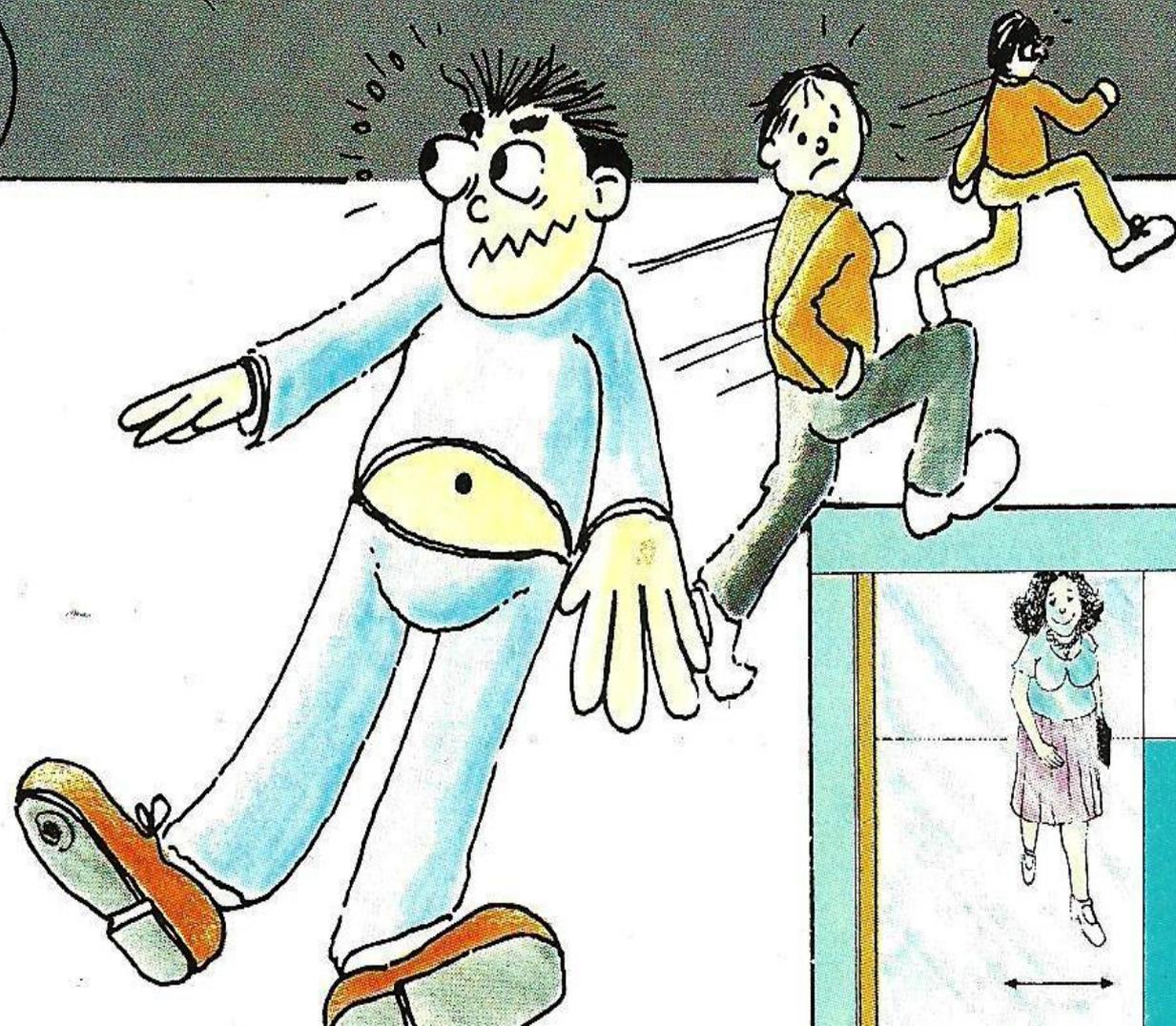


# MONTAJE DE UN DETECTOR DE MOVIMIENTOS



# **UN DISPOSITIVO MUY EXTENDIDO**

**Los dispositivos electrónicos que detectan la presencia o proximidad de una persona no presentan actualmente una novedad y la gran mayoría de ellos basan su funcionamiento en la detección por rayos infrarrojos, invisibles para el ojo humano.**

**Las aplicaciones de estos equipos están muy extendida, sobre todo en el campo de la apertura automática de puertas, cuando se detecta la proximidad de una persona en la mismas, o incluso también en la entrada de un local comercial para avisar de que han entrado un cliente.**

**Sin embargo, existen otras posibilidades de empleo muy variadas, cuyo limite únicamente se encontrará en la imaginación del constructor.**

# DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

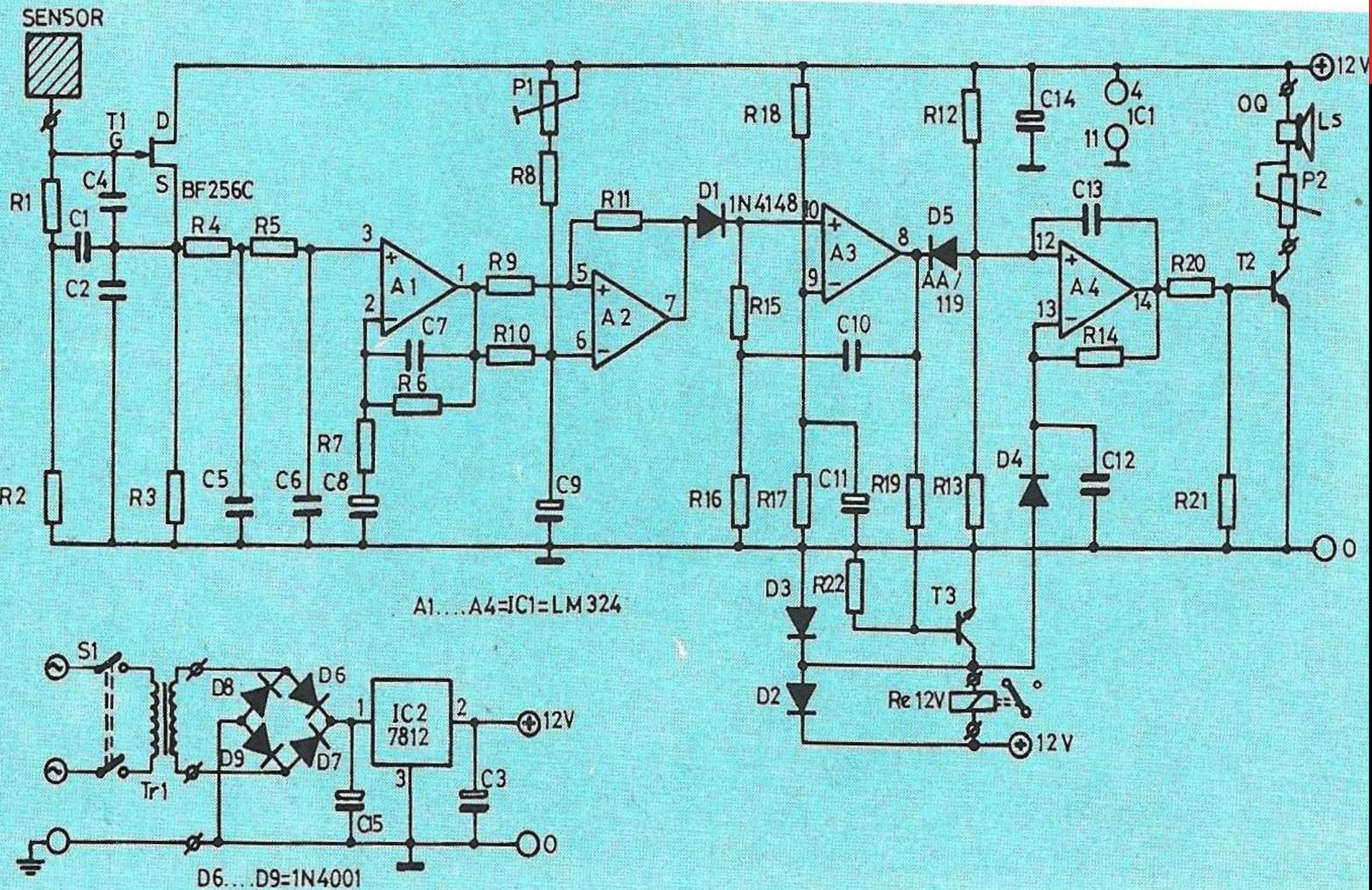
El circuito que se va a describir es un detector de proximidad o de movimiento basados en un sistema de detección por variación de un campo electrostático.

