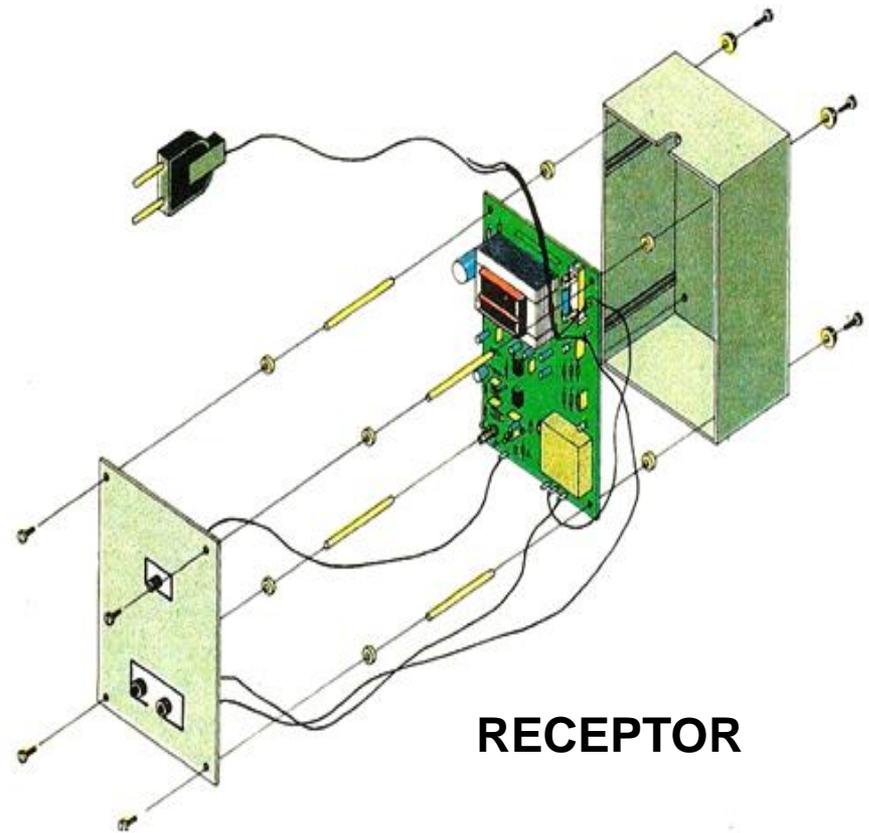
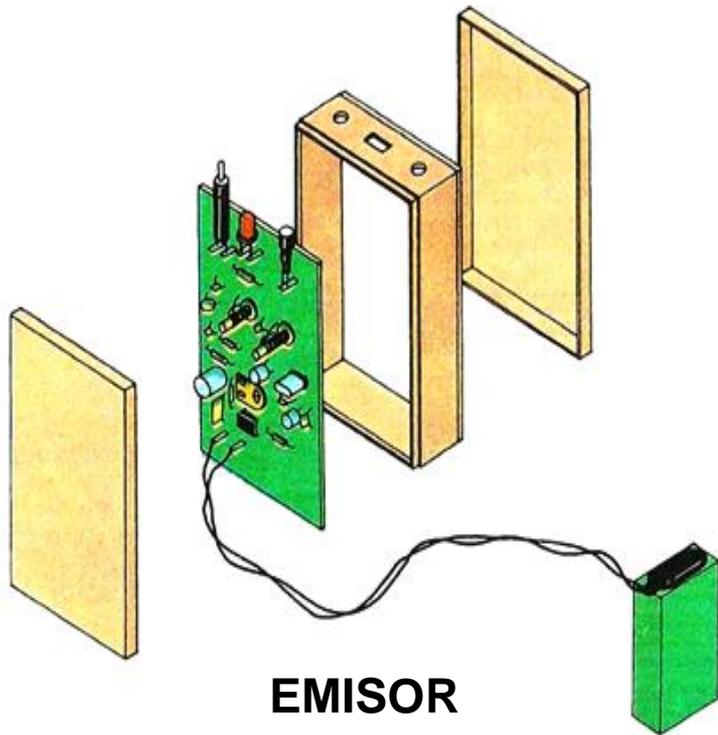


MONTAJE DE UN TELEMANDO POR RADIO



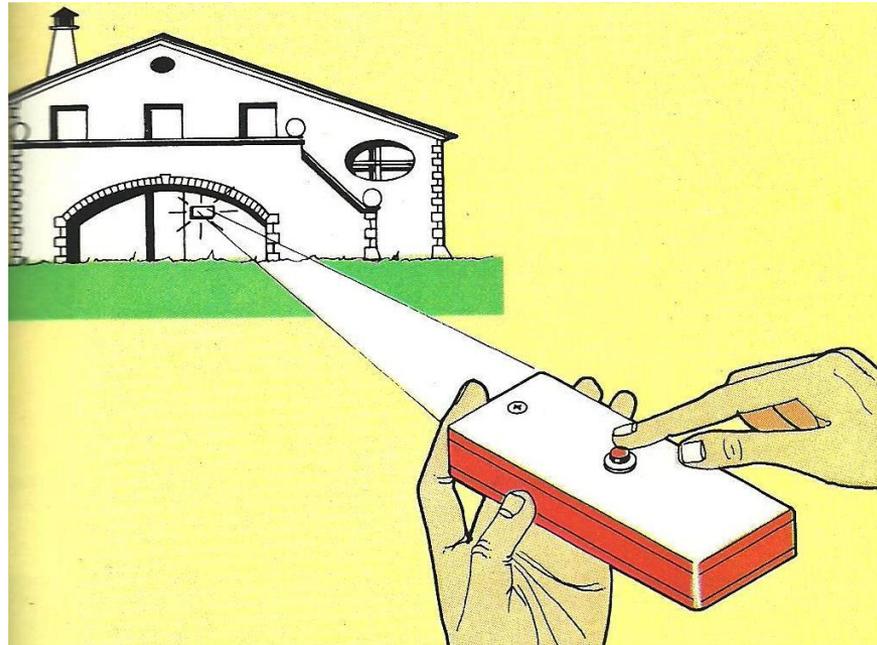
MANDO A DISTANCIA O TELEMANDO

Cualquier sistema de mando a distancia o telemando por radio está basado en realizar la comunicación de las ordenes entre el emisor y el receptor mediante una señal radioeléctrica.

Las principales ventajas de este telemando frente a otros procedimientos es la completa independencia entre el emisor y el receptor, ya que no es necesaria ninguna línea conductora entre ambos, lo que redundo en una total autonomía del emisor, que en consecuencia puede ser de reducido tamaño y portátil, alimentado por pilas. Otra ventaja es que no es necesario que exista entre ambos un enlace óptico, sino que puede estar situados en zonas separadas por obstáculos intermedios.

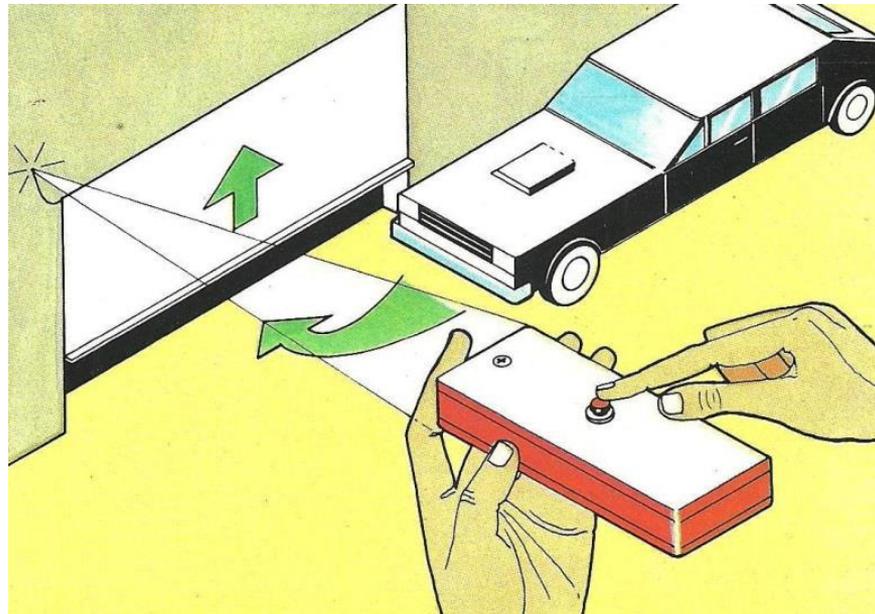
SU UTILIDAD

La utilidad de este sistema sería para actuar a distancia sobre motores, abre puertas y desconexión de sistemas de alarma. Su mayor eficacia se consigue en lugares abiertos ya que en el interior de edificios puede verse reducido su alcance por la atenuación originada por todas las estructuras metálicas que existan en los mismos.



ACTUACIÓN A DISTANCIA DE MOTORES

En base a esto, es un ejemplo destacable la utilización como mando de apertura a distancia de la puerta de un garaje, situando el receptor como control del motor eléctrico de accionamiento de la misma y llevando el emisor en el interior del automóvil, con lo que podrá accionarse aquella, con gran comodidad sin necesidad de descender del vehículo.



CARACTERÍSTICAS DEL TELEMANDO

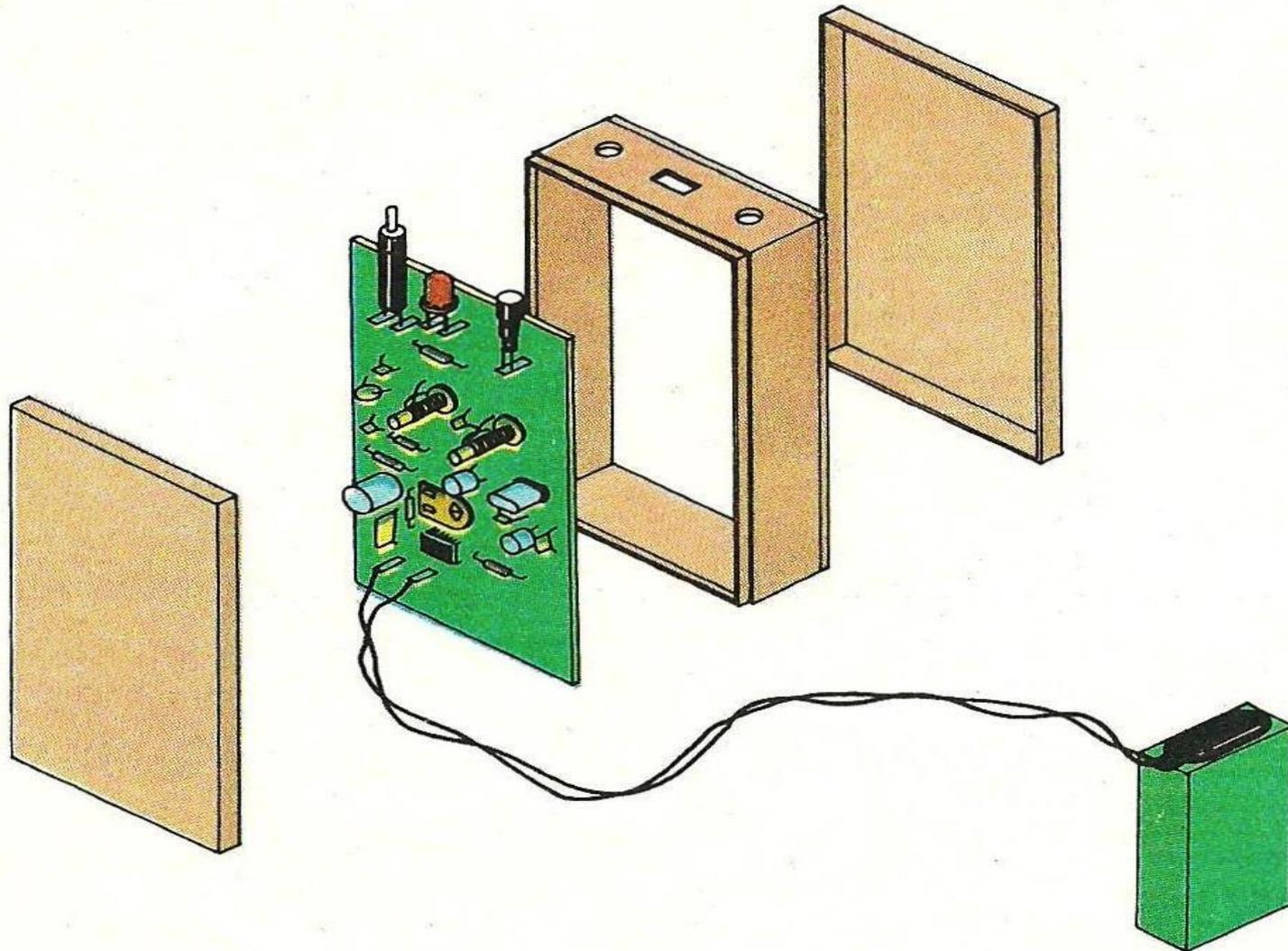
El montaje que nos ocupa en esta ocasión está basado en un equipo telemando por radio que nos permite establecer la comunicación de ordenes entre el emisor y el receptor mediante una señal radioeléctrica.

Este telemando se compone de dos montajes:

- Montaje del circuito emisor y**
- montaje del circuito receptor**

El alcance que se puede conseguir es de alrededor de 30 metros en condiciones de campo abierto.

