

# PMR446 como introducción a la radioafición

Mikel L. Forcada (EA5IYL, 30FRS014)  
16/02/21

En muchos países de Europa se pueden adquirir *walkie-talkies*, (es decir, radioteléfonos transmisores-receptores portátiles) del tipo PMR446 («radio móvil personal», frecuencia 446 MHz), que se pueden usar legalmente y libremente sin licencia en ciertas condiciones. El precio asequible de estos equipos hace que se regalen como juguetes y hay mucha gente que los tiene. Este documento explica como cualquier persona puede usar los *walkie-talkies* PMR446 para algunas de las actividades que hacen los radioaficionados con licencia. Estas actividades pueden ser muy divertidas y además pueden servir para animarse, aprender y prepararse para obtener una licencia de radioaficionado.

## 1 ¿Qué es PMR446?

Las siglas PMR446 designan un servicio de radio personal móvil (*personal mobile radio*, PMR) que tiene lugar en 16 canales de la banda de frecuencias UHF de 446,0 a 446,2 MHz (longitud de onda de 67 cm) en muchos países de Europa (y también en otros como Marruecos).<sup>1</sup> Los equipos PMR446 son radioteléfonos homologados (*walkie-talkies*, radios de dos vías) de mano que tienen la potencia de transmisión limitada a 0,5 W, y solo se pueden usar sin modificaciones y con la antena incorporada. Prácticamente todos los *walkie-talkies* vendidos al público general los últimos quince años son PMR446. Se pueden usar en dos modalidades, analógica (modulación de frecuencia, FM) o, más recientemente, digital (*digital personal mobile radio*, dPMR). Este documento se centra en la modalidad analógica presente en todos los radioteléfonos.

Normalment, dues persones amb radiotelèfons PMR 446 que hagen seleccionat el mateix canal (i, en el seu cas, *subcanal*, ara ho veurem) podran parlar si «es veuen», és a dir, si no hi ha obstacles, i si no hi ha altres senyals en el canal que hi facen interferències, i ho podran fer a distàncies d'uns pocs kilòmetres. Por un lado, si hay obstáculos (paredes, montañas, árboles) esta distancia se reduce drásticamente; por otro lado, en condiciones

---

<sup>1</sup> MHz es la abreviatura de megahercio. Un megahercio es un millón de hercios, es decir, un millón de oscilaciones por segundo. La radio comercial en FM trabaja entre los 87,5 y los 108 MHz y tiene una longitud de onda entre 2,7 y 3,8 metros. Cuanto más alta la frecuencia, más corta la longitud de onda.

atmosféricas excepcionales de *propagación* se pueden producir contactos que *salven el horizonte* y recorran decenas o centenares de kilómetros.

Debe quedar claro que no hace falta que los equipos que se comunican hayan sido adquiridos como *pareja*. Todos los radioteléfonos PMR446 pueden hablar entre ellos si están en el mismo canal y subcanal.

## 2 Actividades de radioafición con PMR446

### 2.1 La banda PMR446 es similar a la banda de 70 cm de los radioaficionados

Los radioteléfonos PMR446 operan en frecuencias UHF<sup>2</sup> muy similares a las de la televisión digital terrestre, pero, lo que es más importante, todavía más similares a las de una banda que usan los radioaficionados, la banda de 70 cm (en Europa, de 430 a 440 MHz). Esto quiere decir que, respetando las limitaciones legales, se pueden usar para hacer actividades similares a las que hacen los radioaficionados con equipos de mano en esta banda.

### 2.2 Indicativos

Los radioaficionados se identifican en las ondas usando los indicativos que les asigna la administración competente, que son como matrículas; el mío, como veis arriba, es EA5IYL (pero no lo puedo usar en PMR446 porque no es una banda de radioaficionado). Para usar PMR 446 no es preciso usar indicativos, pero para hacer actividades del estilo de la radioafición conviene usar uno. El indicativo puede ser cualquier nombre, idealmente único, pero existe la costumbre de usar indicativos como por ejemplo el otro indicativo que tengo, 30FRS014, donde 30 indica que vivo en el Estado español, FRS indica el nombre del club que me otorgó el indicativo, y 014 es un número correlativo. Muchos radioclubes dan indicativos como estos; el mío lo obtuve en el *International Radio DX Group* (<http://groupe-frs.hamstation.eu/>) gratuitamente.

