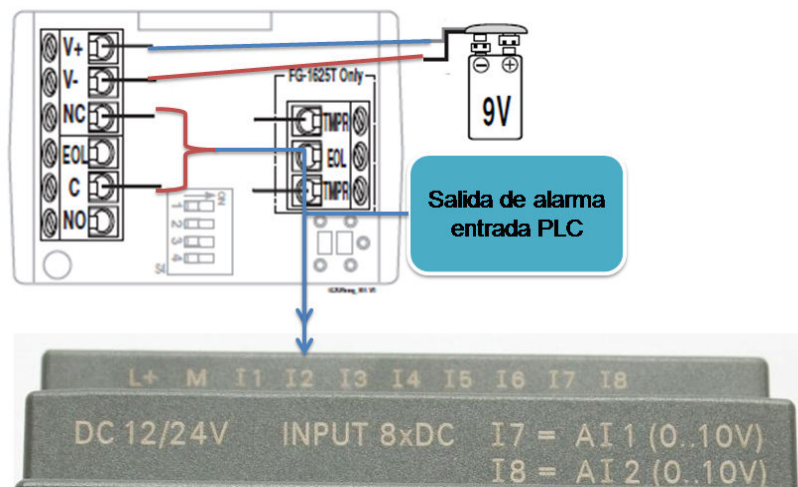


Figura 20. Conexión sensor de ruptura de cristal PLC

Para mayor ayuda a cerca de las conexiones y calibración del sensor ayúdese con el manual del usuario adjunto a la compra de este dispositivo.



2.8.3.3- Conexión sensor magnético.

En la figura 20, se muestra la conexión del sensor magnético que será instalado en las puertas de la vivienda.

La instalación de este tipo de sensor es sencilla ya que solo se tiene que alimentar uno de los extremos y la otra ira a una de las entradas del PLC, para activar la alarma si este es violentado.

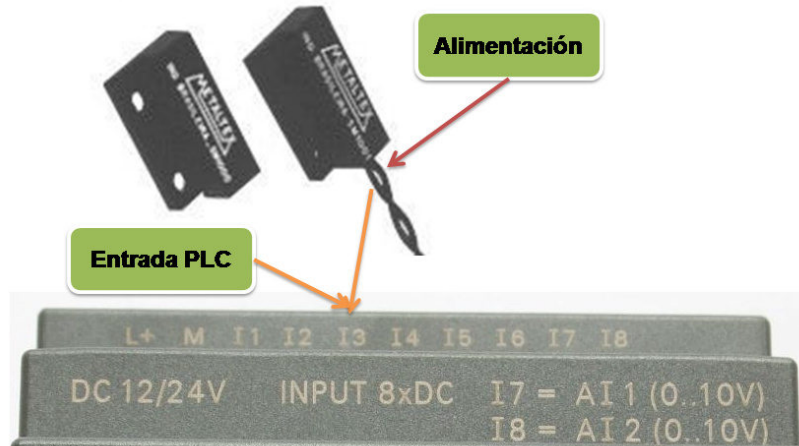


Figura 21. Conexión sensor magnético con el PLC

2.8.3.4- Conexión sistema de apagado de emergencia con código.

Este sistema consta de una secuencia de entrada en el PLC (ver figura 21), con la cual el usuario podrá mandar a apagar o pausar el sistema de seguridad de modo manual y en un caso que lo amerite ya sea por un error en los sensores o por un motivo ajeno.

Para introducir la secuencia de activación se utilizara un tablero el cual permitirá digitar el comando elegido, dicho comando cuenta con la posibilidad de ser reprogramado a gusto del usuario para cambiarlo cuando sea necesario.

El sistema de dígitos se compone de las entradas I4 a la I7, haciendo posible crear 16 posibles combinaciones para el usuario, de la misma manera se puede habilitar



una entrada más para elevar el nivel de seguridad pero se decidió no utilizarla por el momento.

