



## **Sistema de alarma de 4 zonas.**

Sistema de protección de 4 zonas NC con retardos de E/S.

**José Miguel Castillo Castillo**

## **INTRODUCCIÓN.**

En el mercado existen infinidad de productos electrónicos dedicados a la protección de bienes y enseres, cada vez más sofisticados y a la misma vez más reducidos de tamaño, que incluso puede estar todo integrado en el mismo detector.

Los diversos sistemas de alarmas que se hace referencia, suelen caracterizarse por su elevado coste, así como por la complejidad de su programación y manejo del sistema.

El circuito que se presenta a continuación tiene como finalidad la protección electrónica mediante un sistema de alarma de cuatro zonas independientes con una conexión y desconexión retardada tanto a la salida como a la entrada para poder conectar y desconectar el sistema y, a la vez, por medio de un zumbador, que se va avisando antes de conectarse el sistema como también en su desconexión.

Este dispositivo electrónico está dotado de un módulo de 4 zonas que supervisa y controla simultáneamente una resistencia en bucle o lazo cerrado de un máximo de 4K $\Omega$ , por zonas.

Un circuito 24 Horas que supervisa y controla una resistencia de bucle cerrado y entrada independiente e instantánea, capaz de avisar en cualquier momento de la apertura del bucle.

El sistema genera una señal de alarma (mediante relé con contactos aislados).

Posee una generosa identificación y señalización óptica (leds) del estado de las zonas E/S, zona 24H, suministro de energía, sistema alarmado, sistema conectado.

Con el módulo de 4 zonas se consigue disponer de un buen control y distribución de las zonas de alarmas facilitando posteriormente a la hora de buscar averías de que elementos y dispositivos instalados pueden estar fallando.

## **DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO:**

Para facilitar la comprensión del circuito, se ha optado por dividir su explicación en varias partes, de esta manera se consigue comprender a fondo y con todo detalle, la funcionalidad de cada uno de los circuitos y componentes utilizados.

Las partes de que consta nuestro sistema de alarma son las siguientes:

- 1) Circuitos de 4 zonas de alarma.
- 2) Circuito de protección 24 H.
- 3) Circuito de control E/S y Etapa de salida.
- 4) Circuito de alimentación.
- 5) Circuito de alarma óptica
- 6) Circuito de alarma acústica

### **1. Circuito de 4 zonas de alarma.**

Este circuito se compone de 4 zonas Normalmente Cerradas NC. Cada zona es independiente pudiendo albergar dispositivos volumétricos que sin estar alarmados, sus contactos deben estar normalmente cerrados, o contactos magnéticos para puertas y

ventanas, donde sus contactos deberán estar cerrados cuando la puerta esté cerrada, etc., pudiéndose conectarse todos ellos en serie.

El funcionamiento de este circuito es permanente, es decir, aunque el sistema esté desconectado el circuito está conectado a la alimentación. Esto es importante porque en cualquier momento el sistema nos va indicado el estado de las zonas: LED rojo, encendido, zona activada, LED verde, encendido, zonas OK.

La señalización óptica de las cuatro zonas se lleva a cabo mediante diodos Leds rojo, LD1, LD2, LD3, LD4, que nos informan, en cualquier momento, cuando existe una zona que está activada y así evitar conectar el sistema si existe alguna zona activada. Solamente en el caso de que el diodo led verde LD5 esté encendido, zonas OK, se podrá conectar el sistema sin ningún problema.

La implementación del circuito se ha realizado con puertas lógicas AND y NAND con tecnología CMOS.

El circuito integrado CI-1 está formado de cuatro puertas NAND de dos entradas. Este circuito integrado CI-1 se utiliza como inversor para adaptar las señales de entradas, en Normalmente Cerradas (NC) y, la salida, para transmitir y señalar mediante los diodos leds rojos si la zona se encuentra cerrada, led apagado, ó abierta, led encendido.

El circuito integrado CI-2 está formado por cuatro puertas AND de dos entradas. Este circuito integrado CI-2 tiene la función de agrupar todas las señales de salidas del CI-1 para obtener una única señal de salida que transmita y señalice con un diodo led de color verde cuando todas las zonas estén en perfecto estado.