Cualquier objeto que contenga una cierta carga eléctrica produce una perturbación en el campo eléctrico del recinto en el que penetra.

Este fenómeno es de corta duración ya que las cargas se redistribuyen rápidamente, volviendo a quedar el campo totalmente estable. Es preciso, pues, conseguir que esta perturbación sea detectada y así obtener el objetivo propuesto.

Las personas son capaces también de producir esta alteración ya que siempre son portadoras de una carga eléctrica estática, por lo tanto también será posible hacer funcionar este dispositivo ante la presencia de seres humanos.

# ESQUEMA ELÉCTRICO

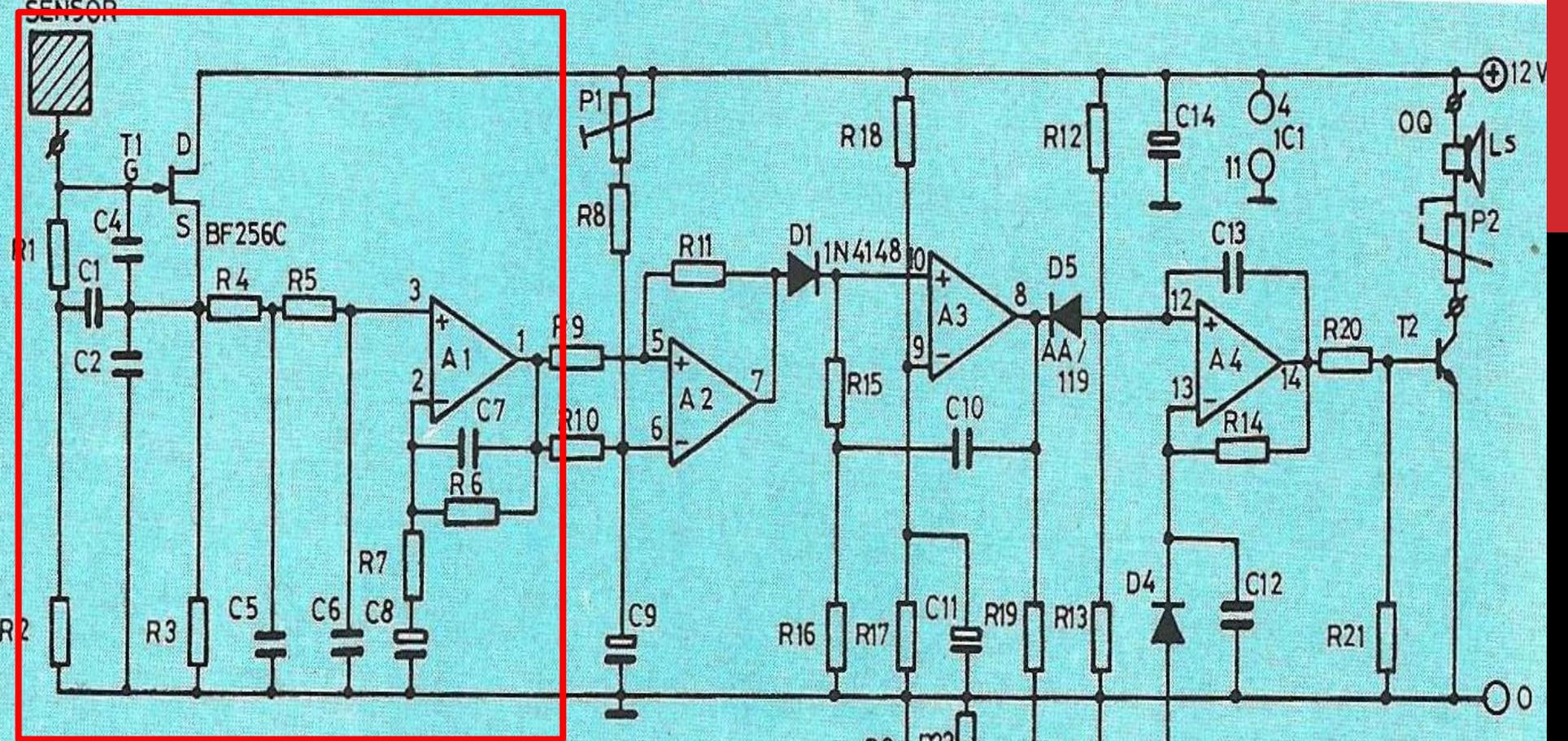


# DETECCIÓN Y AMPLIFICACIÓN

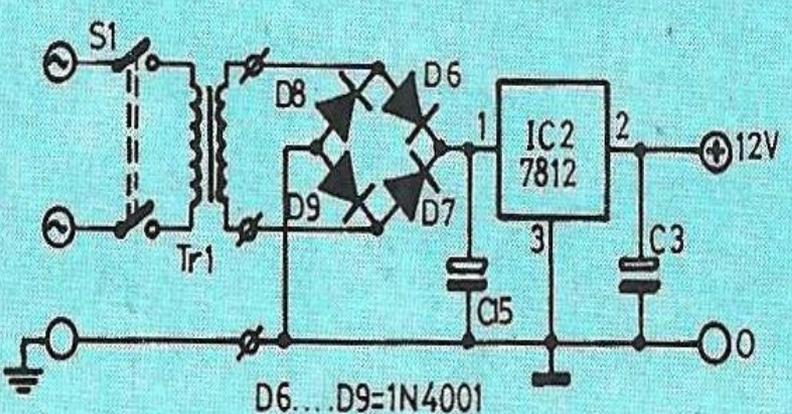
Como se ha podido ver en el esquema eléctrico anterior el funcionamiento del circuito está basado en el acoplamiento entre la placa sensora y la etapa de entrada del equipo mediante los condensadores C1, C2 y C4 y las resistencias R1, R2 y R3 que sirven de enlace con el primer paso amplificador formado por el **transistor FET T1**, el cual proporciona una elevada impedancia de entrada, aunque con ganancia unidad, al estar montado en configuración de fuente común.

El comportamiento del conjunto descrito anteriormente es muy curioso ya que el punto de unión de **R1, R2 y C1** se comporta como si se tratara de una **bobina**, sobre la que se encuentra conectada en paralelo la **placa sensora**, que trabaja como un condensador formando un **circuito L-C**, con una frecuencia de resonancia inferior a los 50 Hz de la red.

Cualquier modificación del campo eléctrico que se produzca en las proximidades de la placa sensora, hará entrar en resonancia al circuito anterior, produciendo una oscilación que se aplica al primer amplificador **A1** de los cuatro que contiene el circuito integrado **IC1 (LM324)**.



A1...A4=IC1=LM324



D6...D9=1N4001

# OSCILADOR Y SEÑALES DE SALIDA

Este amplificador solo dejará pasar frecuencia bajas por la acción de sus componentes externos, pudiéndose ajustar la sensibilidad mediante la resistencia ajustable P1, situado en el punto de conexión con la sección A2 la cual solo emitirá un impulso de detección cuando la tensión presente en la entrada supera un valor predeterminado.