En la figura 21, se observan las entradas seleccionadas para el sistema de apagado de emergencia.

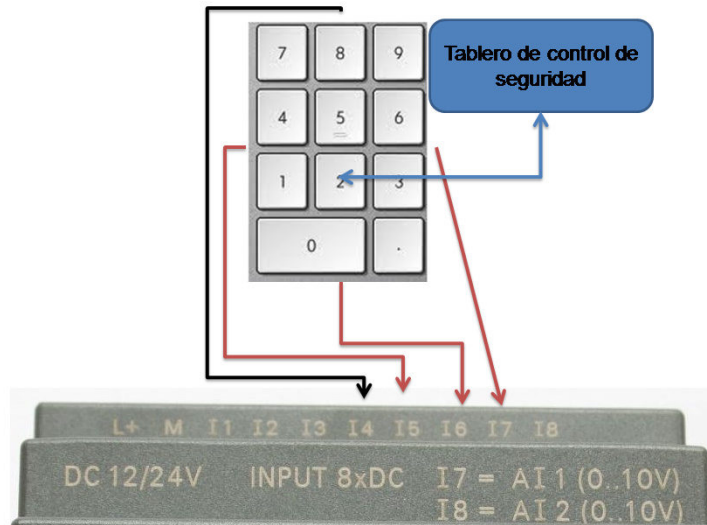


Figura 22. Conexión tablero de control con PLC



2.8.4- Repetidor de corriente.

Los repetidores de corriente son dispositivos muy útiles, los cuales recibe una señal débil o muy débil y la transforman a una señal de mayor fuerza logrando de esta manera cubrir distancia que puedan perjudicar el buen desempeño de los elementos transmisores y receptores, en este caso la señal que proviene de los sensores hacia el dispositivo PLC, esta señal puede sufrir pérdidas debido a la distancia es por eso que se utilizaran estos elementos para solucionar estos problemas y de esta manera evitar posibles fallas en el sistema.



Figura 23. Repetidor de Corriente.

En la figura se observa un repetidor de corriente el cual se utiliza para mejorar la llegada de la señal al equipo PLC. Hay que aclarar que la imagen mostrada es solo para fines de muestra en la propuesta ya que el modelo a adquirir puede ser diferente.



2.8.5- Diagrama eléctrico de las conexiones al PLC.