MONTAJE DEL EQUIPO EMISOR

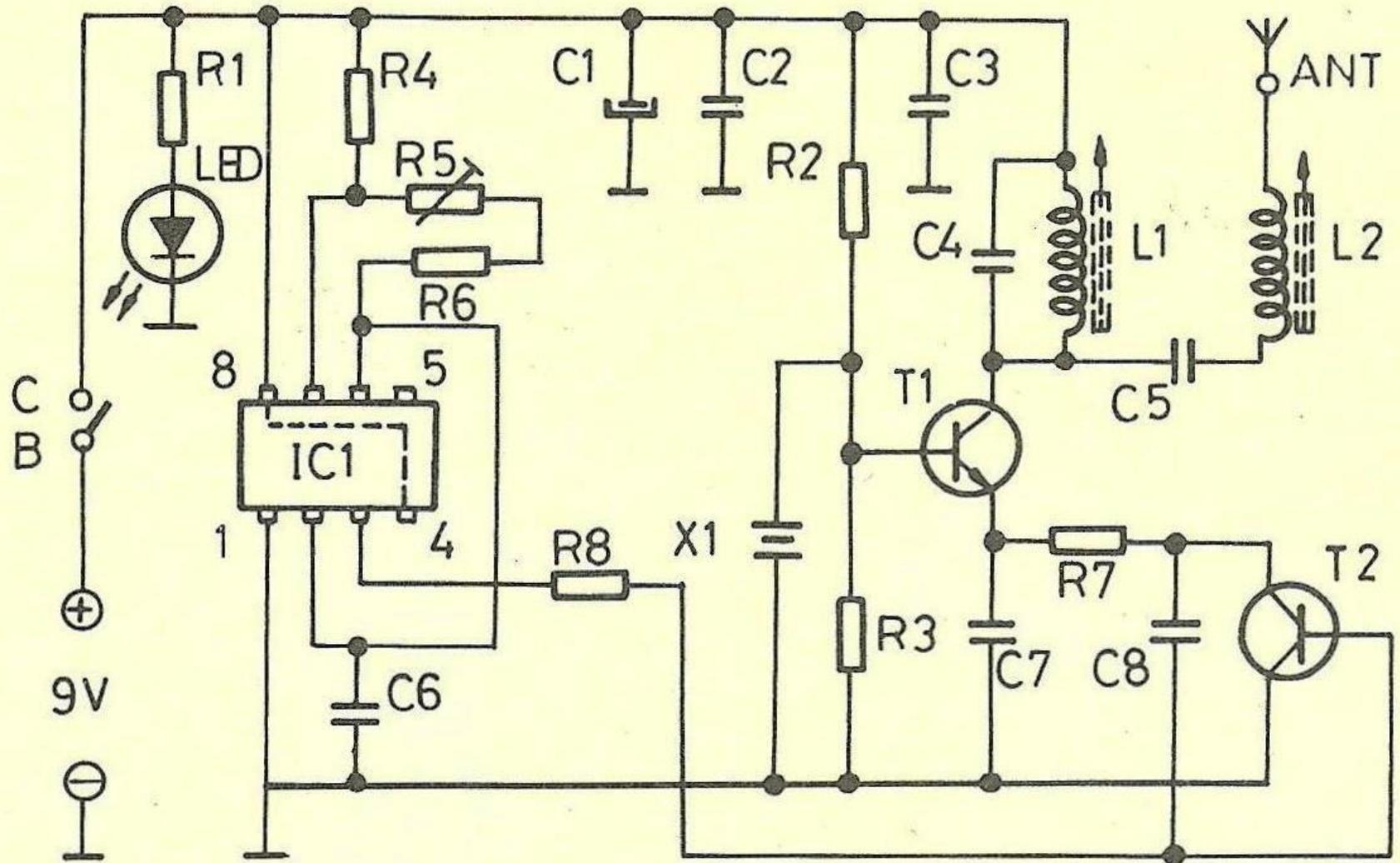


DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO EMISOR

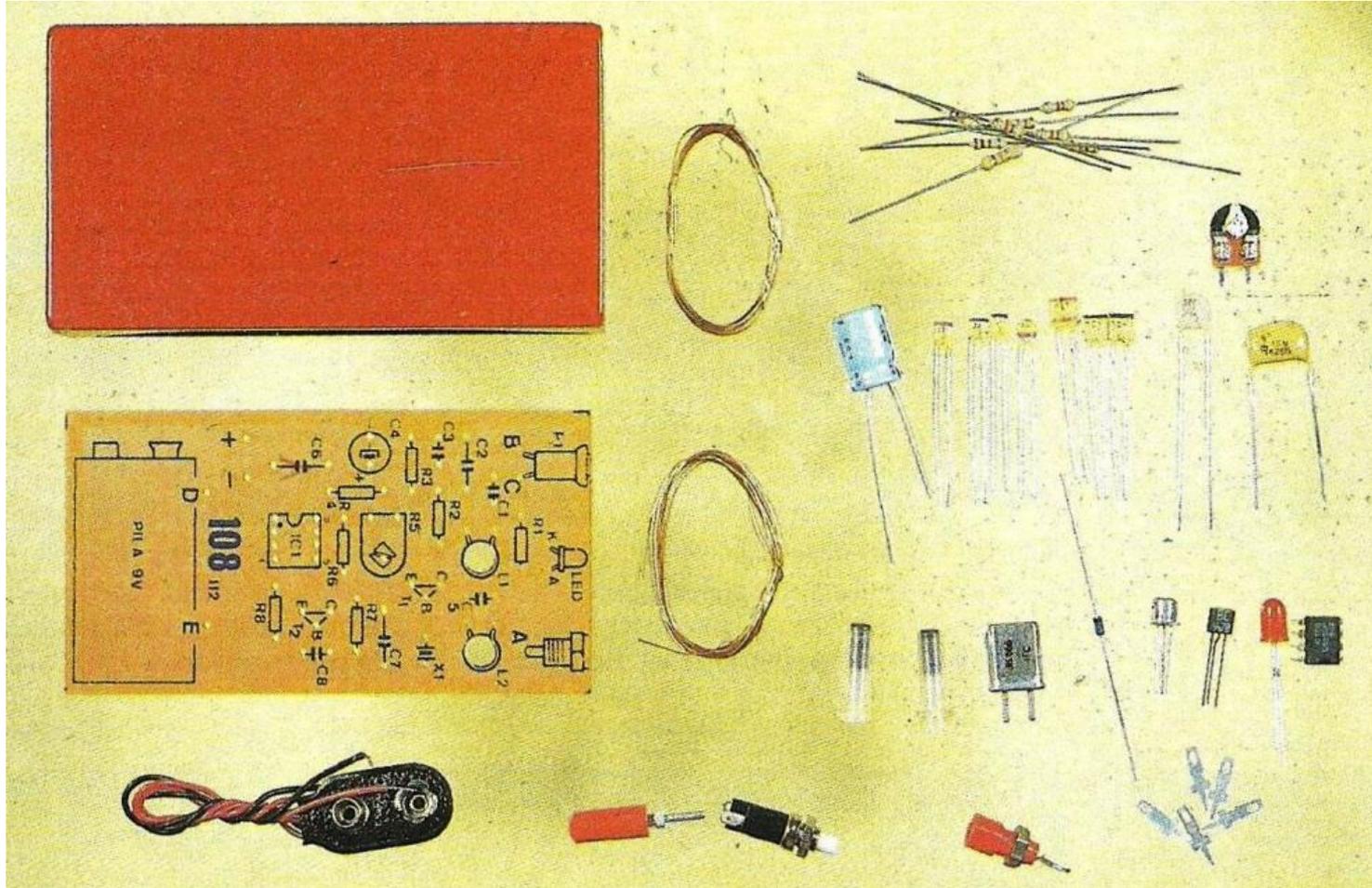
El equipo emisor de telemando a distancia está preparado para trabajar a una frecuencia de 38MHz, con una modulación de 4.700Hz. Estos dos parámetros condicionan completamente la fiabilidad y seguridad del equipo, ya que se evita la posibilidad de que puedan existir accionamientos indebidos por frecuencias de otras bandas que sean utilizadas por emisores próximos.

Gracias a su reducido tamaño es completamente portátil y manejable, puesto que se alimenta a partir de una pila de 9V y con un alcance máximo de 30 metros.

ESQUEMA ELÉCTRICO DEL EMISOR



COMPONENTES DEL EMISOR



RESISTENCIAS

R1 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 470Ω

R2 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 10K

R3, R6 y R8 = Resistencias de $\frac{1}{4}$ W de 4,7K

R4 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 1K

R5 = Resistencia ajustable de c.i. 10K

R7 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 100Ω

CONDENSADORES

C1 y C7 = Condensadores cerámicos de 22pF

C2 = Condensador cerámico de 22nF

C3 = Condensador cerámico de 10nF

C4 = Condensador electrolítico de 100 μ F/10V

C5 = Condensador cerámico de 100pF

C6 = Condensador poliéster de 15nF

C8 = Condensador cerámico de 470pF

BOBINAS Y CRISTAL DE CUARZO

L1 = Bobina de 6 espiras sobre formita plástica con núcleo de ferrita.

L2 = Bobina de 25 espiras sobre formita plástica con núcleo de ferrita.

X1 = Cristal de 38MHz.

SEMICONDUCTORES

Led1 = diodo led rojo

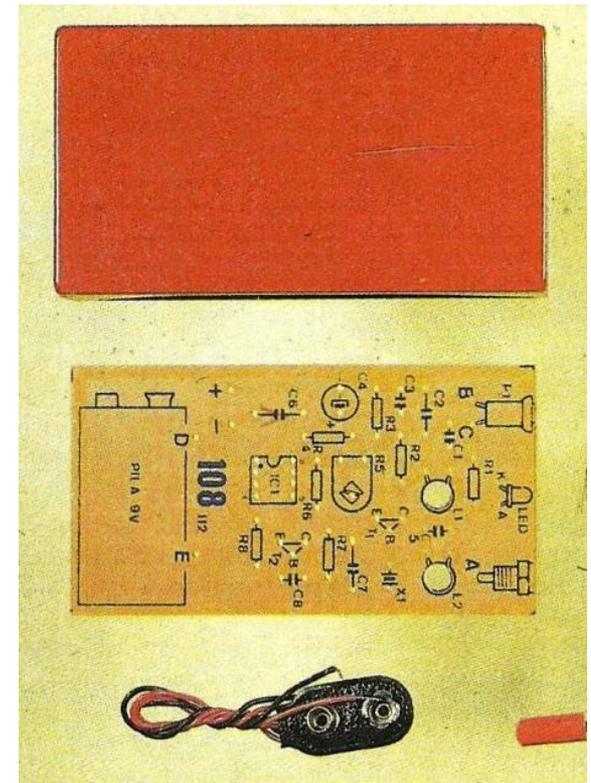
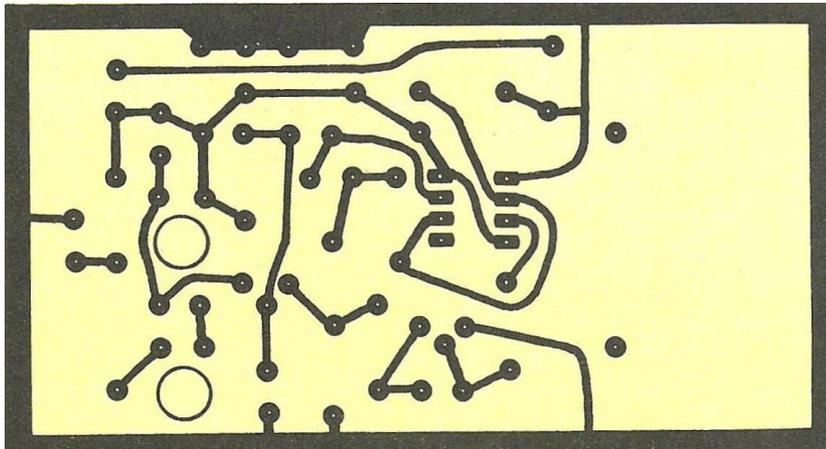
T1 = Transistor NPN 2N2369

T2 = Transistor NPN BC547

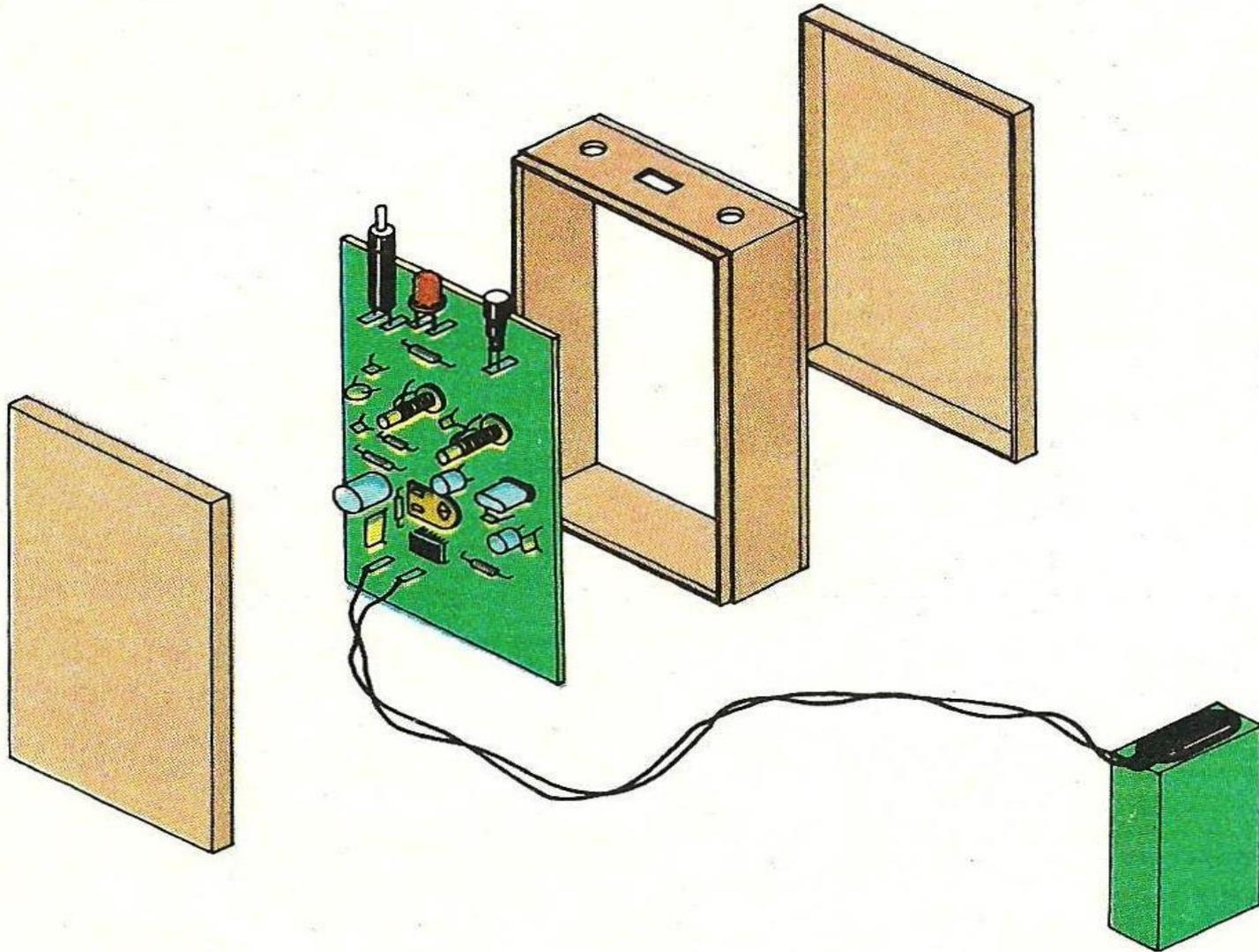
CI1 = Circuito integrado 555

OTROS MATERIALES DEL EMISOR

- 1 Circuito impreso de 98x54 mm
- 1 Clip conexión pila con cablecillos
- 1 Pulsador de un contacto normalmente abierto
- 1 Hembrilla miniatura de 5mm de diámetro
- 1 Banana miniatura de 5mm
- 1 Caja metálica de 100x55x24mm
- 5 terminales de espadín

