

CENTRALITA DE ALARMA DE 4 ZONAS NC/NA.

Programada en Arduino



Centralita de alarma de 4 zonas (NA/NC).

Hoy en día se suelen utilizar sofisticados sistemas de alarma contra robo, urto, vigilancia, etc., utilizando también para ello cámaras de video de vigilancia que avisa de un movimiento en su zona de cobertura a la misma vez que está grabando.

Los sistemas de detección activos, ya sean, volumetricos de infrarrojos o microondas se suelen seguir utilizando pero con la salvedad de que no pueden captar y grabar imágenes para ver el intruso que está melodeando por el recinto.

Los sistemas de detección pasiva, ya sean, contactos magnéticos o sensores de ventanas, suelen utilizarse frecuentemente en la protección periférica de la vivienda o local. Estos elementos posiblemente si estan bien instalados sean los que menos falsas alarmas provocan. Lo mismo ocurren con los sistemas de detección activos, éstos deben de estar muy bien colocados y orientados, para que no permita detectar cualquier otro elemento que no sea el que está específicamente preparado para detectar, por ejemplo, una caja que se cae, un pájaro que vuela por el recinto, un perro, etc.

En este pequeño proyecto se contempla el diseño de una centralita de alarma de 4 zonas para conectar dispositivos volumetricos así como también de dispositivos pasivos que tengan la conexión de salida para circuitos Normalmente Abierto (NA) ó Normalmente Cerrados (NC).

Principalmente, contiene siete diodos LED que nos señalará y visualizará en cada momento del proceso de funcionamiento de la centralita, así como de unos tonos mediante un zumbador que nos va avisando en determinadas circunstancias de funcionamiento y el control de conexión y desconexión de la centralita mediante una cerradura eléctrica con llave tubular.

La centralita está programada en la placa de Arduino Duemilanove en un microcontrolador ATmega328P que realiza todas las operaciones de control y conexión de todos los elementos detectores de entrada a la centralita como los elementos de salida para avisar de la alarma y las temporizaciones necesarias. Es por ello, que gracias al microcontrolador son pocos los componentes adicionales que se utilizan en este diseño.

Finalmente este proyecto de centralita de alarma sirve de práctica donde se aplica los circuitos hardware y la programación software en Arduino.

Una vez finalizado y comprobado tanto los circuitos hardware como la programación del microcontrolador en la tarjeta de Arduino, que funcionen correctamente, podemos desmontar el microcontrolador y lo instalamos en una placa de circuito impreso con todos los componentes adicionales que comprende el proyecto, observando que el funcionamiento debe ser el mismo que con la tarjeta de Arduino. Con ello, se puede conseguir utilizarlo individualmente como un equipo completo.

DESCRIPCIÓN Y NECESIDADES DEL DISEÑO

Primeramente hay que tener en cuenta todos los elementos que intervienen en el diseño de la centralita pensando en los componentes que hay que utilizar para que su funcionamiento sea óptimo y no se cometan posteriormente errores por algún que otro componente mal empleado.

Veamos las necesidades del diseño:

1. Todas las zonas estarán provistas de lazos "Normalmente Cerrado NC" y "Normalmente Abierto NA".
2. Existirá un retardo de conexión de la centralita para salir por todas las zonas.
3. Una de las zonas principales "Zona 1" irá retardada, a la entrada, para su desconexión.
4. Las zonas 2, 3 y 4, cuando se activen, estando la centralita conectada, dependerán de un corto tiempo para activarse el circuito de aviso, "sistema alarmado".
5. Todas las zonas irán señalizadas mediante diodos led rojo que nos indicarán en cada momento el estado de cada zona: led encendido zona activada, led apagado zona sin alarma.
6. Estando desconectada la centralita, los led rojos de cada zona se irán encendiendo y apagando conforme se vayan activando o desactivando las zonas, esto es necesario para conocer antes de conectar la centralita si existe alguna zona activada o dispositivo fallando.
7. Cuando se produzca la activación de una zona, estando la centralita conectada, se quedará el led rojo de esa zona encendido permanentemente hasta la desconexión de la centralita.
8. Un diodo led verde nos indicará en todo momento, cuando está encendido, que el sistema se encuentra OK, es decir, todas las zonas se encuentran sin alarma, de lo contrario se apaga cuando cualquier zona está activada.
9. Un diodo led azul nos indicará, encendido, cuando la centralita se ha conectado.
10. Un diodo rojo nos indicará cuando se ha conectado los dispositivos de avisos por una alarma.
11. Tanto en la entrada para su desconexión como en la salida para su conexión se escuchará unos tonos de aviso.
12. La conexión y desconexión de la centralita de alarma se realiza mediante una llave tubular de doble circuitos interruptores.
13. Existirá un relé de salida con doble circuito conmutado para conectar elementos de potencia; sirenas, luces, conexión telefónica, etc.
14. La centralita dependerá de una fuente de alimentación lineal y cargador de batería de dos voltajes uno de +5 voltios y otro de +12 voltios en continua, estos dos voltajes dependen de una batería de 12 voltios que se carga y que en flotación.

La tirada de cable que se instala para cada zona deberá estar provisto de los dos lazos NC/NA, aunque necesitemos solamente el lazo NC, esto nos servirá para proteger la red de cableado y la instalación de cualquier manipulación indebida que se haga al cableado, cortando o cortocircuitando el cable, que hará saltar el sistema estando conectado o señalizándolo estando desconectada la centralita.

El diseñar una centralita de 4 zonas permite distribuir todos los elementos detectores del recinto a proteger por zonas, es decir, nos ayuda a identificar más fácilmente en que zona se encuentra si alguno de los dispositivos detectores esté dando problemas o que puedan estar fallando y, en el caso más generalizado, la zona por donde se ha producido la intrusión.

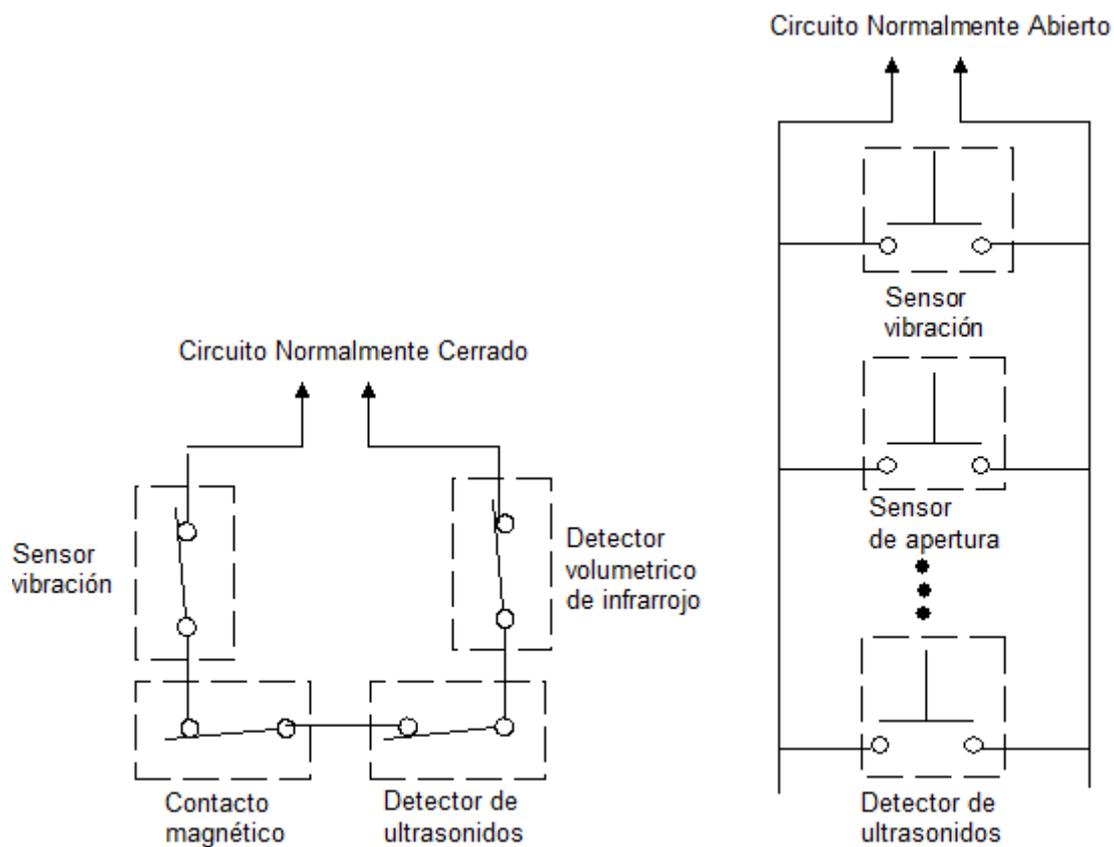
Todas estas consideraciones las tenemos que tener en cuenta para la programación del microcontrolador en la tarjeta de Arduino que se describe al final de este documento.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DE LA CENTRALITA

La centralita de alarma de 4 zonas se encarga de gestionar los diversos dispositivos de entrada como son los detectores, sensores, etc., y los dispositivos de salida para avisarnos de que se ha producido una alarma por medio de señalización óptica y acústica, activando la grabación de video, avisos por llamadas a teléfonos fijos y móviles, etc.

