



# TECNOLOGÍA

La domótica, la conocida tecnología que permite automatizar numerosas funciones dentro de nuestras casas haciendo más seguro y confortable el entorno doméstico, está tomando un enorme auge. En este artículo están reunidos los principales proyectos que hemos desarrollado con este propósito, tales como sistemas antirrobo, mandos a distancia por radiofrecuencia y a través de la red eléctrica, barreras de rayos infrarrojos, controles de iluminación, etc. Además de su exposición indicamos la forma de explotar al máximo sus prestaciones.

Como saben nuestros lectores asiduos recibimos muchas cartas y correos electrónicos con peticiones de asistencia, peticiones de información, sugerencias para nuevos proyectos y, a veces, por qué no, alguna crítica.

A nosotros nos satisface enormemente esta incesante correspondencia, no solo porque es el testimonio de la **vitalidad** de nuestra revista,

también porque hace que mantengamos con nuestros lectores una relación de **colaboración** y una **comunicación** que consideramos parte esencial de nuestro trabajo.

Hace tiempo tuvimos muchas peticiones sobre la posibilidad de retomar **proyectos antiguos** de **revistas descatalogadas** sin mermar los contenidos de la revista. Como respuesta decidimos quitar páginas de publicidad y lanzar la

sección “**Los kits más populares**” que, según nos comentáis, ha tenido una gran aceptación.

Con estas líneas tratamos de exponer el motivo de la realización de este artículo, ya que, como sabéis, dos de nuestras normas fundamentales son la **claridad** en nuestras actuaciones y la **preocupación** por ofrecer el **mejor servicio**.

En este caso hemos apreciado que un buen número de lectores realizan nuestros proyectos para aplicarlos en su **vida cotidiana**, fundamentalmente en el entorno de su **hogar**.

Durante todos estos años hemos publicado una gran cantidad de proyectos relacionados con dispositivos dedicados al **hogar**, tales como **sistemas antirrobo**, **mandos a distancia** por radiofrecuencia y a través de la red eléctrica, **re-emisores de vídeo**, **controles de**

Los proyectos que presentamos están complementados con una breve **descripción técnica**, sus **características principales** y los **campos de aplicación**.

También indicamos en cada circuito el **número** de la **revista** en el que se publicó, para que a quienes quieran **profundizar** les resulte sencillo localizar la **fuentes original y completa** de la información.

## SISTEMAS DE SEGURIDAD

Sin duda alguna a casi todos nos preocupa, en mayor o menor medida, la **seguridad** de **nuestra casa**, tanto cuando estamos en ella como cuando queda vacía.

De hecho en los últimos años la contratación de **sistemas de seguridad** y **empresas de vi-**

# ELECTRÓNICA en el HOGAR

**luminosidad**, circuitos de **control** de **videocámaras**, **centralitas**, etc., para los que seguimos recibiendo consultas y solicitudes de nuevos proyectos.

Por todas las razones anteriormente expuestas hemos creído muy adecuada la publicación de este artículo, en el que hemos reunido los **principales dispositivos** que hemos realizado hasta ahora en el campo de la **domótica**. Así, quienes estén interesados en realizar un kit para controlar persianas o quienes deseen ver la televisión cómodamente en el jardín puedan encontrar **soluciones fiables** y **económicas**.

**gilancia especializadas** ha aumentado exponencialmente motivado por el aumento espectacular de **robos** e **intrusiones** en los domicilios, incluso cuando las casas están habitadas.

En este último caso la protección con un **sistema de seguridad** es **vital**, ya que no solo se corre el riesgo de perder objetos materiales sino que corre verdadero **peligro** la **integridad física** de las personas que habitan la vivienda.

Un **sistema antirrobo** muy adecuado para esta situación en el **entorno doméstico** es el circuito **LX.1423**.

*En este artículo, por razones de espacio, nos hemos limitado a hacer una breve reseña de los principales proyectos publicados sobre sistemas de seguridad y mandos a distancia. Quienes deseen más detalles, como los esquemas eléctricos, análisis del funcionamiento de los circuitos y los procedimientos de montaje, pueden consultar los artículos publicados en las correspondientes revistas.*

## LX.1423 ANTIRROBO que nos protege cuando estamos en casa (Revista N°189)

Este sistema antirrobo funciona eficazmente cuando se desea protección ante intrusiones en un **local** con **varios puntos de acceso** o bien en una **vivienda**.

El dispositivo utiliza como detectores **sensores infrarrojos** modelo **SE2.05** (ver Fig.2) que, para esta aplicación, deben instalarse sobre **puertas y ventanas** tal como se representa en las Figs.4-5. Puesto que el sistema antirrobo cuenta con una **única entrada** si se desea proteger un local con **varios puntos** hay que utilizar tantos **sensores** como puntos a proteger, conectándolos en **serie**. De esta forma se activa el sistema cuando uno o más sensores detectan presencia.

Si se desea mantener en funcionamiento el sistema antirrobo con la presencia de una o varias personas en el local hay que **orientar hacia abajo** los sensores instalados en las **zonas superiores**, de forma que el **cono** de acción del sensor quede limitado únicamente a la puerta o a la ventana que se quiere proteger (ver Fig.3). Para reducir aún más el radio de acción del sensor se puede **apantallar** parcialmente con cinta adhesiva negra la **lente de Fresnell**, tapando el contorno de la parte de plástico que protege el sensor (ver Fig.2).

Además de los sensores infrarrojos también se pueden utilizar **sensores magnéticos** para puertas y ventanas. En caso de que se quieran utilizar varios sensores, bien **magnéticos** o **infrarrojos**, simplemente hay que conectarlos en **serie**.

Obviamente, si se desea mantener en funcionamiento el sistema antirrobo cuando hay **per-**



Fig.2 El detector utilizado para este sistema es el sensor infrarrojo SE2.05. Para reducir el radio de acción hay que aplicar cinta opaca en el contorno de la ventana de plástico del sensor.



Fig.1 Aspecto del Sistema antirrobo LX.1423. La sirena piezoeléctrica bitonal AP01.115 puede instalarse directamente en el mueble contenedor, como se muestra en esta imagen, o bien en una pared.

**sonas** en la **vivienda**, por ejemplo en **horas nocturnas**, es importante recordar **desactivarlo** antes de abrir puertas y ventanas. Este sistema antirrobo puede alimentarse directamente de la **red de 230 voltios** o bien puede ser alimentado con una pequeña **batería de 12 Voltios - 1,2 Amperios/Hora**.

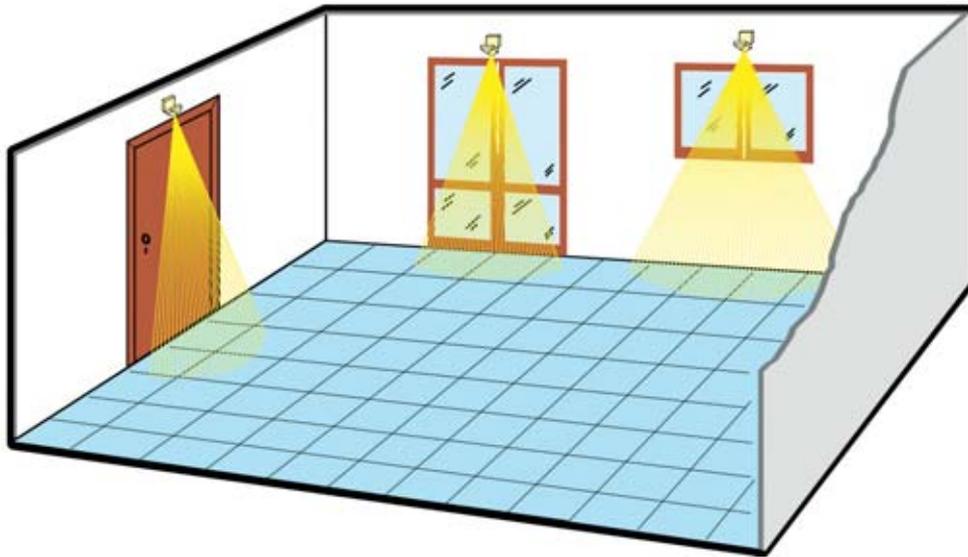
### PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1423: Sistema antirrobo .....	29,40 €
SE2.05: Sensor infrarrojo .....	29,44 €
RL01.1: Pareja sensores magnéticos.....	6,20 €
AP01.115: Sirena piezoeléctrica.....	11,00 €
MTK08.02: Mueble de plástico .....	6,50 €
PIL12.1: Batería 12V 1,2 AH .....	14,50 €

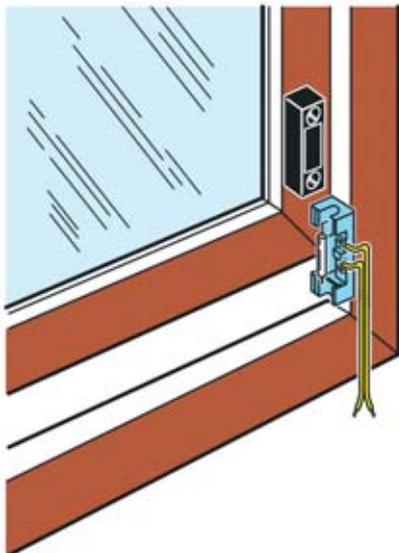
**NOTA:** Estos **precios** y los incluidos en las páginas siguientes del artículo **no incluyen I.V.A.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

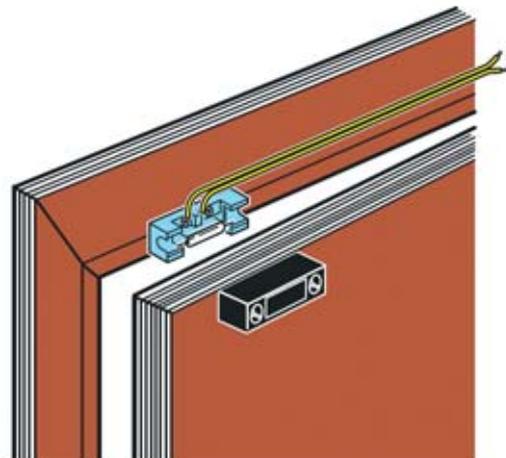
<b>Alimentación:</b>	230 voltios 50Hz o Batería 12V 1,2AH (modelo PIL12.1)
<b>Entradas:</b>	1
<b>Sensores:</b>	Infrarrojos modelo SE2.05 (alcance 10 m) Magnéticos (modelo RL01.1)
<b>Sirena:</b>	Piezoeléctrica modelo AP01.115 Potencia sonora 115 dB Sonido programable (continuo-bitonal-impulsos)



**Fig.3** Aquí se muestra un ejemplo de disposición de los sensores. Estos han de fijarse encima de las puertas y ventanas a controlar, dirigiendo hacia abajo su cono de acción. De esta forma se registran solamente los movimientos al atravesar puertas y ventanas, las personas pueden estar en otras dependencias del local sin que se dispare la alarma.



**Fig.4** Además de sensores infrarrojos se pueden utilizar sensores magnéticos en puertas y ventanas con la disposición aquí mostrada. Estos dispositivos están compuestos por dos pequeños bloques, uno incluye un contacto que se cierra cuando se acerca el otro (un imán).