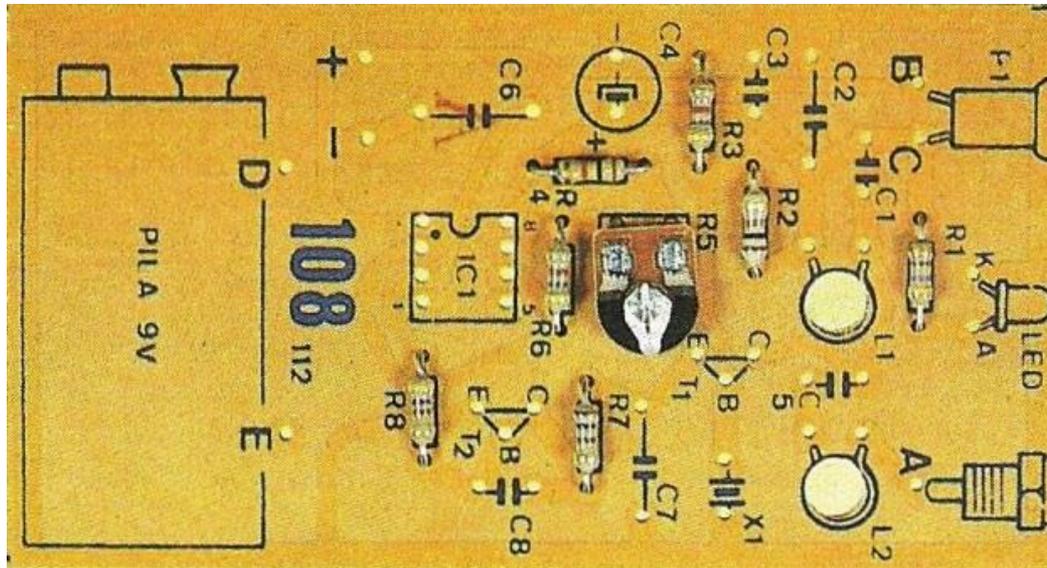


MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI DEL EMISOR



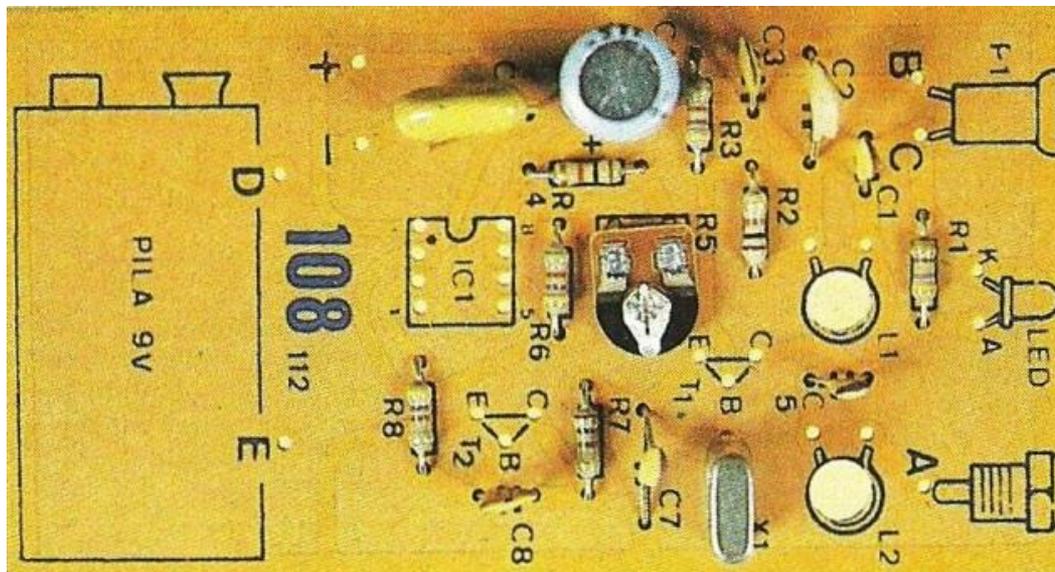
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

La primera operación de montaje de los componentes sobre la placa impresa se destinará a la inserción de las siete resistencias, fijas y ajustable, sobre sus posiciones respectivas en la PCI, preformando y soldándolo al circuito y eliminando los restos sobrantes de terminales.



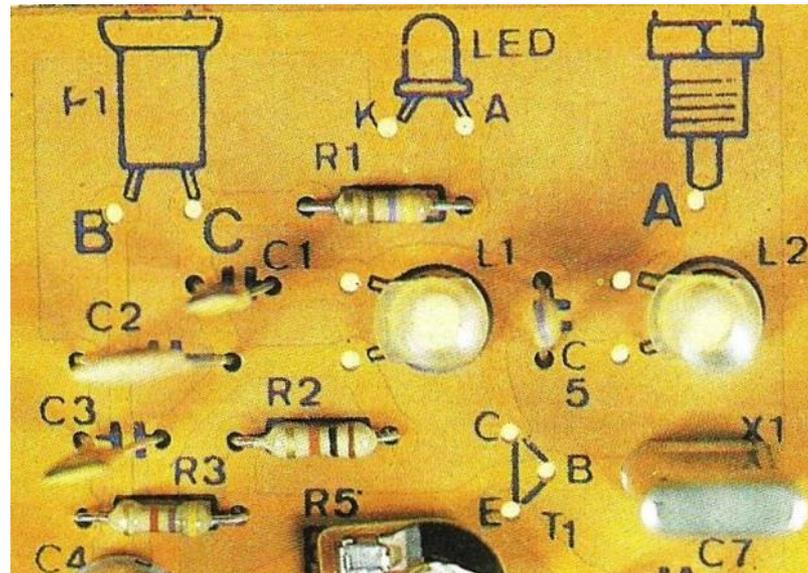
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

En el siguiente paso se instalarán todos los condensadores y el cristal oscilador sobre los lugares que indica la PCI, soldándoles seguidamente. Debe prestarse atención a la polaridad del condensador electrolítico C4 de no invertirlo en la posición de la PCI.



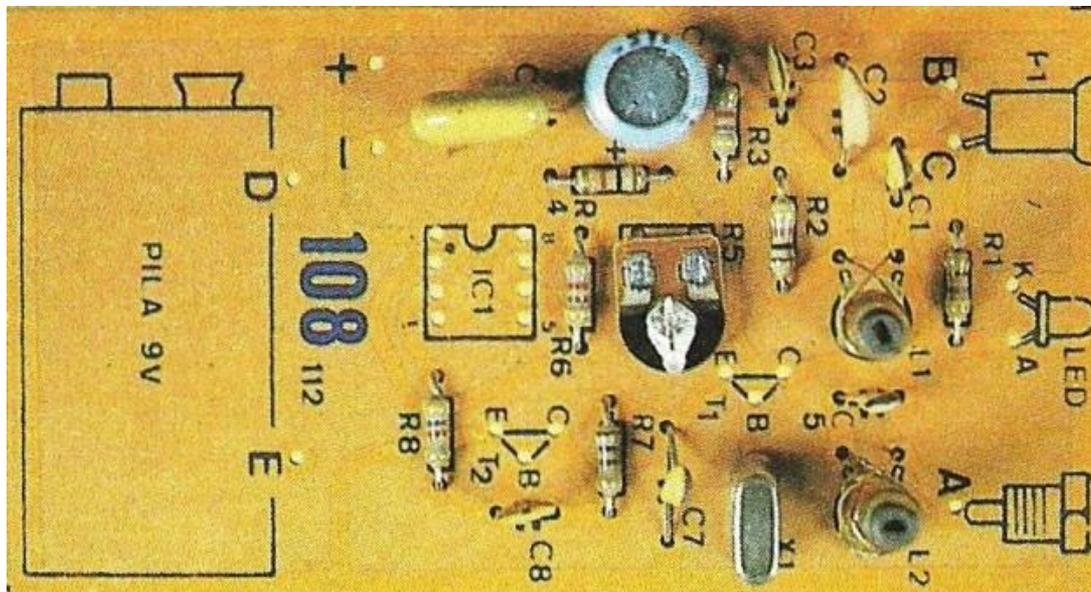
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

A continuación se comenzará el montaje de las dos bobinas, fijando las dos formitas de plástico, soporte de la misma, sobre los orificios indicados en la PCI, L1 y L2, mediante una ligera presión, quedando con el aspecto que se muestra en la imagen.



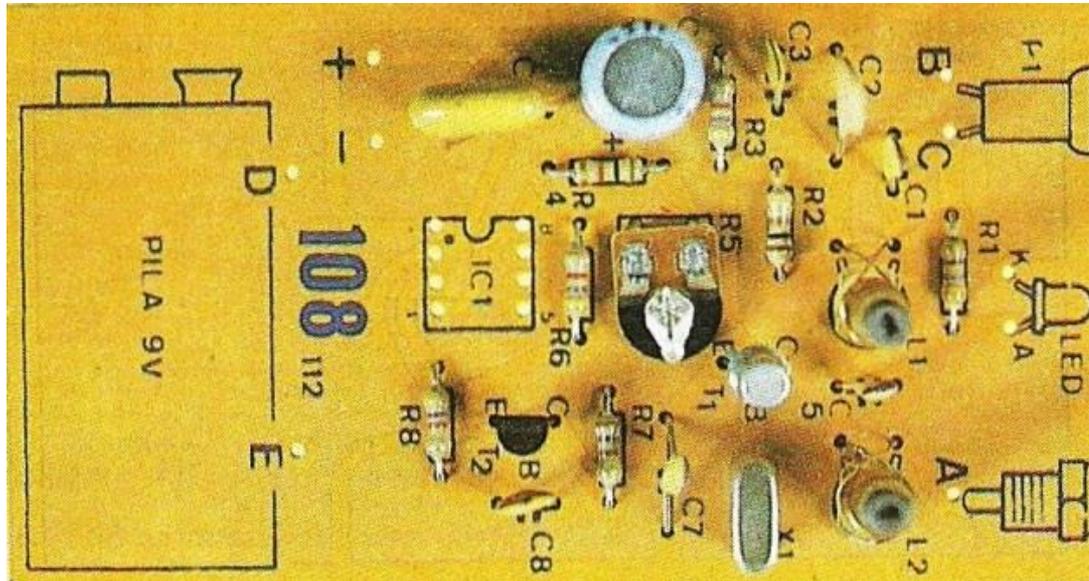
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Seguidamente se efectuará el devanado de las bobinas con el hilo esmaltado. Primero se soldará el extremo situado en la zona inferior y se bobinarán seis espiras para L1 y 25 para L2 en sentido horario, soldando después el otro extremo y atornillando el núcleo de ferrita.



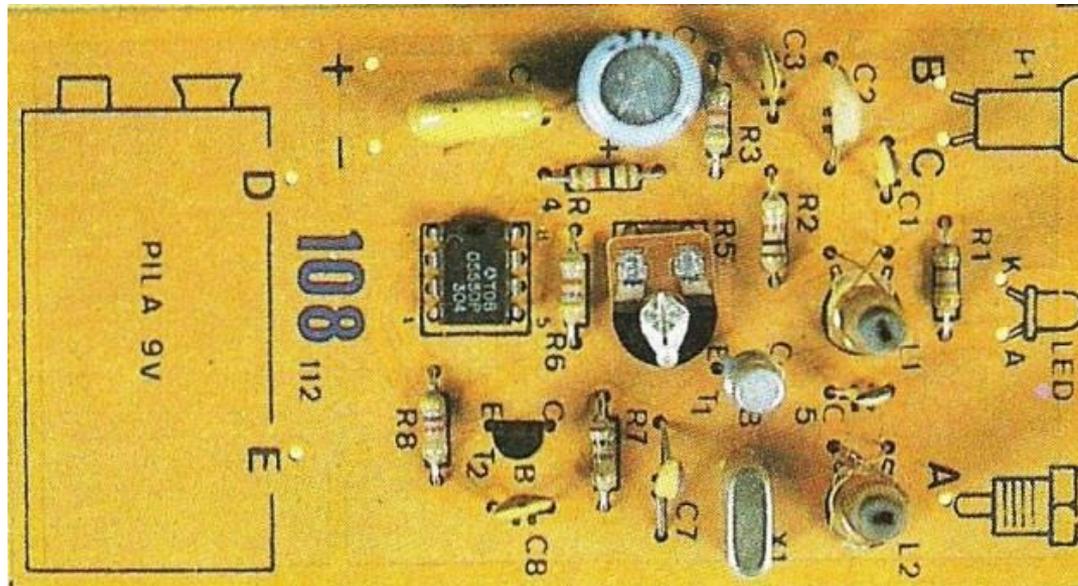
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

En esta operación se procederá al montaje de los dos transistores sobre las posiciones T1 y T2. Dado que sus encapsulados son diferentes no existirá problema de identificación. Su orientación está claramente indicada para que coincida con sus terminales E-B-C.



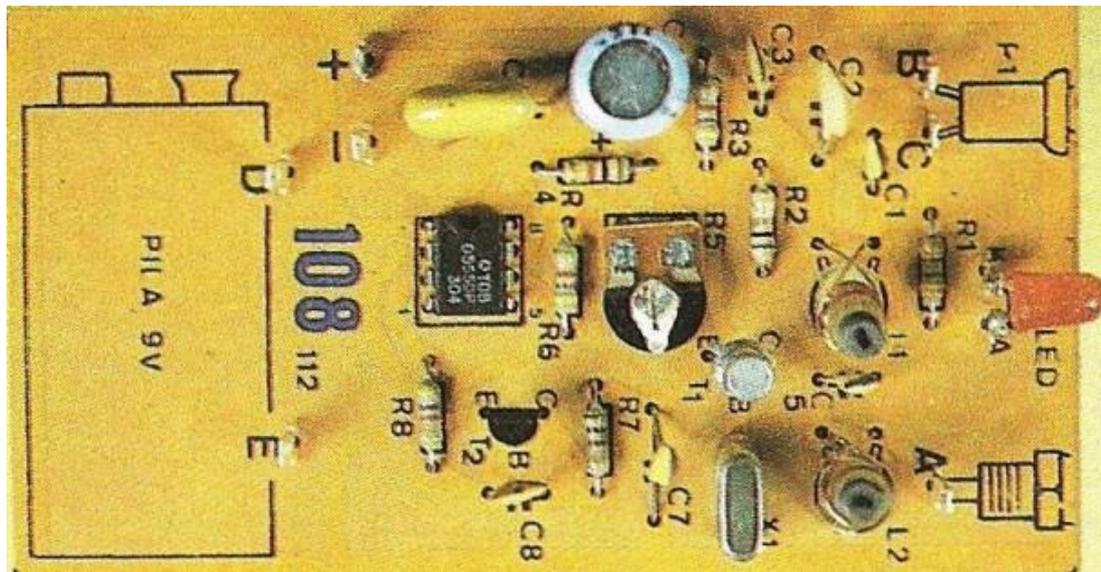
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

El montaje de los semiconductores se completa con la inserción del circuito integrado sobre la posición IC1, soldando sus patillas directamente a la placa. Para situarse en su posición correcta se hará coincidir la muesca de un extremo con la indicada en la PCI.



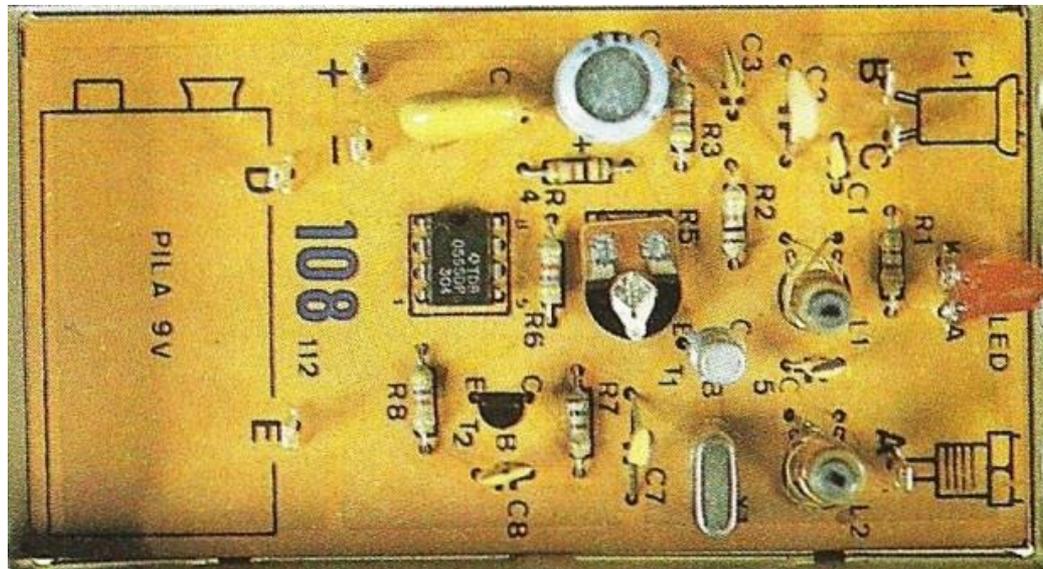
MONTAJE FINAL DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

La placa de circuito impreso del emisor se completará con la inserción y soldadura de los terminales de espadín en los puntos de la PCI y con el montaje del diodo Led en el lugar correspondiente de la placa. Para ello hay que tener en cuenta que el terminal de cátodo está indicado con un pequeño aplanamiento de la cápsula.