Los dispositivos detectores de entrada deben de estar preparados para trabajar con circuitos **Normalmente Cerrados NC** o con circuitos **Normalmente Abiertos NA**.

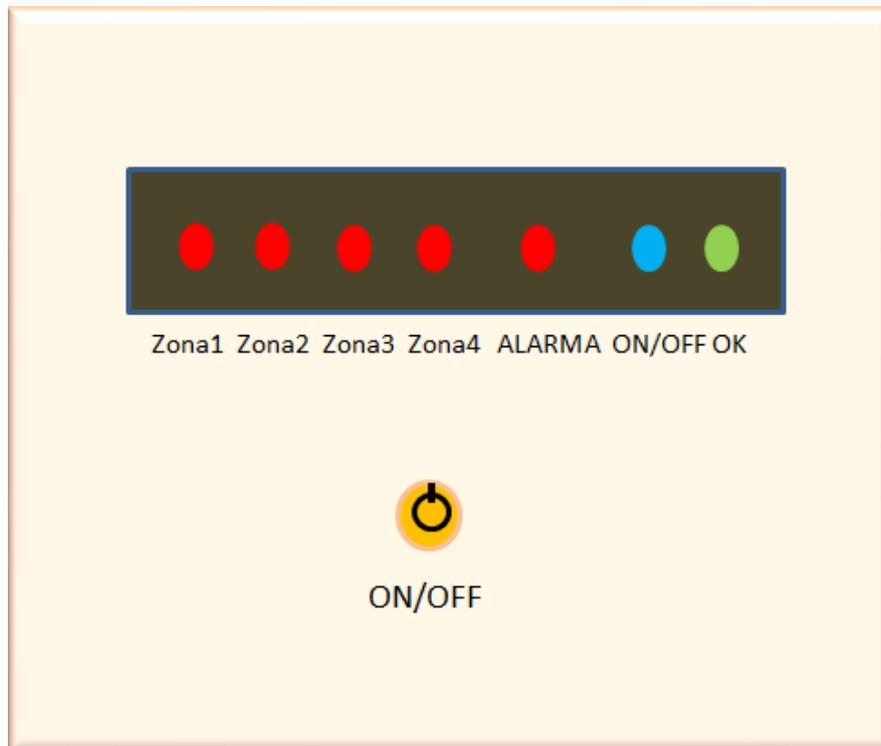
Los circuitos **NC** van en serie formando un lazo cerrado, estando cerrados no producirán alarma, de lo contrario cuando se abren inmediatamente se produce la activación de la alarma. Los dispositivos que trabajan con circuitos **NA** irán en paralelo y con el circuito abierto, éstos producirán la alarma cuando se cierra el circuito, al contrario que los **NC**. La centralita de alarma al detectar cualquier lazo que se abra o se cierre en los dispositivos de entrada hará conectar los dispositivos de salida para avisarnos de las alarmas, en algunos casos tendremos un tiempo para llegar a la centralita y desconectarla.



Los dispositivos que utilizemos para la detección con circuito **Normalmente Cerrados** tanto magnéticos, sensores de vibración o volumétricos deberán abrirse sus contactos cuando se produzca una alarma y señalizarla, lo mismo ocurre cuando la detección sea mediante circuito **Normalmente Abierto** sus contactos se deben unir para señalizar la alarma.

La señalización óptica de la centralita, se realizan mediante la visualización de diodos LED. Las cuatro zonas, conexión ON-OFF, sistema OK, Sistema Alarmado poseen unos diodos LED. Éstos diodos LED nos indican en cualquier momento y en las 24 horas, del estado de las cuatro zonas, el led encendido indica que la zona está activa y apagado cuando la zona está sin alarma. Este proceso se lleva a cabo tanto esté conectada como si no está conectada la centralita. Los demás LED señaliza cuando esté encendido: Sistema Alarmado, Conectado ON y Sistema OK y cuando esten apagados: Sistema No Alarmado, Desconectado OFF y Sistema NO OK.

La centralita de alarma de 4 zonas se compone de dos módulos para su funcionamiento, éstos son el módulo de control donde se encuentra todo el control y programación y el módulo de la fuente de alimentación.



Descripción del circuito del módulo de control

El circuito del módulo de control realiza todas las funciones y operaciones programadas de la centralita y se componen principalmente de los siguientes elementos:

- Un Microcontrolador IC1, ATmega 328-PU DIP 28, con la programación hecha a través de la placa Arduino Duemilanove para el control total de toda la centralita.
- Circuitos de entradas de 4 zonas, lo componen IC2, puertas lógicas NOT e IC3 de puertas lógicas OR para recibir lazos Normalmente Abiertos NA y Normalmente Cerrados NC.
- Señalización de 7 diodos LED para indicarnos en cualquier momento del estado de las zonas y conexión de la centralita.
- Un circuito que nos permite escuchar los tonos a través de un zumbador piezoeléctrico.
- Una cerradura eléctrica con doble interruptor y llave tubular que permite conectar los SW1 y SW2, para la conexión de la centralita y el circuito de aviso de alarma.
- Un circuito de salida de alarma que lo componen un optoacoplador, OPTO1, un transistor Q1 y un relé RL1 de doble circuito conmutado de salida.
- Un circuito de RESET para inicializar la centralita en caso de bloqueo.

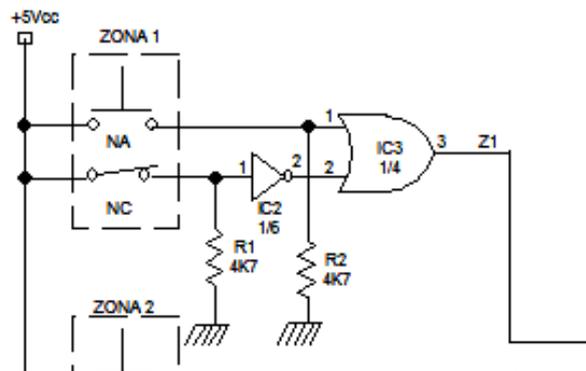
Si nos fijamos en el esquema eléctrico del circuito de la centralita de alarma, realmente posee pocos componentes, pues todo ésta controlado y programado a través del microcontrolador IC1 y, sobre todo, se han respetado la polarización de las entradas y salidas del microcontrolador utilizando resistencias de polarización para no sobrecargar las entradas y salidas del microcontrolador y especialmente utilizando los circuitos integrados IC2 e IC3 y el optoacoplador OPTO1.

Circuitos de entrada al microcontrolador IC1

Las **entradas** al microcontrolador IC1 por los puertos digitales son cinco: las cuatro zonas Z1, Z2, Z3 y Z4 que entran en los puertos digitales PD2, PD3, PD4 y PD5, con las características que sin alarma las entradas están a nivel bajo y cuando se produce una alarma la entrada se pone a nivel alto. Y por último la entrada digital por el puerto digital PB5 D13 que corresponde al interruptor de conexión de la centralita ON-OFF del SW1.

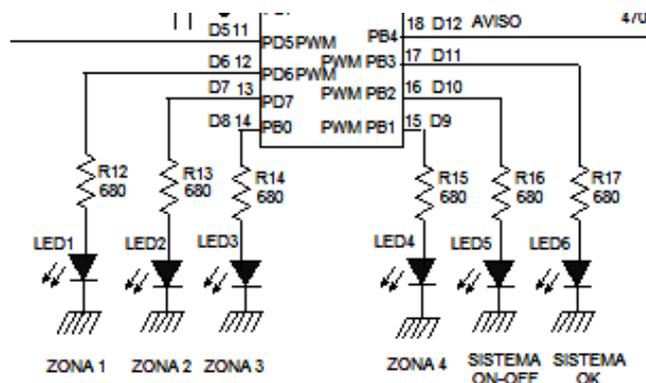
Cada zona está formada por una puerta OR para las dos entradas Normalmente Abierta (NA) y Normalmente Cerrada (NC) y una puerta NOT para el circuito NC (Normalmente Cerrado), que al estar cerrado el nivel de salida de la puerta NOT es de un nivel bajo (0), pero si abrimos el circuito pasa del nivel bajo (0) a nivel alto (1) aplicando a la entrada de la puerta OR un nivel alto (1) y a su salida se obtiene un nivel alto (1) que se aplica a la entrada del puerto digital del microcontrolador IC1 y realizar la tarea que tiene programada. Si no se utiliza una zona que sea Normalmente Cerrada NC se deberá colocar una resistencia con valor máximo de 2K2.