En el caso de que no se utilicen alguna de las zonas, es necesario puentearla.

## **2. Circuito de protección 24 H.**

La necesidad de disponer de un lazo de protección de 24 Horas, aunque el sistema se encuentre desconectado, permite garantizar la protección de nuestro propio sistema y a la vez ofrecer un bucle de alarma cerrado NC con respuesta instantánea para dispositivos detectores que por su protección requieran estar continuamente en alerta. Tenemos el caso del circuito TAMPER, para evitar la manipulación y sabotaje del propio sistema y los elementos instalados, así como también de los detectores de gas, detectores de monóxido de carbono, detector de humos, detector de inundación, detectores de calor, fotoeléctricos, etc., que estando en este lazo conectados nos avisaría en cualquier momento del día de producirse su activación.

El circuito esta formado de puertas lógicas NOR, CI5, como amplificador adaptador de la señal de entrada y como monoestable.

En el momento que abramos el lazo NC se produce una amplificación de la señal a nivel alto (1) que se aplica a la entrada del pin 8 de CI5, configurada como circuito monoestable, que a su vez, es capaz de suministrar un impulso de nivel alto a la salida, pin 11, que active la etapa de salida de alarma, con un tiempo de retardo y de larga duración, temporización a la desconexión, independientemente de otro impulso que le llegue posteriormente. La duración de este tiempo es el que va a establecer la conexión de la etapa de salida para el aviso acústico y señalización óptica de la alarma y depende del valor de la resistencia R22 y C6, célula RC.

Este circuito monoestable al aplicarle un nivel 1 a su entrada por lo cual a la salida de la puerta lógica, pin 10, obtenemos un nivel bajo, ya que nos invierte el impulso. El condensador C6 se encuentra descargado, en el primer instante y, empezará a cargarse a través de R22, con una constante de tiempo determinado por R22 y C6, la cual puede ser variada cambiando el valor de estos componentes.

La carga del condensador se efectuará de una manera exponencial, hasta el instante en el cual alcance el nivel de disparo, tensión umbral del condensador, con un nivel bajo (0), momento por el cual se desconectará la etapa de salida, formada por el transistor Q4 y el Relé RL2.

### 3. Circuito de control E/S y Etapa de salida.

Este circuito permite controlar el circuito de 4 zonas de alarmas NC en su entrada y salida para la Conexión/Desconexión del sistema de protección.

El primer circuito que nos interesa conocer, es el circuito de retardo de salida, formado por dos puertas lógicas NOR en configuración de circuito monoestable, CI3. Éste nos permite darnos tiempo suficiente para salir del recinto sin provocar la activación de la alarma, de aproximadamente unos 30 segundos con el valor de la resistencia R12, teniendo la opción de cambiar esta resistencia por una ajustable de 1 M $\Omega$  para obtener un margen más amplio de ajuste del tiempo de salida.

La función del circuito monoestable, consiste en que al recibir un impulso por una de sus entradas, sea capaz de suministrar otro a la salida con un tiempo de retardo.

En el instante que suministremos la alimentación de 0V a este circuito, el terminal 1 de CI-3 se pone a nivel alto por lo cual a la salida de la puerta lógica pin 3 obtenemos un nivel bajo, ya que nos invierte el impulso y ello permite cargar el condensador C3 que se encontraba descargado y empezará a cargarse a través de R12, con una constante de tiempo determinado por R12 y C3, la cual, puede también ser variada por una resistencia ajustable que se sustituya por R12.

La carga del condensador C3 se efectuará de una manera exponencial, hasta el instante en el cual alcance el nivel de umbral de disparo.

Una vez obtenida la tensión de umbral, en la salida del monoestable CI-3, tendremos un nivel lógico bajo, con lo cual, con lo cual el circuito está listo para disparar en el momento que se actúe sobre cualquiera de las cuatros zonas de entrada y cambie el nivel de alto a nivel bajo en el pin 8 de CI-3, que viene del modulo de 4 zonas, pin 11 de CI-2.