**Fig.5** Una vez instalados los sensores magnéticos en puertas y ventanas ante la mínima tentativa de intrusión en la vivienda se disparará rápidamente la alarma.

## LX.1396 ANTIRROBO por RADAR a 10 GHz (Revista N°184)

Este sistema antirrobo utiliza un módulo radar con **tecnología D.R.O.** (Dielectric Resonated Oscillator).

El sensor está constituido por un circuito impreso que incluye **cuatro láminas** de cobre, de las cuales **dos** hacen la función de **antenas de transmisión** y **dos** hacen la función de **antenas de recepción** (ver Fig.2). Las antenas están conectadas a un **circuito de resonancia**.

Aplicando al circuito de resonancia una tensión de **5 voltios** las **antenas transmisoras** emiten un haz de **microondas** de **10 GHz**.

Una parte del haz llega a las antenas receptoras **directamente**, mientras que otra parte llega después de **reflejarse** en las paredes y en los obstáculos presentes en el entorno.

Además del **oscilador** de **10 GHz** el circuito de resonancia también incluye un **mezclador** que combina estas dos señales. De esta etapa se obtiene una tensión continua de **2,5 voltios**, en reposo.

Con respecto a un tradicional sensor **infrarrojo** la sensibilidad de un sensor por **microondas** es notablemente superior. No solo se detecta la presencia de una **persona** en una habitación, también es captado el movimiento de cualquier pequeño **objeto**. Cuando se producen estos hechos se modifica la tensión de salida.

La tensión varía en un rango de **2,48 Voltios** a **2,52 Voltios**. Esta pequeña variación hace necesaria la presencia de una **etapa de amplificación**, en este caso hemos dispuesto una etapa que amplifica unas **2.000 veces**.

Para evitar que se amplifiquen posibles ruidos en la señal de **red (50 Hz)** el circuito incluye dos **filtros paso-bajo** que eliminan todas las frecuencias superiores a **48 Hz**.

El circuito incluye un **trimmer de regulación** para optimizar la **sensibilidad** del sensor en las diferentes condiciones que se puedan presentar.



Fig.1 Fotografía del antirrobo por radar a 10 GHz con tecnología DRO. Como se puede apreciar no ha sido necesario abrir una ventana en la tapa del mueble ya que el haz de microondas de 10 GHz lo atraviesa sin sufrir ninguna atenuación.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Alimentación:</b>	<b>Batería 12V - 1,2AH</b> <b>(modelo PIL12.1)</b>
<b>Frecuencia radar:</b>	<b>10 GHz</b>
<b>Apertura horizontal:</b>	<b>100°</b>
<b>Apertura vertical:</b>	<b>45°</b>
<b>Alcance:</b>	<b>6 metros</b>
<b>Sirena:</b>	<b>No incluida</b>

En la **salida** un **relé** permite activar una **sirena externa**, o cualquier otro elemento. El **tiempo de activación** es ajustable entre un mínimo de **1 segundo** y un máximo de **50 segundos**.

A diferencia del sistema anterior, que dispone un **único circuito** de alarma para conectar los diferentes sensores, el sensor radar a **10 GHz** tiene la cualidad, una vez conectado a una **batería** de 12 voltios y a una **sirena**, de constituir un **sistema autónomo** de alarma. De esta forma se pueden proteger incluso **varios locales**, instalando un sensor en cada local, con su batería y sirena correspondientes, sin realizar **ninguna conexión** entre ellos.

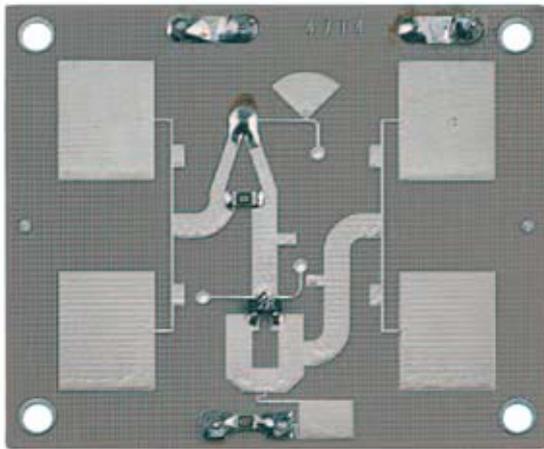


Fig.2 Aspecto de la placa del sensor por radar, vista frontalmente. Se pueden apreciar claramente cuatro láminas, dos funcionan como antenas receptoras y dos funcionan como antenas emisoras.



Fig.3 Aspecto de la placa del sensor por radar, vista por la parte posterior. En este caso se aprecia con claridad el pequeño módulo DR0.

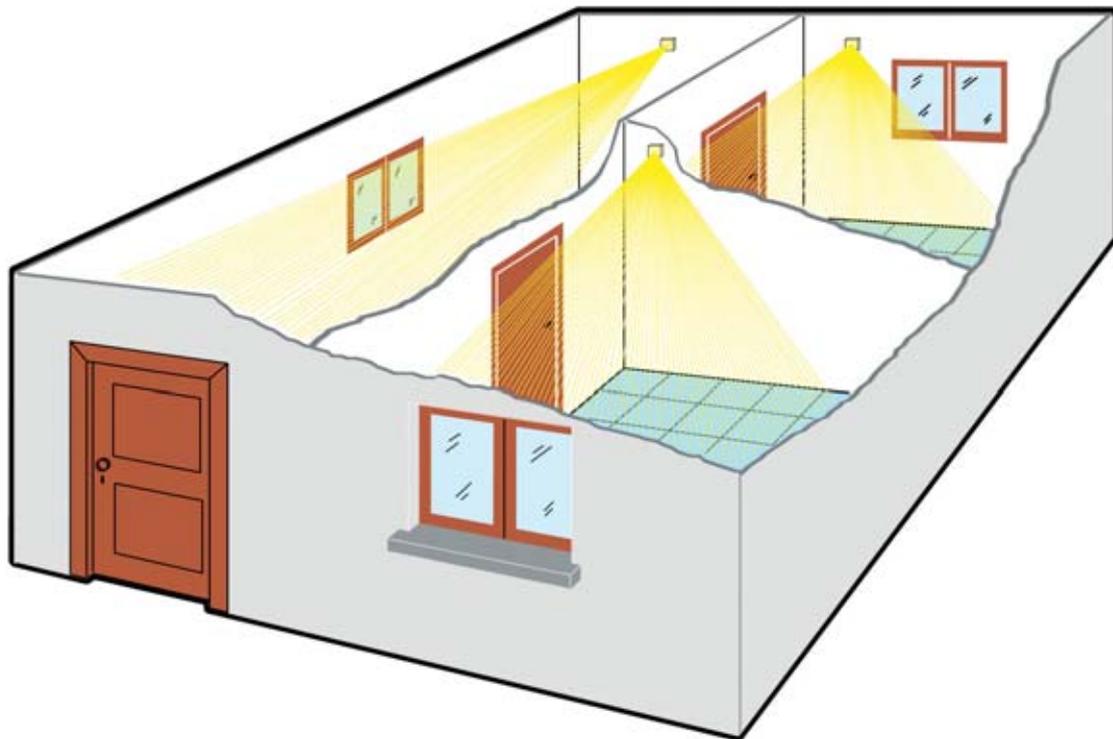


Fig.4 Una posible aplicación del sistema antirrobo por radar a 10 GHz. En este caso los sensores se colocan frente a la puerta de acceso y sobre las ventanas a una altura de unos 2-2,5 metros, inclinándolos ligeramente hacia abajo.

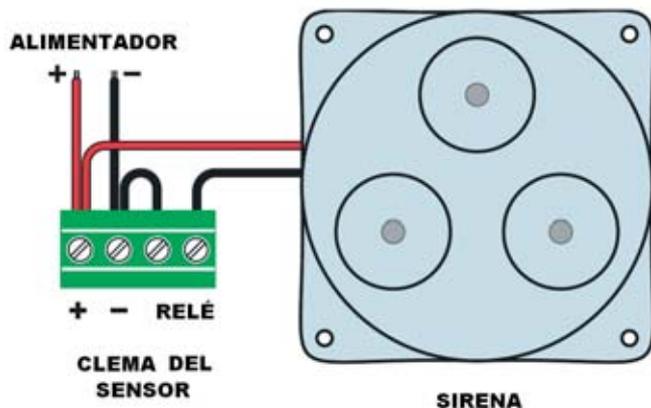


Fig.5 Esquema de conexión de la sirena AP01.115 para ser utilizada con este circuito.

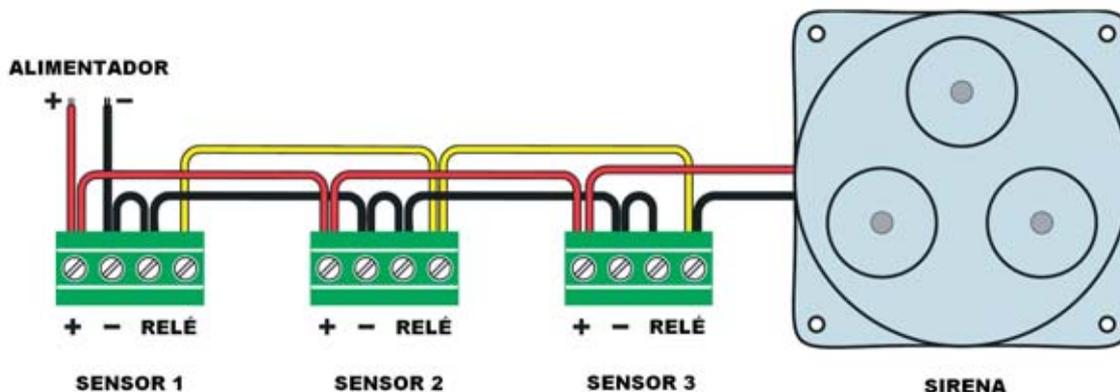


Fig.6 Para utilizar varios sensores con una única sirena simplemente hay que conectarlos en serie siguiendo las indicaciones aquí mostradas. Los cables de alimentación se conectan en paralelo.

Hemos descrito la forma de utilizar este sensor para realizar un **sistema de alarma distribuido**. No obstante también se puede realizar una instalación con una **única sirena centralizada**, para lo cual únicamente hay que conectar en **serie** las salidas de los sensores utilizados (ver Fig.6).

El **alcance** del sensor radar a **10 GHz** es de unos **6 metros**. No obstante situando los sensores en los puntos de acceso se pueden cubrir locales de dimensiones muy grandes.

La **apertura** del haz del radar es de **45°** en **vertical** y **100°** en **horizontal**. Naturalmente bastará con **girar** el sensor **90°** para conseguir **100°** en **vertical** y **45°** en **horizontal**.

A diferencia del Sistema antirrobo **LX.1423** el sensor radar únicamente se alimenta mediante una **batería** de **12 voltios**.

### PRECIO de REALIZACIÓN

<b>LX.1396:</b> Sistema antirrobo .....	41,00 €
<b>AP01.115:</b> Sirena .....	11,00 €

## LX.1568-LX.1569 BARRERA de rayos INFRARROJOS (Revista N°234)

Este kit se compone de dos circuitos, un circuito **transmisor** (LX.1568) y un circuito **receptor** (LX.1569) que funcionan mediante **rayos infrarrojos**.