Para las entradas Normalmente Abierta (NA) tienen una resistencia a masa que deja la entrada de la puerta OR a nivel bajo (0), cuando cerramos el circuito, unimos +5Vcc y la entrada de la puerta OR se obtiene un nivel alto (1) que también sale de la puerta OR con un valor alto y se aplica a la entrada del puerto digital del microcontrolador IC1 que realiza la tarea que tienen programada.



Circuitos de salida del microcontrolador IC1

Las **salidas** del microcontrolador IC1 son siete puertos digitales y uno analógico: seis de ellos son salidas de diodos leds para la señalización de la centralita, LED1, LED2, LED3, LED4, LED5 y LED6 que salen de los puertos digitales D6, D7, D8, D9, D10 y D11, respectivamente y poseen una resistencia de polarización R12, R13, R14, R15, R16 y R17 de 680Ω.

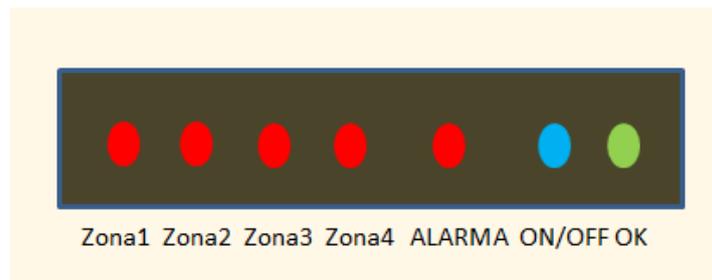


El puerto de salida D12 es para el sistema de aviso "sistema alarmado" y el puerto analógico AN0 que activa los tonos en el zumbador ZB1.

Señalización óptica de la centralita

La **señalización** y visualización óptica mediante diodos LED es esencial y necesario para nuestro proyecto, pues es importante ver en cada momento el estado que se encuentra nuestra centralita, si hay alguna zona activada debido a una puerta o ventana abierta e incluso algún volumétrico que esté fallando se señalaría mediante un led rojo encendido.

Puede existir el caso que si antes de conectar la centralita estuviera alguna zona activada tendremos un led rojo encendido que no se apaga, para ello, es necesario buscar la causa que lo provoca pues la centralita nos lo avisaría con unos tonos antes de activarse el circuito de aviso "sistema alarmado".



Los diodos LED de color rojo para la señalización de las cuatro zonas, Zona 1, Zona 2, Zona 3 y Zona 4, se encenderán cuando se produzca un cambio en los circuitos de entradas: lazo **Normalmente Abiertos NA** se producirá una unión en sus contactos o el lazo **Normalmente Cerrados NC** se producirá cuando sus contactos se abran.

El led de color rojo de **ALARMA** se enciende cuando se activa los dispositivos de avisos: sirenas, luces, grabación de video, llamadas a teléfonos fijos y móviles, etc.

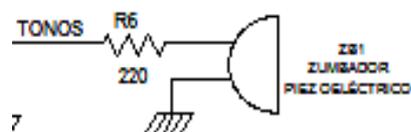
La señalización de que el sistema está conectado o desconectado se realiza mediante un led de color azul **ON/OFF**. Éste nos indica cuando está encendido que la centralita está conectada, en el caso de que no se encienda cuando conectemos la centralita es debido a que existe algún problema o que alguna zona está activada.

Por último el led de color verde nos indicará en cada momento cuando se enciende que el sistema está **OK**, es decir, las zonas están todas sin alarma, LEDs apagados, pero si se encuentra apagado el sistema indica que algo falla, alguna zona se encuentra alarmada o la alimentación está fallando y no es conveniente conectar la centralita sin antes localizar el problema.

ZB1 Zumbador para los tonos de avisos

En el caso de que vayamos a conectar o desconectar la centralita tendremos un determinado tiempo para conectar y salir del recinto, lo mismo ocurre para entrar y desconectarla, para ello, se escuchará unos **tonos** mediante un zumbador piezoeléctrico que nos va avisando de ello.

Estas variables, excepto la variable alarma, se escuchan unos tonos que nos va avisando hasta que finaliza la cuenta mediante un zumbador piezoeléctrico ZB1, polarizado en serie con una resistencia R6 de 220Ω y ¼ de vatio y conectada al puerto analógico AN0.



SW1 y SW2 Interruptor doble para ON-OFF

La centralita va provista de dos interruptores **SW1** y **SW2** que se integra en una cerradura eléctrica con llave tubular para conectary desconectar la centralita y el circuito de aviso.

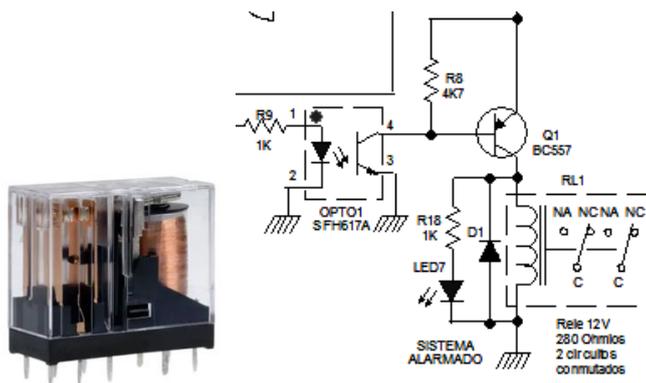
El SW1 se polariza de la alimentación de +5Vcc hacia el puerto digital D13 de IC1 mediante una resistencia R7 de 470Ω y el SW2 de la tensión de +12Vcc hacia el circuito que polariza la salida de alarma que activa el circuito de relé RL1. En la siguiente figura se muestra una cerradura eléctrica con llave tubular provista de doble circuito interruptor.



Circuito de aviso y salida de alarma

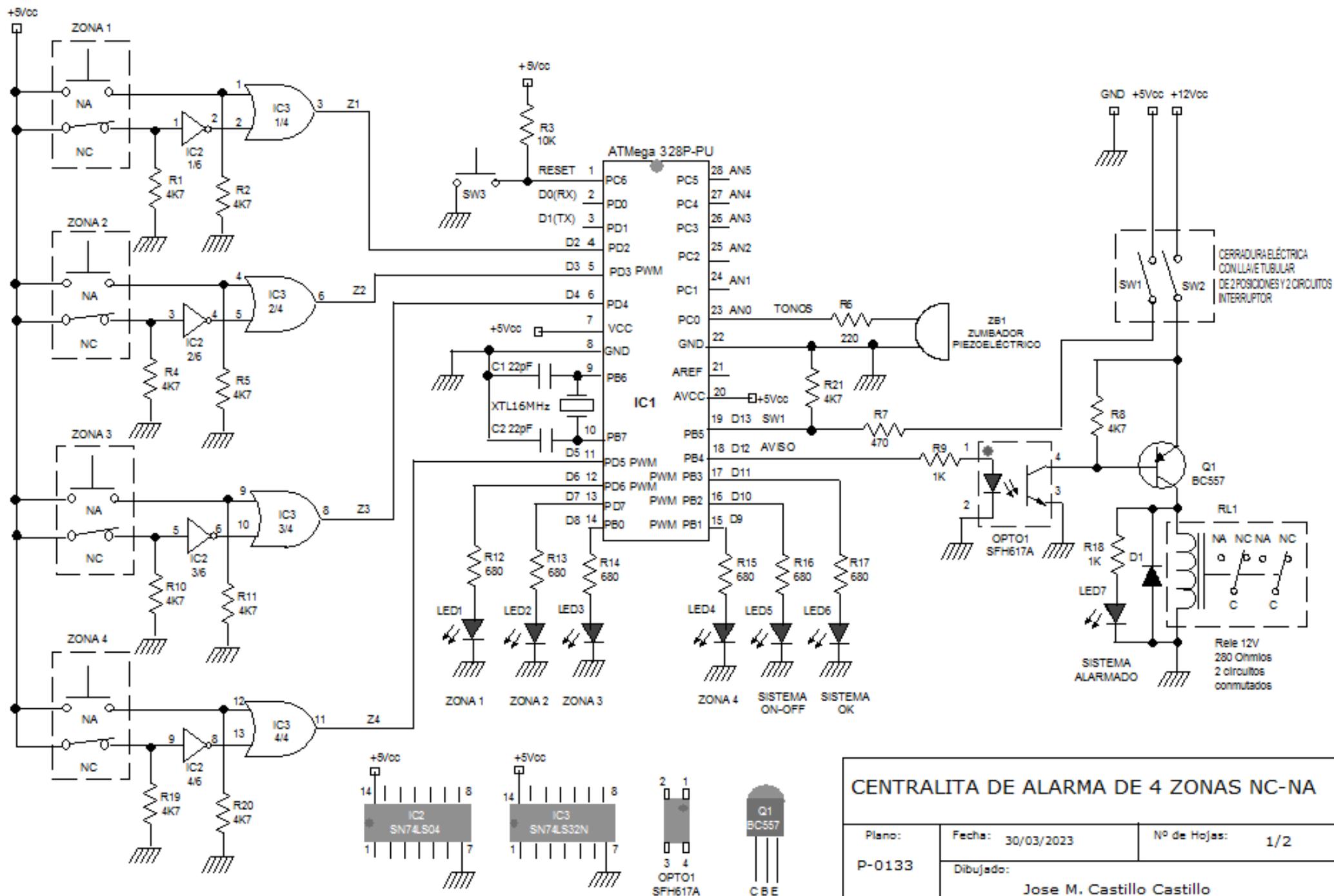
En este diseño no va a faltar el circuito de salida de aviso de alarma que se activa cuando cualquier zona de la centralita, estando conectada, se ha activado.