El tiempo que tarda en cargarse el condensador hasta adquirir la tensión de umbral de disparo, es el tiempo que tiene el usuario (tiempo de seguridad) desde el instante que conecta el sistema para permitir salir del recinto y cerrar la puerta sin que la alarma se dispare.

Por lo tanto tenemos un nivel lógico de predisparo que será fijo, pin 9 de CI-3, y esta dispuesto a actuar en el momento que modifiquemos la entrada del pin 8 a un nivel bajo, es decir, se produzca la activación, circuito abierto, de cualquier zona.

Estos dos impulsos en posición de reposo, en el pin 8 con nivel alto y el pin 9 a nivel bajo, tendríamos un nivel alto en el pin 11 de CI-3.

Cuando se produce la activación de cualquier zona, el pin 11 de CI-3 pasa de un estado alto a un estado bajo, esto nos dispararía el siguiente circuito integrado CI-5, configurado como oscilador monoestable.

#### OSCILADOR CON ENTRADA DE DISPARO

Este circuito esta configurado como monoestable. Es sensible a los flancos negativos que aplicamos en el terminal 2, por lo cual se dispara cuando el impulso esta a nivel bajo.

Cuando activamos cualquier zona de alarma, se produce un nivel bajo a la entrada del pin 2 de CI-5, por lo cual este hará oscilar dando un impulso a su salida, pin3, cuya duración vendrá determinada por los valores de la resistencia R10 y el condensador C2 y que será el tiempo aproximado que la alarma esté excitada.

Una vez que este impulso es introducido en el pin 2 de CI-5 (entrada de disparo) y el monoestable se pone en funcionamiento, cualquier impulso que se introduce de nuevo no hará que cambie el estado de este, es decir, no le afecta para nada.

#### ESTAPA DE SALIDA

Como se ha dicho anteriormente, el impulso de excitación ya se encuentra en condiciones de disparo y se obtiene a través del pin 3 de CI-5, el cual se encuentra en su desplazamiento con una célula RC de retardo de tiempo determinada por la resistencia R11 y el condensador C4 y conectada a la entrada de CI-4. Este tiempo de retardo es el que va a disponer el usuario del local para poderse introducir dentro del recinto protegido y poder desconectar el sistema sin que la alarma se dispare. Este tiempo de apagado de la alarma está sobre unos 25 segundos, tiempo más que suficiente para abrir la puerta y dirigirse directamente hacia el sistema para su desconexión.

El circuito CI-4 tiene la función como amplificación y desacoplo de la etapa de salida del monoestable con el fin de obtener un máximo rendimiento.

Esta etapa de salida está constituida por un circuito de relé con doble contactos NC, COM, NA, que permitirá activar los elementos de señalización acústicas y ópticas, así como de otros dispositivos de aviso, extinción, central recepción de alarmas, dispositivo de radio, etc.

#### **4. Circuito de alimentación**

El circuito de alimentación consta de una fuente lineal con circuito integrado con salida fija a 12 V, cuya finalidad principal es suministrar tensión continua para cargar la batería que se encuentra en paralelo con todos los circuitos.

El diodo D1 sirve de protección de la fuente y a la misma vez separa la fuente de la batería para que, en el caso de que falle la red eléctrica, la batería no se descargue a través de la fuente.

El diodo LED7, encendido, nos indica que le llega correctamente la tensión de 12 voltios, en el caso de que falle la red eléctrica, se funda el fusible de protección F1, o exista una avería en la fuente este diodo se apagará, indicando que existe una avería.

El transformador TR1 está provisto a su entrada de elementos de protección constituidos por una resistencia dependiente del valor de la temperatura PTC, si existe un elevado consumo

o cortocircuito en el transformador irá aumentando su valor resistivo hasta abrirse por completo y no dejar pasar la corriente alterna, otro de los elementos provisto es de un condensador de filtro C1 que protege de los picos y ruidos de la corriente alterna.