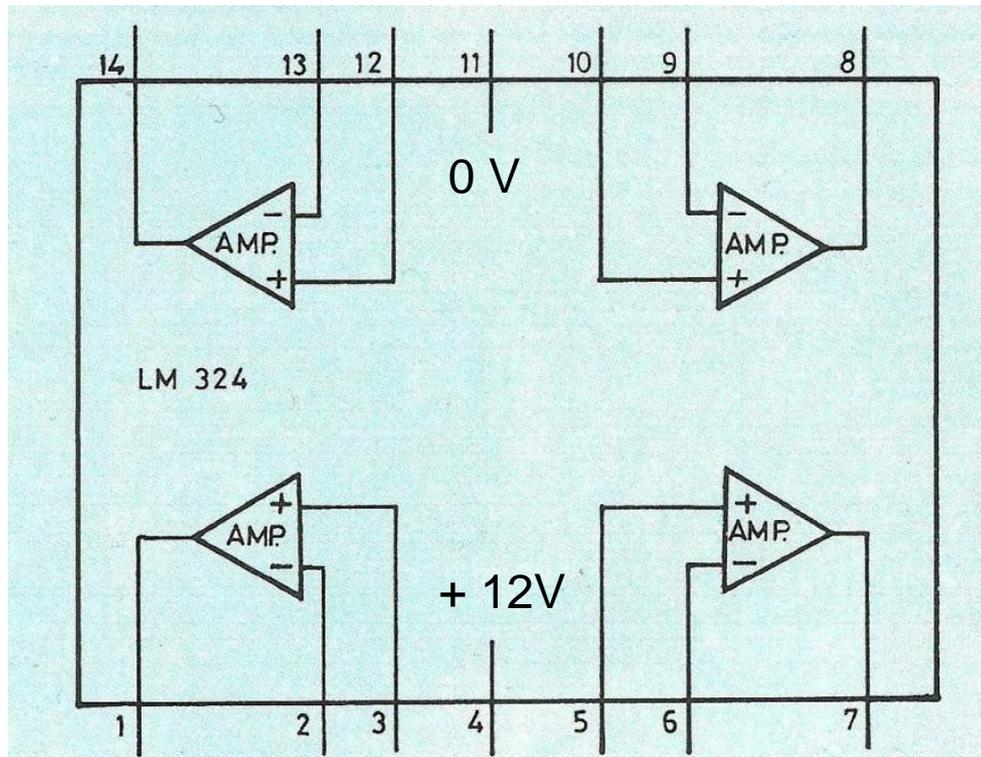
La sección A3 está dispuesta en la forma de un oscilador monoestable, de forma que al recibir la señal de A2 produce un impulso de salida de corta duración que se aplica al diodo D5 bloqueándole consiguiendo así que la entrada de la sección A4 se haga positiva y haciendo que se genere una oscilación a 400 Hz, que después de amplificada por T2 se aplica al altavoz, con la posibilidad de regular el volumen mediante el potenciómetro P2.

La señal obtenida en la salida de A3 se lleva también al transistor T3, encargado de excitar al relé Re. Éste relé será el encargado de gobernar, mediante los contactos conmutados NC/NA, el circuito de encendido de una luz de alarma, la apertura de una puerta, luces de un pasillo, etc.



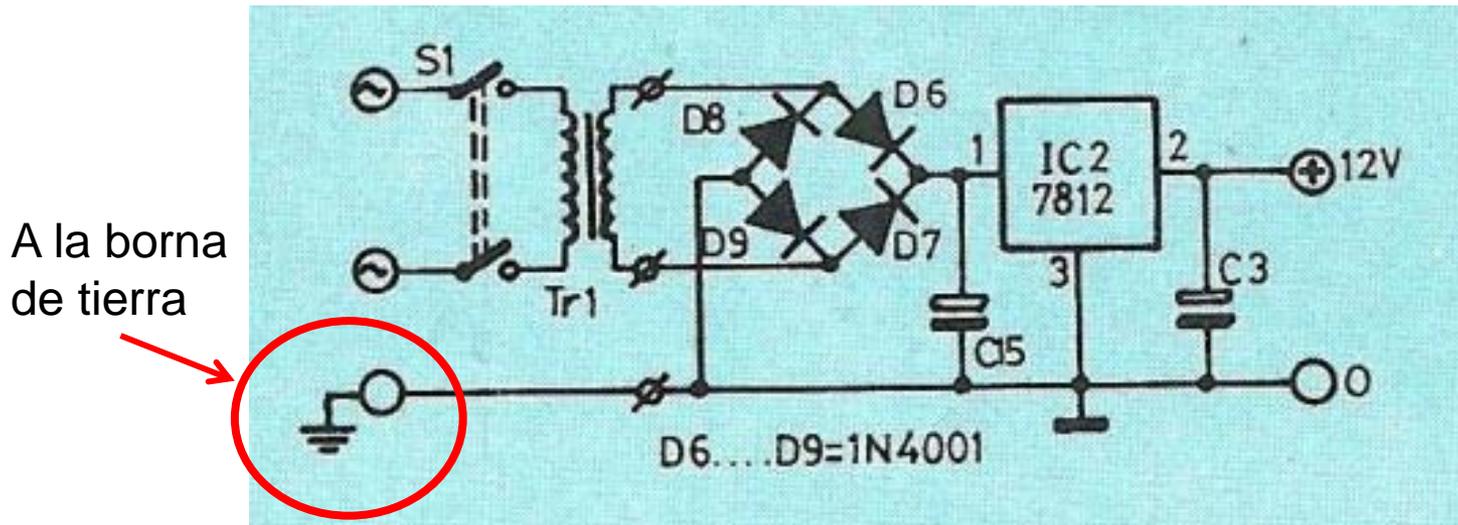
# CIRCUITO INTEGRADO IC1

El circuito integrado IC1 (LM324) posee cuatro bloques amplificadores independientes, con los que se realizan las funciones de amplificación, detección, generación de impulsos y formación de la señal de audio de salida.

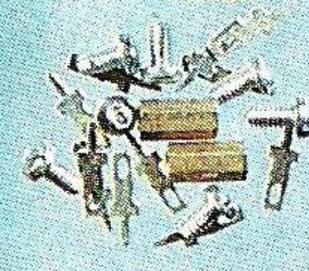
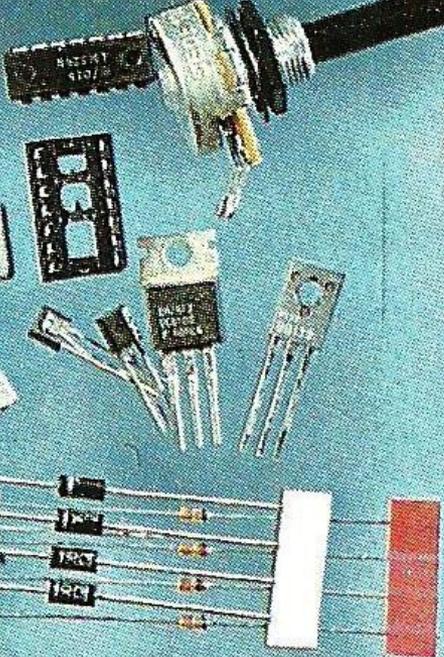
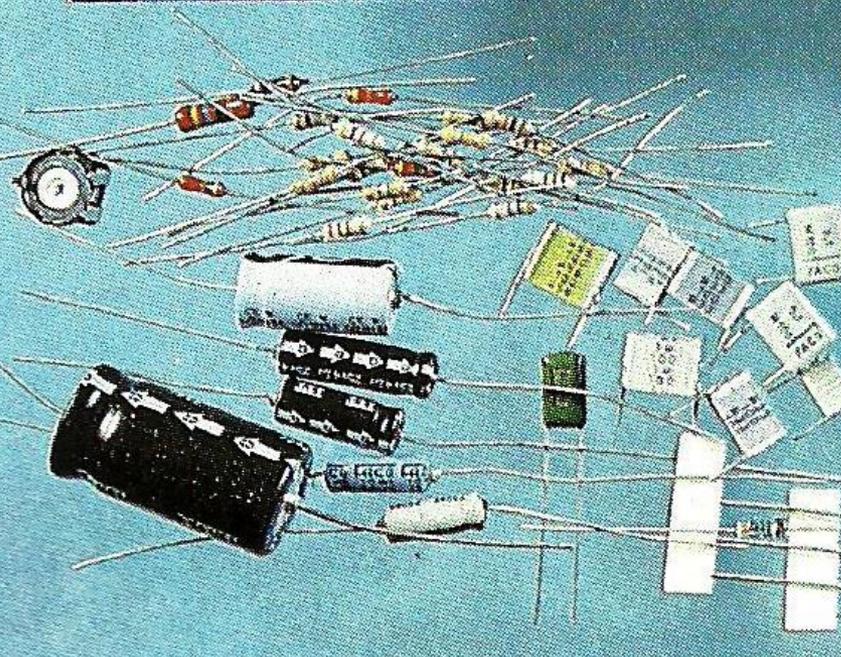
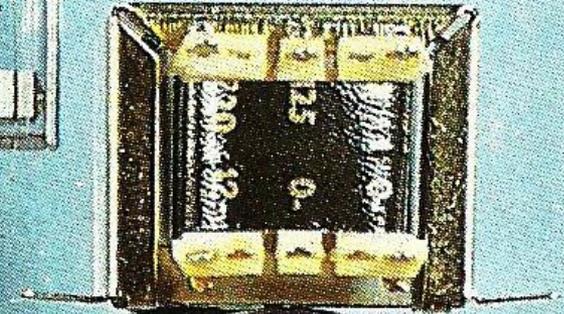
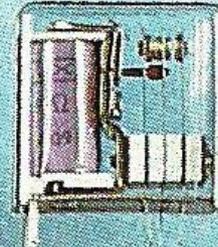
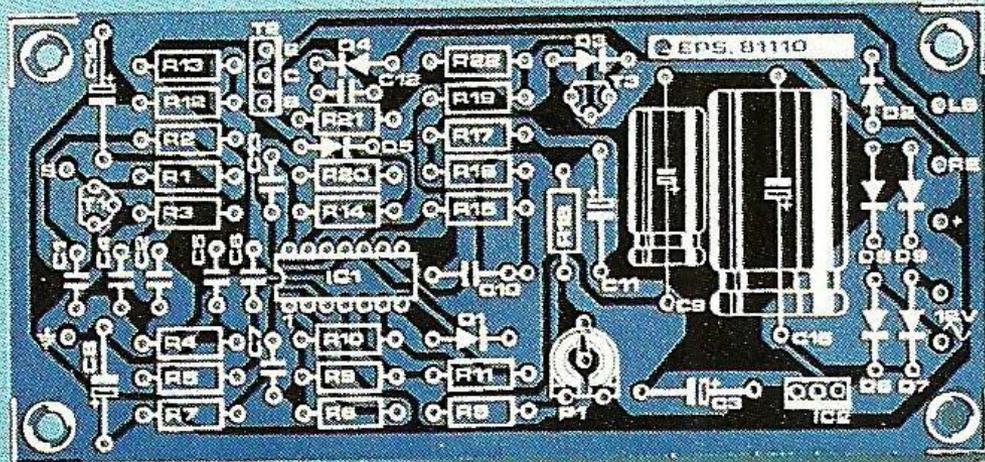


# LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El circuito incorpora una fuente de alimentación lineal, a partir de una tensión de red de 220V y a través del transformador Tr1 obtenemos una salida de 12 voltios en alterna que aplicaremos al puente de diodos D6, D7, D8 y D9 para su rectificación y filtrados por los condensadores C3 y C15 y el circuito integrado IC2 regulador y estabilizador de tensión con salida de 12 Vcc.



# COMPONENTES DEL EQUIPO



# RESISTENCIAS

R1 = 10M $\Omega$  1/2 W

R2 = 1M $\Omega$

R3 = 10K $\Omega$

R4 = 15K $\Omega$

R5 y R6 = 47K $\Omega$

R7 y R21 = 470  $\Omega$

R8 = 33K  $\Omega$

R9 y R10 = 4K7 $\Omega$

R11 y R16 = 470K $\Omega$

R12, R13 y R14 = 100K $\Omega$

R15 = 10K $\Omega$

R17 y R18= 22K $\Omega$

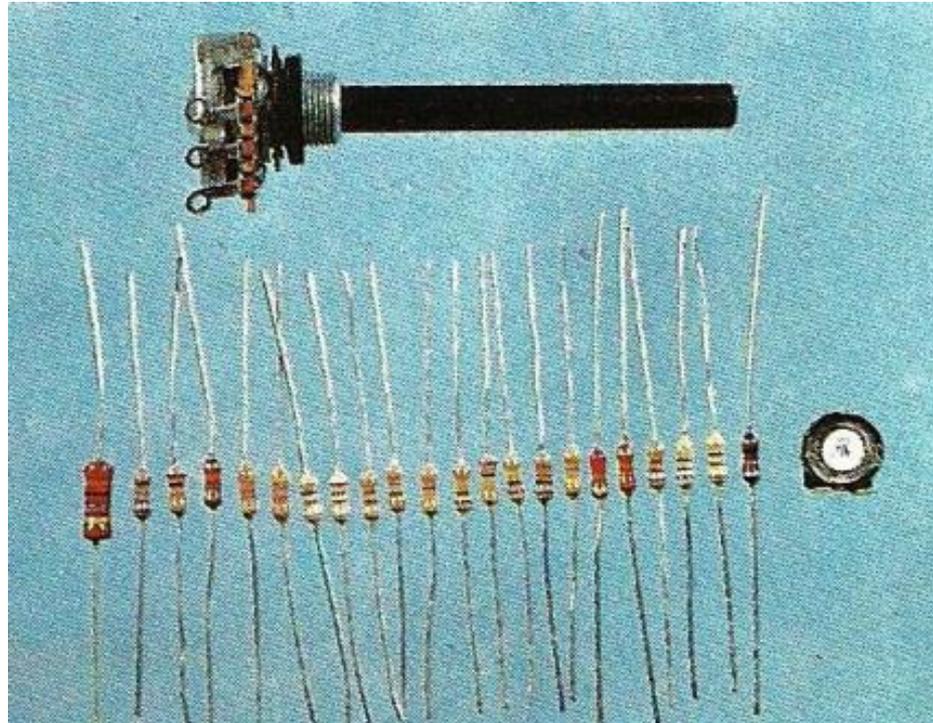
R19 = 2K7 $\Omega$

R20 = 1K2  $\Omega$

R22 = 1K $\Omega$

P1 = Resistencia ajustable 220 K  $\Omega$  para circuito impreso

P2 = Potenci3metro simple de 100 $\Omega$  1 W lineal.