Este circuito se compone de un optoacoplador **OPTO1** que está conectado a la salida del puerto digital D12 mediante una resistencia R9 de 1K y va a controlar a su salida la conexión y desconexión de un relé de doble circuito de conmutación que trabaja con alimentación de 12 voltios y se conmuta a través del transistor Q1 PNP. En este relé se podrán conectar cualquier circuito de sirena, luces del tipo flash, conexión telefónica de llamadas automáticas, etc., pero no debe sobrepasar el consumo de más de 5A.



El circuito de aviso de alarma posee un diodo led rojo LED7 polarizado con la resistencia R18 de 1K que nos permite indicarnos, cuando está encendido, que el sistema se encuentra alarmado.

Es importante tener en cuenta la polarización de los componentes que se conectan a los puertos digitales y analógicos de IC1 de no sobrecargarlos, para ello, se colocan resistencias de polarización tal como se muestra en el siguiente esquema eléctrico.



CENTRALITA DE ALARMA DE 4 ZONAS NC-NA		
Plano: P-0133	Fecha: 30/03/2023	Nº de Hojas: 1/2
Dibujado: Jose M. Castillo Castillo		

Listado de componentes de la placa de control

R1, R2, R4, R5, R8, R10, R11, R19, R20 y R21 = Resistencias de $\frac{1}{4}$ W de $4K7\Omega$

R3 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 10K

R6 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 220Ω

R7 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 470Ω

R12, R13, R14, R15, R16 y R17 = Resistencias de $\frac{1}{4}$ W de 680Ω

R9 y R18 = Resistencias de $\frac{1}{4}$ W de 1K

C1 y C2 = Condensadores cerámicos de disco de 22pF.

XTL1 = Cristal de cuarzo de 16MHz.

D1 = Diodo semiconductor 1N4001

Led1, Led2, Led3, Led4 y Led7 = Diodos LED de 5mm color rojo

Led5 = Diodo LED de 5mm color azul

Led6 = Diodo LED de 5mm color verde

Q1 = Transistor PNP BC557B

IC1 = Microcontrolador ATmega 328P-PU, DIP-28.

IC2 = 6 puertas NOT SN74LS04, DIP-14.

IC3 = 4 puertas OR SN74LS32N, DIP-14.

OPTO1 = Optoacoplador SFH617A DIP-4.

ZB1 = Zumbador piezoeléctrico 5V.

RL1 = Relé 12 voltios, 220Ω , 5A, doble circuito conmutado.

SW1 y SW2 = Terminal bloque para Cerradura eléctrica de dos posiciones con doble interruptor.

SW3 = Micropulsador Normalmente Abierto NA.

PCI = Placa de circuito impreso tamaño 15x10 cm.

TB1 y TB2 = Terminales bloque de tres contactos para salida de relé RL1 NA/C/NC.

POWE1 = Terminal bloque de tres contactos para conexión voltajes de +12V, GND y +5V.

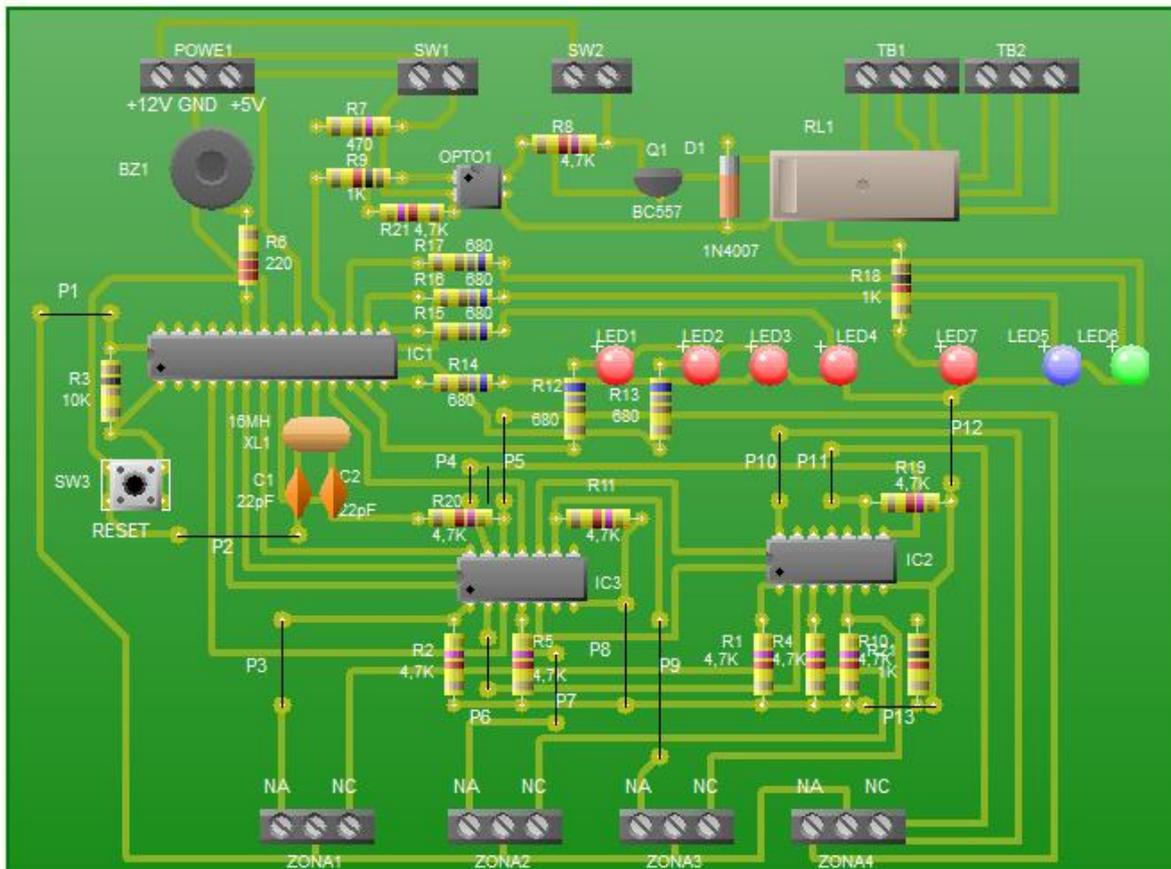
ZONA1, ZONA2, ZONA3 y ZONA4 = Terminales bloques de tres contactos: NA/+5V/NC.