El alcance máximo de los circuitos es de unos **7 metros**, permitiendo realizar una **barrera** eficaz para vigilar, por ejemplo, la entrada de una **vivienda**, de un **garaje** o de un **local**.

Instalando en un lado de la **zona de paso** el circuito **transmisor** y en el lado opuesto el circuito **receptor** (ver Fig.1) el sistema avisará inmediatamente si alguien atraviesa la barrera al interrumpir el haz de rayos infrarrojos.

La ventaja de los **rayos infrarrojos**, como seguramente sabréis, es su **invisibilidad**. De esta forma, al ser una **barrera invisible**, será difícil eludirla.

Si se tiene la necesidad de controlar el acceso sin realizar tediosas conexiones se

puede utilizar nuestro **radiomando** potenciado a **433 MHz** LX.1474-LX.1475-LX.1411 (Revista N°199).

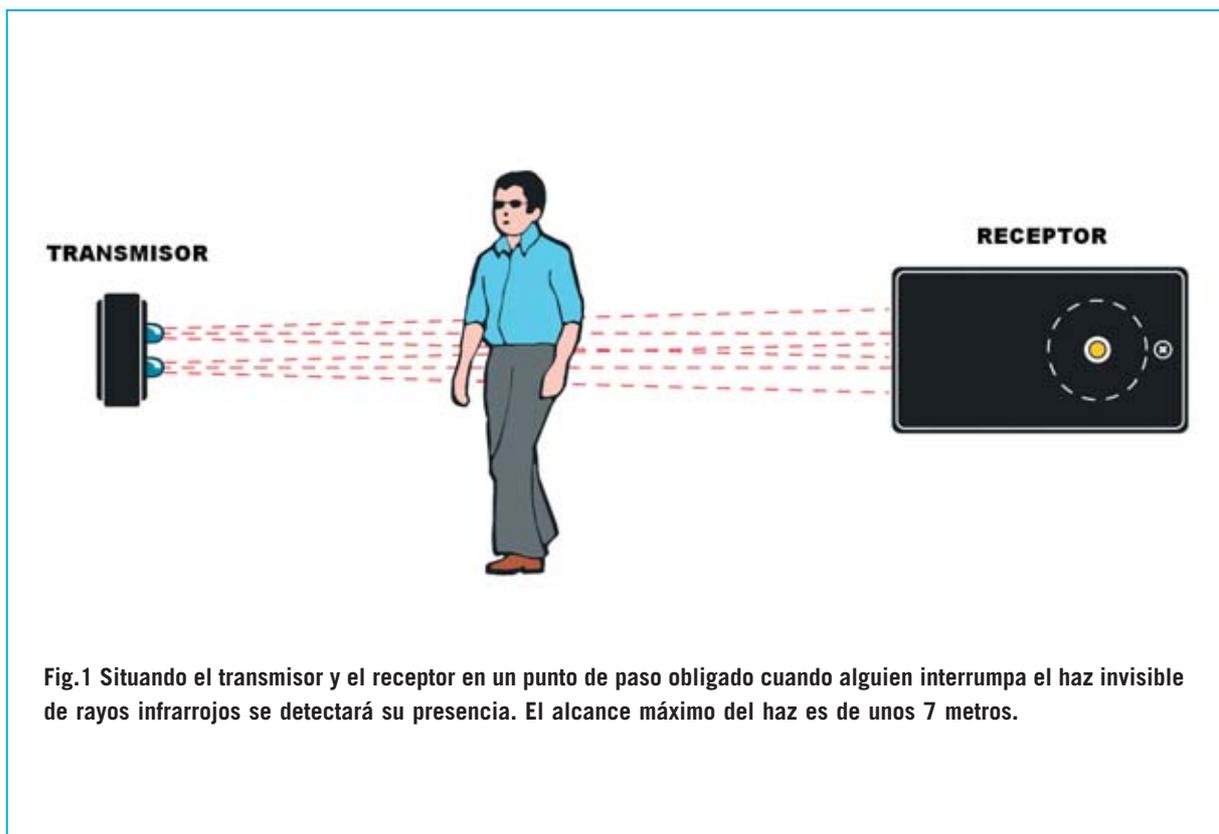
En este caso simplemente hay que conectar el terminal **11** del integrado **IC2/B** del **Receptor LX.1565** a un **pulsador** del **Transmisor LX.1474**. La conexión debe realizarse mediante un **diodo** corriente con el **cátodo** orientado hacia la terminal **11** de **IC2/B** y el **ánodo** orientado hacia el **pulsador** del transmisor.

Cuando alguien atraviese la barrera de rayos infrarrojos el **Receptor LX.1475-LX.1411** del radiomando se activará señalando la intrusión. Este radiomando tiene un alcance de unos **100 metros** si la señal queda **obstaculizada** por árboles, muros, etc., y de unos **350 metros** en **campo abierto**.

## PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1568: Transmisor infrarrojo .....6,60 €

LX.1569: Receptor infrarrojo .....12,30 €



## LX.5053 ALARMA SONORA (Revista N°255)

Si hay alguien indiscreto quiere curiosear vuestros **cajones** o vuestros **armarios** este sencillísimo y muy económico dispositivo será muy útil, ya que **avisará** de forma **sonora** del intento de intrusión.

El circuito consiste en una sencilla **alarma sensible a la luz**. Una vez activado e instalado dentro de un **cajón**, de un **mueble** o incluso, por qué no, de un **bolso de mano**, entra en funcionamiento.

En cuanto se abre el cajón la **luz** incide sobre la **fotoreistencia** del circuito, generando una **alarma sonora** a través de un pequeño **altavoz**.

De esta forma los **intrusos** quedan **descubiertos**. Seguramente desistan de su intento y respeten más vuestra intimidad.

### PRECIO de REALIZACIÓN

LX.5053: Kit alarma sonora ..... 13,00 €

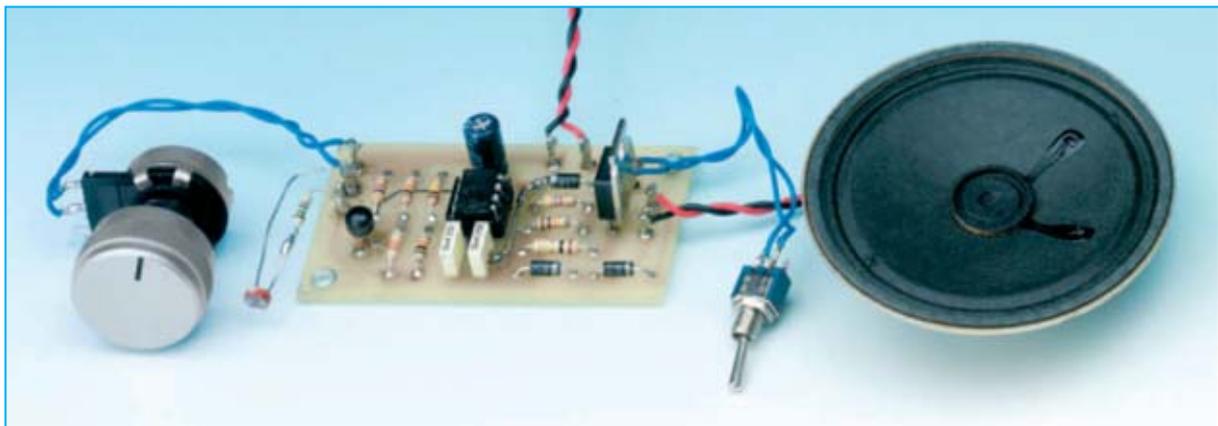


Fig. 1 Prototipo del circuito impreso de la alarma sonora LX.5053 con sus elementos auxiliares. Cuando se dispara la alarma se emite una señal acústica de unos 700 hertzios.

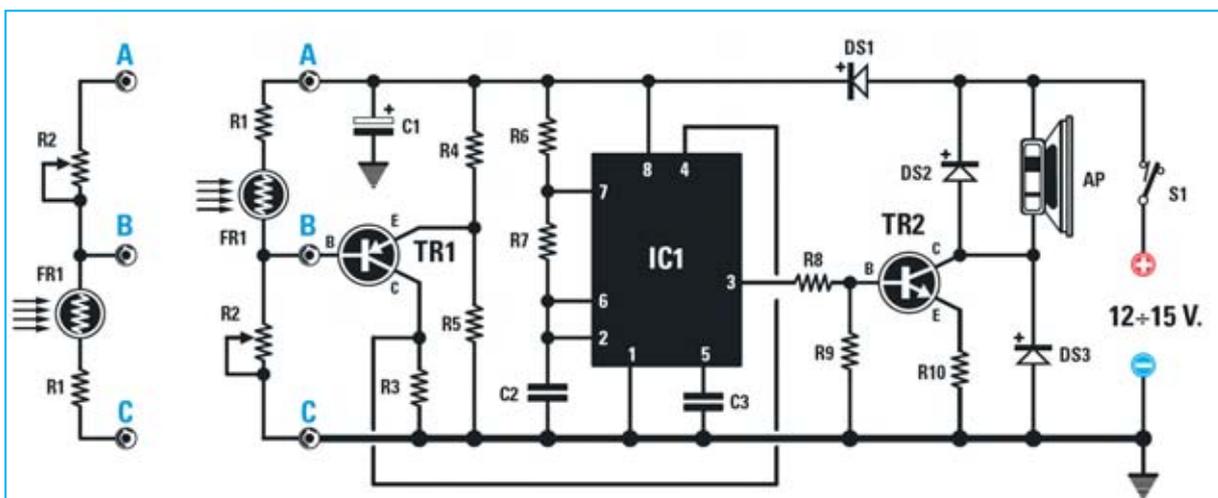
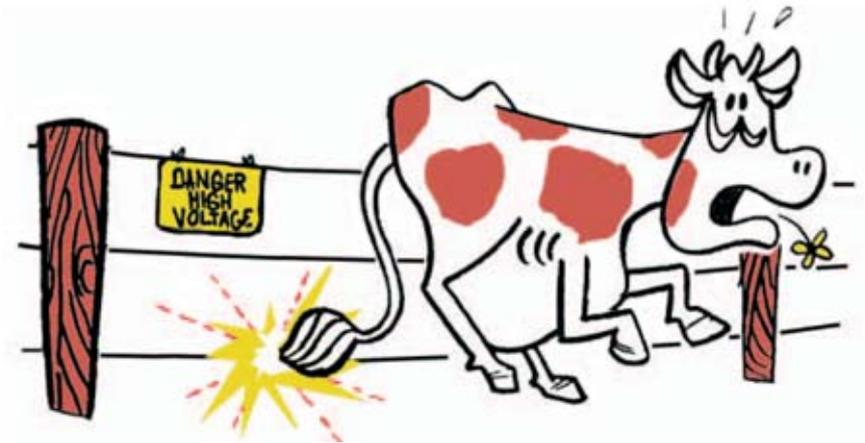


Fig. 2 Esquema eléctrico del proyecto. El esquema original hace que se dispare la alarma cuando el circuito se oscurece, con las modificaciones indicadas en la parte izquierda la alarma se dispara cuando el circuito queda iluminado.