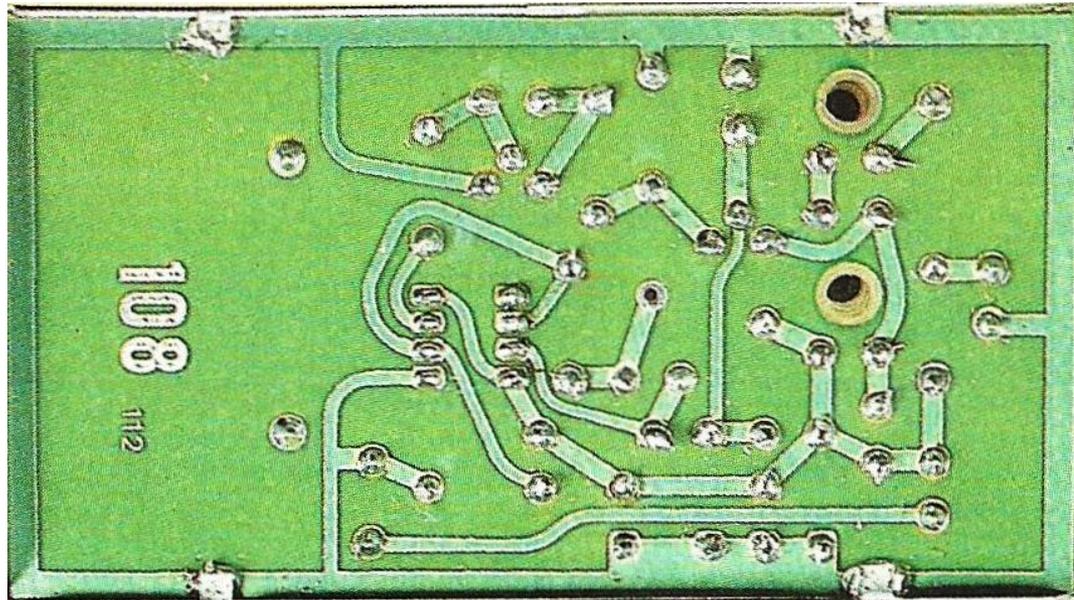
MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

En esta fase de montaje consistirá en introducir el circuito impreso del emisor en la caja metálica, desmontando previamente sus dos tapas. Debe cuidarse que el diodo Led esté perfectamente centrado sobre la ventana central de uno de los lados, según se muestra en la imagen.



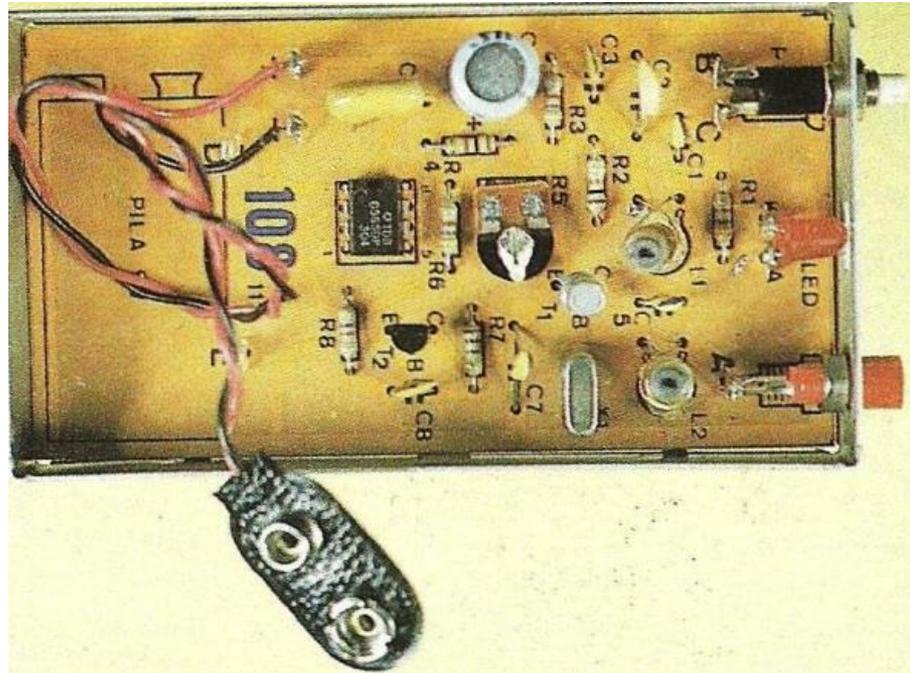
MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

Seguidamente se efectuará la soldadura por la zona inferior de la caja de las cuatro patillas sobre las que debe apoyarse el circuito. Estas deberán soldarse al mismo, raspando previamente el barniz aislante de le cobre.



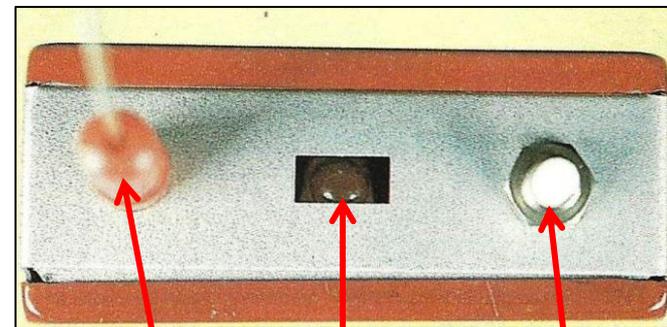
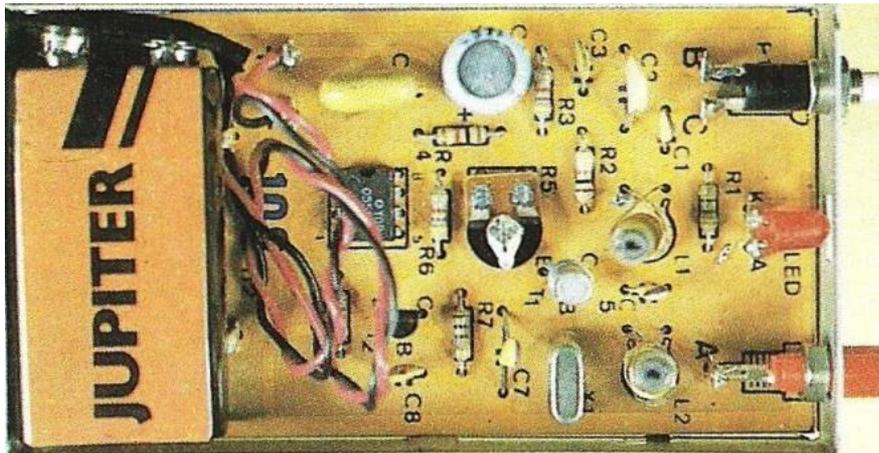
MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

Después se efectuará el montaje del clip para la pila de 9 voltios, pulsador y la hembrilla miniatura para la antena, fijándolas a la caja mediante la tuerca que poseen y soldando directamente sus terminales a los espadines que se encuentran en su proximidad.



MONTAJE FINAL DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

Una vez concluido el montaje de la caja se efectuará la conexión de la pila de 9 voltios mediante el clip con cablecillos instalado previamente. Este se alojará en el lugar que muestra la imagen, fijándola a presión entre los dos espadines laterales y la pared de la caja. En la siguiente imagen se muestra el aspecto final del equipo emisor, una vez que se ha montado las tapas superior e inferior.



Antena Led Pulsador

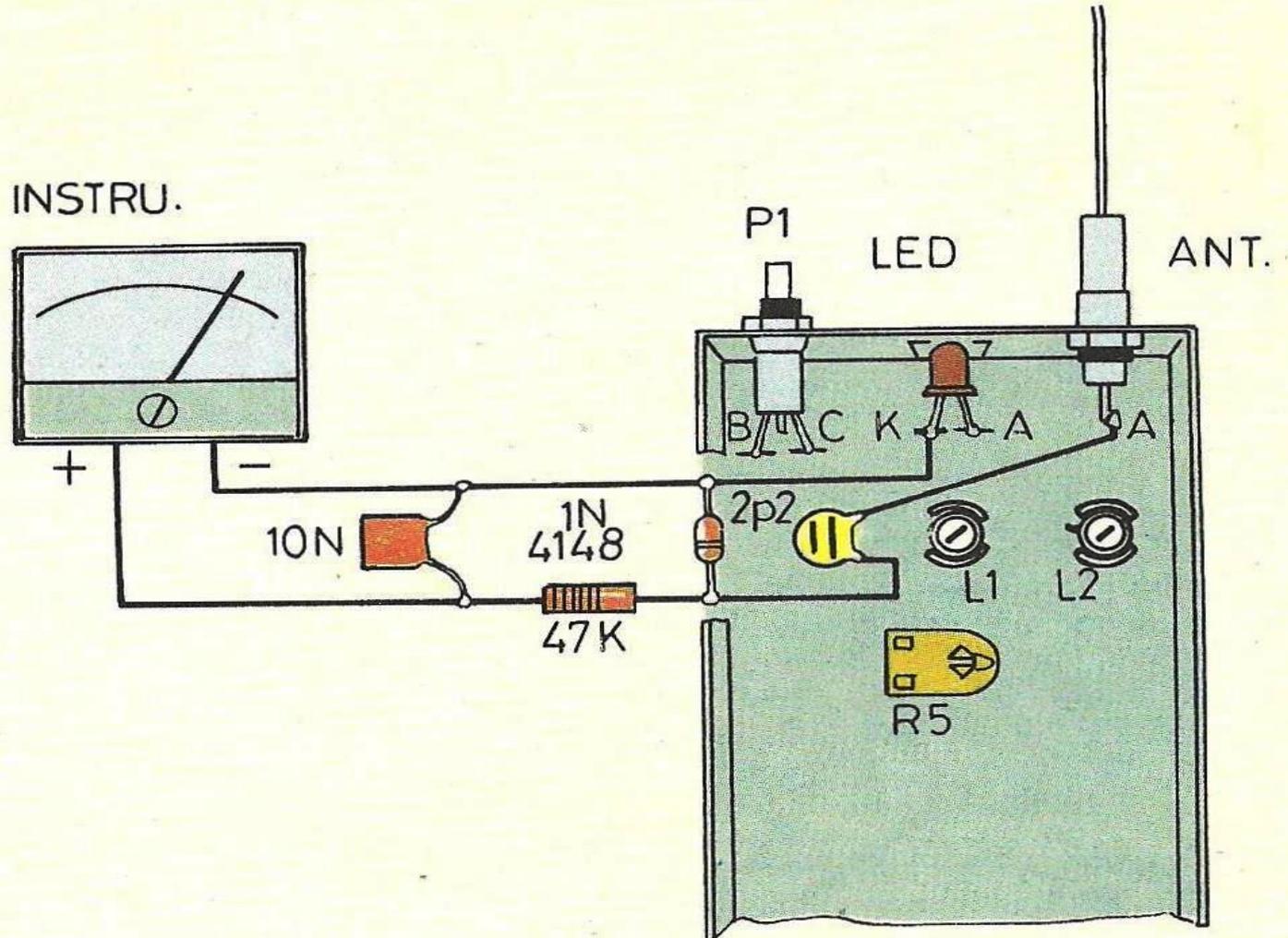
AJUSTES Y COMPROBACIÓN

Antes de proceder al ajuste del equipo emisor, es necesario efectuar una visualización del montaje realizado: soldaduras, conexiones, cableado y componentes que no estén invertidos o mal conectados.

Para efectuar el ajuste debemos conectar la pila de 9 voltios y un trozo de cable rígido desnudo en la hembrilla de la antena. En la placa de circuito conectar la salida de antena a un multímetro en la escala de 10Vcc, a través de una red detectora y retocar los núcleos de L1 y L2, manteniendo pulsado P1, hasta conseguir la máxima desviación. El cursor de R5 se mantendrá en el centro de su recorrido.

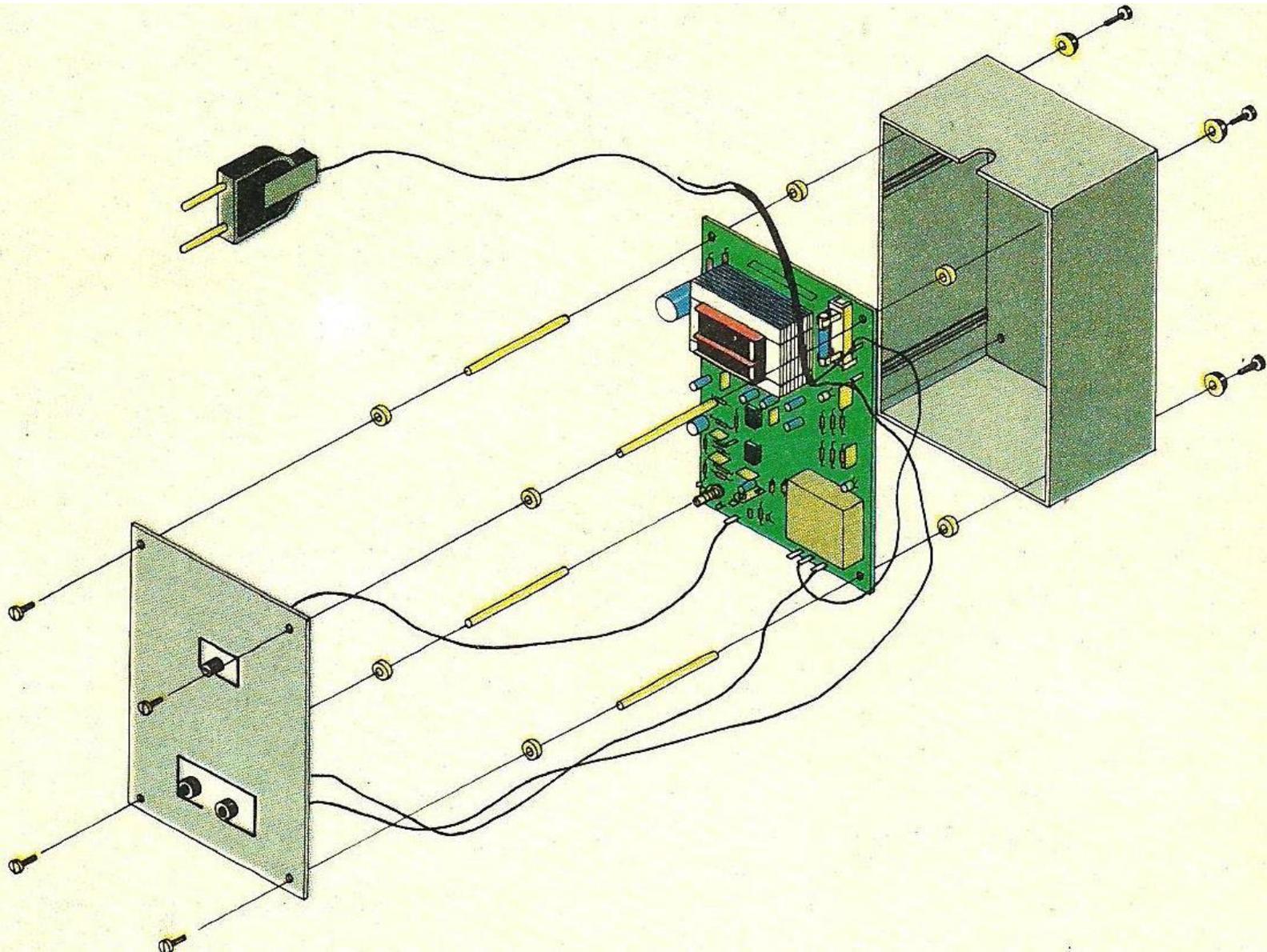
Ver en la siguiente diapositiva la conexión de los elementos para una instalación para el ajuste del emisor.