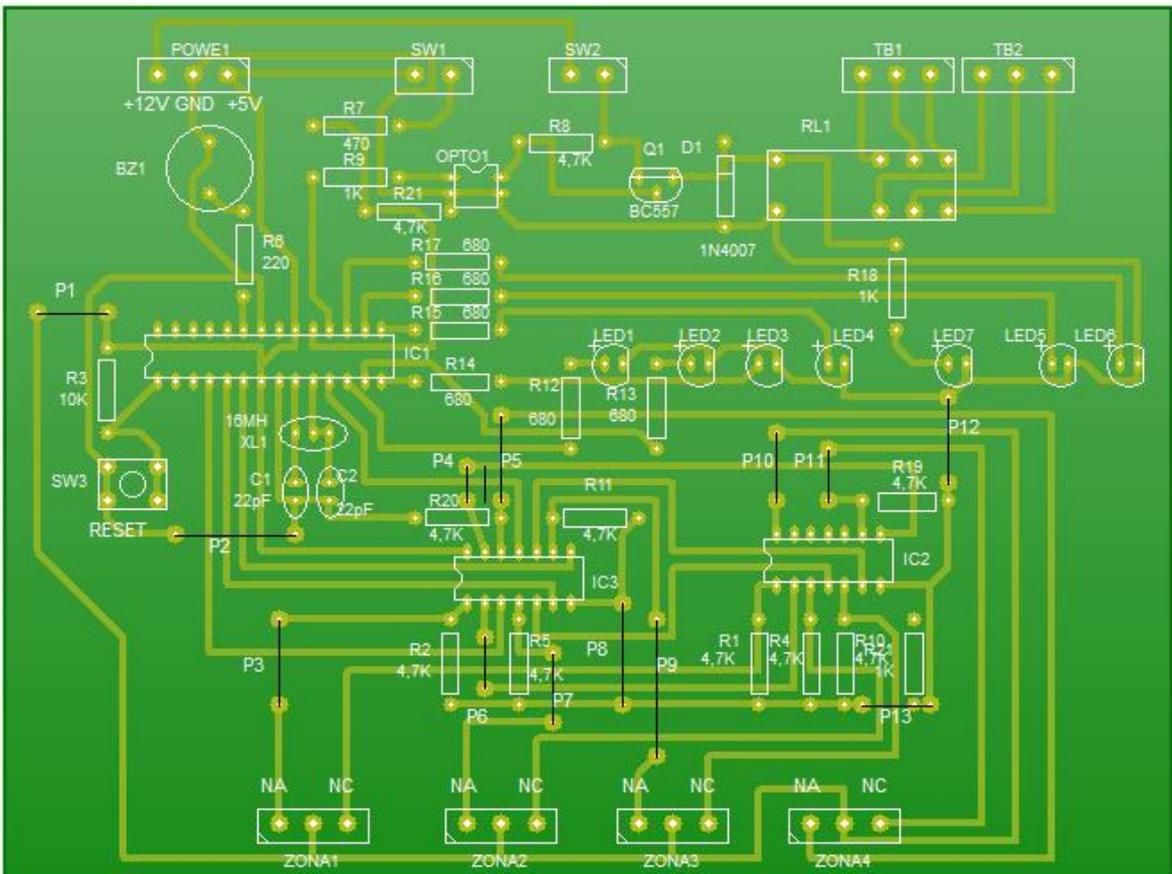
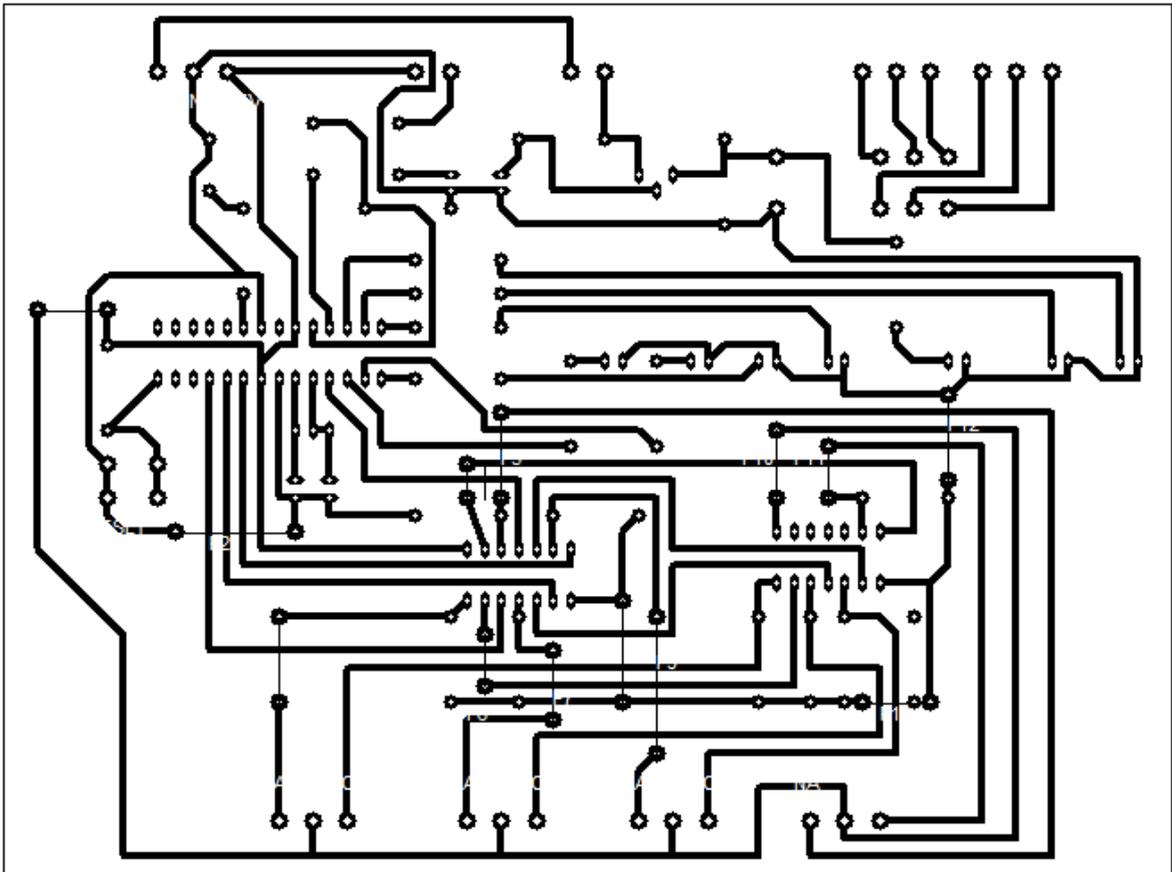
0,5 m de hilo conductor de cobre rígido de 0,4 para puentes de la PCI.

Placa de Circuito Impreso PCI

La placa de circuito impreso del módulo de control contiene todos los componentes que se muestran en el esquema eléctrico.

En el diseño de la placa de circuito impreso a ser de solo una cara de cobre tendremos que utilizar algunos puentes que se identifican con P1, P2, P3...hasta P13. Estos puentes son hilos de cobre rígidos de unos 0,4 de sección que se montan por la zona de componentes y se sueldan por la cara de cobre.





Módulo de la Fuente de Alimentación

El módulo de la fuente de alimentación está especialmente diseñado para nuestra centralita de alarma. Realmente podríamos decir que es un cargador de batería de 12 voltios, puesto que posee un circuito integrado IC1 LM317 configurado como cargador de batería de 12 voltios y de éste cuelga otro circuito integrado regulador IC2 el L7805CV que suministra la tensión de +5 voltios.

La fuente de alimentación consta de un transformador con entrada de 230 voltios alterna y salida de 0 y 15 voltios alterna que se rectifica mediante un puente rectificador BR1 de unos 2 amperios filtrado por C1 y C2 y para obtener unos 24 voltios de salida y conectarlo a la entrada de IC1, que se configura y polariza como cargador de batería mediante los componentes R1, R2 y R3 para obtener a la salida unos 14,5 voltios y que a través de D1 se suministra una tensión de unos 13,6 voltios a la batería y a IC2 que suministra unos 5 voltios.

Estos circuitos integrados IC1 e IC2 están encapsulados con el formato TO-220 y no le vendría nada mal ponerle un pequeño disipador al IC1 puesto que es el que más soporta las cargas.

Se ha montado un circuito señalizador del estado de las tensiones de salida del IC1 y de IC2, formado por un transistor Q1, una resistencia R4 de 2K2, un diodo led1 verde de 5 mm a la salida de IC1 y el divisor de tensión formado por R5 y R6 a la salida de IC2. Esto nos indicará cuando está encendido el diodo led1 que las dos tensiones están correcta, si fallara alguna de las dos tensiones el diodo led se apagaría.

La batería utilizada es de plomo-acido sellada de litio Ion de 12 voltios de 4 a 6 amperios. Máxima corriente de carga de 2,10 Amperios. La capacidad de la batería puede estar limitada según el número de dispositivos detectores y de dispositivos de aviso que se conecten a la alimentación de 12 voltios.



Listado de componentes

R1 = Resistencia bobinada de 4 W de 0,2 Ω

R2= Resistencia ½ W de 220 Ω

R3 = Resistencia ½ W de 2,4K

R4 y R6 = Resistencias ½ W de 2K2

R5 = Resistencia ½ W de 4K7

C1 = Condensador electrolítico de 2200 μ F/35V

C2 = Condensador poliéster de 330nF/63V

C3 = Condensador poliéster de 220nF/63V

C4 = Condensador poliéster de 100nF/63V

D1 = Diodo semiconductor 1N4007

PR1= Puente rectificador de 2A.

LED1 = Diodo Led verde 5mm

Q1 = Transistor NPN BC547B.

IC1 = Regulador LM317T en TO-220.

IC2= Regulador L7805CV en TO-220.

TRF1 = Transformador 20VA 230V/0-15V.

BAT1 = Batería de plomo-acido sellada de litio Ion de 12 voltios de 4 a 6 amperios.