A veces los indicativos (u otras palabras) no se entienden bien por la radio y se deben deletrear. La gente que habla por la radio suele usar un alfabeto internacional. Por ejemplo, FRS sería «Foxtrot Romeo Sierra».

|   |                 |   |                  |   |                    |
|---|-----------------|---|------------------|---|--------------------|
| A | Alpha (alfa)    | B | Bravo            | C | Charlie (charli)   |
| D | Delta           | E | Echo (eko)       | F | Foxtrot            |
| G | Golf            | H | Hotel            | I | India              |
| J | Juliet (yúliet) | K | Kilo             | L | Lima               |
| M | Mike (maik)     | N | November         | O | Oscar              |
| P | Papa            | Q | Quebec           | R | Romeo              |
| S | Sierra          | T | Tango            | U | Uniform (yúniform) |
| V | Victor          | W | Whisky (güisqui) | X | X-ray (écs-rey)    |
| Y | Yankee (yanki)  | Z | Zulu             |   |                    |

---

<sup>2</sup> Ultra-high frequency, frecuencia ultra alta (entre 300 y 3000 MHz).

## 2.3 Equipos



**Pantalla y programación:** Los radioteléfonos PMR446 de la foto tienen una pantalla donde se muestra el canal, el subcanal, y otras informaciones como la carga de la batería, o la intensidad de la señal recibida. Los radioteléfonos PMR446 con pantalla se suelen poder configurar o programar usando las teclas del radioteléfono sin necesidad de ningún accesorio exterior. Los hay que no tienen pantalla (por ejemplo los que son resistentes al agua, o los de precio más bajo) y necesitan un cable de programación y un programa de ordenador para programarlos y cuando operamos sobre sus botones nos informan con una voz sintética del cambio en vez de mostrarlo en una pantalla.

**Antena:** Los radioteléfonos PMR446 típicos tienen una antena incorporada fija (es ilegal cambiarla). Esta antena suele ser relativamente corta. Sería más adecuada una antena de «cuarto de longitud de onda», es decir, de unos 17 cm, pero no son comunes los que traen una así. Además, típicamente están diseñados para funcionar mejor cuando una persona los agarra con la mano y alarga un poquito el brazo (la persona hace de «contraantena», y la separación hace que la antena esté más libre de obstáculos).

**Pilas o batería:** En general, los radioteléfonos son recargables, bien porque tienen pilas recargables que se pueden sustituir por pilas normales u otras recargables (AA o AAA), o bien porque, como los móviles, tienen una batería interna que se carga con un cargador USB. Los primeros pueden ser más útiles si estaremos mucho tiempo lejos de la red eléctrica y podemos llevar pilas adicionales.

**Precio:** se pueden encontrar *walkie-talkies* PMR446 homologados y razonables empezando por 10 € la unidad, pero los hay también de más de 200 €, probablemente de mayor calidad (por ejemplo, con receptores más sensibles, una característica interesante) y con prestaciones adicionales (por ejemplo, sumergibles). Se los puede encontrar en grandes superficies de deportes o de electrónica, e incluso en supermercados.

## 2.4 Canales y subcanales

**Canals:** en PMR446 analógico (FM), hay 16 canales. Hay que tener en cuenta que muchos equipos solo tienen los primeros 8 canales, que eran los únicos permitidos antes de 2018. Todas las personas que están en el mismo canal pueden hablar entre ellas (pero véase lo que se dice más abajo sobre subcanales). Por eso, conviene ser prudente y no dar nunca nombres completos ni direcciones, puesto que os puede escuchar mucha gente.

| Canal | Frecuencia    | Canal | Frecuencia    |
|-------|---------------|-------|---------------|
| 01    | 446.00625 MHz | 09    | 446.10625 MHz |
| 02    | 446.01875 MHz | 10    | 446.11875 MHz |
| 03    | 446.03125 MHz | 11    | 446.13125 MHz |
| 04    | 446.04375 MHz | 12    | 446.14375 MHz |
| 05    | 446.05625 MHz | 13    | 446.15625 MHz |
| 06    | 446.06875 MHz | 14    | 446.16875 MHz |
| 07    | 446.08125 MHz | 15    | 446.18125 MHz |
| 08    | 446.09375 MHz | 16    | 446.19375 MHz |