INSTALACIÓN PARA EL AJUSTE DEL EMISOR.



INSTALACION PARA AJUSTE

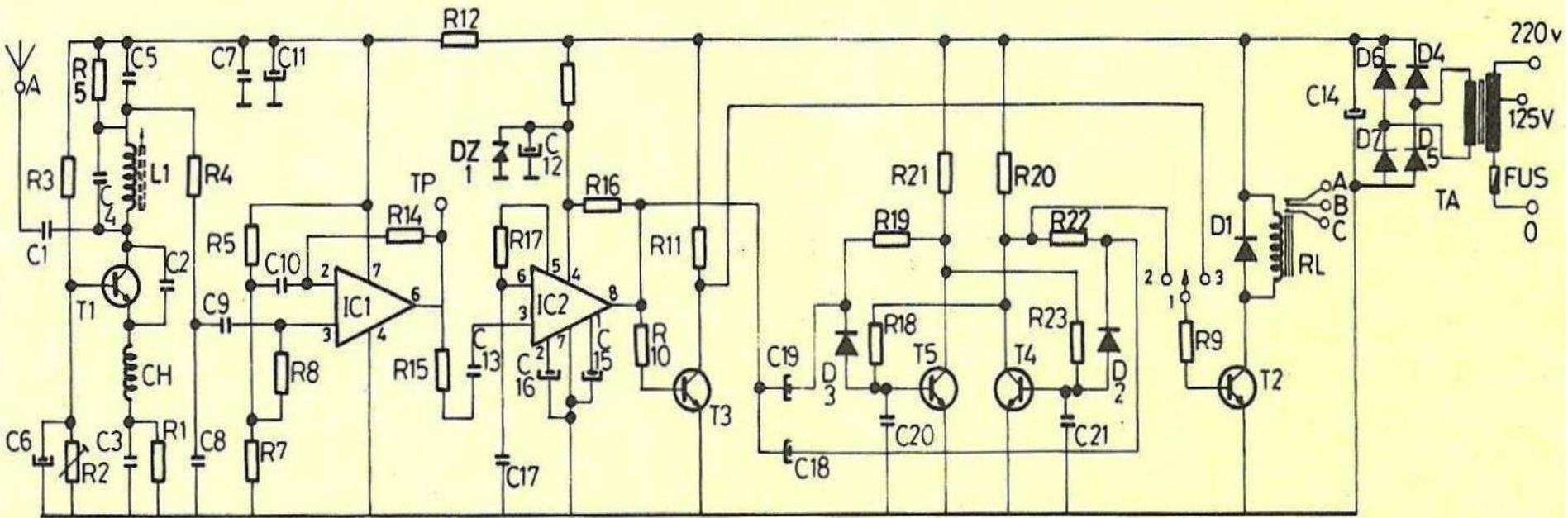
MONTAJE DEL EQUIPO RECEPTOR



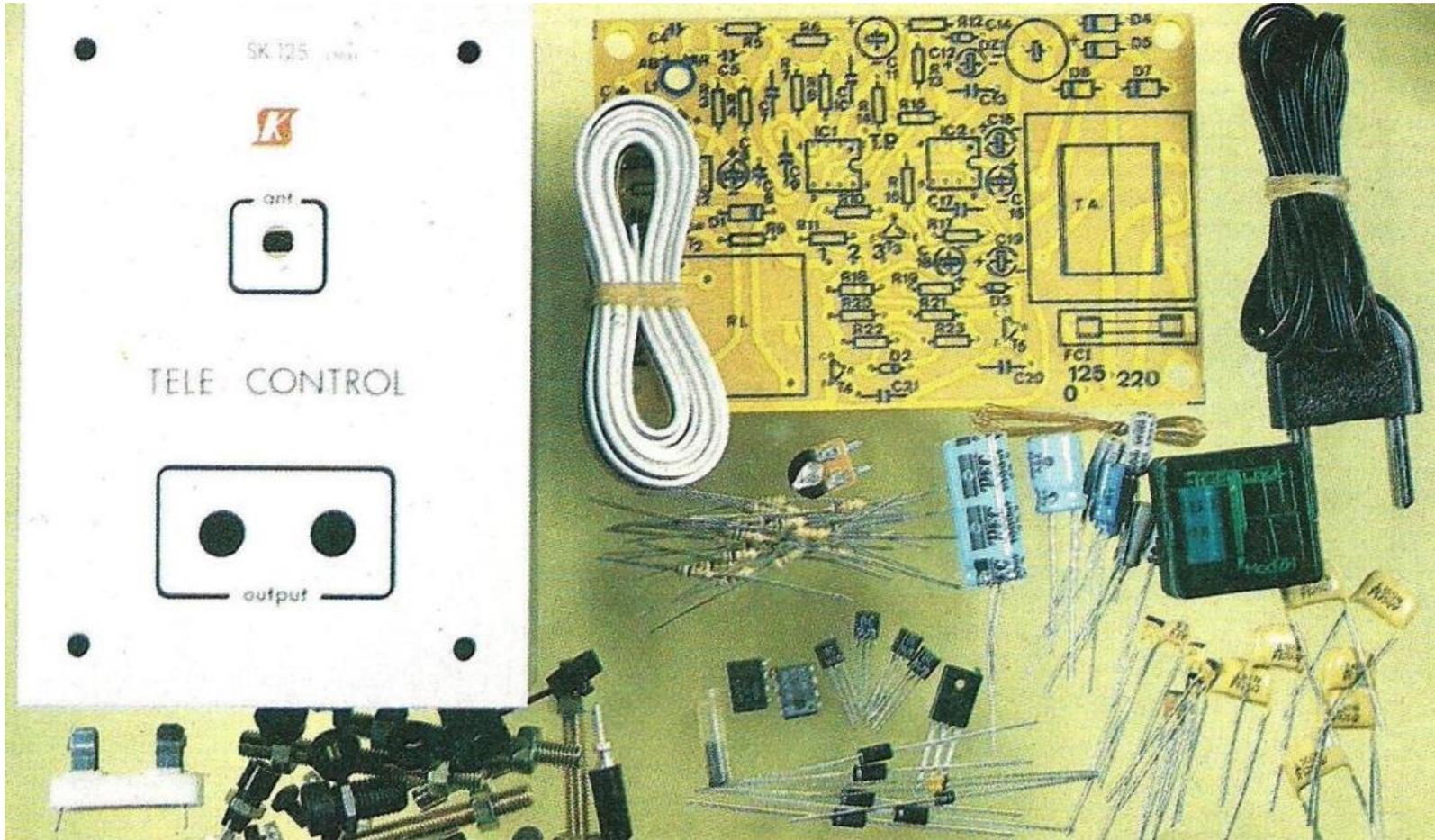
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO RECEPTOR

El equipo receptor está constituido por cuatro secciones básicas: la primera de ellas es el **amplificador de radiofrecuencia**, diseñado para trabajar a la frecuencia de la portadora de la señal de mando de 38MHz, después se encuentra una **etapa decodificadora de tonos**, cuya misión fundamental es detectar la presencia de la moduladora y comprobar si ésta es de la frecuencia adecuada, en cuyo caso producirá la señal de control propiamente dicha; antes de alcanzar la etapa final se encuentra otra, de **funcionamiento biestable**, que puede conectarse opcionalmente, siendo su función la de producir una orden constante a partir de una pulsación momentánea en el equipo emisor; por último, se encuentra el **paso de salida**, el cual mediante un relé efectúa la función interruptora deseada. La conexión del sistema es muy simple, ya que basta con enchufar el receptor a la red y sobre él conectar el equipo a controlar. La alimentación se toma directamente de la red a través de un transformador de 220V con una corriente máxima de conmutación de 4 A.

ESQUEMA ELÉCTRICO DEL EQUIPO RECEPTOR



COMPONENTES DEL EQUIPO RECEPTOR



RESISTENCIAS

R1, R20, R21 y R22 = Resistencias de $\frac{1}{4}$ W de 1K

R2 = Resistencia ajustable de c.i. de 10K

R3 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 3,3K

R4 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 2,2K

R5 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 5,6K

R6, R7, R18 y R23 = Resistencias de $\frac{1}{4}$ W de 22K

R8 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 100K

R9, R11 y R17 = Resistencias de $\frac{1}{4}$ W de 4,7K

R10, R15, R16 y R19 = Resistencias de $\frac{1}{4}$ W de 10K

R12 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 470 Ω

R13 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 220 Ω

R14 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 470K

CONDENSADORES

C1 = Condensador cerámico de 2,2 pF

C2 y C4 = Condensadores cerámicos de 22 pF

C3 = Condensador cerámico de 2,2 nF

C5 y C8 = Condensadores cerámicos de 4,7 nF

C6 y C16 = Condensadores electrolíticos de 1 μ F/16V

C7, C10, C20 y C21 = Condensadores poliéster de 100 nF

C9, C13 y C17 = Condensadores poliéster 47 nF

C11 = Condensador electrolítico de 100 μ F/16V

C12, C15, C18 y C19 = Condensadores electrolíticos 10 μ F/16V

C14 = Condensador electrolítico de 1000 μ F/16V

BOBINAS

CH1 = Bobina de choque de 18 espiras sobre núcleo de ferrita

L1 = Bobina 9 espiras sobre formita plástica con núcleo de ferrita.

SEMICONDUCTORES

D1, D4, D5, D6 y D7 = Diodos 1N4004

D2 y D3 = Diodos 1N4148

DZ1 = Diodo Zener BZX85C5V6

T1, T3, T4 y T5 = Transistores NPN BC547

T2 = Transistor NPN MC140

CI1 = Circuito integrado 741

CI2 = Circuito integrado 567

OTROS MATERIALES

1 Placa de circuito impreso 115x78mm

RL = Relé Ralux 12V mod. ZH

TA = Transformador 220V/9V

1 Portafusibles tipo pinza

1 Fusible de 1A

1 Caja de plástico de 123x85x49mm

1 Placa frontal mecanizada

2 Hembrillas de 7mm diametro (red)

1 Hembrilla de 5mm diametro (antena)

4 separadores especiales de 47mm con
roscado interno M3 y externo M5

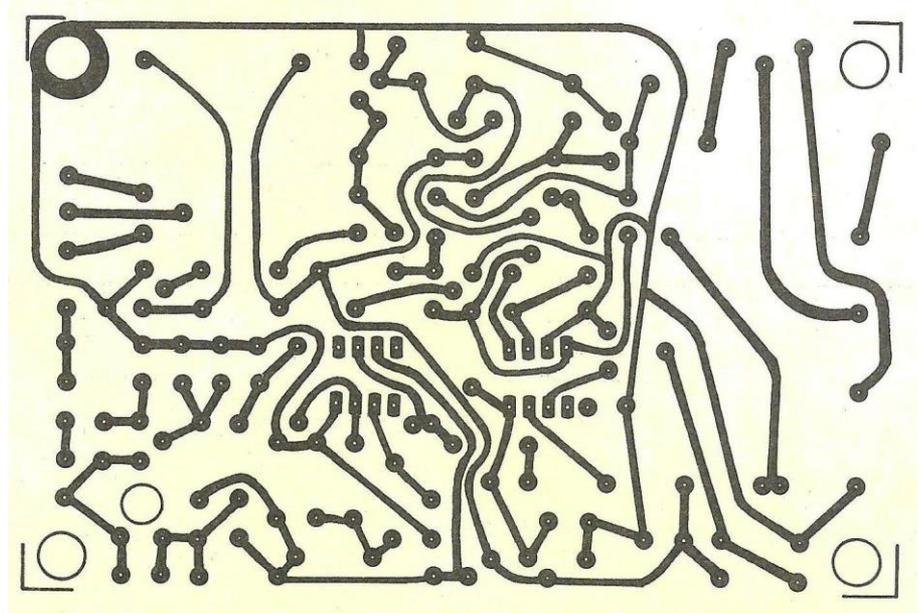
8 Tornillos M3x6

8 Tuercas M5

4 Patas de plástico

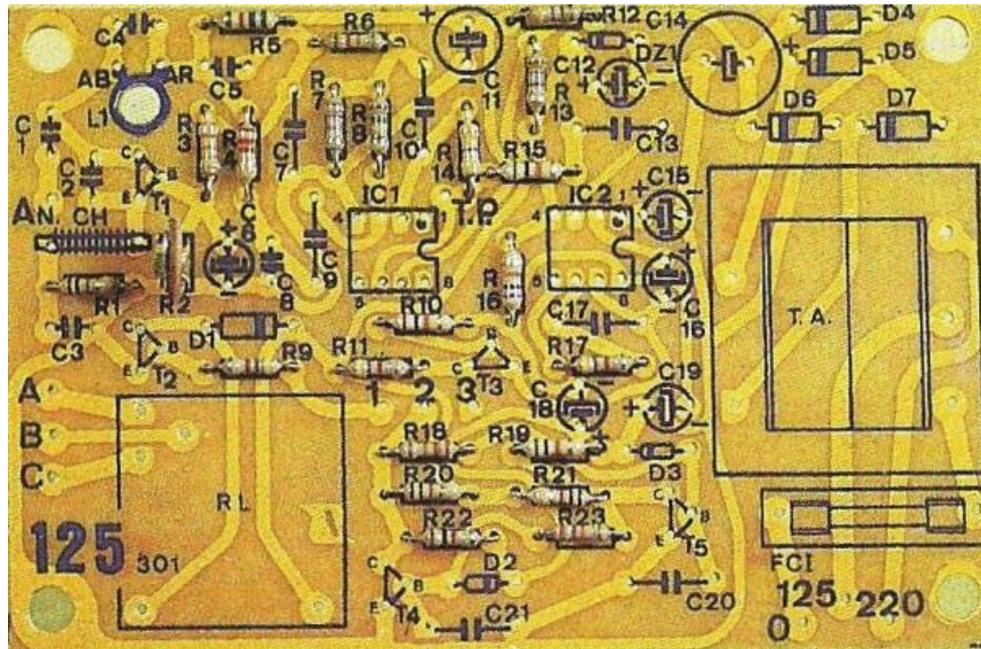
1 Pasacables

Cable de red con clavija



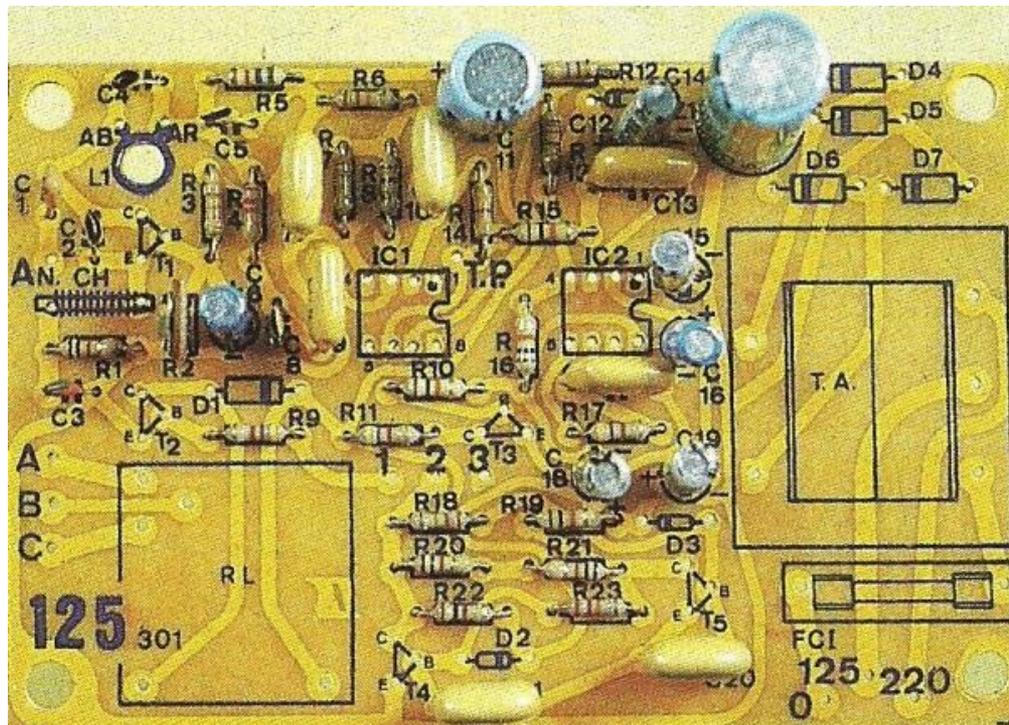
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Después de identificar todos los materiales tomando como referencia la relación de componentes, se iniciará el montaje insertando y soldando las resistencias en los lugares indicados por la serigrafía y cortando los terminales sobrantes.