## LX.1398 VALLAS con DESCARGAS de ELECTROSHOCK (Revista N°186)



Los sistemas anteriores nos protegen de las personas, en este caso se trata de un sistema de **protección** ante los **animales**. Esta aplicación puede ser muy útil para quienes quieran proteger un **huerto**, un **jardín** o una **parcela de terreno** de una invasión no deseada de animales acostumbrados a depredar hortalizas, frutas y cultivos.

La **disuasión** de los predadores es completamente **inocua**, pero muy **eficaz**. Consiste en tender a lo largo del perímetro del terreno una **cerca** realizada con **alambre común**.

La **cerca**, junto al kit **LX.1398** y a una **bobina de alta tensión** (como las utilizadas en los coches) generan una **barrera de alta tensión** que no es peligrosa ni para los hombres ni para los animales, pero que convencerá a estos últimos para mantenerse alejados.

Conectando el circuito **LX.1398** al primario de la **bobina**, y el secundario de esta última a la **cerca metálica**, tal como se muestra en las figuras adjuntas, se obtiene un doble efecto: Se impide la **entrada** de los animales que están **fuera** de la cerca y se impide la **salida** de los animales que están **dentro**.

El sistema se alimenta con una **batería común**. Una batería de coche ofrece una enorme autonomía y permite su instalación en lugares donde **no** llega la **red de 230 voltios**.

### PRECIO de REALIZACIÓN

**LX.1398**: Generador descargas de electroshock .....18,00 €

Fig.1 Si las estacas de vuestra cerca son de madera hay que fijar sobre ellas dos o tres tendidos de alambre sin utilizar ningún aislante. El cable marcado con la referencia HT (Alta Tensión) ha de conectarse al terminal central de la bobina (ver Fig.3).

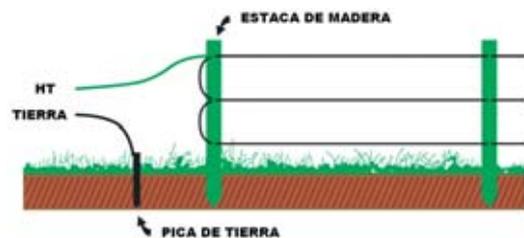
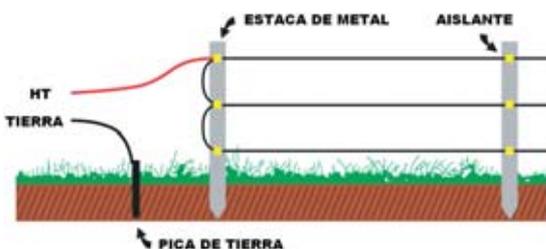


Fig.2 En el caso de que las estacas de la cerca sean de metal hay que fijar sobre ellas dos o tres tendidos de alambre utilizando un aislante eléctrico. Además conviene instalar la bobina dentro de un contenedor de plástico y situarlo cerca de las estacas.

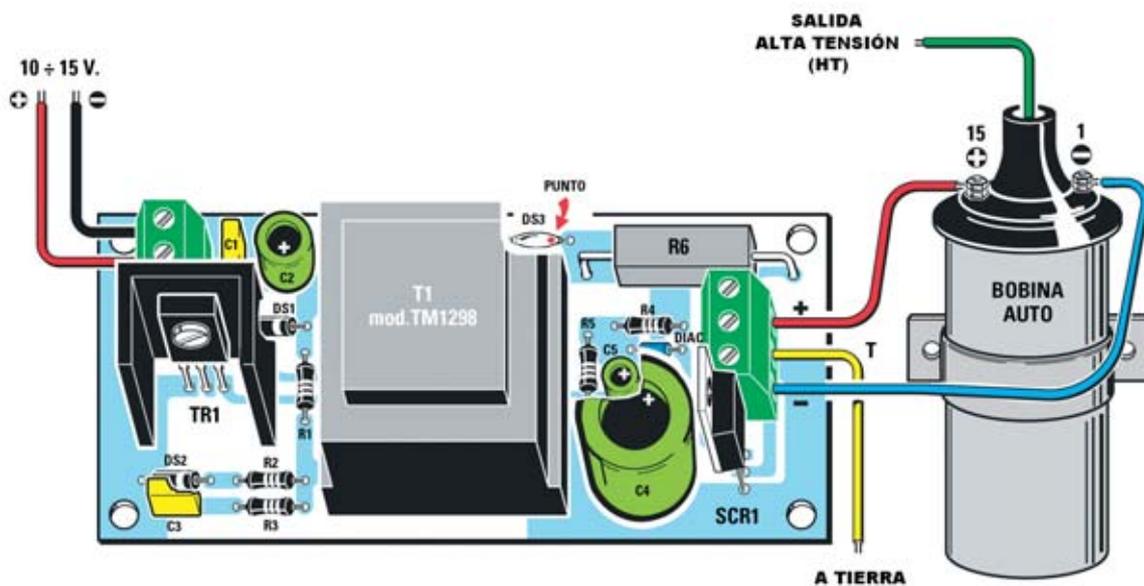


Fig.3 Esquema práctico de montaje del Generador LX.1398. En la parte derecha se aprecia la clema de 3 polos utilizada para la conexión de la bobina de alta tensión y para la conexión a tierra. Hay que tener presente que nosotros no proporcionamos la bobina, esta se puede obtener en una tienda de accesorios de automóvil o, de forma bastante más económica, en un desguace.



Fig.4 Fotografía del prototipo del circuito con todos sus componentes montados. En la parte superior-izquierda se encuentra la clema de dos polos utilizada para la conexión a la batería de 12 voltios, o bien a un alimentador estabilizado capaz de proporcionar una tensión de 12 voltios con 0,5 amperios. El transistor TR1, situado en la parte izquierda del circuito, ha de instalarse con una pequeña aleta de refrigeración.

## SISTEMAS de CONTROL a DISTANCIA

Otra gran serie de dispositivos con un amplio campo de aplicación en el **entorno doméstico**, y muy solicitado continuamente por nuestros lectores, es el **control a distancia**.

Hoy en día no hay casi nada en nuestra vivienda, la puerta de **entrada**, una **videocámara de vigilancia**, el **sistema antirrobo**, o la **iluminación** de la casa y del jardín, que no resulte cómodo accionarlo a distancia.

En estos años hemos publicado una enorme colección de mandos a distancia para satisfacer las más diversas exigencias, utilizando medios tan diferentes como la **radiofrecuencia**, la **línea telefónica**, la **red eléctrica** y los **rayos infrarrojos**.

En las páginas siguientes exponemos los dispositivos que, en nuestra consideración, se prestan a ser utilizados en el **ámbito doméstico**.

### LX.1409-LX.1410 RADIOMANDO CODIFICADO de 4 CANALES (Revista N°184)

Fig.1 Fotografía del receptor y del pequeño transmisor. Este último tiene las dimensiones de un mando a distancia de bolsillo.



Este radiomando a **433,92 MHz** se presta a ser utilizado en numerosas aplicaciones domésticas. Sus características técnicas lo hacen muy interesante, las más destacadas se exponen en el cuadro adjunto.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Posibilidad de controlar de 1 a 4 relés independientes.
- Señal codificada. La clave es programable mediante dip-switch con 6.561 posibles combinaciones.
- Alcance máximo de 50 metros (campo abierto).
- Potencia de transmisión de 10 milivatios.

Para controlar un acceso, por ejemplo una **puerta mecanizada**, una **barrera**, un **punto de luz** o un **cierre metálico**, el radiomando tiene que complementarse con la **tarjeta de relés LX.1411** o **LX.1412**, que controlan respectivamente **2** o **4 relés**.

El sistema está constituido por un módulo **transmisor (LX.1409)** y por un módulo **receptor (LX.1410)**.

El módulo **transmisor** dispone de **cuatro pulsadores** y tiene las dimensiones de un pequeño llavero (ver Figs.1-2).

El módulo **receptor** se ha diseñado para alojar dentro del mismo mueble contenedor el cir-

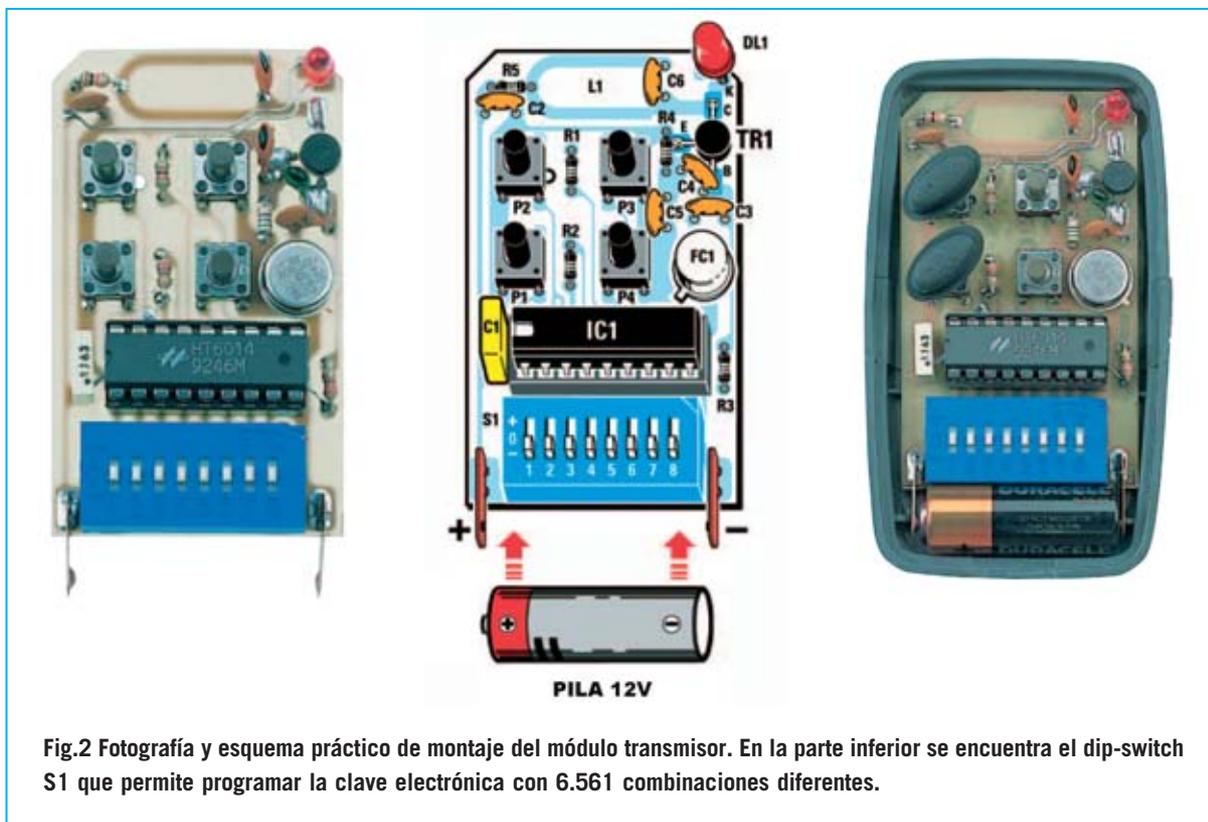


Fig.2 Fotografía y esquema práctico de montaje del módulo transmisor. En la parte inferior se encuentra el dip-switch S1 que permite programar la clave electrónica con 6.561 combinaciones diferentes.

cuito receptor y la **tarjeta de relés** elegida (ver Figs.1-5-6).