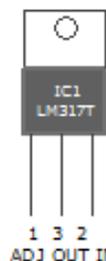
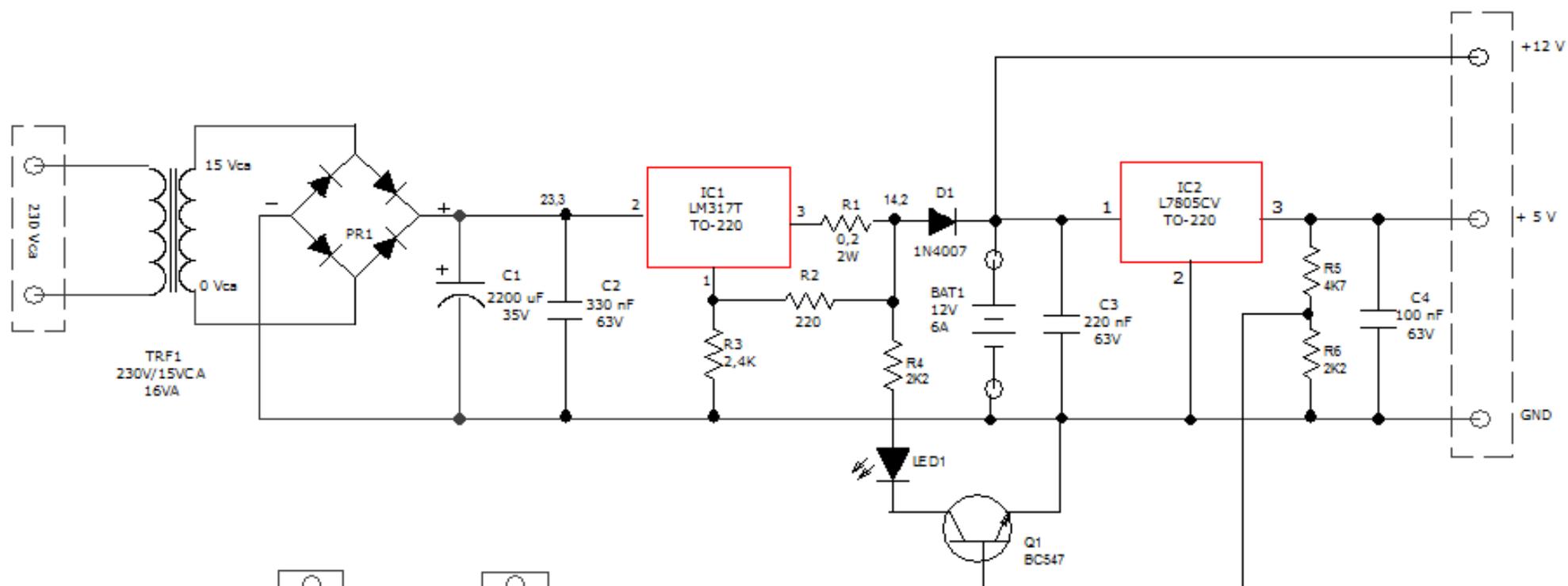
RED1 = Terminal bloque de dos contactos 0/230V conexión de la red eléctrica de 230Vca.

BAT1 = Terminal bloque de dos contactos GND/+12V para conexión de batería.

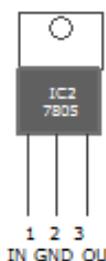
POWE1= Terminal bloque de tres contactos +5V/GND/+12V para conexión con la placa de control

VOLT12= Termanal bloque de dos contactos +12V/GND para conexión dispositivos detectores.

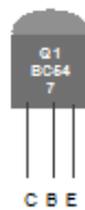
PCI= Placa de Circuito Impreso tamaño 14,8 x 6,8 cm.



1 = ADJUSTE
2 = INPUT
3 = OUTPUT



1 = INPUT
2 = GND
3 = OUTPUT



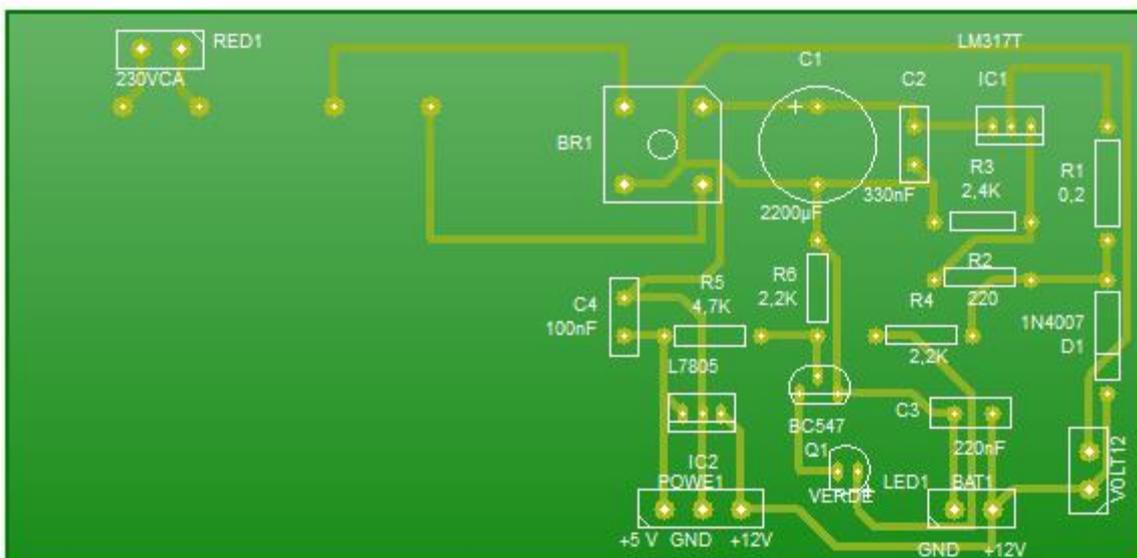
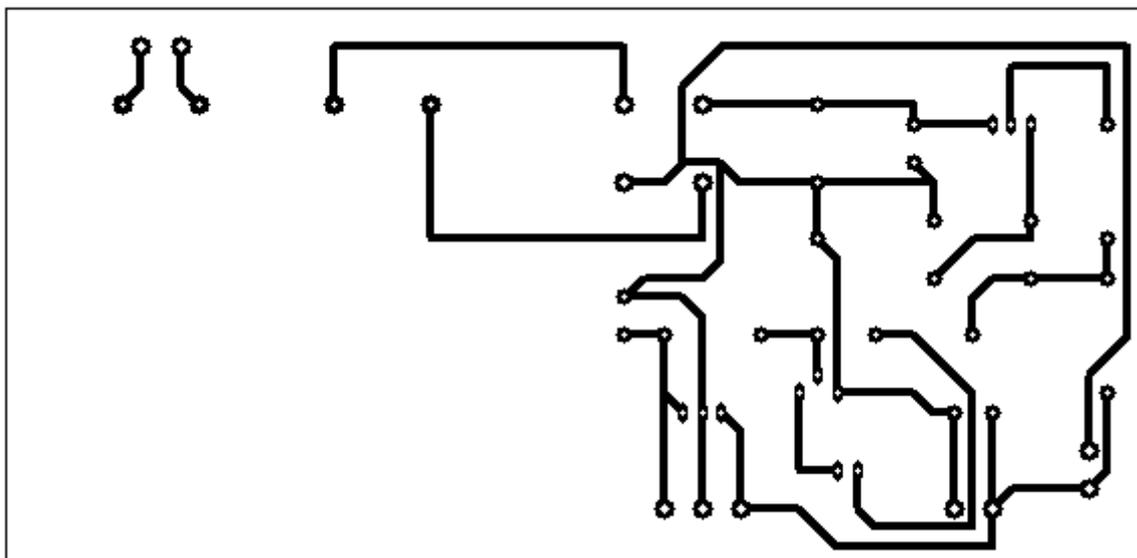
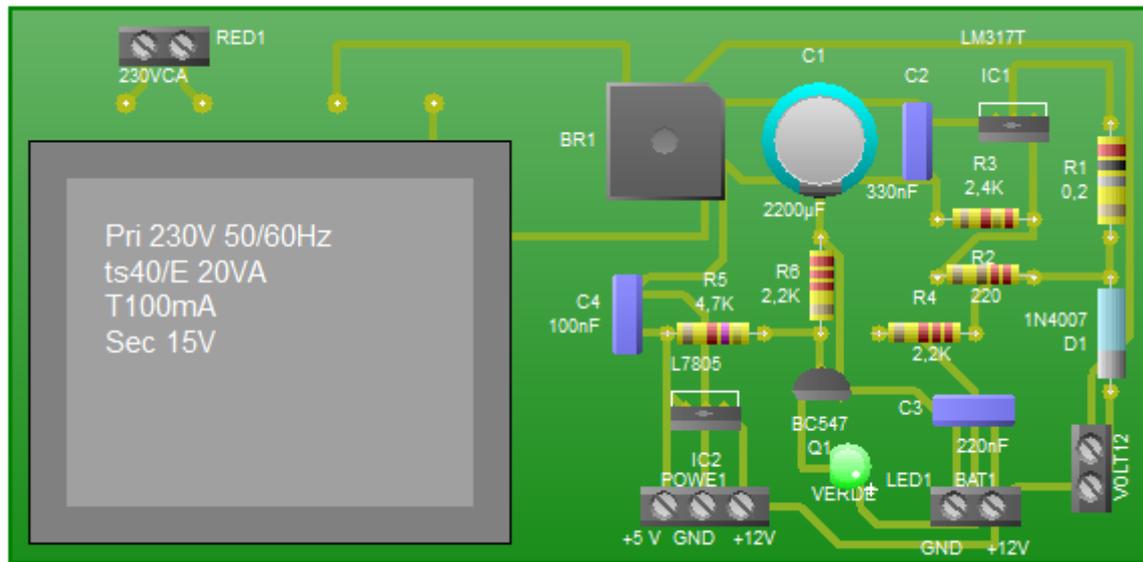
C B E

FUENTE DE ALIMENTACION ESTABILIZADA +5 V/0V/+12V CON C.I.