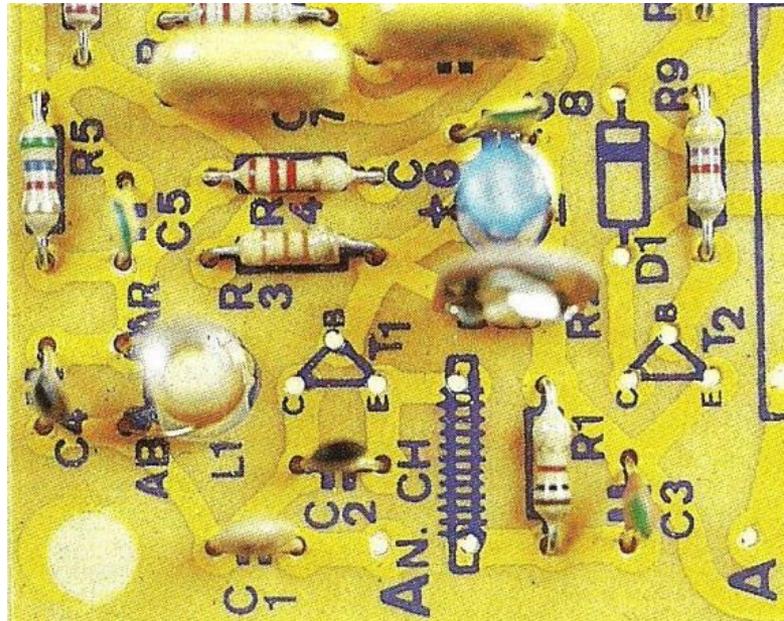
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Con el conjunto de condensadores se procederá de una manera análoga a la indicada en el paso anterior. Únicamente se precisará tener precaución con la polaridad de los electrolíticos para evitar montarlos invertidos.



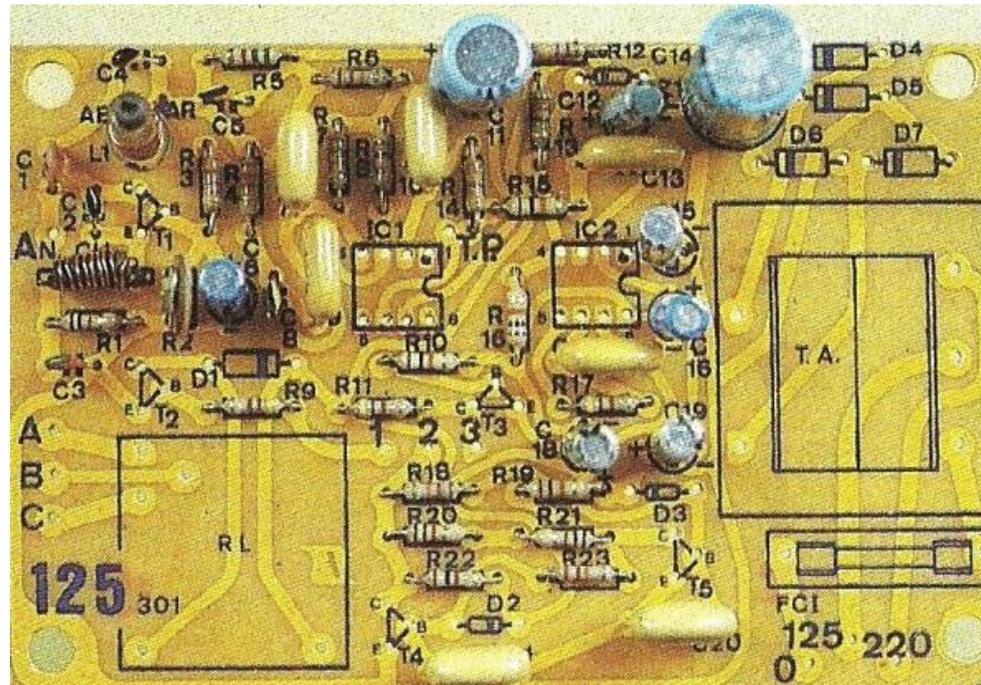
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Seguidamente se efectuará la construcción y montaje de la bobina sobre la posición L1. Para ello se insertará a presión la formita soporte en la placa, soldando un extremo del hilo esmaltado en AB y bobinando nueve espiras. Después se soldará el otro extremo en AR.



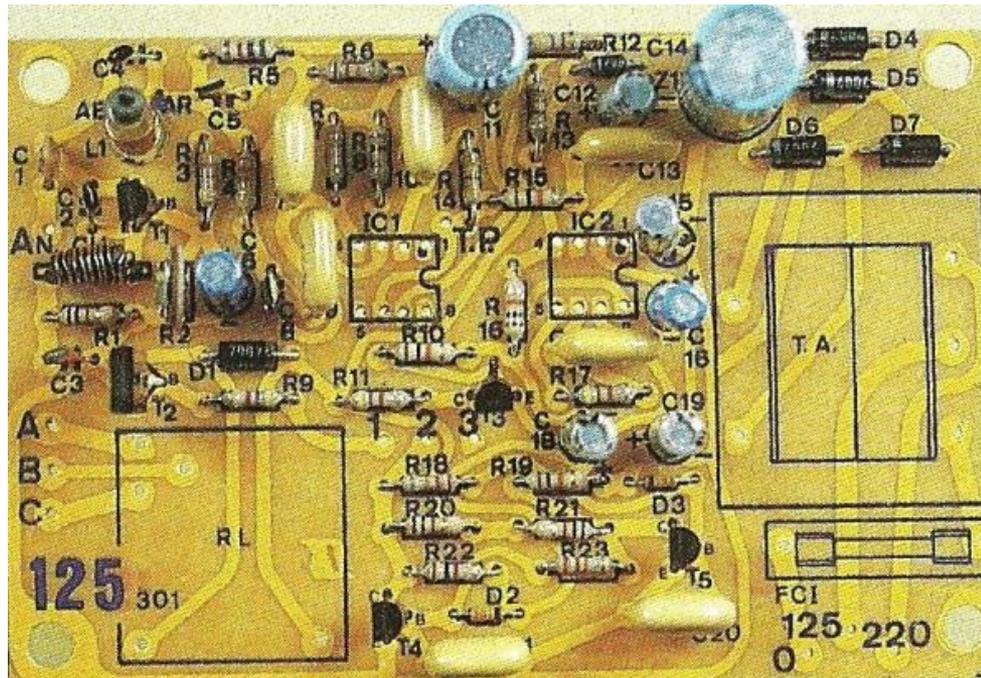
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Una vez que se ha completado el devanado de L1 será necesario montar el núcleo de ferrita, a rosca en el interior de la formita plástica soporte. También se insertará la bobina recta sobre la posición CH soldando sus dos extremos al circuito impreso.



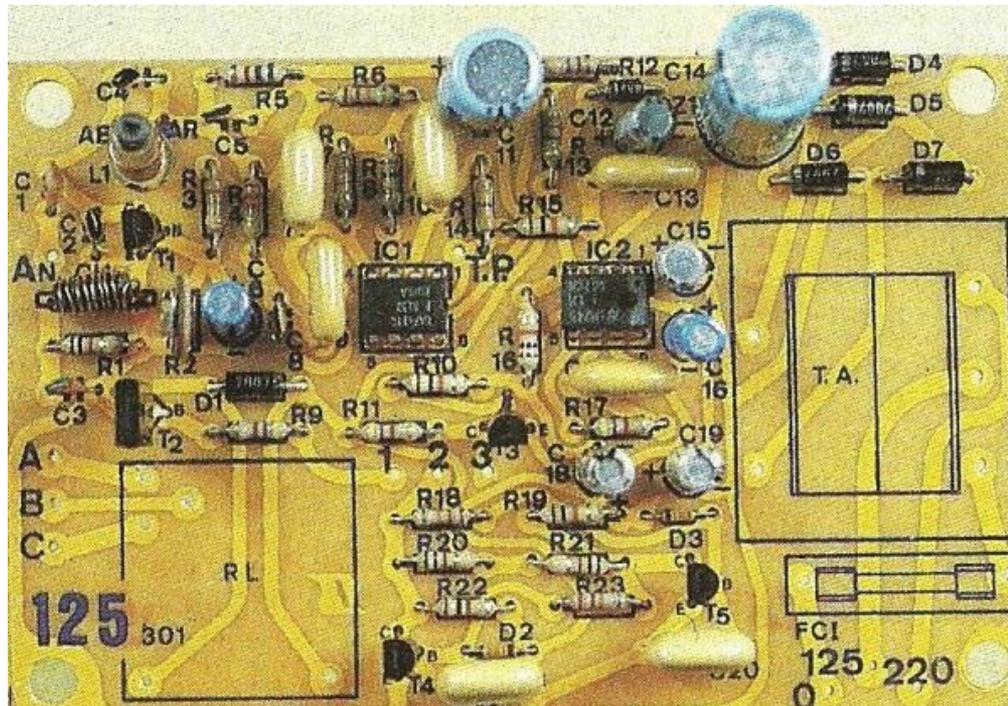
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

La siguiente operación se destinará a montar los siete diodos, el diodo zener y los cinco transistores sobre el circuito impreso. Puede verse que D2 y D3 son los de menor tamaño, así como el zener DZ1. Todos los transistores son del mismo tipo, salvo T2, que es de mayor potencia.



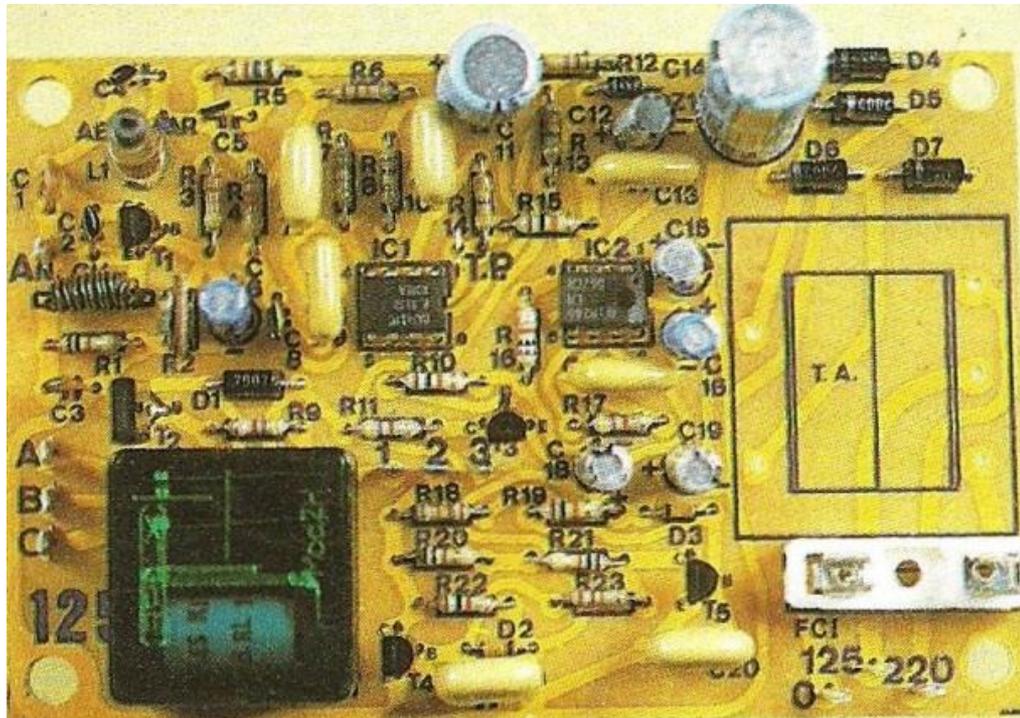
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Para completar el montaje de los semiconductores será necesario insertar los dos circuitos integrados, situando el tipo 741 sobre el IC1 y el 567 sobre IC2, con la orientación que indica la serigrafía. Todos sus terminales se soldarán a la placa.



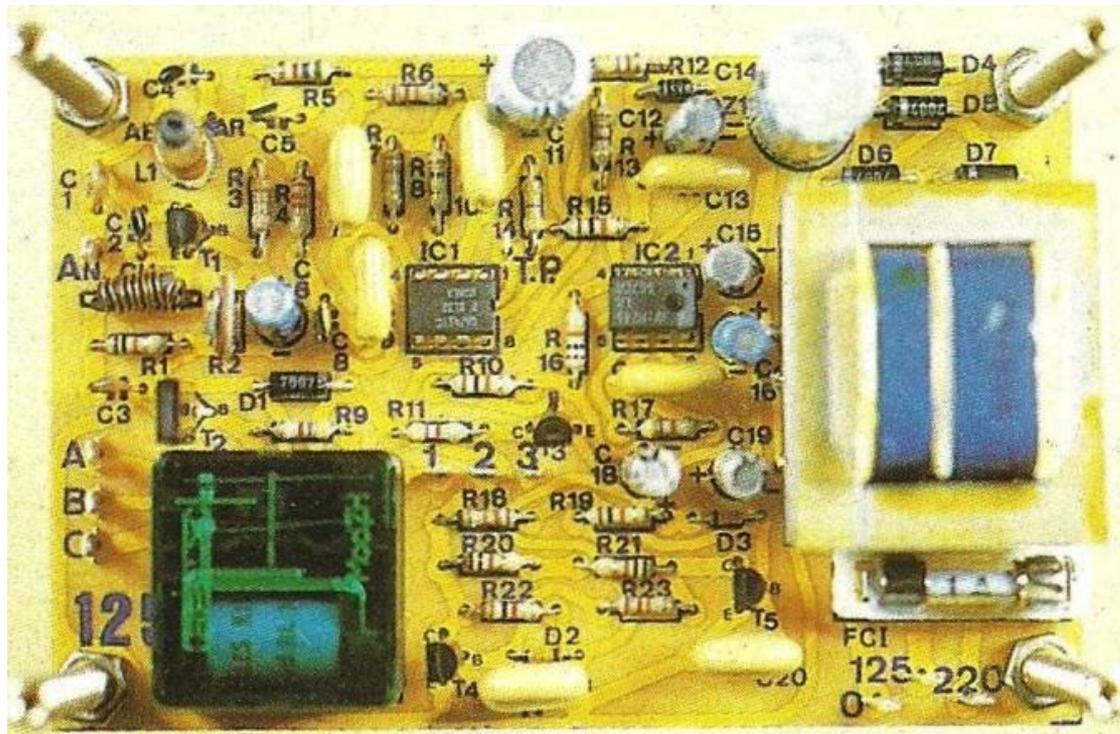
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

En el siguiente paso se insertará el relé interruptor sobre la posición RL. Después se montarán la pinza portafusibles y todos los terminales de espadín encargados de la interconexión, soldando todos estos elementos a la placa.