Si se precisa el control de **2 relés** se puede utilizar el circuito **LX.1411**. Este circuito utiliza dos relés de **12 voltios** con contactos de **250 voltios / 16 amperios** (ver Figs.3-5).

En cambio quienes necesiten controlar **4 relés** tienen que utilizar el circuito **LX.1412**. Este circuito utiliza 4 relés del mismo tipo que los incluidos en el circuito **LX.1411** (ver Figs.4-6).

La única diferencia a tener presente es que si se utiliza la **tarjeta de 2 relés** los pulsadores del mando a distancia mostrado en la Fig.2 operan del siguiente modo:

- Presionando el **pulsador 1** se **activa** el **relé1**. Al **soltar** el pulsador el relé permanece **excitado**.
- Presionando el **pulsador 3** se **desactiva** el **relé1**. Al **soltar** el pulsador el relé permanece **des-excitado**.
- La forma de operar es similar para la pareja de **pulsadores 2 y 4** con el **relé2**.

En cambio, si se utiliza la **tarjeta de 4 relés** los pulsadores del mando a distancia operan del siguiente modo:

- Presionando el **pulsador 1** se **activa** el **relé1**. Al **soltar** el pulsador el relé se **des- excita**.
- Presionando el **pulsador 2** se **activa** el **relé2**. Al **soltar** el pulsador el relé se **des- excita**.
- La forma de operar es similar para los relés y pulsadores restantes.

En el caso de utilizar la tarjeta de **4 relés** para gobernar la apertura de una **puerta** hay que utilizar un **relé paso a paso** para que la señal enviada por el mando a distancia quede autoretenida.

## PRECIO DE REALIZACIÓN

- LX.1409:** Transmisor, incluyendo mueble y pila de 12V ..... 15,50 €
- LX.1410:** Receptor (excluido el mueble) 40,90 €
- LX.1411:** Tarjeta de 2 relés (ver Fig.3).....14,50 €
- LX.1412:** Tarjeta de 4 relés (ver Fig.4) .....20,90 €
- MO.1410:** Mueble de plástico para el receptor .....11,30 €

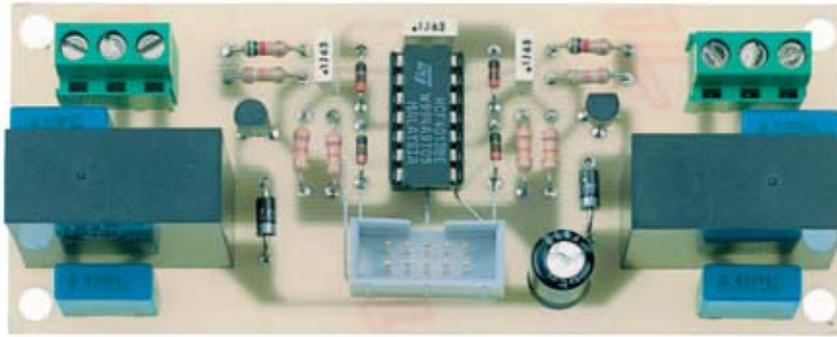


Fig.3 En esta fotografía se reproduce el prototipo de la tarjeta de relés LX.1411 (2 relés).

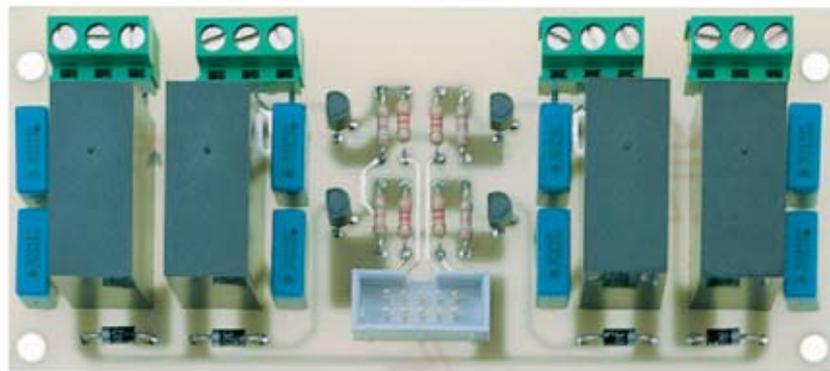


Fig.4 En esta fotografía se muestra el prototipo de la tarjeta de relés LX.1412 (4 relés).

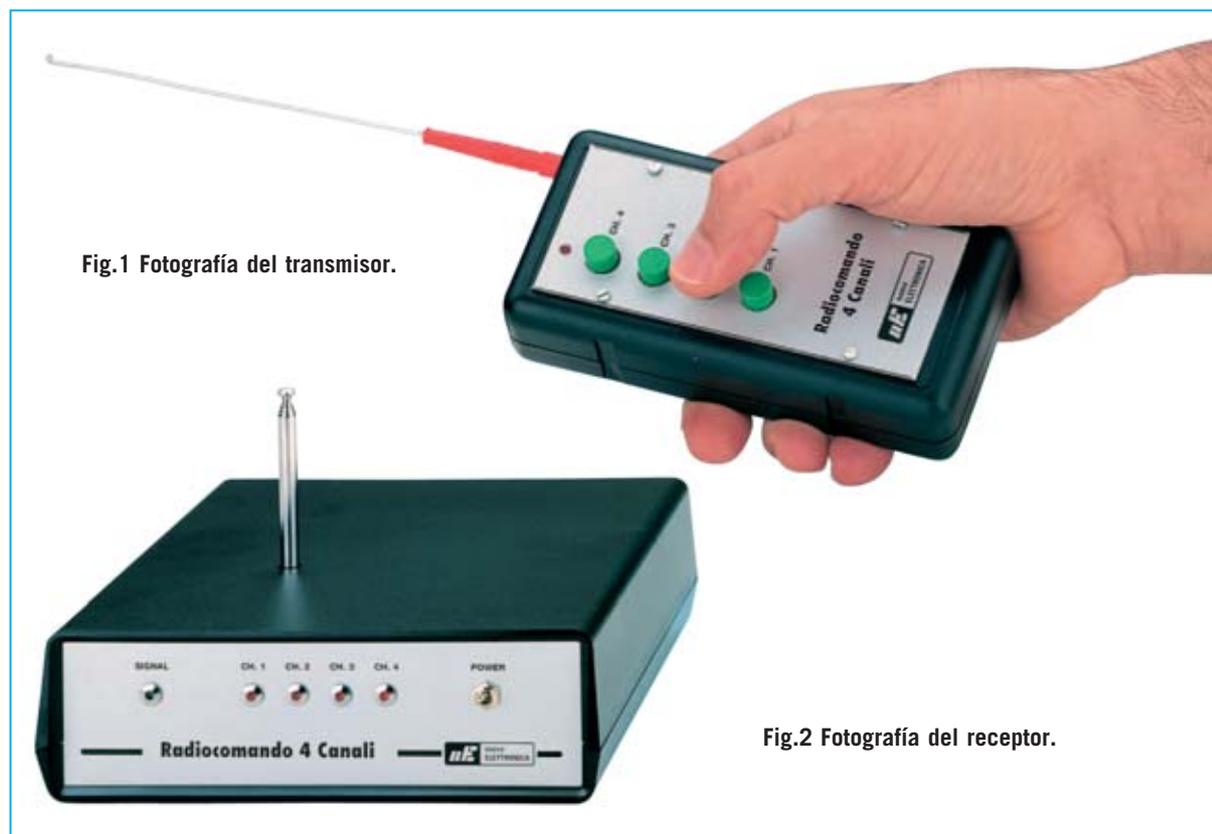


Fig.5 Dentro del mismo mueble se aloja la tarjeta del Receptor LX.1410 y la tarjeta de 2 relés mostrada en la Fig.3.



Fig.6 En este caso dentro del mueble se ha instalado la tarjeta del Receptor LX.1410 con la tarjeta de 4 relés mostrada en la Fig.4.

## LX.1474-LX1475 RADIOMANDO POTENCIADO de 433 MHz (Revista N°199)



Como hemos explicado anteriormente el mando a distancia **LX.1409-1410** tiene un alcance efectivo que no supera los **50 metros** en **campo abierto**. Para algunas aplicaciones específicas esta distancia puede **no** ser suficiente.

En su momento muchos lectores, dada la gran eficacia y versatilidad del **LX.1409-LX.1410**, nos solicitaron una **versión potenciada** que pudiera alcanzar unos **300 metros**.

Se dio respuesta a este deseo con el desarrollo del radiomando **LX.1474-LX.1475** que, funcionando también a una frecuencia de **433 MHz**, tiene un **alcance máximo** de unos **350 metros** en **campo abierto**. Este resultado ha sido posible gracias al aumento de potencia de los originales **10 milivatios** a **200 milivatios**.

Naturalmente este alcance es posible en ausencia de obstáculos, ya que si el radiomando está **dentro** de un **edificio** el blindaje producido por los muros y por el hormigón

armado puede reducir el alcance a solo **100 metros**.

El radiomando está compuesto por el **módulo transmisor LX.1474** y por el **módulo receptor LX.1475**. A excepción de la **potencia de salida**, y por consiguiente el **alcance**, el resto de características son idénticas a las del radiomando **LX.1409-LX.1410**.

La **frecuencia de transmisión** es la misma (**433 MHz**) y también en este caso el mando a distancia incluye una **clave electrónica** con **6.561** posibles **combinaciones**.

Como en el proyecto anterior el módulo receptor ha de complementarse con las **tarjetas de relés LX.1411** o **LX.1412**.

### PRECIO de REALIZACIÓN

**LX.1474:** Módulo Transmisor ..... 40,50 €  
**LX.1475:** Módulo Receptor..... 67,90 €

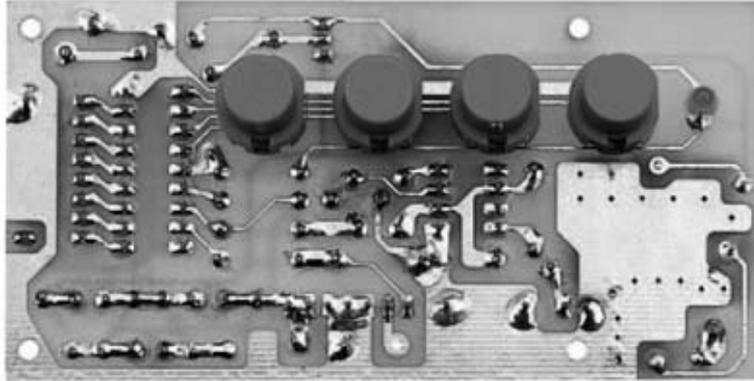


Fig.3 Fotografía del prototipo del circuito impreso del Transmisor LX.1474 visto por el lado de los cuatro pulsadores utilizados para excitar los relés de las tarjetas LX.1411 / LX.1412.