## 5. Módulos de alarma acústico y óptico

Este módulo está compuesto por dos circuitos:

1. Circuito de señalización acústica.
2. Circuito de señalización óptica.

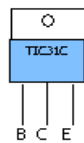
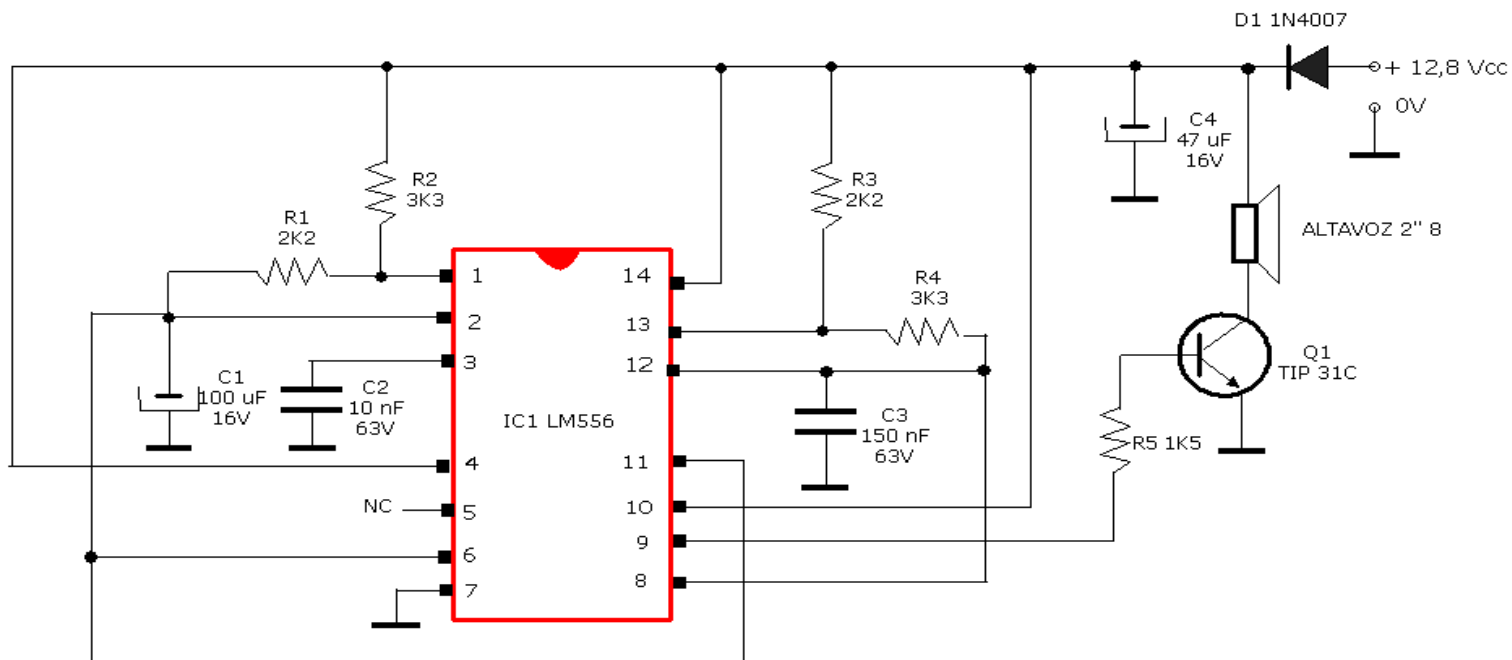
El circuito de alarma acústico se basa en un oscilador con una frecuencia de dos tiempos, produciendo el sonido bitonal, 2 tonos.

El circuito integrado que lo produce es un 556 controlado internamente por dos 555 con una frecuencia diferente a la salida de cada fase, sumadas éstas, se produce a la salida dos tonos que se pueden variar mediante una resistencia ajustable

La potencia de salida está controlada por un transistor Q1 TIP 31 que permitirá producir una gran potencia a la entrada del altavoz. En este caso es recomendable que el transistor Q1 disponga de un disipador de calor para evitar temperaturas altas que pueda dañarlo, al estar mucho tiempo conectado.