Todas las resistencias son de 1/4 W excepto R1 de 1/2 W

# CONDENSADORES

C1 = 560 KpF/100V

C2 = 330 KpF/100V

C3 = 10  $\mu$ F/16V

C4 = 10KpF/100V

C5 = 390 KpF/100V

C6 = 100 KpF/100V

C7 = 330 KpF/100V

C8 = 47 $\mu$ F/10V

C9 = 220 $\mu$ F/16V

C10 = 1 $\mu$ F/100V

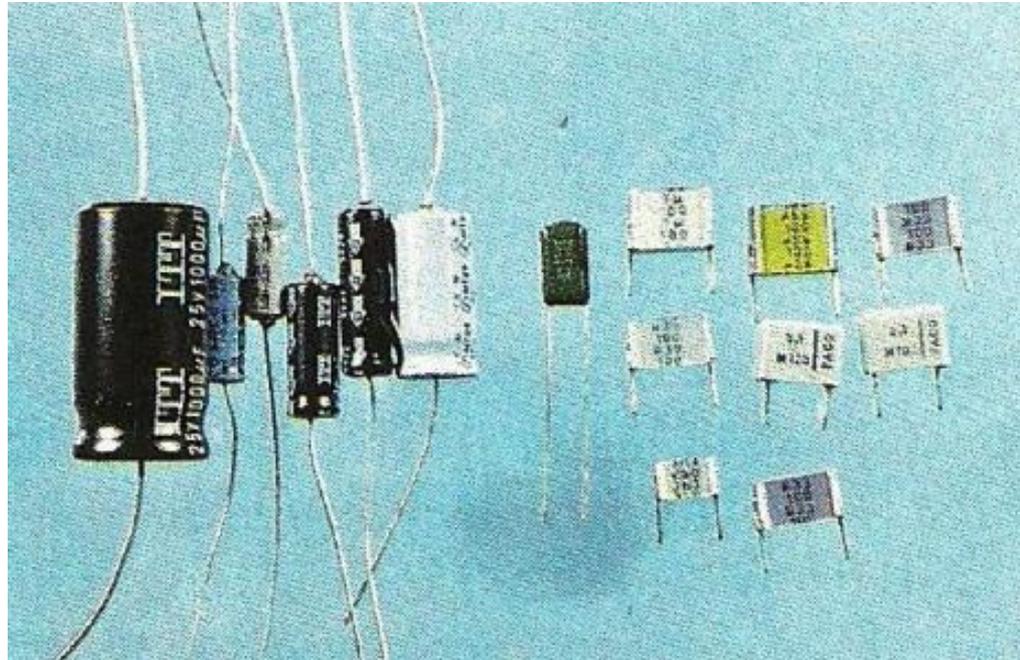
C11 = 10 $\mu$ F/10V

C12 = 100 KpF/100V

C13 = 3,3 KpF/100V

C14 = 47 $\mu$ F/25V

C15 = 1000 $\mu$ F/25V



# SEMICONDUCTORES

D1, D2, D3 y D4 = 1N4148

D5 = AA119

D6, D7, D8 y D9 = 1N4001

T1 = Transistor BF256C

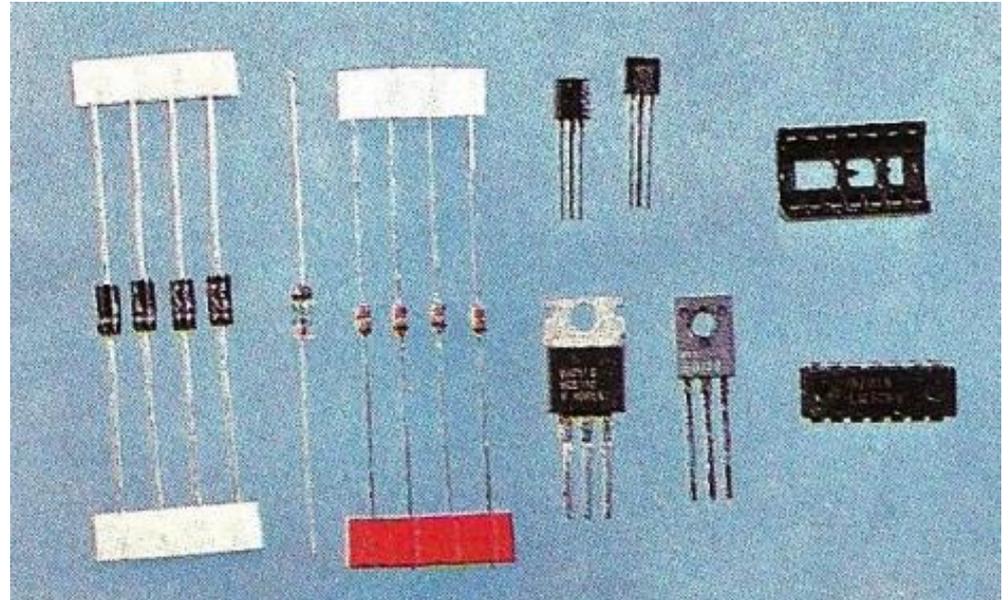
T2 = Transistor BD139

T3 = Transistor BC547B

IC1 = C.I. LM 324

Zócalo para IC1 de 14 pines

IC2 = C.I. 7812



# OTROS MATERIALES

Placa de circuito impreso PCI

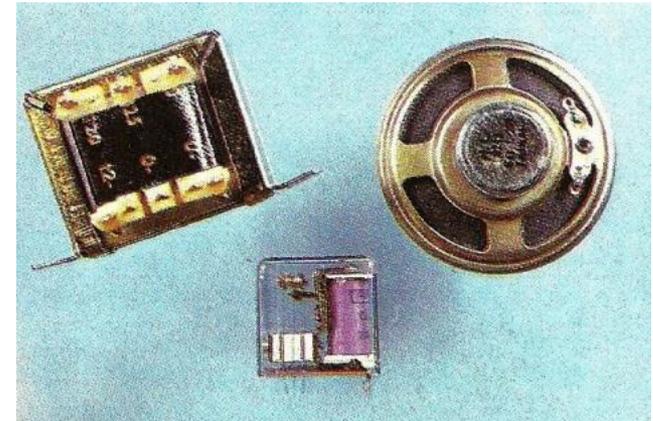
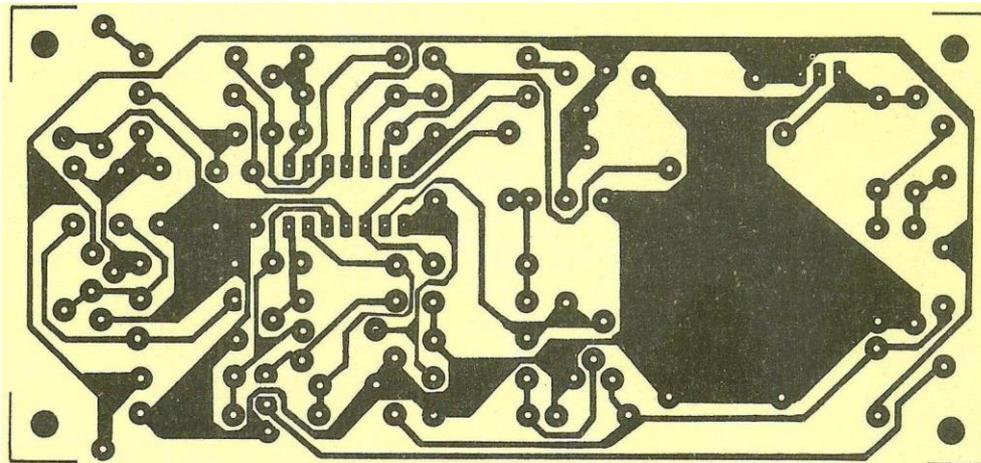
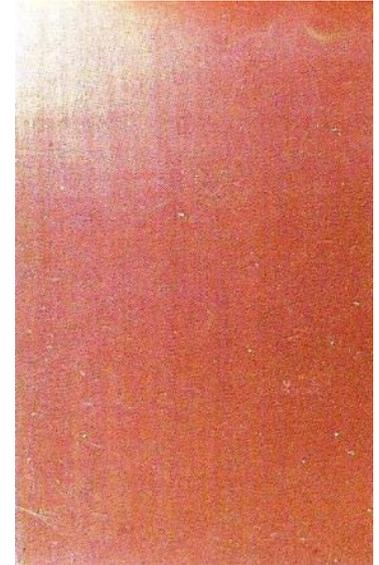
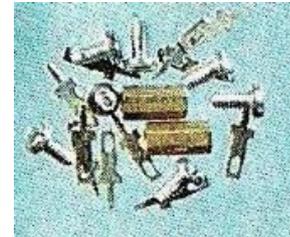
Transformador de alimentación = 220V/12V. 0,5 A