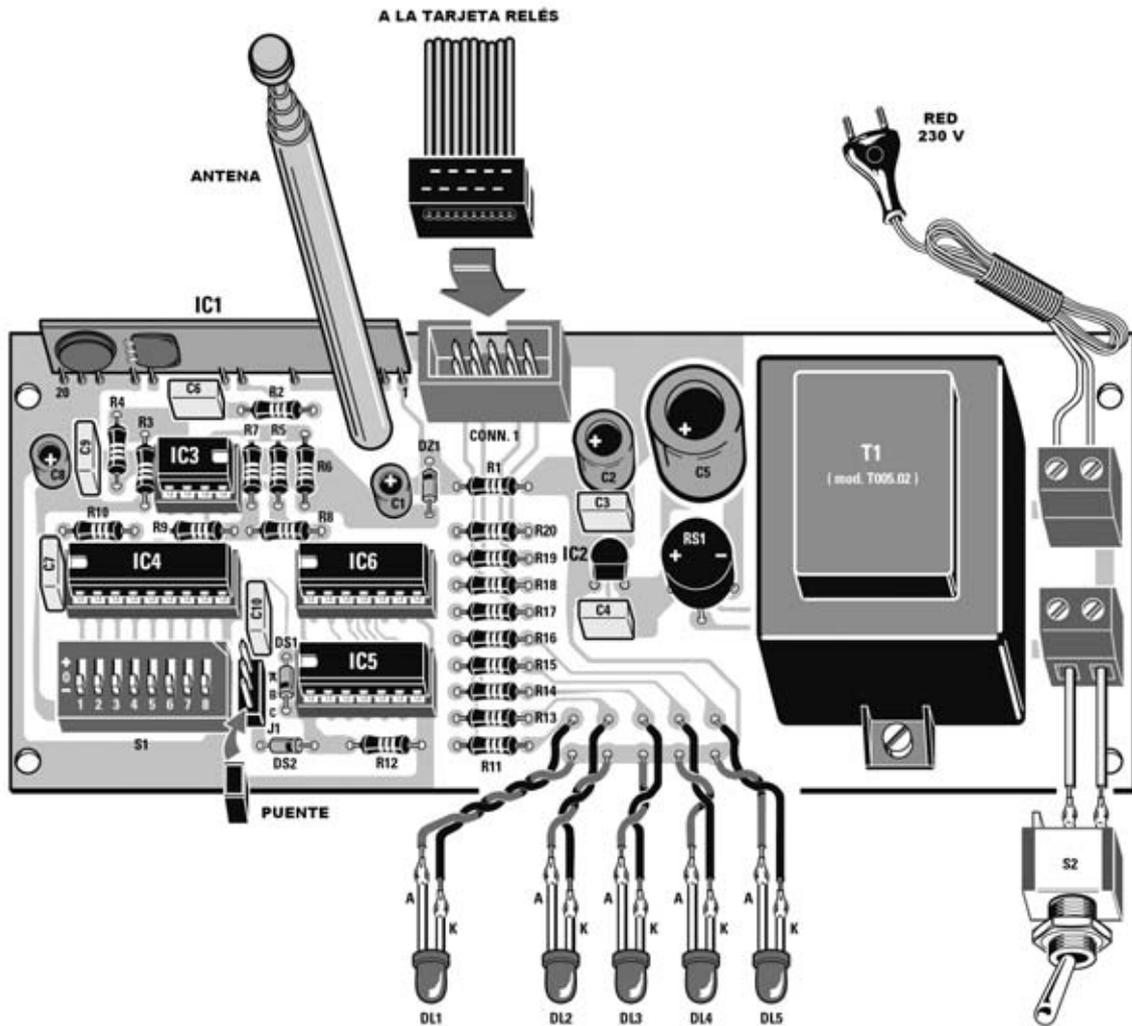


Fig.4 Esquema práctico de montaje del circuito impreso del Receptor LX.1475. En la parte superior se observa claramente el conector (CONN.1) utilizado para realizar la conexión a la tarjeta LX.1411 (2 relés) o bien a la tarjeta LX.1412 (4 relés).

## LX.1651-LX.1652 RADIOMANDO de 2 CANALES (Revista N°257)

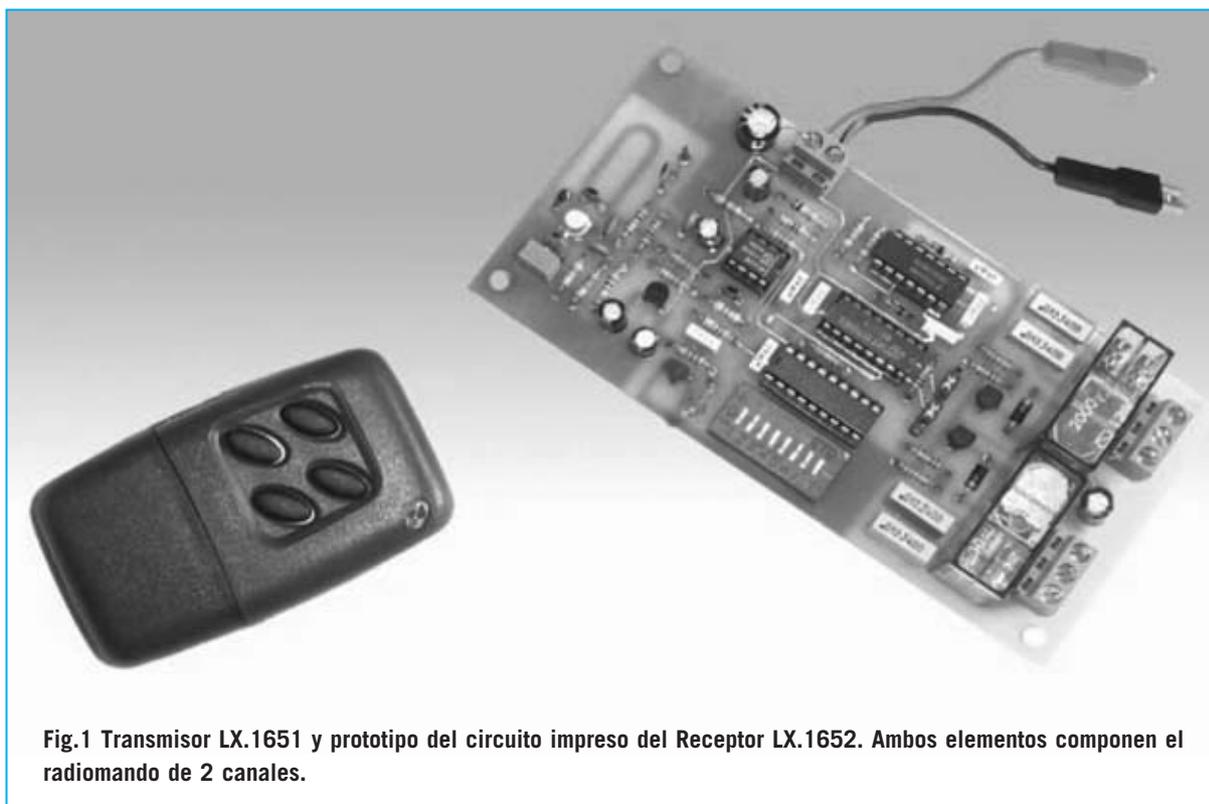


Fig.1 Transmisor LX.1651 y prototipo del circuito impreso del Receptor LX.1652. Ambos elementos componen el radiomando de 2 canales.

Quienes **no** tengan la necesidad de un **gran alcance** y tengan que controlar como máximo **dos elementos** a través del mando pueden obtener la misma versatilidad con este dispositivo que la obtenida con los radiomandos anteriormente presentados, pero con un **precio más reducido**.

Es ideal para un gran número de aplicaciones en el **entorno doméstico** donde no sean precisos alcances superiores a **30 metros** (campo abierto).

Puede utilizarse para gobernar **cierres metálicos motorizados**, para **controlar videocámaras** de vigilancia, para arrancar y parar **bombas hidráulicas** a distancia, para **gobernar motores**, etc.

Con este radiomando se puede **activar** o **desactivar** una carga (acción de interruptor controlado) o bien realizar una **activación progresiva**.

Esta última función es particularmente útil, por ejemplo en sistemas donde hay que regular la **posición** de un **servomecanismo**, como una

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<i>Frecuencia de trabajo:</i>	400 MHz
<i>Número de canales:</i>	2
<i>Alcance máximo:</i>	30 metros (campo abierto)
<i>Alimentación:</i>	12V D.C. (externa)
<i>Clave electrónica:</i>	6.561 combinaciones
<i>Etapas de salida:</i>	2 relés con dobles contactos
<i>Contactos:</i>	250V 5A

persiana motorizada en la que se desea, además de abrirla y cerrarla por completo, tener posiciones intermedias.

El radiomando está constituido por un **módulo transmisor (LX.1651)** y por un **módulo receptor (LX.1652)** dotados de **clave electrónica** programable con **6.561** posibles **combinaciones**.

### PRECIO de REALIZACIÓN

<b>LX.1651:</b> Módulo transmisor.....	13,90 €
<b>LX.1652:</b> Módulo receptor .....	34,00 €

## LX.1501-LX.1502 MANDO a DISTANCIA a través de RED ELÉCTRICA (Revista N°210)

En algunos casos muy concretos el mejor de los radiomandos puede ser prácticamente inútil. Esto suele suceder en el interior de ciertos **edificios** en los que la **señal de radio** se **atenua** enormemente por los muros divisorios contruidos con ciertos materiales, como el **hormigón armado**.

En estos casos es donde encuentran su máxima utilidad los mandos a distancia **a través de la red eléctrica**.

El principio de funcionamiento de este tipo de mandos es bastante sencillo: Las señales de control se **transmiten** a través del **cableado de la instalación eléctrica** de la vivienda en lugar de utilizar ondas de radio.

De esta forma para transmitir la **señal RF** generada por el **módulo transmisor**, en nuestro caso el **Transmisor LX.1501**, simplemente hay que insertar la toma de red del aparato en un **enchufe** y la toma de red del **módulo receptor** en **otro enchufe**, en nues-

tro caso el **Receptor LX.1502**. Puesto que los dos dispositivos están enchufados a la red y esta se utiliza para mandar la información **no** es necesario instalar ningún tipo de **cable adicional**.