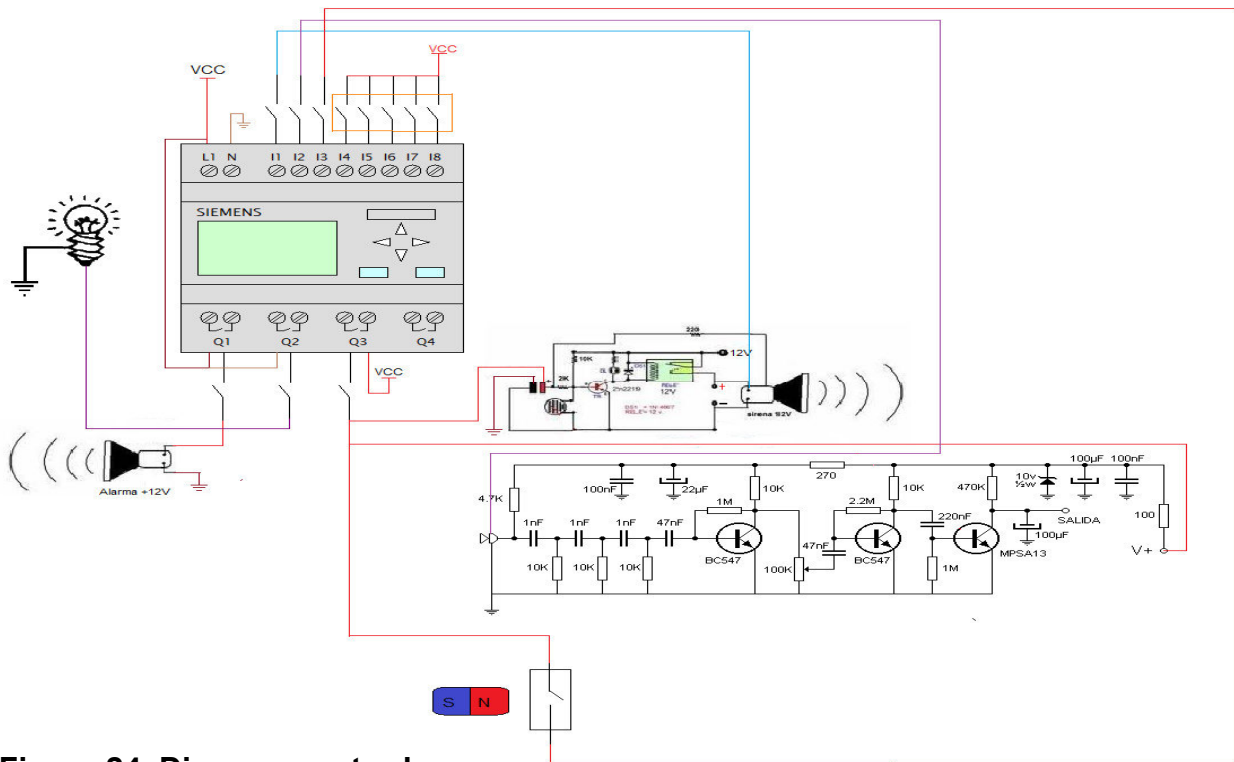


Figura 24. Diagrama entrada salida del automático.

En la figura 22. Se observa la conexión de las entradas de los sensores a una de las salidas del PLC en este caso la salida asignada para es la Q3, la cual es la encargada de encender los sensores cuando el PLC es activado esto se ejecuta en un lapso de 10 segundos luego que el equipo es encendido.

Las salidas de señal de los sensores la cual es la encargada de activar la alarma son conectadas a las entradas 11, 12, 13, del PLC las entradas 14 a la 18 son las del sistema de desactivación por secuencia.

Las salidas Q1 es la asignada a la sirena que dará la señal de aviso de intrusión y la salida Q2 es un indicador que el equipo PLC se encuentra encendido y en funcionamiento.



2.9- Sistema eléctrico de conexión del sistema de alarma.