Relé 12 V. 260  $\Omega$ . 1 Circuito conmutado. 220W

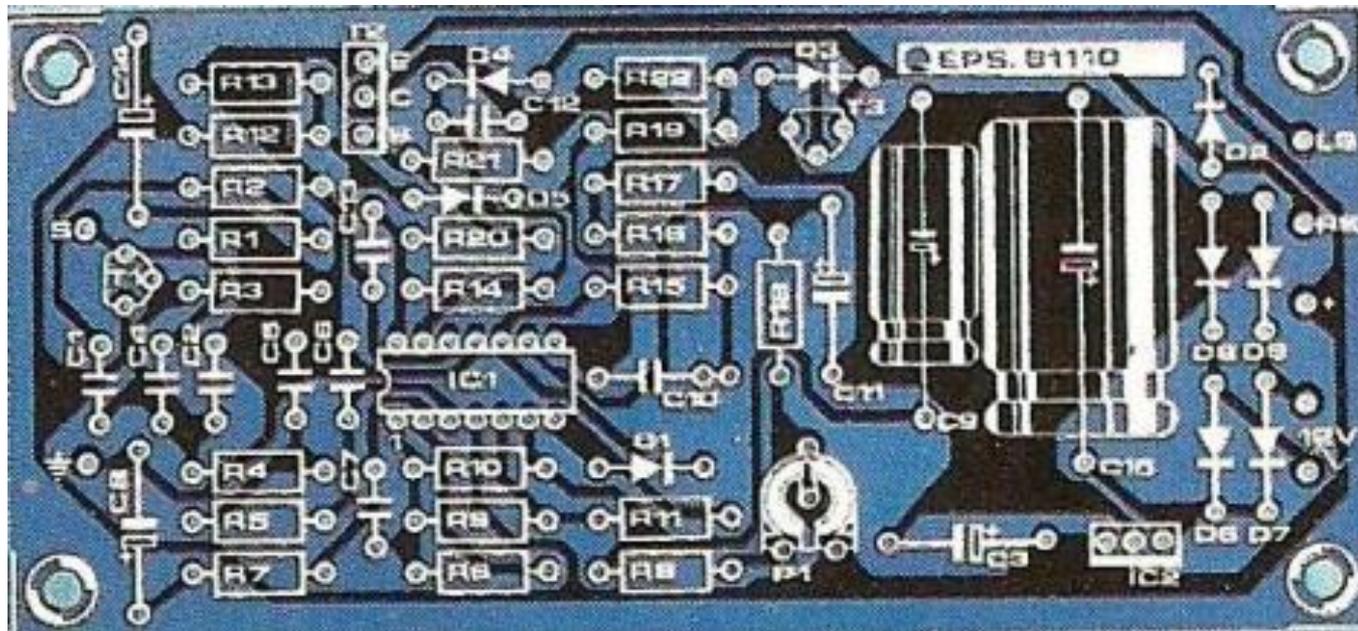
LS = Altavoz 8  $\Omega$

Placa sensora de 20x10 cm

Tornillos, separadores y espadines

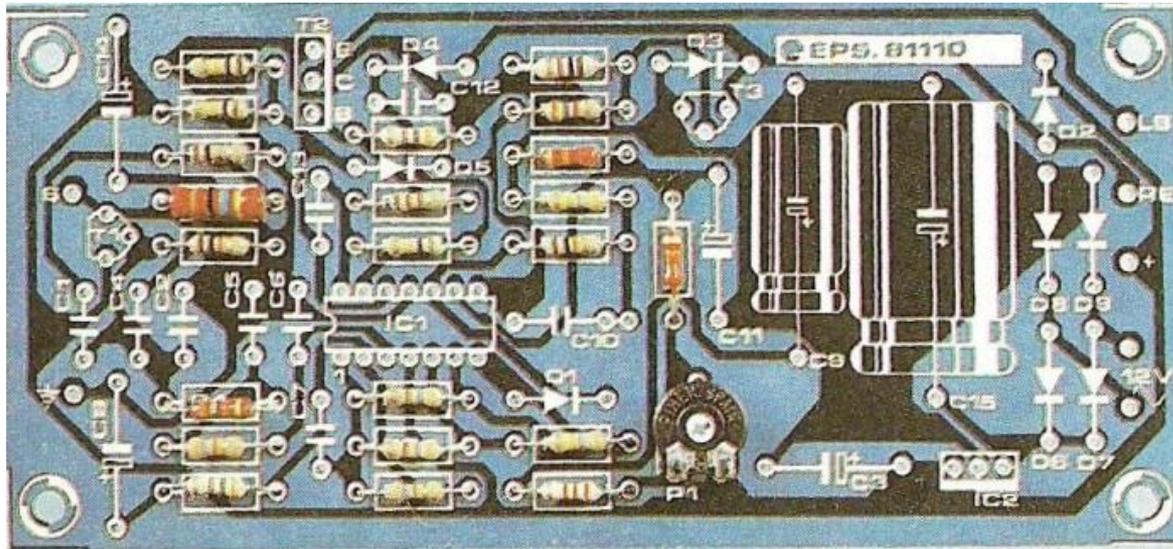


# MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI



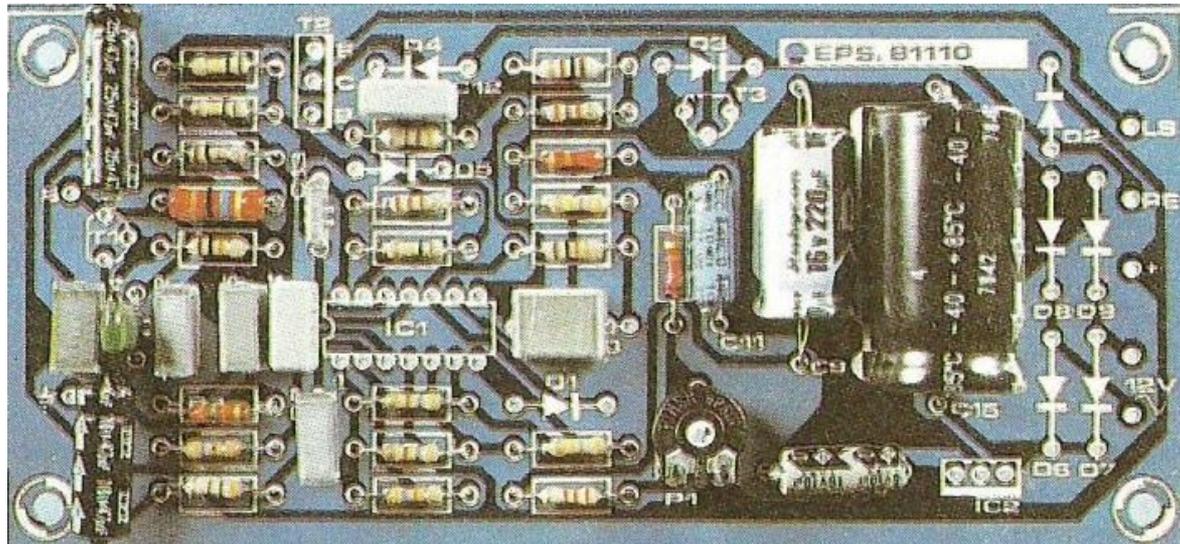
# MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN PCI

En esta primera fase insertaremos todas las resistencias, fijas y ajustables, realizando una preformación de la misma para su correcta inserción en los orificios indicados en la PCI. Soldando y cortando los terminales sobrantes.



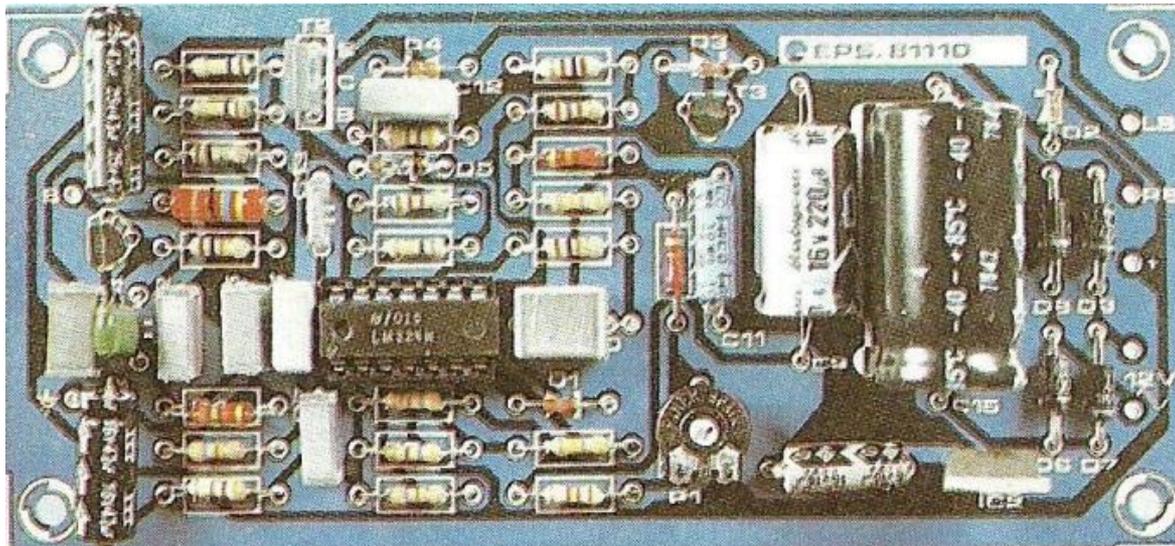
# MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN PCI

Seguidamente se insertarán todos los condensadores teniendo especial cuidado con los electrolíticos que tienen polaridad y su posición es determinante en la PCI. Se realizarán una preformación de los condensadores axiales para su correcta inserción en los orificios de la PCI. Se sueldan y cortan los terminales sobrantes.