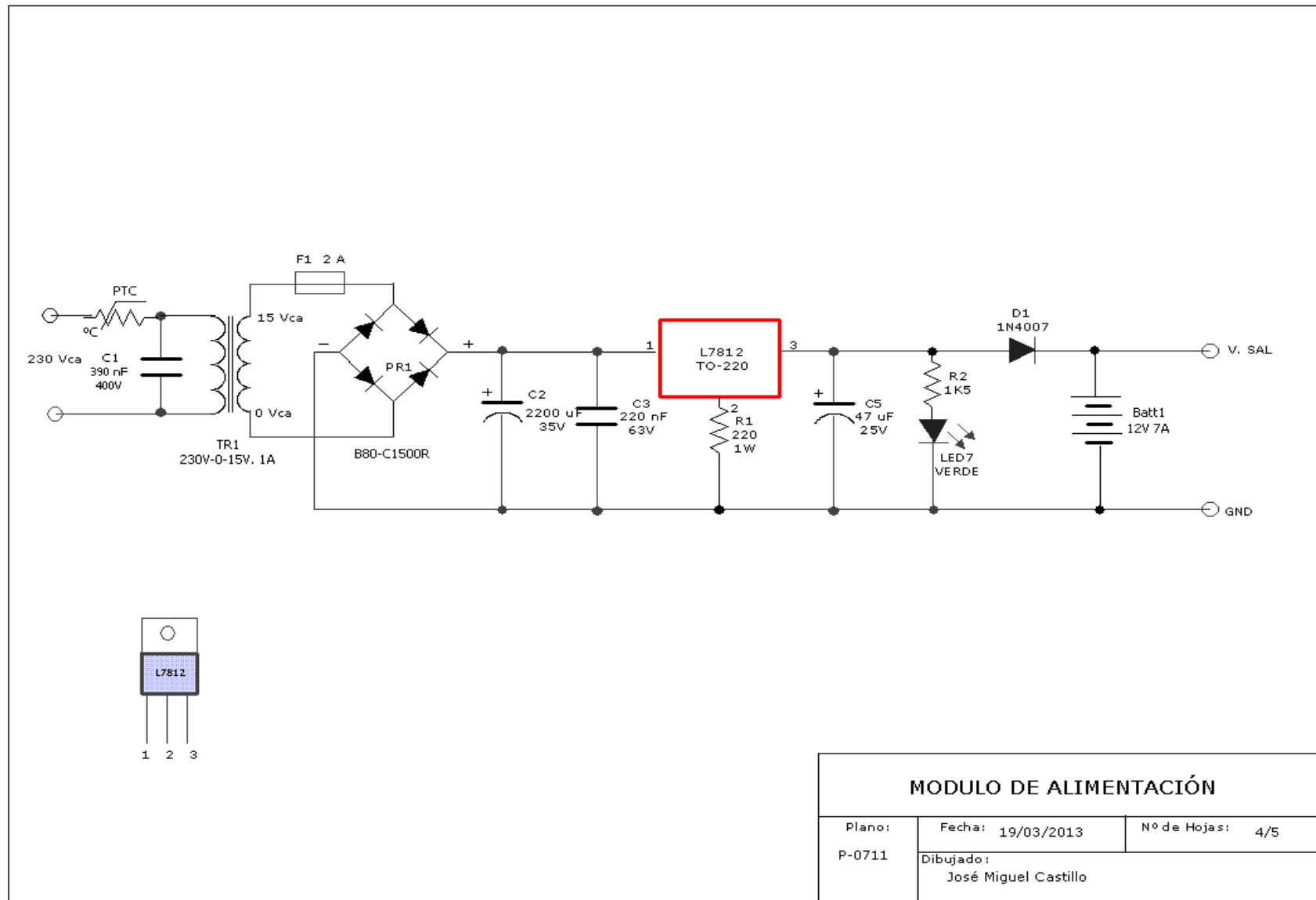
Este circuito estará permanentemente funcionando mientras le llegue la alimentación de 12 Vcc a través de la salida del relé.

El circuito de alarma óptica está formado de un multivibrador astable alimentado a 12 Vcc. Para este circuito se dotará LP1 de un juego de 6 Leds blanco de alta luminosidad.