**Silenciador:** cuando se usan en modo analógico (modulación de frecuencia, FM), los radioteléfonos tienen un silenciador o *squelch* que desconecta el audio para que no oigamos el ruido desagradable que haría el receptor (que suena como un soplido o un rugido muy fuerte) cuando no le llega ninguna señal. Cuando llega una señal de una cierta intensidad, el silenciador se desactiva, y oímos la señal. Muchos radioteléfonos PMR446 tienen la opción de desactivar el silenciador (un botón «MON» o «monitor») para intentar escuchar señales más débiles en medio del ruido. Idealmente, la sensibilidad del silenciador debería ser regulable pero no es común que lo sea en equipos PMR446.

**Subcanales:** una manera de elegir qué señales desactivarán el silenciador y abrirán el audio en recepción es usar *subcanales*. Existen dos métodos, CTCSS (38 subcanales) y DCS (104 subcanales). En la foto, el *walkie-talkie* de la izquierda sintoniza el canal 7, subcanal 07, el de la derecha, el canal 1 sin subcanal (0); el del centro es tan viejo que no tiene subcanales. Cuando se transmite con un subcanal se envía, conjuntamente con la señal de audio, un tono o serie de tonos no audibles. Si el receptor ha elegido el mismo subcanal que el emisor, el silenciador se desactiva y se abre el audio. De esta forma, solo escuchamos a la gente del canal que usa el mismo subcanal. Si no seleccionamos subcanal en recepción, cualquier subcanal abre el audio (por eso es buena idea, en caso de llamada general en un subcanal, indicar el subcanal que se usa).

## 2.5 Algunas buenas prácticas

**Escuchar:** Antes de llamar, fijaos si el canal está libre. Recordad que si no tenéis ningún subcanal activado, podréis escuchar a gente que sí que lo tenga activado y no os escuchará.

**Llamar:** Si no escucháis a nadie hablar, podéis probar a hacer un llamamiento general, indicando vuestro indicativo, y, si lo usáis, el subcanal.

**Localización:** Si la intención es hacer contactos de larga distancia (véase más abajo), decid también donde os encontráis (podéis usar las coordenadas Maidenhead, <https://dxcluster.ha8tks.hu/hamgeocoding/>; por ejemplo, la cumbre de Fontcalent en Alicante tiene la localización Maidenhead IM98qi).

**Como hablar:** Recordad esperar un segundo a hablar después de pulsar el botón de hablar (PTT, *push to talk*) y también esperar un segundo a soltarlo. Así os aseguraréis que el mensaje llega entero. Hablad a un palmo de distancia del radioteléfono, manteniéndolo vertical delante de la cara. Hablad claramente y vocalizad bien.

**Los canales PMR446 son de todos:** Si escucháis a alguien que os dice que dejéis de transmitir, que «el canal es privado», en PMR446 esto no es cierto: la gracia de PMR 446 es precisamente que puede operar cualquiera. Esto no es obstáculo para que podáis negociar amistosamente un cambio de canal, pero no hay ninguna obligación.

**«Cambio»:** la mayor parte de los radioteléfonos PMR446 emiten un tono (*roger beep*) de final de transmisión que indica que habéis dejado de hablar; tanto si lo desactiváis como no, podéis decir «cambio» al final para que quede más claro.

**Código Q:** Existe un código internacional usado, entre otros, por los radioaficionados. Dicen cosas como QTH para referirse al lugar donde se encuentran, QSY para decir que cambian de canal, QRZ para preguntar quién llama o QRT para decir que dejarán de hablar y desconectarán el equipo. No hay ninguna razón para no usar estos códigos también en PMR446, y de hecho, hay quién los usa.

**Canal 7-7 y similares:** Tanto en el Estado español como el Estado francés, el canal 7 con subcanal 7 se usa como «canal de radio en montaña» para coordinación y emergencias.<sup>3</sup> En Italia, el canal es el 8 con subcanal 16 (*rete radio montana*).

**Canal 8:** este canal (a veces con subcanal 8) se usa a menudo como canal de llamada general; al hacer el contacto, se tiene que cambiar a otro canal.

## 2.6 Experimentando

A pesar de que las condiciones de uso de los radioteléfonos PMR446 son muy restrictivas, es posible experimentar como hacen los radioaficionados, tomando las restricciones como parte del reto.