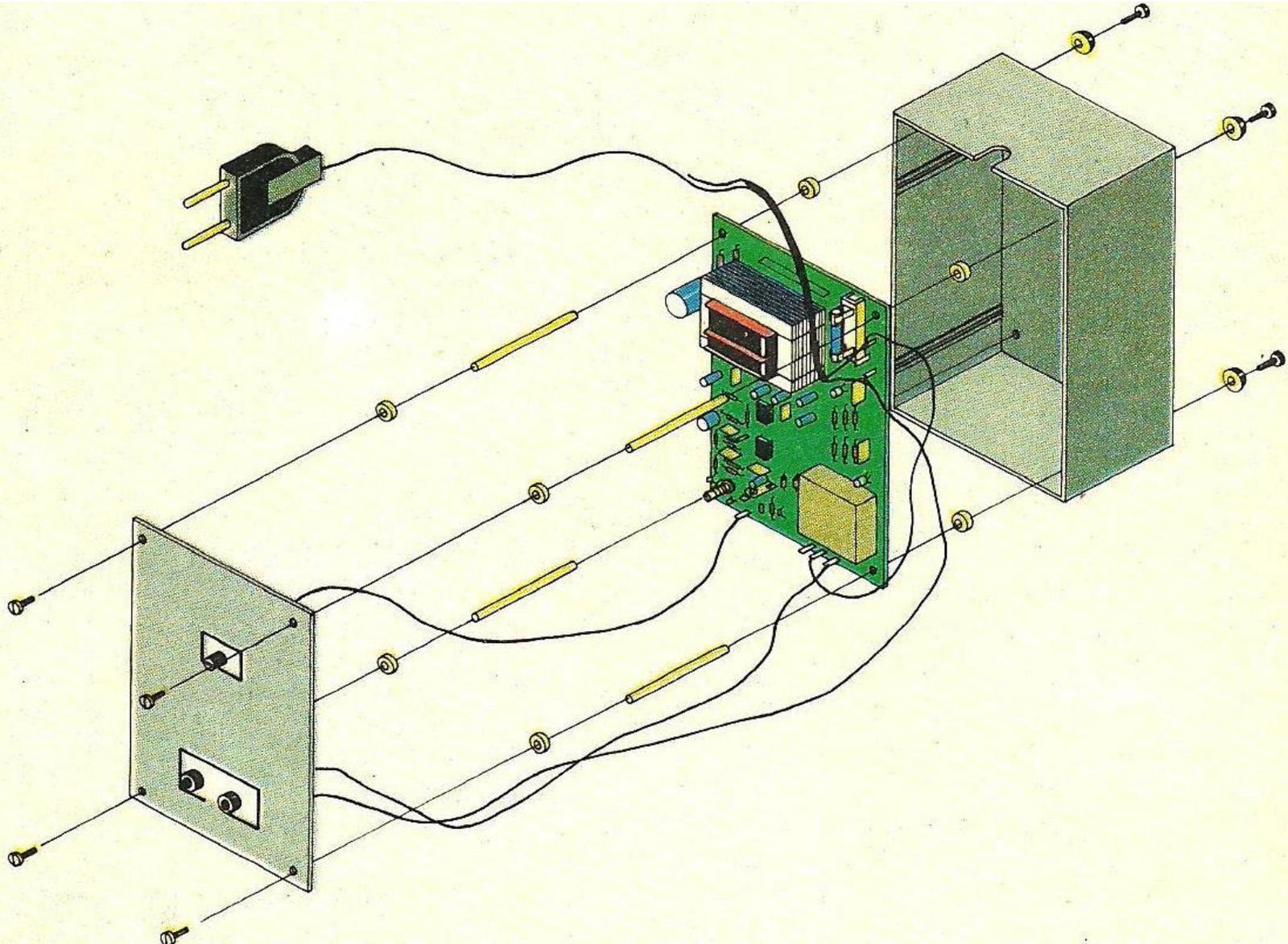


MONTAJE FINAL DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Para completar el circuito se montará el transformador de alimentación en el lugar que muestra la imagen, soldándole directamente a la placa. También se colocará el fusible en su lugar y se fijarán los cuatro separadores en los vertices.

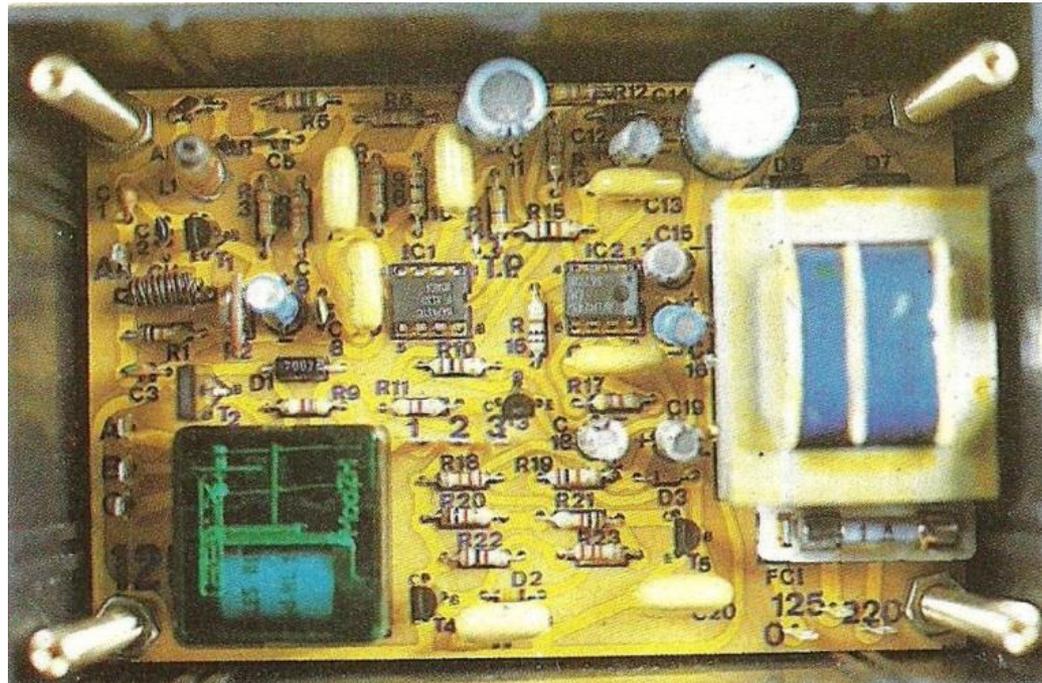


MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA



MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

La operación siguiente se destinará a introducir en el interior de la caja de plástico la placa de circuito impreso totalmente montada. Se fijará a la base de la caja con cuatro tornillos que roscarán sobre los separadores y que se emplearán para fijar las patas.



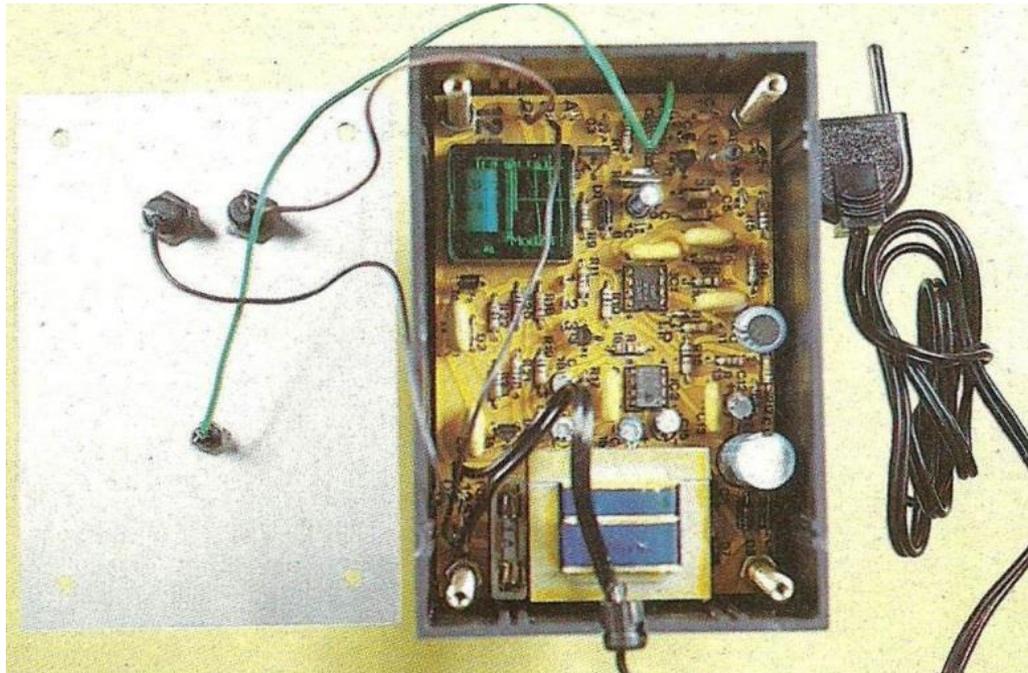
MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

Después se tomará la tapa de la caja y se montarán sobre ella las dos hembrillas de mayor tamaño en los orificios con la indicación OUTPUT y la restante, de tipo miniatura, sobre el taladro de antena. Todas ellas se fijarán con sus propias turcas.



MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

La fase siguiente corresponde al cableado entre los elementos de la tapa y los terminales del circuito incluyendo el cable de conexión a la red, que se fijará a una pared de la caja mediante un pasacables y se soldará a los espadines 0 y 125 o 220V.

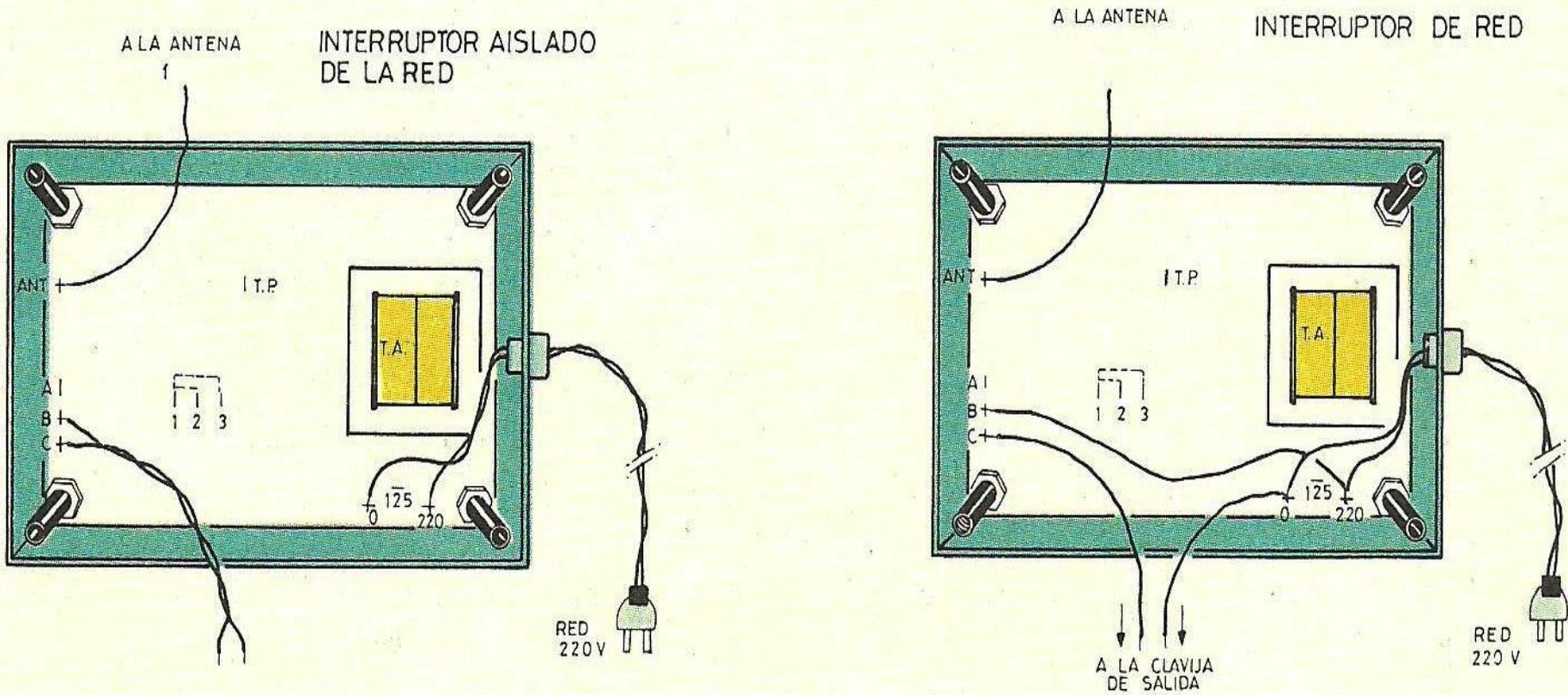


MONTAJE FINAL DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

Las últimas operaciones del montaje se destinarán a fijar la tapa sobre la caja, empleando cuatro tornillos pavonados roscados sobre los separadores internos y a instalar una sección de hilo rígido de unos 20 centímetros de longitud sobre la hembrilla de antena.



CONEXIONADO INTERNO DEL RECEPTOR EN SUS DOS POSIBLES ALTERNATIVAS



AJUSTES Y COMPROBACIÓN

Antes de proceder al ajuste del equipo receptor, es necesario, por su gran número de componentes y materiales que lo forman, efectuar una visualización del montaje realizado: soldaduras, conexiones, cableado y componentes que no estén invertidos o mal conectados.