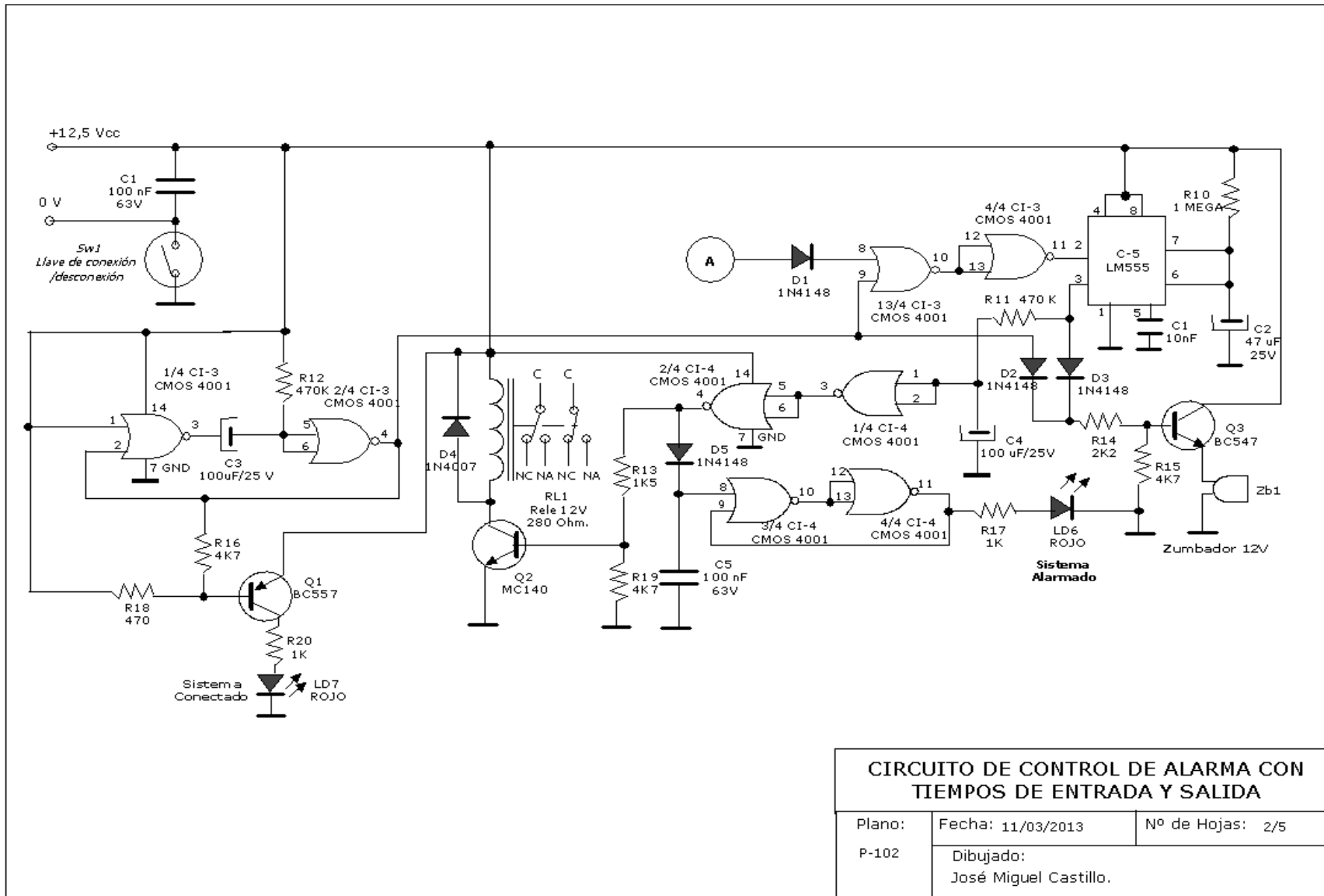


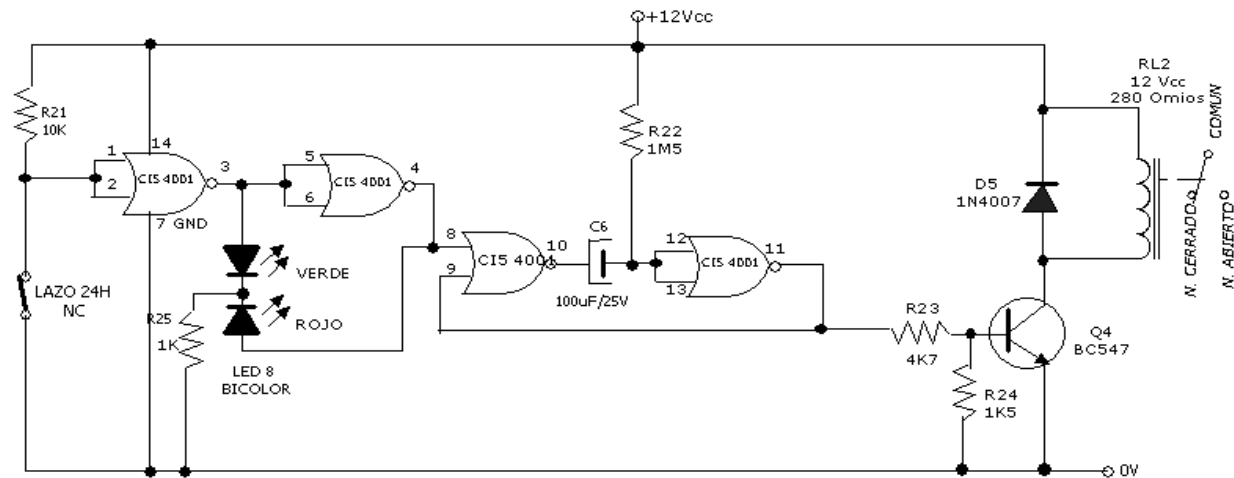
### CIRCUITO DE ALARMA ACÚSTICO

Plano: P-076	Fecha: 05/04/2013	Nº de Hojas: 5/5
Dibujado: Jose Miguel Castillo		



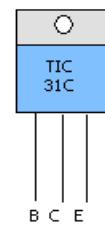
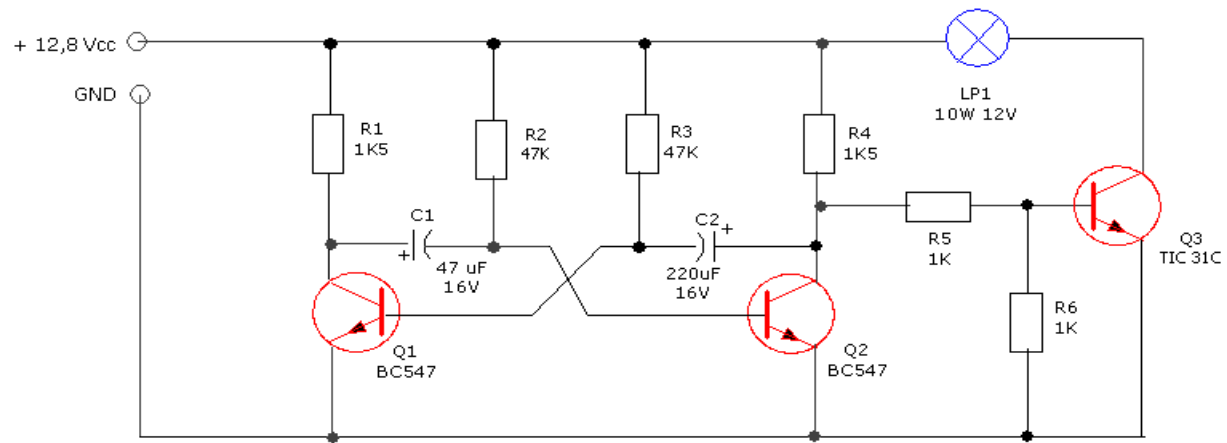






**CIRCUITO DE PROTECCIÓN 24 HORAS**

Plano:	Fecha: 21/03/2013	Nº de Hojas: 6/6
P-213	Dibujado: José Miguel Castillo.	



### GENERADOR ASTABLE PARA ALARMA ÓPTICA

Plano:	Fecha: 22/02/2013	Nº de Hojas:	3/5
P-2202	Dibujado: José Miguel Castillo		