Plano: P-0512 Fecha: 09/04/2023 Nº de Hojas: 2/2

Dibujado: J. MIGUEL CASTILLO CASTILLO

Placa de circuito impreso de la fuente de alimentación



DATOS PARA LA PROGRAMACIÓN

La programación de la centralita está realizada en la placa de Arduino Duemilanove y a través de la aplicación software de Arduino.

A continuación destacamos todos los elementos utilizados en la programación mediante la siguiente tabla:

TABLA IDENTIFICATIVA DE LOS ELEMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARA SETUP				
Identificación	Puerto	Pin IC1	Entrada/salida	Depende
z1	PD2	4	ENTRADA	ZONA 1
z2	PD3	5	ENTRADA	ZONA 2
z3	PD4	6	ENTRADA	ZONA 3
z4	PD5	11	ENTRADA	ZONA 4
led1	PD6	12	SALIDA	LED ZONA 1
led2	PD7	13	SALIDA	LED ZONA 2
led3	PD8	14	SALIDA	LED ZONA 3
led4	PD9	15	SALIDA	LED ZONA 4
led5	PD10	16	SALIDA	LED ON-OFF
led6	PD11	17	SALIDA	LED S. OK
aviso	PD12	18	SALIDA	CONEX/DESC AVISO
sw1	PD13	19	ENTRADA	INTERRUPTOR ON-OFF
tonos	AN0	23	SALIDA	SONIDOS DE TONOS

En esta programación se han utilizados las siguientes variables para determinar los diferentes tiempos en cada circunstancia, pudiendose cambiar antes del void setup() en el inicio de la programación y a la necesidad y gusto del usuario, estos son:

- Variable de **entrada**, tiempo de entrada para desconectar la centralita. Se ha dispuesto un tiempo de 20 segundos.
- Variable de **salida**, tiempo de salida para salir y conectarse la centralita. Se ha dispuesto un tiempo de 20 segundos.
- Variable de **alarma**, tiempo de duración del circuito de aviso "sistema alarmado". Se ha dispuesto un delay de 10.000 → 10 segundos
- Variable de **comunica**, tiempo que comunica que hay una zona activada y se activará el circuito de aviso. Se ha dispuesto un tiempo de 10 segundos.

En el proceso de la programación se tienen dos funciones principales:

- ➔ **conecta**, cuando hemos activado el sw1 y se pone la entrada PD13 a nivel alto (1).
- ➔ **desconecta**, cuando el sw1 está desconectado y la entrada PD13 está a nivel bajo (0).

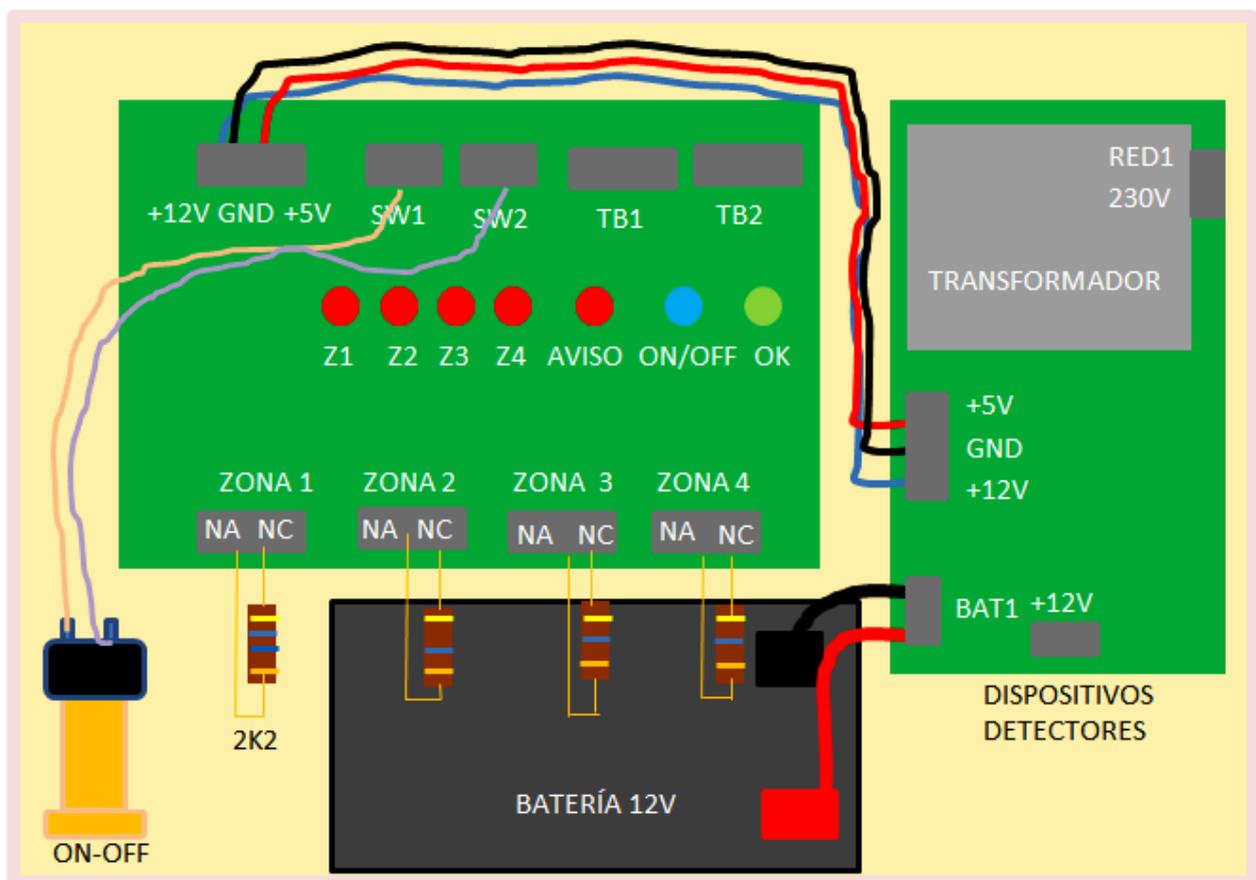
La función **conecta** tiene las siguientes tareas:

- a) Cuando vayamos a conectar la centralita de alarma si el led6 verde de "**Sistema OK**" se encuentra apagado y vemos que alguna zona se encuentra activada no se debe conectar la centralita puesto que suena unos tonos de alarma que si se continua se activa el circuito de aviso y el led5 azul de "**Sistema ON-OFF**" no se enciende.
- b) Si no existe ninguna alarma la centralita se conecta escuchandose primeramente unos tonos durante un tiempo de retardo para salir "**salida**" por cualquier zona, pasado ese tiempo y todo está correcto, se enciende el led5 color azul de conectada y el led6 de sistema OK.
- c) Para entrar y desconectar la centralita debemos entrar por la Z1 que tiene un tiempo de retardo mayor "**entrada**" para llegar a la central y desconectarla PD13 a nivel bajo (0).
- d) Las Z2, Z3, Z4 al activarse suena unos tonos de aviso y un tiempo "**comunica**" para que seguidamente se activa el circuito de aviso.

- e) Cualquier zona que se active, estando el sistema conectado, se quedará el led rojo de zona permanentemente encendido, hasta que lo apaguemos cuando desconectemos la centralita.
- f) Existe un tiempo programado “**alarma**” de duración del “**aviso**” que estará activandose y desactivandose y el led7 encendido “**sistema alarmado**” mientras esté la zona activada, desactivandose cuando desaparezca la alarma.

La función **desconectada** tiene las siguientes tareas:

- a) Todas las zonas es señalizada continuamente mediante el encendido y pagado de diodos led rojo cuando se active o desactiva cualquier zona, es decir, el sistema no esta conectado pero al abrir una puerta, ventana o detecte el volumetrico se encenderá el led rojo correspondiente a la zona activada y cuando esté la zona sin alarma el diodo led correspondiente estará apagado.
- b) El diodo led6 “**sistema OK**” de color verde, se enciende cuando todas las zonas se encuentran sin alarma y están todas correctas, pudiendose dar paso a la conexión de la centralita, de lo contrario estaría apagado el led6 porque existe alguna zona que detecta alarma y no se debe de conectar.