Con un mando a distancia de este tipo se puede transmitir instantáneamente una orden de un punto a otro dentro de una vivienda. Por ejemplo, se puede encender o apagar la **caldera**, abrir una **puerta**, activar una **luz** o hacer sonar un **timbre** a **cierta distancia** dentro de casa **sin** tener que realizar **ninguna conexión**.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Número de canales:	1
Salida:	Contactos de relé 12V
Contactos:	250 V - 3A
Alimentación:	230 V - 50Hz
Clave electrónica:	6.561 combinaciones

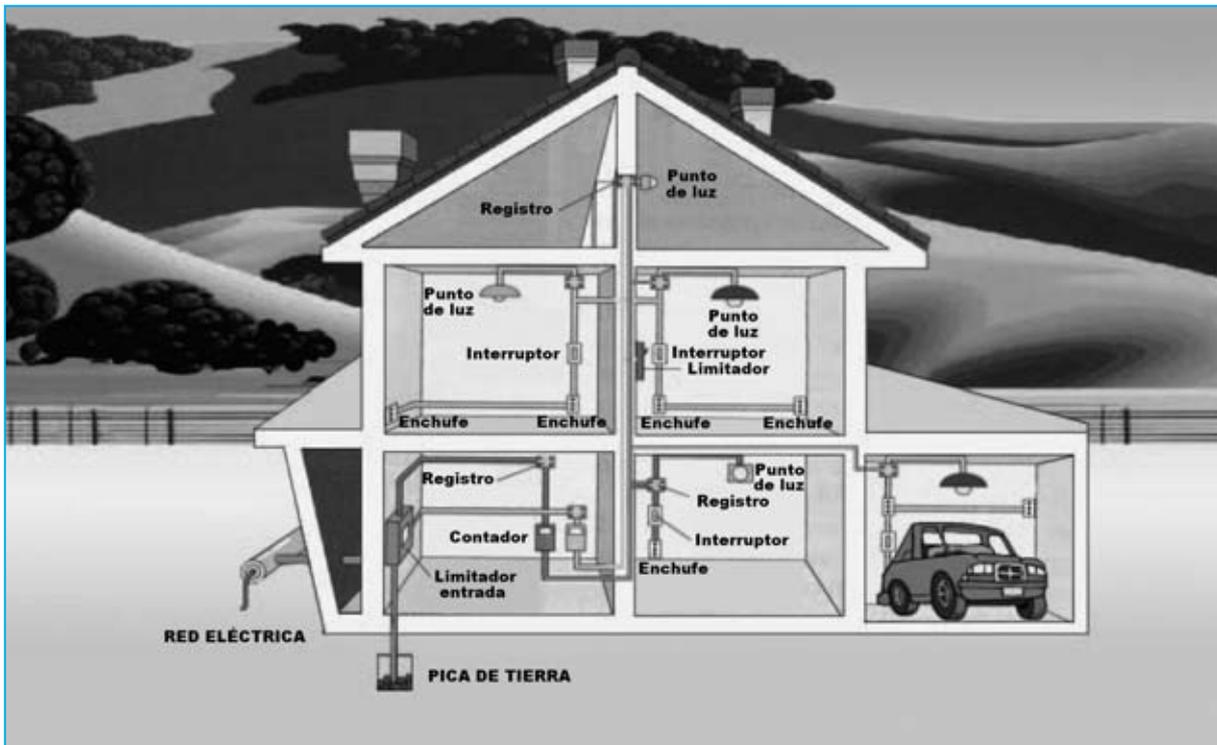


Fig.1 Gracias a los mandos a distancia a través de red eléctrica es posible apagar o encender un dispositivo desde cualquier punto de la misma vivienda utilizando el sistema de cableado eléctrico interno.



Fig.2 Fotografía del Transmisor LX.1501. En su panel frontal se encuentran los pulsadores de encendido (ON) y apagado (OFF) así como los diodos LED indicadores de estado.



Fig.3 El Receptor LX.1502, que se muestra aquí, incluye dos circuitos impresos: Una etapa base (LX.1502) y una etapa de salida (LX.1502/B).

Cerca del punto donde se encuentre el **dispositivo controlado** hay que instalar el **módulo receptor**, enchufándolo a la red eléctrica y teniendo en cuenta que ha de estar asociado al **mismo contador eléctrico** al que está conectado el **módulo transmisor**.

Esta última condición es esencial para el buen funcionamiento de este tipo de mandos a distancia, ya que si hay **inductancias** (como las instaladas en los **contadores eléctricos**) que obstaculicen la **señal RF** el receptor **no** recibirá adecuadamente la señal emitida por el transmisor.

Nuestro mando a distancia dispone de un **circuito de verificación** que comprueba si la **se-**

**ñal transmitida** se recibe correctamente en el módulo receptor. La correcta recepción es señalizada por el encendido de un **diodo LED** de color **verde** en el panel frontal del módulo transmisor.

De esta forma queda **asegurado** que el relé del módulo receptor está **efectivamente** excitado cuando se le ha mandado la orden.

Para evitar que las posibles **perturbaciones** en la instalación eléctrica puedan dar lugar a falsas activaciones la señal se transmite **codificada** (ver Fig.4) y **modulada**.

En **primer lugar** se genera un tren de **impulsos de sincronismo**, a continuación la **clave**

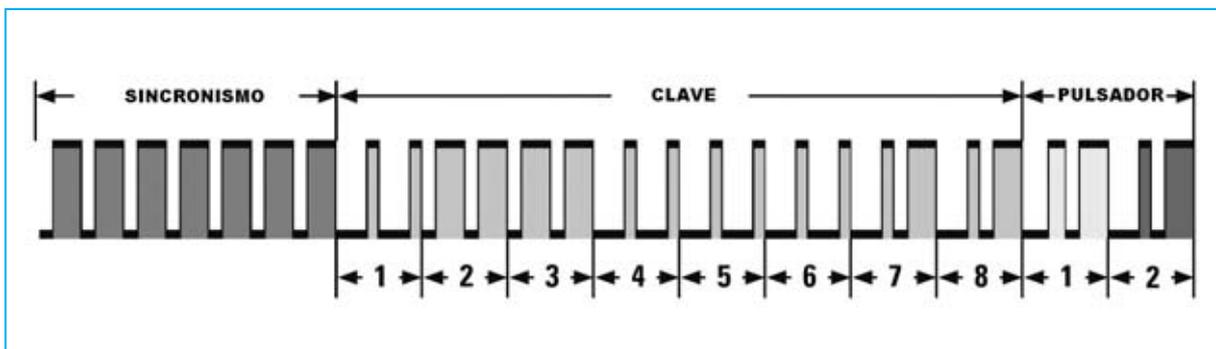


Fig.4 De los integrados codificadores HT6014 salen 27 impulsos correspondientes al sincronismo, al valor de la clave codificada mediante dip-switch y a la información del estado de los pulsadores.

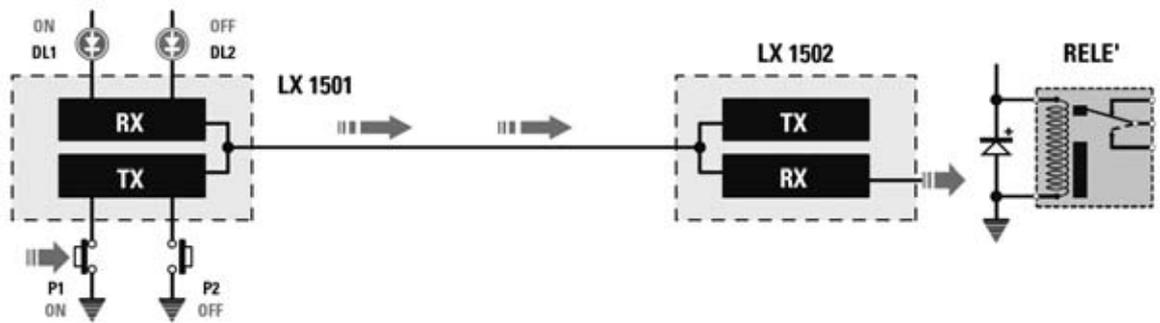


Fig.5 En este esquema hemos representado lo que sucede cuando en el Transmisor LX.1501 se presiona el pulsador P1 (ON). A la línea eléctrica se manda una señal modulada que incluye una serie de impulsos con el sincronismo, la clave y la orden de activación del relé. El Receptor LX.1502 recibe la señal, la demodula, verifica la coincidencia de la clave y excita el relé.

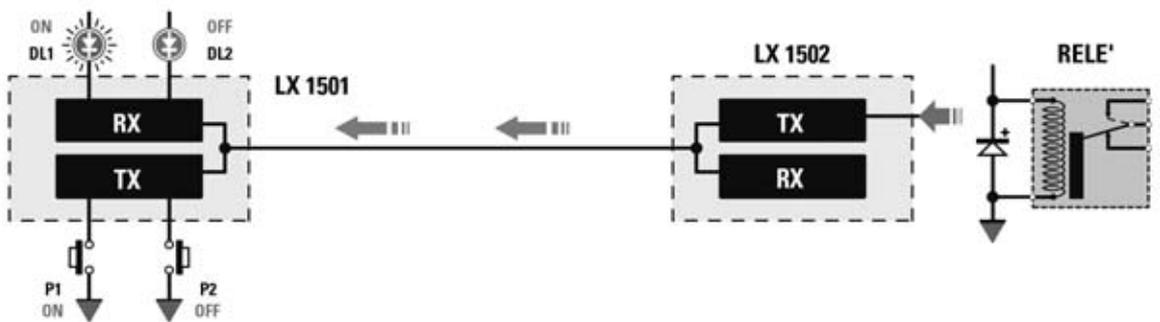


Fig.6 En cuanto se excita el relé la etapa de transmisión presente en el Receptor LX.1502 manda a la línea de 230 voltios una serie de impulsos codificados que, una vez captados por la etapa de recepción del Transmisor LX.1501, provocan el encendido del diodo LED DL1.

que permite **6.561 combinaciones** diferentes y, por último, la información correspondiente al **estado** de los **pulsadores**.

Esta señal digital se **modula** con una **portadora** de unos **160 KHz** de frecuencia que es posteriormente **mezclada** con la sinusoide de **50 Hz** que constituye la tensión alterna de **230 voltios** presente dentro de nuestras casas.

La señal se transmite a **todos los enchufes** de la vivienda a través del sistema de **cableado eléctrico interno**.

El **módulo receptor**, que puede conectarse a cualquier punto de la instalación eléctrica, procederá a **separar** la **señal RF** de la tensión de **red**. A continuación **elimina** la **portadora** de

**160 KHz** y **verifica** que la **clave** tiene la combinación correcta.

En el caso de que **coincidan** las **claves** del transmisor y del receptor se **procesa** la información correspondiente al **estado** de los **pulsadores** para excitar o des-excitar el **relé** de salida.

Por último, el **módulo receptor** manda el estado del relé al transmisor como **confirmación** del correcto funcionamiento. Además, de esta forma, mirando el **panel del transmisor** se puede determinar el **estado** del dispositivo conectado al **relé** del **receptor**.

## PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1501: Módulo transmisor ..... 38,00 €  
 LX.1502: Módulo receptor ..... 42,50 €

## LX.1653-LX.1654 MANDO a DISTANCIA de 2 CANALES a través de RED ELÉCTRICA (Revista N°257)



La diferencia fundamental de este mando a distancia con respecto al anterior (LX.1501-LX.1502) es que dispone de **dos canales** en lugar de **uno**.

El principio de funcionamiento es muy parecido. También en este caso la señal se **codifica** en formato **digital** en primer lugar, **modulándose** posteriormente con una portadora de **455 KHz** de frecuencia para ser finalmente **mezclada** con la sinusoide de la **red eléctrica** doméstica.

El **Transmisor LX.1653** incorpora una **clave electrónica** realizada con un sistema de **tres puentes** (jumpers) que garantiza **27 combinaciones diferentes**, número más que suficiente para su utilización en el **ámbito doméstico**.

El **Receptor LX.1654** incorpora el mismo sistema de **clave**. Ambas han de configurarse con el **mismo valor** para establecer la comunicación. De esta forma se **eliminan** posibles **interferencias**. El mando a distancia cuenta con **dos canales** y cada uno controla su **propio relé**, por lo que es posible mandar **dos instrucciones diferentes** con **una** sola pareja LX.1653/LX.1654.