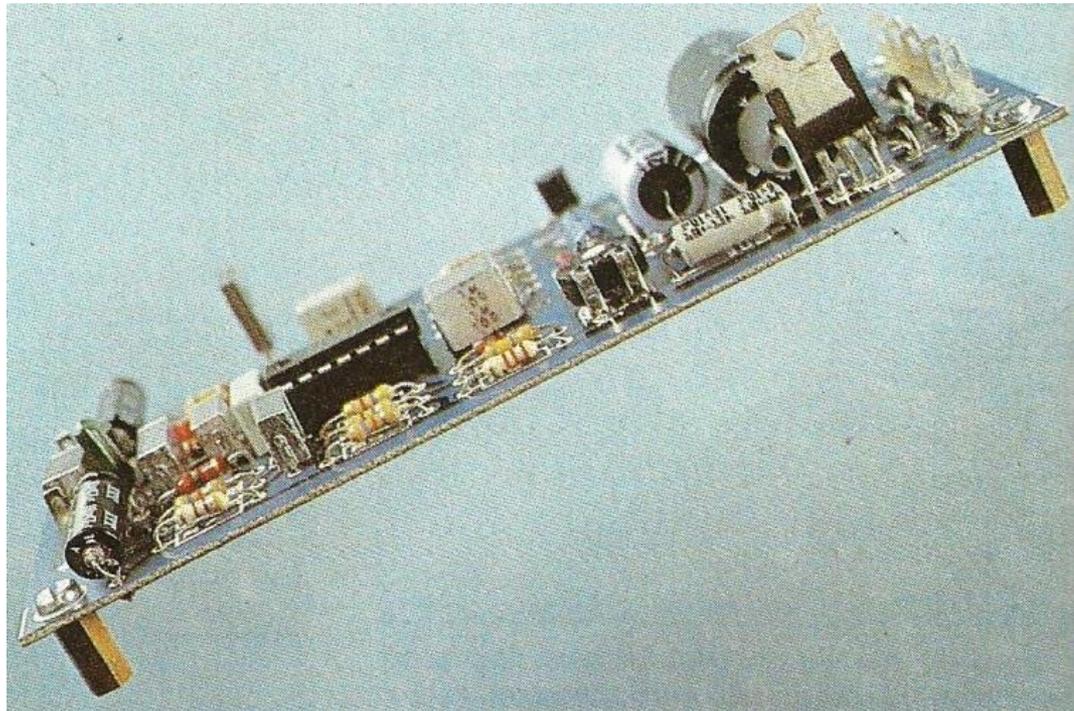
# MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN PCI

Por ultimo los componentes semiconductores, comenzando con el zócalo del IC1, los diodos, transistores y circuitos integrados, prestando atención a su posicionamiento y coincidiendo con los orificios de la placa de circuito impreso. Estos componentes es necesario no sobrepasarse de más de 2 segundos en su soldadura. Se cortarán posteriormente los terminales sobrantes.

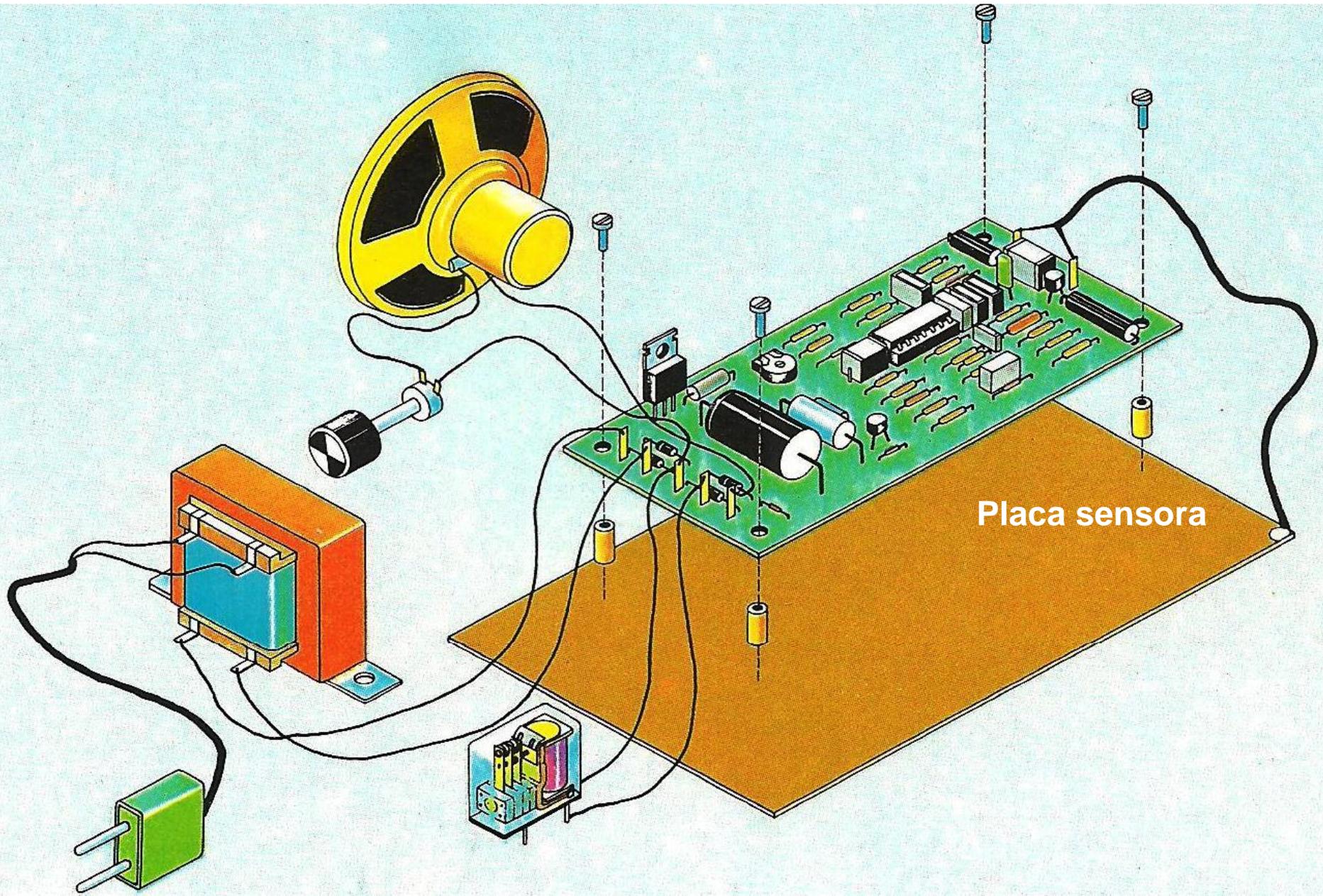


# MONTAJE FINAL DE LOS COMPONENTES EN PCI.

El montaje de la placa se completa con la colocación de los terminales de espadín y los separadores metálicos con sus correspondientes tornillos.