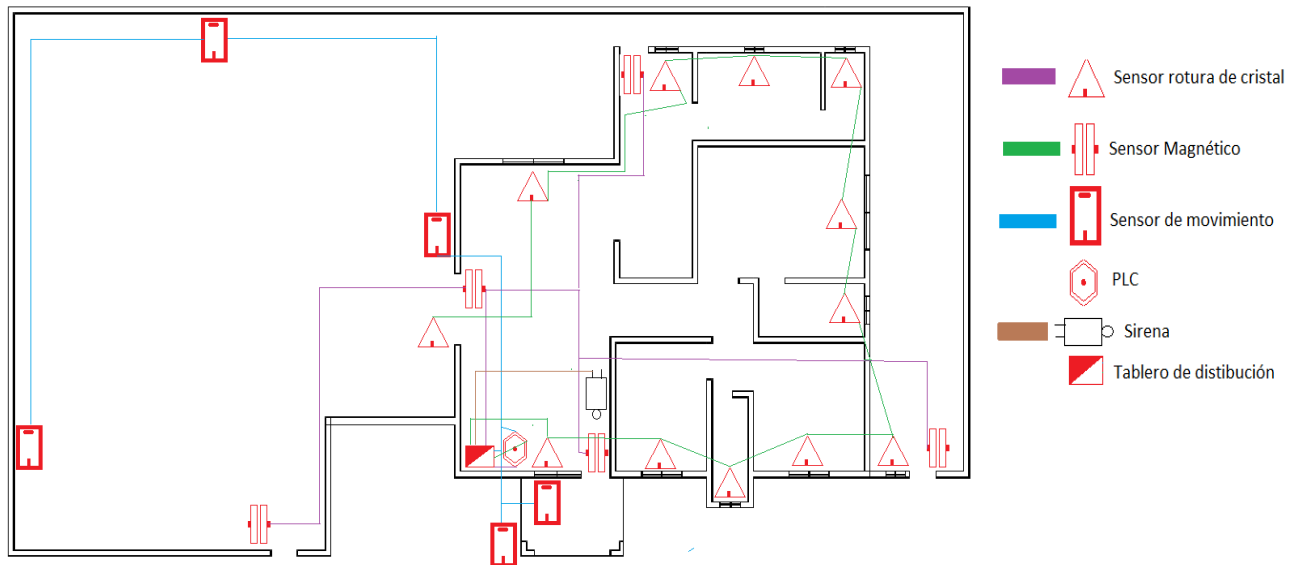


Figura 25. Diagrama eléctrico para la instalación del sistema de alarma.

En la figura 25. Se observa la conexión de los sensores al sistema PLC que controla la activación de la alarma y la lectura de la señal proveniente de los dispositivos.

La alimentación de los sensores usados para esta propuesta utiliza corriente directa por lo que no es necesaria la conexión a la red local para proporcionarles energía. El PLC utilizará un sistema compuesto por un transformador y una batería lo que le proporcionará alimentación de manera continua asegurando de esta manera el funcionamiento de todo el sistema de seguridad.

Los elementos en la figura y el orden de las líneas de conexión son para fines visuales sujetos a variaciones al momento de una futura implementación.



2.10- Costos para el desarrollo de la propuesta.

Teniendo en cuenta los parámetros económicos se presenta una tabla con los posibles costos que conlleva la implementación de este sistema de seguridad.

COSTOS DE INSTALACIÓN DE SISTEMA ANTI INTRUCIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO PARAMÉTRICO \$	COSTO TOTAL \$
Mano de Obra				\$ 250.00
Materiales.				
1. Sensores Movimiento		5.00	\$ 20.00	\$ 100.00
2. Sensor Ruptura de Cristal		11.00	\$ 25.00	\$ 275.00
3.Sensor Magnetico		5.00	\$ 5.00	\$ 25.00
Equipo PLC		1.00	\$ 400.00	\$ 400.00
Cable	m	200.00	\$ 1.90	\$ 380.00
Repetidor de corriente.		1.00	\$ 27.50	\$ 27.50
Panel con transformador y Bateria		1.00	\$ 70.00	\$ 70.00
Sirena 30W		1.00	\$ 18.00	\$ 18.00
TOTAL DE INSTALACIÓN.				\$ 1,305.00

Tabla 8. Costos para la implementación de la propuesta.

Los precios reflejados en la tabla 8. Están sujetos a variaciones según la disponibilidad de los productos.



Capítulo III



3.1- Conclusiones.

En el desarrollo de este trabajo se presento una propuesta de implementación de un sistema de seguridad automático. El cual consistió en diseñar un sistema de control mediante un dispositivo PLC que permitiera monitorear y analizar la señal de los sensores que se instalaron.

Mediante el desarrollo de este sistema se podrán salvaguardar las necesidades de seguridad física de la propiedad e integridad de las personas que habitan en el inmueble, creando de esta manera un ambiente de tranquilidad y seguridad, siempre cuando los procedimientos electrónicos sean debidamente programados y ejecutados atendiendo las normas de seguridad establecidas para ello.

Con el diseño, prueba y ejecución del modelo plantado se alcanzo el objetivo general propuestos en el trabajo, en lo que se refiere al sondeo y diagnostico del sistema, así como una evaluación de las áreas que representaban un punto vulnerable dentro de la estructura. Permitiendo establecer la ubicación de los dispositivos que conformaran el sistema de seguridad.