Por ejemplo, se puede utilizar un canal para encender una **lámpara** y otro para controlar un **grupo de focos** en una habitación, creando

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Número de canales:	2
Salida:	Contactos de relé 12V
Contactos:	250 V - 3A
Alimentación:	230 V - 50Hz
Clave electrónica:	27 combinaciones

nuevos puntos de luz en lugares donde **no** hay interruptores en la instalación eléctrica.

Si fuera necesario transmitir más instrucciones, al existir **27 combinaciones** diferentes, se pueden utilizar hasta **26** parejas LX.1653/LX.1654 adicionales, programando cada **pareja** con una **clave diferente** para que puedan trabajar todos los mandos en la misma línea sin interferirse entre ellos.

Este tipo de mando a distancia se ha mostrado de gran utilidad para **personas minusválidas**, permitiéndoles realizar algunas sencillas operaciones de la vida cotidiana, tales como hacer sonar un **timbre** en otra habitación para pedir ayuda o levantar una **persiana** motorizada.

### PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1653: Transmisor .....	37,50 €
LX.1654: Receptor (excluido el mueble) ..	35,00 €
MTK08.12: Mueble para LX.1654 .....	9,00 €

Fig.1 Prototipo del circuito impreso del Transmisor LX.1653 con todos sus componentes montados. En la parte derecha se encuentran los 8 terminales utilizados para la conexión de los pulsadores P1-P2-P3-P4.

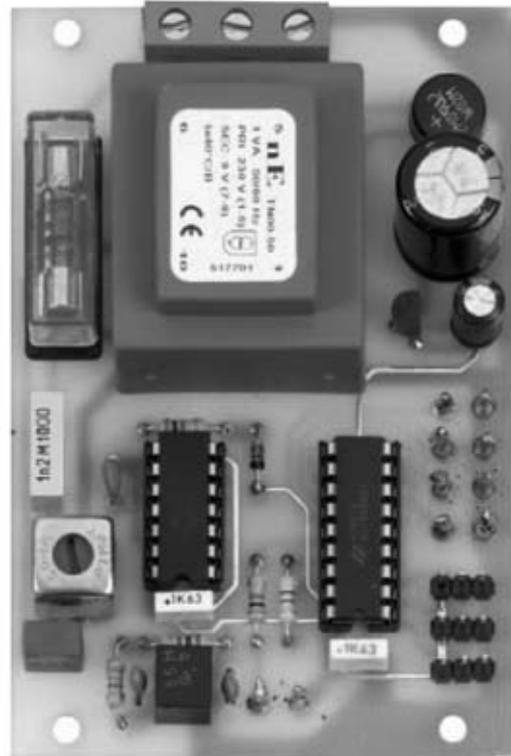
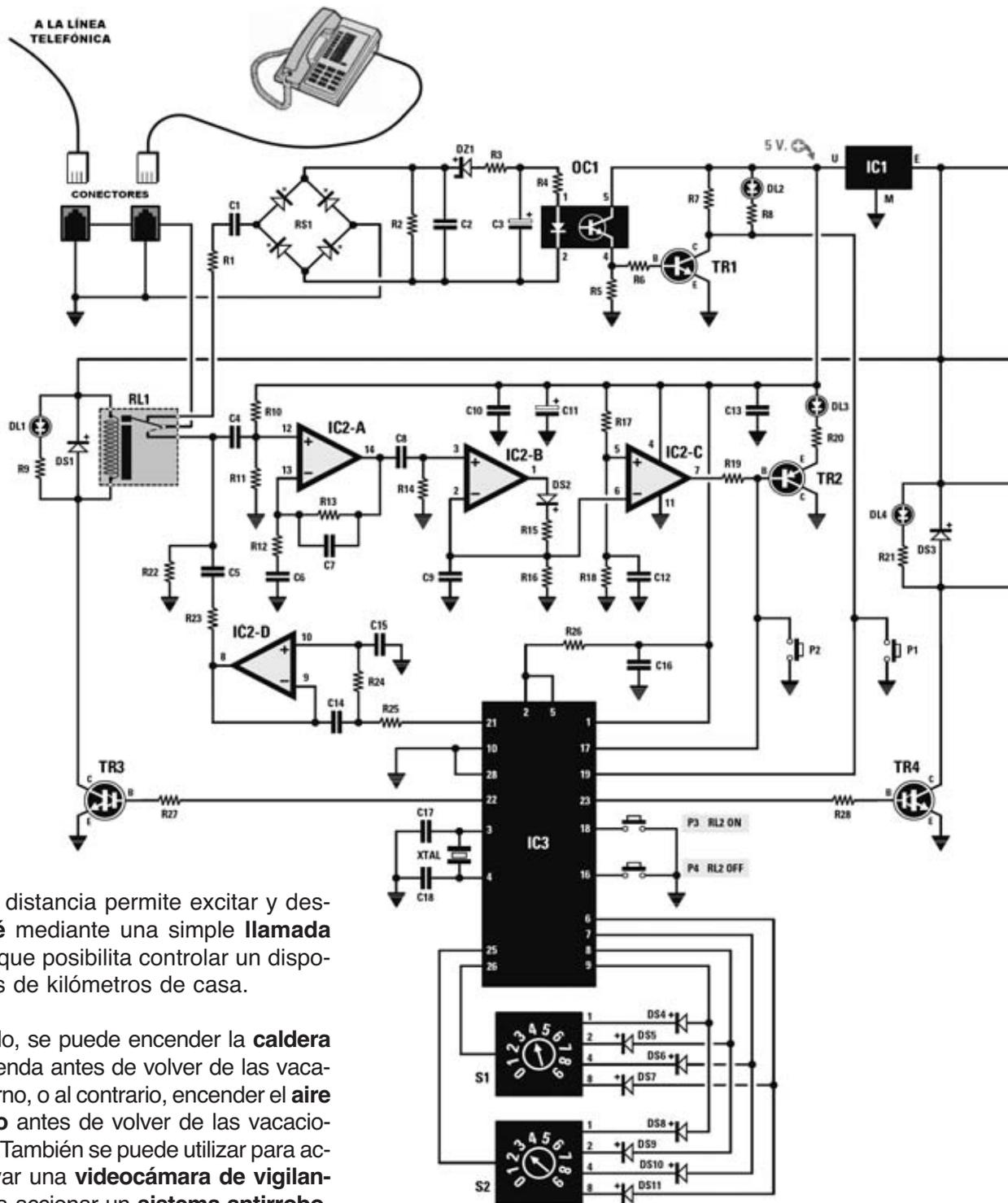


Fig.2 Prototipo del circuito impreso del Receptor LX.1654. Para efectuar el ajuste del circuito hay que realizar una pequeña sonda. Con los componentes incluidos en el kit y las instrucciones publicadas en el artículo de la Revista N°257 esta operación se realiza de una forma muy sencilla.



## LX.1510 MANDO a DISTANCIA activado por TELÉFONO (Revista N°213)



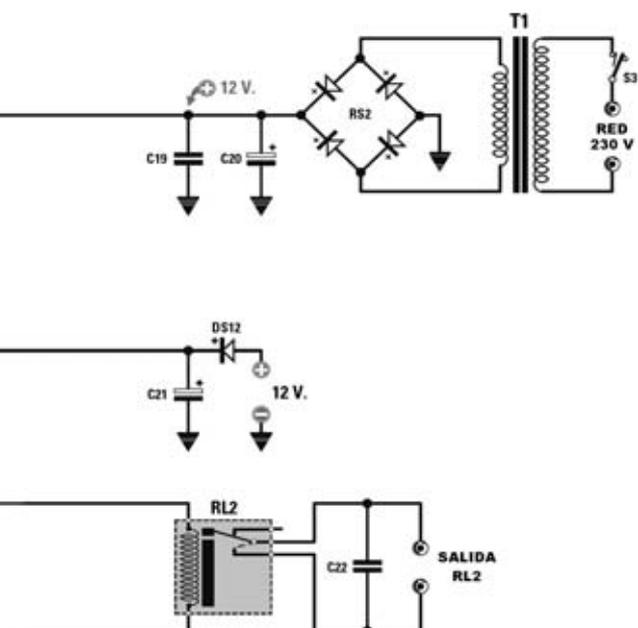
Este mando a distancia permite excitar y desexcitar un **relé** mediante una simple **llamada telefónica**, lo que posibilita controlar un dispositivo a cientos de kilómetros de casa.

Así, por ejemplo, se puede encender la **caldera** de vuestra vivienda antes de volver de las vacaciones de invierno, o al contrario, encender el **aire acondicionado** antes de volver de las vacaciones de verano. También se puede utilizar para activar y desactivar una **videocámara de vigilancia**, o bien para accionar un **sistema antirrobo**.

Uno de los aspectos más interesantes de este circuito, y que ha determinado un gran número de solicitudes por parte de nuestros lectores, es que funciona tanto con **teléfonos fijos** como con **teléfonos móviles**.

Fig.1 Esquema eléctrico del Mando a distancia telefónico LX.1510. En uno de los dos conectores visibles en la parte superior se conecta el teléfono, en el otro se conecta el cable procedente de la línea telefónica.

Fig.2 Fotografía del LX.1510.



tas musicales correspondientes a los **10 dígitos decimales**.

- Puesto que el **primer dígito** de la combinación elegida es un **4** no hay que esperar a escuchar las 10 notas, al escuchar la **4ª nota** hay que pronunciar cualquier palabra en voz alta.
- Llegado este punto el microprocesador interrumpe la primera secuencia de 10 notas y, después de un breve lapso de tiempo, **emite** un nuevo el paquete de **10 notas**.
- Puesto que el **segundo dígito** de la combinación elegida es un **3** al escuchar la **3ª nota** hay que pronunciar cualquier palabra en voz alta.
- El microprocesador **confirma** los dos números de la combinación, a lo que responde **excitando** el relé y enviando sobre la línea telefónica una **señal acústica** como **confirmación** de la activación del relé.

El dispositivo incluye una **clave electrónica** programable mediante **2 conmutadores binarios** que permiten **100 combinaciones diferentes**, vinculando el control del relé de salida al conocimiento de la combinación configurada.

La **secuencia de activación** es la siguiente, suponiendo, por ejemplo, que la clave utilizada en el circuito correspondiente al número **43**:

- Una vez **marcado** el **número telefónico** de casa hay que **esperar 5 tonos** de la clásica señal de **línea libre**.
- Al **5º tono** se recibe como respuesta en el teléfono una señal sonora consistente en **10 no-**

Para **des-excitar** el relé se utiliza el **mismo procedimiento**.

Por supuesto, si la combinación **no** se corresponde con la **clave elegida** el estado del relé **no** se modifica.

## PRECIO de REALIZACIÓN

- LX.1510:** Mando a distancia telefónico .... 80,50 €
- MO.1510:** Mueble contenedor .....12,70 €

Fig.3 La ventaja fundamental de este sistema es que se puede controlar un dispositivo desde decenas, centenas e incluso miles de kilómetros de distancia a través de un teléfono fijo o a través de un teléfono móvil.