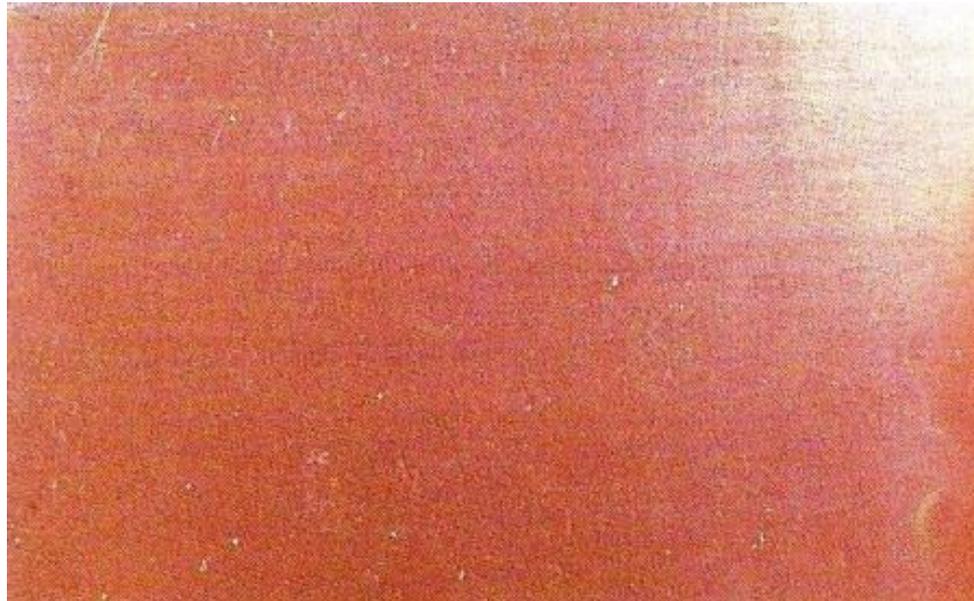


# MONTAJE MECÁNICO DEL EQUIPO



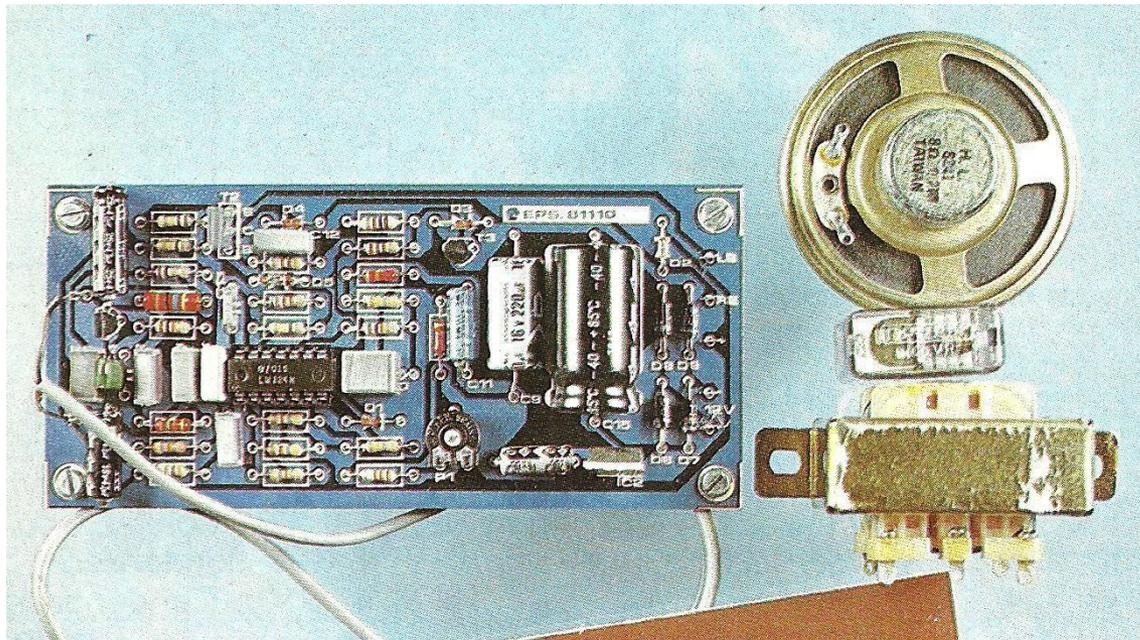
# LA PLACA SENSORA

Para realizar la detección se precisa de un elemento sensor o placa sensora que puede estar constituido mediante una forma cuadrada o rectangular de material base o laminado, de doble cara de cobre, de los empleados para la fabricación de circuitos impresos, y de aproximadamente de 200x100 mm.

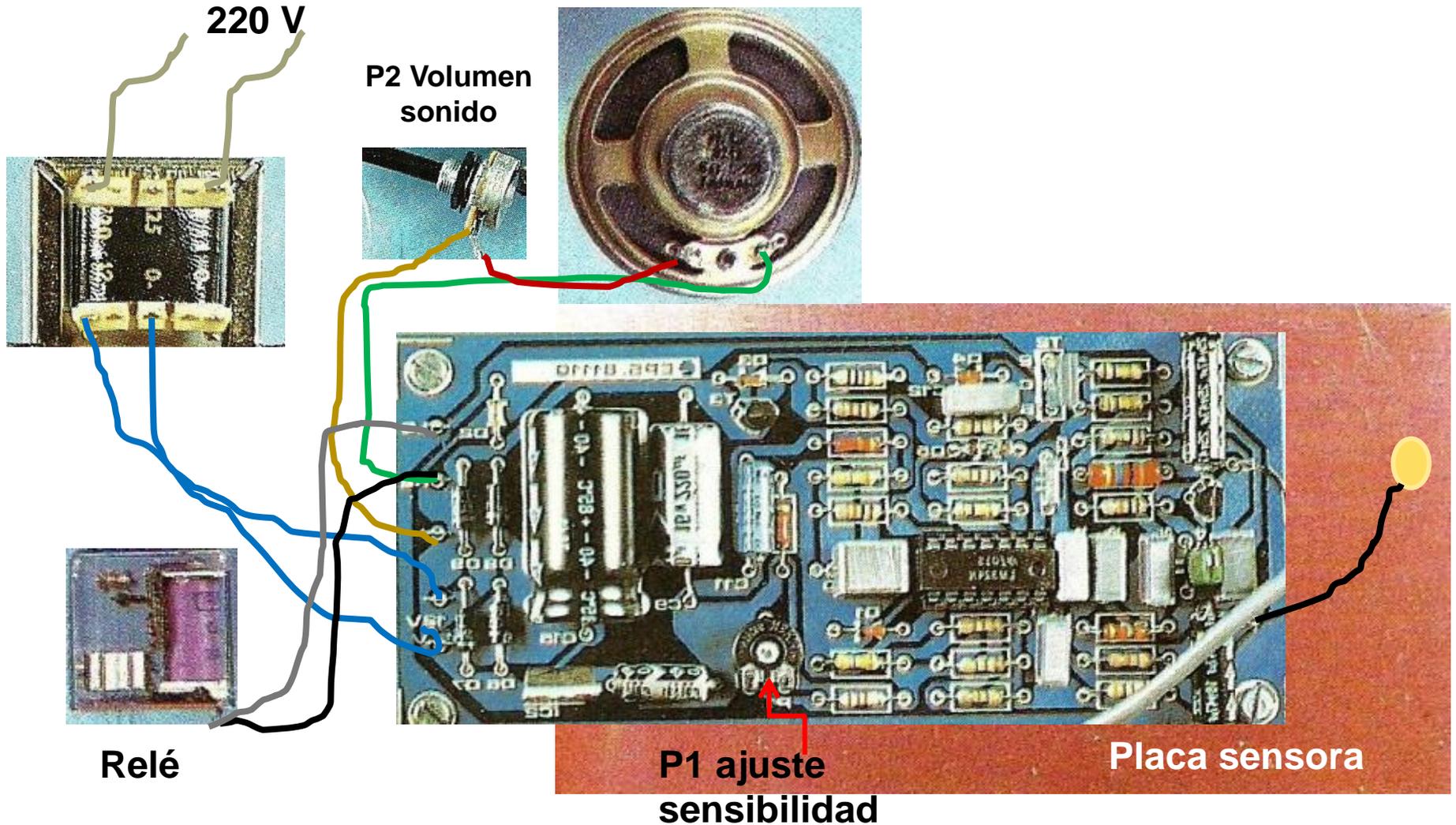


# MONTAJE MECÁNICO DEL EQUIPO

La placa sensora se conectará a la entrada del circuito mediante un cable apantallado soldado a ambas caras de la misma. Una vez conectado los elementos restantes: el altavoz, relé, transformador y el potenciómetro P2, de control de volumen, se puede dar por finalizado el montaje.



# CONEXIONADO DE TODOS LOS COMPONENTES A LA PCI



# **AJUSTES Y COMPROBACIÓN**

**Para un funcionamiento óptimo del circuito, es necesario conectar la masa del mismo 0V al terminal o borna de tierra de que se disponga, próximo al lugar en que se realice la instalación.**

**Durante la puesta en marcha se ajustará el potenciómetro de sensibilidad P1 que se encuentra montado en el circuito impreso, con objeto de adaptar el equipo al entorno en el que debe de trabajar y de acuerdo con la mayor o menor proximidad a la que se desee efectuar la detección.**

**El potenciómetro P2 lo graduaremos para obtener mayor o menor volumen del sonido de aviso.**

# FIN DE LA PRESENTACIÓN