**Propagación:** para que dos radioteléfonos se puedan comunicar, hace falta que las ondas de radio se *propaguen* de uno al otro. En general, la intensidad de las ondas que llegan

---

<sup>3</sup> En español, <http://www.canal77pmr.com>; en francés, <http://fcf77.wifeo.com>.

disminuye con la distancia, pero concretamente, las ondas de radio en frecuencias de UHF de 446 MHz se pueden propagar de varias maneras:

- En línea recta, cuando los dos radioteléfonos «se ven», con un alcance de unos cuantos kilómetros, o, si no se ven, a través de paredes, etc., que atenúan la señal y solo permiten la comunicación a distancias mucho más cortas.
- En línea no recta, siguiendo un camino más o menos complejo, como resultado de la reflexión repetida de la onda en obstáculos como por ejemplo edificios, árboles, etc.; cuando las ondas llegan por más de un camino, y los caminos no son de la misma longitud, las señales pueden interferirse y, como resultado, reforzarse o anularse. Si tenemos muy mala suerte, la interferencia por reflexión podría interferir destructivamente con la señal propagada en línea recta.
- En línea no recta, por difracción o *efecto cuchillo*: si la onda choca con la cresta de una montaña o con objetos de tamaño similar a la longitud de onda (es decir, del orden de 67 cm), es como si se volviera a emitir desde el obstáculo; esto, en circunstancias excepcionales, puede permitir salvar incluso una montaña.
- En línea no recta, por conducción troposférica, cuando las condiciones meteorológicas (por ejemplo, cuando hace buen tiempo y calma durante largo tiempo sobre el mar) hacen que la onda se tuerza y salve el horizonte. El fenómeno es similar a cuando conducimos y vemos el cielo reflejado en una carretera que ha calentado el sol. Cuando tenemos la suerte de que hay conducción troposférica, podemos hacer contactos a decenas o centenares de kilómetros. Hay webs que tratan de predecir este modo de propagación (por ejemplo, [https://www.dxinfocentre.com/tropo\\_eur.html](https://www.dxinfocentre.com/tropo_eur.html)).
- En principio, sería posible la propagación por *dispersión troposférica* (dispersión parcial de la onda en todas las direcciones por parte de las moléculas de los gases de la troposfera), con alcances de decenas o centenares de kilómetros, pero no se ha descrito en PMR 446, probablemente porque la potencia usada es muy baja.

En los primeros dos casos, cambiar de posición unos centímetros o unas decenas de centímetros podría cambiar radicalmente los resultados. Puede ser interesante experimentar hasta encontrar el punto donde la señal sea más clara.

Los dos últimos casos serían casos de lo que se denomina «DX», es decir, de comunicación a distancia larga. Se han descrito casos así, y hay muchos vídeos sobre el asunto en Youtube (buscando «PMR 446 DX») aunque algunos contactos se hacen sin cumplir las restricciones legales de la banda, usando antenas modificadas o equipos de más de 0,5 W de potencia.

**Cumbres y playas:** Los radioaficionados tienen programas como por ejemplo «cumbres en el aire» (SOTA, *summits on the air*) o «playas en el aire» (BOTA, *beaches on the air*); en estas actividades se aprovechan las condiciones especiales de los lugares altos y de los lugares cerca de la mar. No hay ninguna razón para no hacer actividades parecidas con radioteléfonos PMR 446, como se hacen, por ejemplo, en Francia.

**Spots y clústers:** cómo en el caso de los radioaficionados, también hay webs como la francesa <https://cluster446.fr/>, donde la gente anuncia dónde estará y en qué frecuencia, por si la gente quiere contactar con ellos, o adonde también se suben los contactos realizados (se puede usar aunque no sea para contactos en Francia).

**Ruedas:** En el Reino Unido, hay una *rueda* (en inglés *net*) cada domingo a las 20:00 (hora local) en el canal 8, promovida por el club Charlie Tango DX. La gente llama por el canal 8 y después cambian a otro canal. La mayor parte de los contactos son locales, y más comúnmente entre gente situada en lugares altos. Una rueda local donde vivamos sería ideal.

|                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| © 2021 Mikel Forcada, EA5IYL, 30FRS014<br>Licencia CC-BY-SA<br>( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es</a> ) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|