El diagnóstico realizado, mostro que la estructura actual de la residencia utilizada de modelo, no cuenta con ninguna forma de protección que permita brindar seguridad a sus habitantes, siendo esto un motivo de preocupación para los mismos, por lo que se experimentó con la elaboración de nuevas formas de seguridad logrando de esta manera integrar nuevas tecnologías para fortalecer las zonas requeridas.

En la búsqueda de la mejor opción para mejorar el sistema de seguridad, se logro integrar el sistema PLC, el cual actuara como sistema de control con una red de sensores que se encargaran de proteger los puntos vulnerables de la vivienda.

Al diseñar el modelo, se previó que el nuevo sistema de seguridad contará con un control de apagado de emergencia activado por una secuencia que solo el propietario tendrá acceso a ella, para de esta manera evitar posibles sabotajes al



sistema de seguridad. Además de contar con una cubierta protectora para de esta manera restringir el acceso a personal no autorizado.

Los resultados obtenidos con el desarrollo de la propuesta han sido satisfactorios gracias al trabajo desarrollado cumpliendo de esta manera con el objetivo de diseñar un sistema de vigilancia perimetral que garantice la seguridad de los habitantes en la vivienda, así como la propiedad misma.

3.2- Recomendaciones.

- En el caso de sensores que utilicen corriente directa (baterías), cerciorarse del correcto funcionamiento de las mismas cambiándolas periódicamente para evitar errores en los equipos.
- En caso de sensores que funcionen con un sistema de alimentación alterno, tener sumo cuidado al momento de realizar el cableado, del mismo modo asegurar su correcto funcionamiento instalando un sistema de fusibles para que en caso de alteraciones a la red no dañe el circuito interno de los equipos.
- Tener un sistema de energía de respaldo y asegurarse que sus conexiones estén bien aseguradas, para que en casos de apagones el sistema no esté desprotegido para esto se recomienda utilizar una batería de 12V mínimo y 4AH (ampere/hora), junto a una fuente estabilizadora.
- Realizar un mantenimiento preventivo cada tres meses, para verificar el buen funcionamiento de los dispositivos y en caso de anomalías realizar chequeo o cambio de forma inmediata.



3.3- Bibliografía.

(Ramirez)

Ramirez, E. (s.f.). *slideshare.net*. Recuperado el 12 de Octubre de 2012, de slideshare.net: <http://www.slideshare.net/alexito6/seguridad-electronica-1760137#btnPrevious>

(syscom.mx)

syscom.mx. (s.f.). *Consultar catálogo electrónico*. Recuperado el 12 de octubre de 2012, de <http://www.syscom.mx/#>

(tube)

tube, Y. (s.f.). *Domotica Aplicada*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2012, de www.youtube.com/playlist?list=PL0E026BE0EC74D9D3

(S.A)

S.A, S. (s.f.). *serviprosa*. Recuperado el 5 de Octubre de 2012, de <http://www.serviprosa.com/>

Darby, G, (1902) Sistema de Protección electrónica.

(Alarmas)

Alarmas, C. d. (s.f.). *cursoinstalaciondealarmas*. Recuperado el 20 de Octubre de 2012, de cursoinstalaciondealarmas.com/curso/

(domaut).

domaut. (s.f.). *domaut.com*. Recuperado el 31 de Octubre de 2012, de http://www.domaut.com/detectores_pir.html



Anexos.



Figura 26. Sensor de ruptura de



Figura 27. PLC siemens.