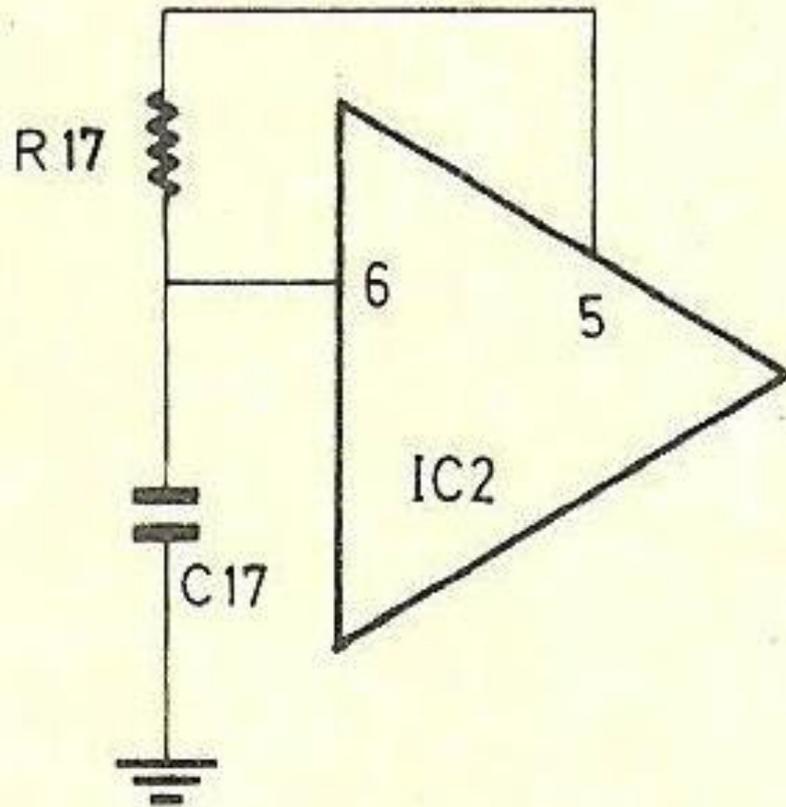
Para efectuar el ajuste de este equipo se debe conectar un amplificador de BF entre TP y masa. Retocar R2 hasta oír un soplido interno. Alimentar el equipo emisor y colocarlo a un metro de distancia y retocar L1 hasta oír una nota aguda. Situar un multímetro en el espadín 3 (escala 12Vcc) y accionar el pulsador del emisor, ajustando la R5 de éste hasta que la lectura sea de 11,5V aproximadamente.

VARIACIONES EN EL EQUIPO RECEPTOR

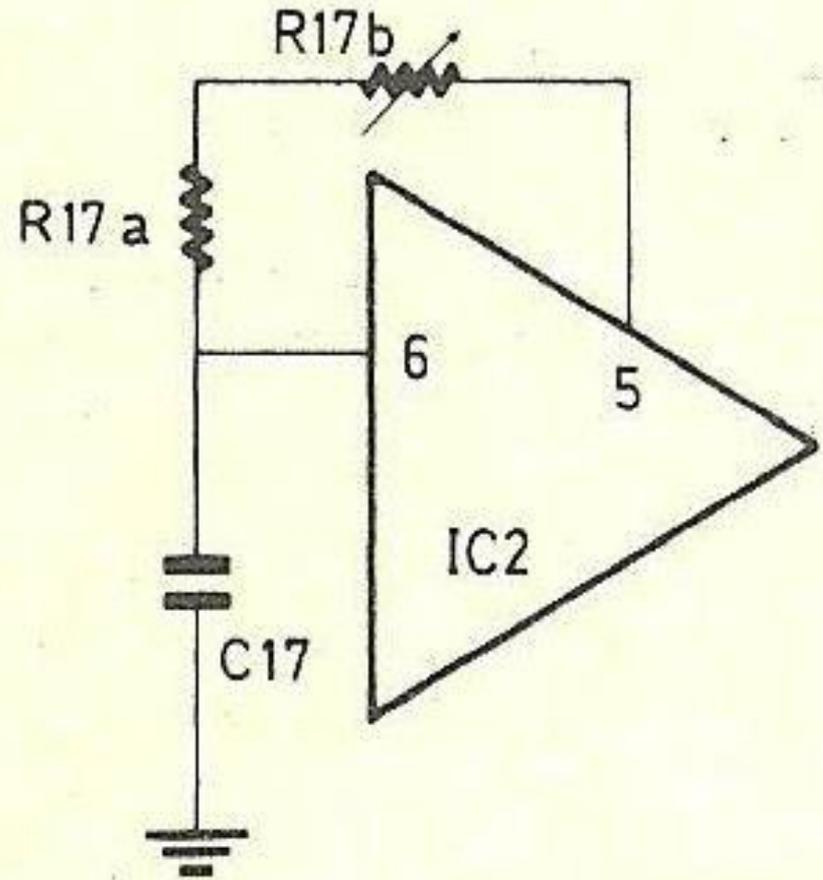
El circuito integrado denominado IC2 está montado como un filtro selector de frecuencias. Cuando la frecuencia con que se moduló la portadora en el transmisor (equipo emisor) coincide con aquella a la que está ajustado dicho integrado, su salida adquiere una tensión próxima a la de masa.

La frecuencia que provoca que la salida de IC2 vaya a cero puede seleccionarse con los valores dados a R17 y C17. Así, si se van a montar distintos receptores, de manera que cada uno de ellos responda a una frecuencia de modulación distinta, bastará con elegir los valores adecuados de la resistencia y el condensador de cada receptor. Manteniendo el valor de C17 (47nF) y sustituyendo R17 por un conjunto de una resistencia variable de 22K en serie con otra fija de 1,8K puede variarse la frecuencia de modulación que sensibilizará a IC2 entre 0,9 y 11,8KHz, aproximadamente, margen suficientemente amplio como para poder incluir los canales sugeridos en la parte transmisora.

MODIFICACIÓN PARA VARIAR LA FRECUENCIA DE MODULACIÓN



FRECUENCIA FIJA



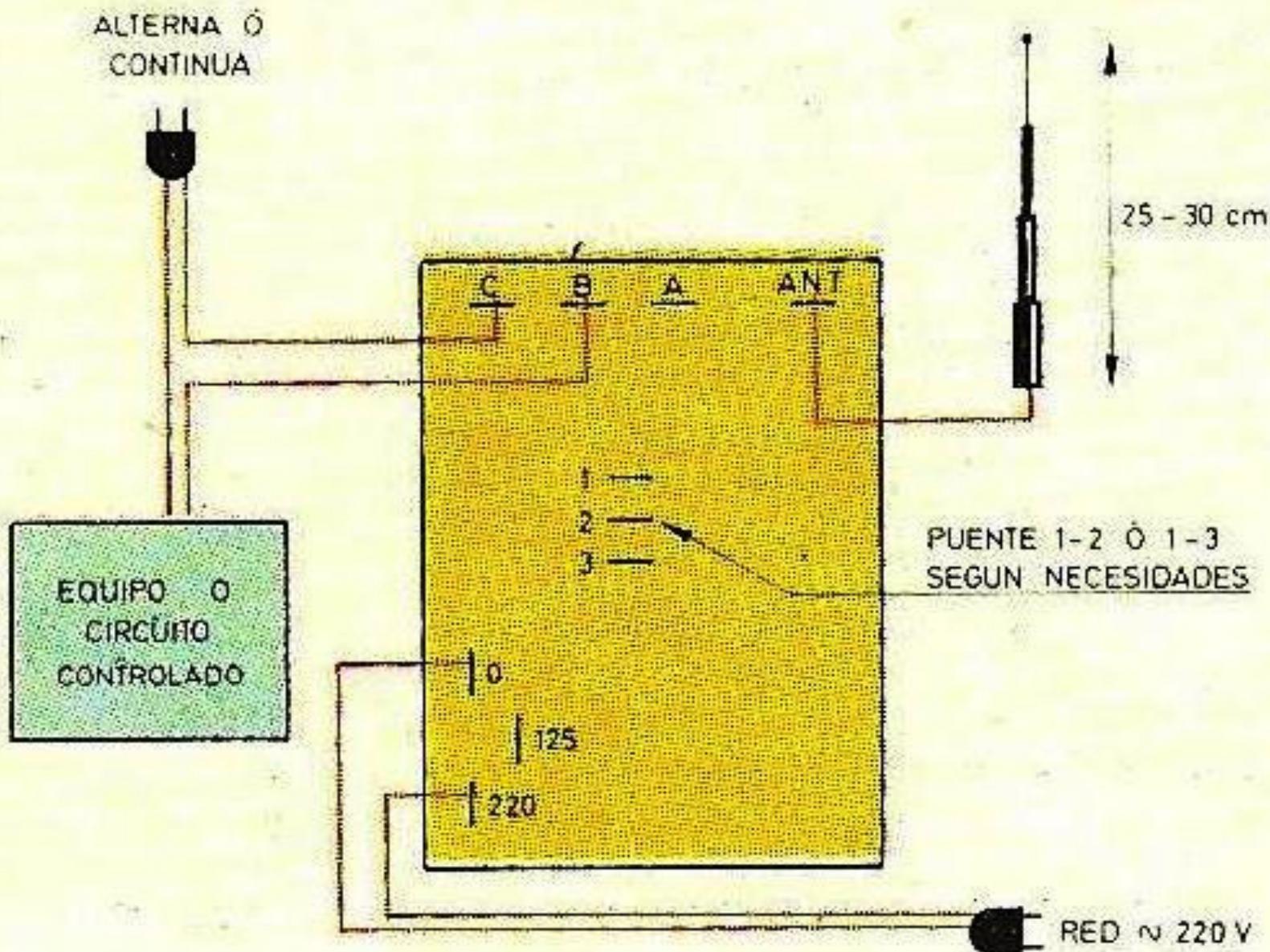
FRECUENCIA AJUSTABLE

INSTALACIÓN Y RECOMENDACIONES

Cuando el transmisor de telemando vaya a instalarse sobre un automóvil para, por ejemplo, abrir a distancia la puerta del garaje o la valla de la finca, es conveniente tomar la tensión de alimentación para aquél de la misma batería del automóvil. Para ello se necesita un pequeño adaptador que regule la tensión de la batería (12-14V) a los 9 voltios necesarios.

La conexión con el aparato gobernado exteriormente se hará normalmente a través de los terminales de salida del relé marcados como B y C, que permanecen en contacto cuando el relé está activado. En cuanto a la antena, será suficiente con emplear un hilo rígido de unos 20-30 centímetros de longitud conectado al terminal correspondiente. No hay objeción alguna de emplear una antena de tipo telescópica, cuya longitud máxima se determinará con algunas pruebas.

INSTALACIÓN DEL RECEPTOR



MODOS DE ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN DEL RELÉ

El equipo receptor incorpora un circuito biestable formado por los transistores T4 y T5. Cuando se configura conectando un puente entre los terminales marcados como 1 y 2, tal biestable entra en funcionamiento, de forma que si se pulsa el botón del equipo emisor, el relé del equipo receptor queda activado. La siguiente vez que se pulse el emisor, el biestable cambia de estado y el relé se desactiva. Esta sucesión se repite cada vez que se pulsa el mando del transmisor.

Si el puente se hace entre los terminales 1 y 3, el relé queda activado sólo mientras que permanezca pulsado el mando del equipo emisor, desactivándose a dejar de pulsar el mando del equipo emisor.

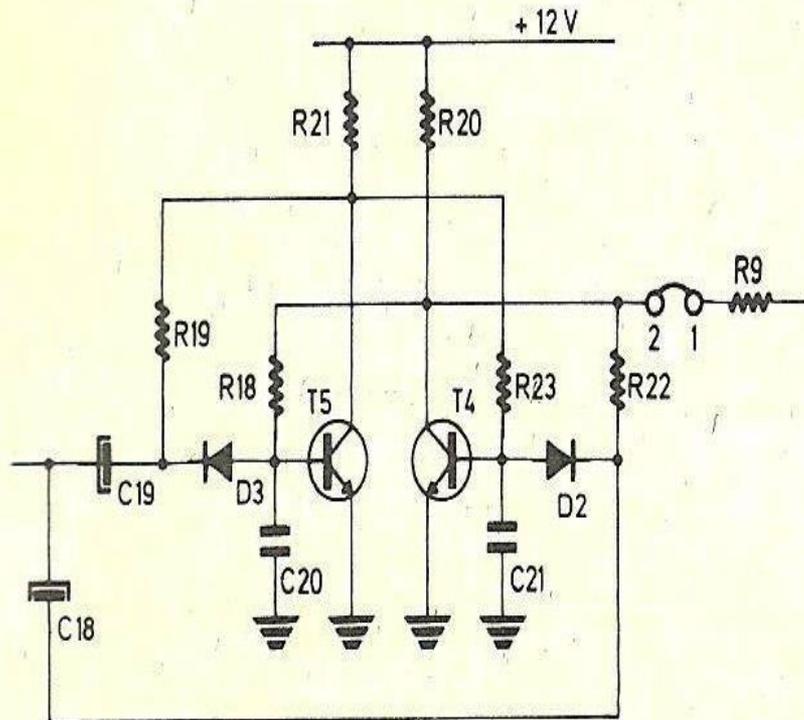
MODIFICACIÓN DEL CIRCUITO BIESTABLE A MONOESTABLE

Otra de las posibilidades en el control de activación/desactivación del relé es cuando se requiere que el relé permanezca conectado durante un tiempo determinado, para luego desconectarse él solo.

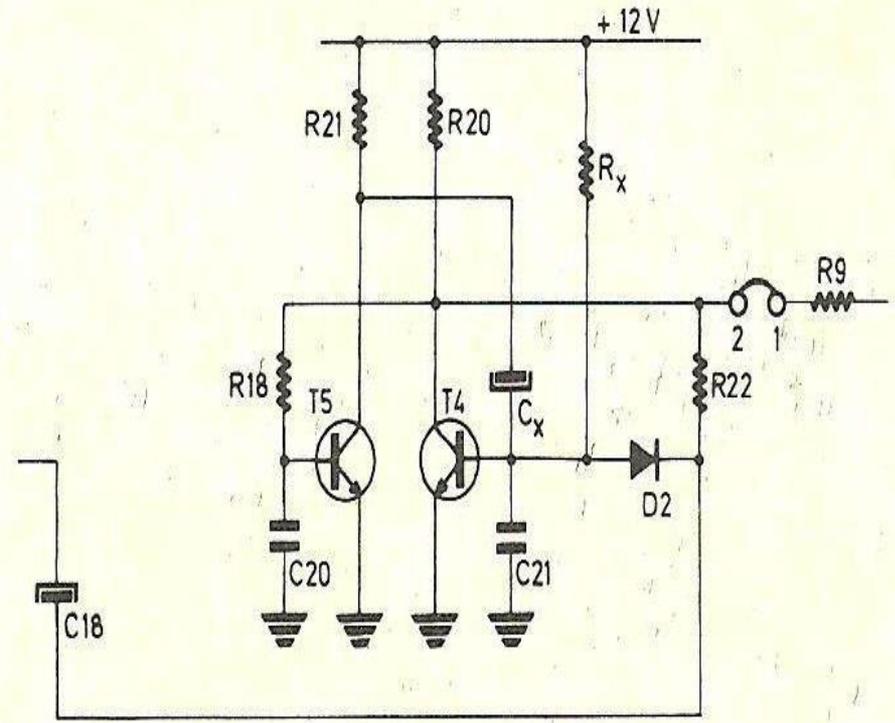
Esta posibilidad se obtiene convirtiendo el biestable mencionando en un monoestable, que mantendrá activado el relé durante un tiempo que puede fijarse dentro de amplios márgenes, y que es independiente del tiempo que se tenga pulsado el mando del equipo emisor.

Para ello, hay que retirar los componentes C19, D3, R19 y R23. En el espacio dejado por R23 se pone un condensador de electrolítico de $100\mu\text{F}/16\text{V}$, con el positivo conectado al colector de T5 y el negativo a la base de T4. Adicionalmente se conectará una resistencia Rx entre el negativo del condensador y la línea de alimentación positiva, de cuyo valor dependerá el tiempo que el relé quede activado. Esto es, para una $R_x = 100\text{K}\Omega$ el tiempo está comprendido entre cinco y seis segundos. Dicho tiempo es en segundos, de 50 a 60 veces el valor de Rx, expresado en megaohmios.

MODIFICACIÓN DEL CIRCUITO BIESTABLE A MONOESTABLE



ANTES (BIESTABLE)



DESPUES (MONOESTABLE)

Transformación del biestable del receptor a un circuito monoestable $C_x = 100 \mu\text{F}/16\text{V}$ electrolítico. $R_x =$ ver texto.

FIN DE LA PRESENTACIÓN