Conexión interna de la centralita de alarma

INTRUCCIONES Y CÓDIGOS DE LA PROGRAMACIÓN

```
/*Proyecto de una centralita de alarma de 4 zonas*/
int z1=2; //zona 1
int z2=3; //zona 2
int z3=4; //zona 3
int z4=5; //zona 4
int tonos=A0; //salida de tonos
int led1=6; //led1 para señalar zona 1
int led2=7; //led2 para señalar zona 2
int led3=8; //led3 para señalar zona 3
int led4=9; //led4 para señalar zona 4
int led5=10; //led azul para señalar sistema ON-OFF
int led6=11; //led verde para señalar sistema OK
int aviso=12; //sistema alarmado
int sw1=13; //interruptor para sistema ON-OFF
int alarma=15000; //tiempo de duracion de la alarma
int salida=20; //retardo para la conexion y salida
int entrada=20; //retardo para tiempo de entrada zona 1
int comunica=10; //retardo y aviso de zona activada
int var001=0; //declaracion de variable
int var002=0; //declaracion de variable
int var003=0; //declaracion de variable
int var004=0; //declaracion de variable
int var005=0; //declaracion de variable
int w=0; //variable contador
int y=0; //variable contador

void setup() {
pinMode (z1,INPUT); //establecemos la zona 1 de entrada
pinMode (z2, INPUT); //establecemos la zona 2 de entrada
pinMode (z3, INPUT); //establecemos la zona 3 de entrada
pinMode (z4, INPUT); //establecemos la zona 4 de entrada
pinMode (tonos,OUTPUT); //establecemos tonos de salida
pinMode (led1, OUTPUT); //establecemos el led 1 de salida
pinMode (led2, OUTPUT); //establecemos el led 2 de salida
pinMode (led3, OUTPUT); //establecemos el led 3 de salida
pinMode (led4, OUTPUT); //establecemos el led 4 de salida
pinMode (led5, OUTPUT); //establecemos el led 5 de salida
pinMode (led6, OUTPUT); //establecemos el led 6 de salida
pinMode (aviso, OUTPUT); //establecemos sistema alarmado de salida
pinMode (sw1, INPUT); //establecemos ON-OFF de entrada
}

void loop() {
var001=digitalRead(sw1); //lee el estado del interruptor ON/OFF
if (var001==HIGH){ //si valor es alto
conecta(); //ve a la funcion conecta ON
}
else{
desconecta(); //ve a la funcion desconecta OFF
} }

void conecta(){ //funcion conecta ON
var002=digitalRead(z1); //leemos el estado de la zona 1
var003=digitalRead(z2); //leemos el estado de la zona 2
var004=digitalRead(z3); //leemos el estado de la zona 3
```

```

var005=digitalRead(z4);           //leemos el estado de la zona 4

if (var002==LOW && var003==LOW && var004==LOW && var005==LOW) { //condicion todos
nivel bajo
  digitalWrite (led6, HIGH);      //enciende led6 sistema OK
  while(w<salida){                //retardo a la salida y conexion ON
  digitalWrite (led5, HIGH);      //enciende led5 conexion ON
  delay(500);
  tone (tonos, 420, 50);          //suena tonos
  digitalWrite (led5, LOW);       //apaga led5 conexion ON
  delay(500);
  digitalWrite (led5, HIGH);      //enciende led5 conexion ON
  noTone(tonos);                  //apaga tonos
  w=w+1;                           //incrementa w
  } }
if (var002==HIGH){                //zona 1 activada
  while (y<entrada){              //retardo a la entrada
  digitalWrite (led1, HIGH);      //enciende led1 zona 1
  delay(500);
  tone (tonos, 200, 200);         //suena tonos
  digitalWrite (led1, LOW);       //apaga led1 zona 1
  delay(500);
  digitalWrite (led1, HIGH);      //enciende led1 zona 1
  noTone(tonos);                  //apaga tonos
  y=y+1;                           //incrementa y
  }
  var001=digitalRead(sw1);        //lee estado sw1
if (var001==LOW){                 //estado nivel bajo
  desconecta();                   //ve a la funcion desconecta OFF
  }
  digitalWrite (led1, HIGH);      //enciende led1 alarma zona 1
  digitalWrite (led6, LOW);       //apaga led6 de sistema OK
  delay(1000);
  digitalWrite (aviso, HIGH);     //activa sistema de aviso alarmado
  delay(alarma);                  //tiempo de duracion de aviso alarma
  digitalWrite (aviso, LOW);      //desconecta sistema de aviso alarmado
  delay(alarma);                  //duracion aviso apagado
  }
  y=0;

if (var003==HIGH){                //zona 2 activada
  while (y<comunica){             //retardo para su desconexion
  digitalWrite (led2, HIGH);      //enciende led2 zona 2
  delay(500);
  tone (tonos, 200, 200);         //suena tonos
  digitalWrite (led2, LOW);       //apaga led2 zona 2
  delay(500);
  digitalWrite (led2, HIGH);      //enciende led2 zona 2
  noTone(tonos);
  y=y+1;                           //incrementa y
  }
  var001=digitalRead(sw1);        //lee estado sw1
if (var001==LOW){                 //nivel bajo
  desconecta();                   //ve a la funcion desconecta OFF
  }

```

```

digitalWrite (led6, LOW);      //apaga led6 sistema OK
delay(1000);
digitalWrite (aviso, HIGH);   //sistema activado de aviso de alarma
delay(alarma);                //tiempo de duracion de avisos alarma
digitalWrite (aviso, LOW);    //sistema desactivado de aviso de alarma
delay(alarma);                //duracion aviso apagado
}

if (var004==HIGH){           //zona 3 activada
  while (y<comunica){        //retardo y aviso para su desconexion
    digitalWrite (led3, HIGH); //enciende led3 zona 3
    delay(500);
    tone (tonos, 200, 200);   //suena tonos
    digitalWrite (led3, LOW); //apaga led3 zona 3
    delay(500);
    digitalWrite (led3, HIGH); //enciende led3 zona 3
    noTone(tonos);            //apaga tonos
    y=y+1;                    //inclementa y
  }
  var001=digitalRead(sw1);    //lee el estado del sw1
if (var001=LOW){              //nivel bajo
  desconecta();               //ve a la funcion desconecta OFF
}
digitalWrite (led6, LOW);     //apaga el led6 de sistema OK
delay(1000);
digitalWrite (aviso, HIGH);   //activa sistema de aviso
delay(alarma);                //duracion de aviso
digitalWrite (aviso, LOW);    //desactiva sistema de aviso
delay(alarma);                //duracion aviso apagado
}

if (var005==HIGH){           //activa zona 4
  while (y<comunica){        //retardo y aviso a la desconexión
    digitalWrite (led4, HIGH); //enciende led4 zona 4
    delay(500);
    tone (tonos, 200, 200);   //suena tonos
    digitalWrite (led4, LOW); //apaga led4 zona 4
    delay(500);
    digitalWrite (led4, HIGH); //enciende led4 zona 4
    noTone(tonos);            //apaga sonido tonos
    y=y+1;                    //inclementa y
  }
  var001=digitalRead(sw1);    //lee el estado del sw1
if (var001=LOW){              //nivel bajo
  desconecta();               //ve a la funcion desconecta OFF
}
digitalWrite (led6, LOW);     //apaga el led6 de sistema OK
delay(1000);
digitalWrite (aviso, HIGH);   //activa sistema de aviso
delay(alarma);                //duracion de aviso alarma
digitalWrite (aviso, LOW);    //desactiva sistema de aviso alarma
delay(alarma);                //duracion aviso apagado
}
}
void desconecta(){

```

```

/*sistema desconectado, se señaliza las zonas, encendiendose y apagandose los led,
conforme se van activando o desactivando*/
w=0;           //pone a cero variable w
y=0;           //pone a cero variable y
digitalWrite (led5, LOW); //apaga el led5 ON-OFF
var002=digitalRead(z1); //lee el valor de z1
var003=digitalRead(z2); //lee el valor de z2
var004=digitalRead(z3); //lee el valor de z3
var005=digitalRead(z4); //lee el valor de z4

if (var002==HIGH || var003==HIGH || var004==HIGH || var005==HIGH) { //cualquier zona
a nivel alto
digitalWrite (led6,LOW); // apaga led6 sistema OK
}
else {
digitalWrite (led6, HIGH); //enciende led6 sistema OK
}
if (var002==HIGH) { //zona 1 a nivel alto
digitalWrite (led1, HIGH); //enciende led1 zona 1
}
else {
digitalWrite (led1, LOW); //apaga led1 zona 1
}
if (var003==HIGH) { //zona 2 a nivel alto
digitalWrite (led2, HIGH); //enciende led2 zona 2
}
else {
digitalWrite (led2, LOW); //apaga led2 zona 2
}
if (var004==HIGH) { //zona 3 a nivel alto
digitalWrite (led3, HIGH); //enciende led3 zona 3
}
else {
digitalWrite (led3, LOW); //apaga led3 zona 3
}
if (var005==HIGH) { //zona 4 a nivel alto
digitalWrite (led4, HIGH); //enciende led4 zona 4
}
else {
digitalWrite (led4, LOW); //apaga led4 zona 4
}
}
}

```