Figura 28. Sensor magnético



Figura 29. Sensor de movimiento



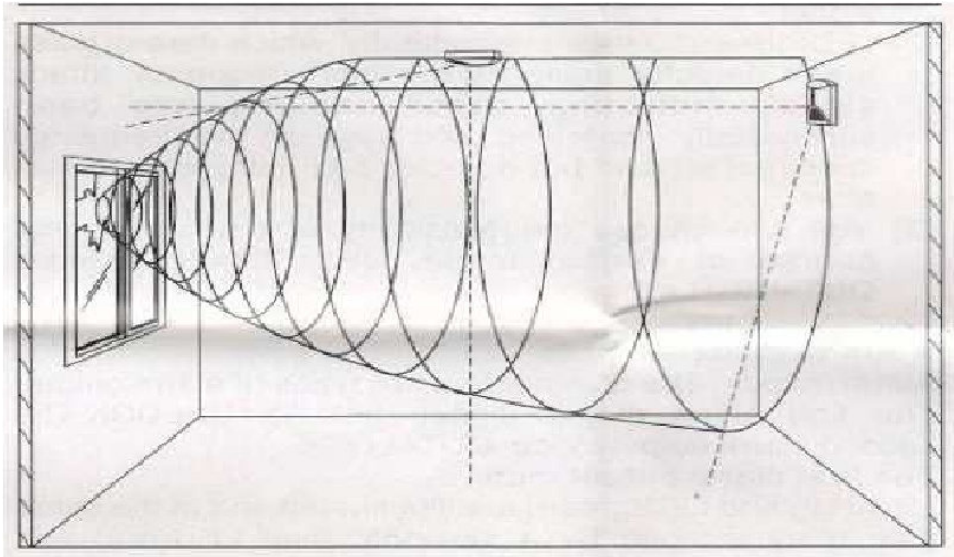
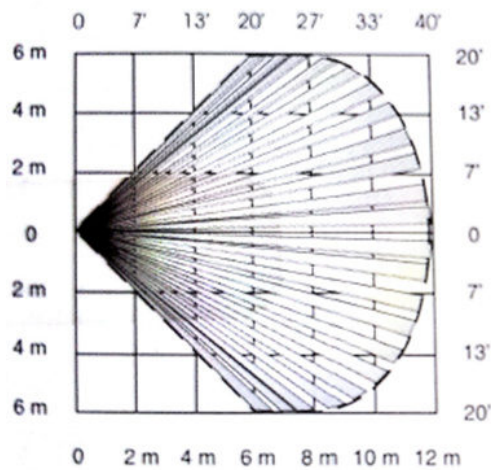


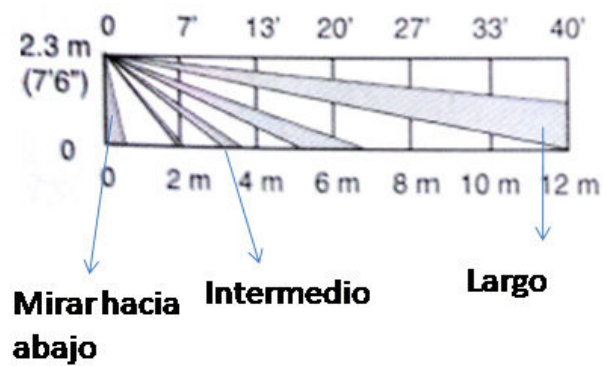
Figura 30. Instalación del boceto detector de rotura de cristal

Figura 31. Rango de trabajo sensor de movimiento

**Patrones de detección
Vista desde arriba**



Vista Lateral



Sr. WualterAyerdis
Sus manos

<i>CODIGO</i>	<i>CANT.</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>PRECIO</i>	<i>TOTAL</i>
1323	5	Detectores movimiento IS215T	15,00	75,00
1559	5	Contactos magneticos 949wh	7,00	35,00
1468	640	Pies cable 22/4 dos par (SC-51112-45-01)	0,10	64,00
732	11	Sensores de vibración y rotula de cristal GBII	32,00	352,00
756	1	Caja plástica	15,00	15,00
102	1	Sirena 30 watts	18,00	18,00
1772	160	Pies de cable 2*18	0,10	16,00
1771	320	Pies de cable 22/2	0,18	57,60
SUB-TOTAL				U\$ 632,60
IVA (15%)				94,89
TOTAL				U\$ 727,49



Propuesta De Un Sistema De Vigilancia Perimetral, Utilizando Autómatas Programables

Figura 31. Presentación del programa

