

ANTENAS DE HF EN PORTABLE (I): DIPOLOS

Hemos presentado varios artículos con antenas para activar en portable en VHF: es fácil y divertido. El problema es que en ocasiones cuesta encontrar corresponsales en esta banda.

Subir al monte es una buena oportunidad para librarse del QRM que plaga nuestras ciudades y esto es especialmente notable si en lugar de utilizar VHF se emplean las bandas de HF.

La primera vez que se tiene la oportunidad de montar en el campo una antena y transmitir en HF sorprende la facilidad para escuchar y trabajar innumerables estaciones. ¡La sorpresa viene cuando logras trabajar DX con tan solo 5w!

Entonces empiezas a darle vueltas a las antenas de HF para el campo. Existen en el mercado muchas antenas comerciales preparadas para portable. Sin embargo pueden resultar caras, pesadas para una mochila o requerir un montaje complejo.

En Hamtennas nos marcamos el objetivo de encontrar alguna antena ligera y casera pero de buen rendimiento para HF para portable. Hemos fijado los siguientes criterios:

- Montaje rápido y sin herramientas
- Ligera y plegable para llevarla en la mochila
- Despliegue fácil aún con viento y sin ayuda
- ROE Baja
- Multibanda
- Con un soporte adecuado para desplegarla
- Buen rendimiento para maximizar los contactos con baja potencia.

En los próximos artículos dedicados a HF se describen varias antenas que responden a estos criterios y que nos permitirán fabricar antenas sencillas pero que dan un buen resultado. ¡Todo ello gastando muy poco dinero!

Introducción: opciones de antenas portables para HF

Las antenas portables más frecuentemente utilizadas por aficionados al portable extremo son las siguientes:

- Grupo A: Dipolos
- Grupo B: Antenas verticales no resonantes + acoplador
- Grupo C: Antenas verticales resonantes

Dentro de cada uno de esos grupos podemos encontrar variantes que comentaremos en detalle.

ARTÍCULO TÉCNICO

Comenzamos este primer artículo de antenas de HF con el grupo de **los Dipolos**. Veamos a continuación variedades de dipolos que cumplen con todos los criterios mencionados antes.

1. Los dipolos monobanda

Un dipolo consiste en un hilo de media onda de longitud alimentado en el centro. Es una antena balanceada. Si el dipolo se coloca con ambas ramas horizontales su impedancia ronda los 70 ohmios.

Como la salida de antena de los transceptores está preparado para 50 ohmios, es necesario hacer algo para que tenga una buena adaptación de impedancias y evitar la ROE.

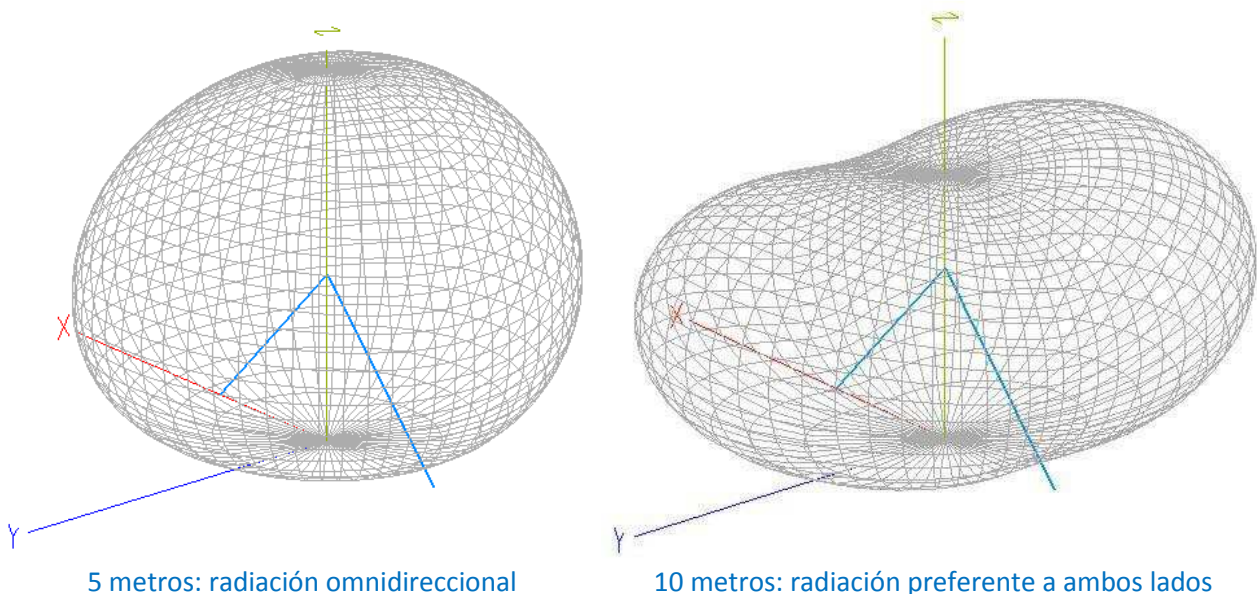
La solución más simple consiste en doblar ambas ramas y colocar el dipolo sujeto en el punto de alimentación central a cierta altura dejando caer los hilos formando una V invertida. El ángulo óptimo de dicha V tiene entre 90 y 120 grados.

Para alimentar el dipolo con el cable coaxial es recomendable intercalar en el punto de alimentación un Balun, es decir, un transformador que haga compatible la línea coaxial no balanceada con la antena balanceada.

Si la antena se usa con equipos QRP funcionará suficientemente bien con un hilo fino, aligerando el peso final del conjunto. Incluso en ese caso es posible prescindir del Balun aceptando una pequeña reducción en el rendimiento.

En función de la altura de instalación de la antena el diagrama de radiación cambiará: cuanto más cerca del suelo la antena radiará omnidireccionalmente. Cuanto más elevada sobre el suelo, la radiación se irá haciendo más perpendicular al hilo, consiguiendo mayor ganancia ambos lados y teniendo atenuación hacia las puntas del dipolo.

Comparación Dipolo de 14 MHz instalado a 5 y a 10 metros sobre el suelo:



ARTÍCULO TÉCNICO

La alimentación coaxial también se puede aligerar utilizando un cable coaxial fino.

Es fácil preparar un dipolo casero monobanda cortando un hilo a una medida de media onda para la frecuencia de trabajo. El hilo puede ser un cable de los empleados para electricidad doméstica. Tabla de medidas de dipolos monobanda (en metros):

Frecuencia	Longitud total	Cada rama
3,65 MHz	41,07 m	20,53 m
7,1 MHz	21,1 m	10,55 m
10,12 MHz	14,81 m	7,4 m
14,15 MHz	10,6 m	5,3 m
18,12 MHz	8,27 m	4,13 m
21,2 MHz	7,07 m	3,53 m
24,9 MHz	6,02 m	3,01 m
28,2 MHz	5,31 m	2,65 m

Las medidas son orientativas pues el grosor del cobre y el tipo de cubierta aislante que lleve afectan a la longitud final para que sea resonante.

Se aconseja cortar el hilo un poco más largo y recortar o enrollar los extremos del dipolo en su ensayo hasta conseguir una buena resonancia y baja ROE. Es importante que ambos brazos tengan igual medida.

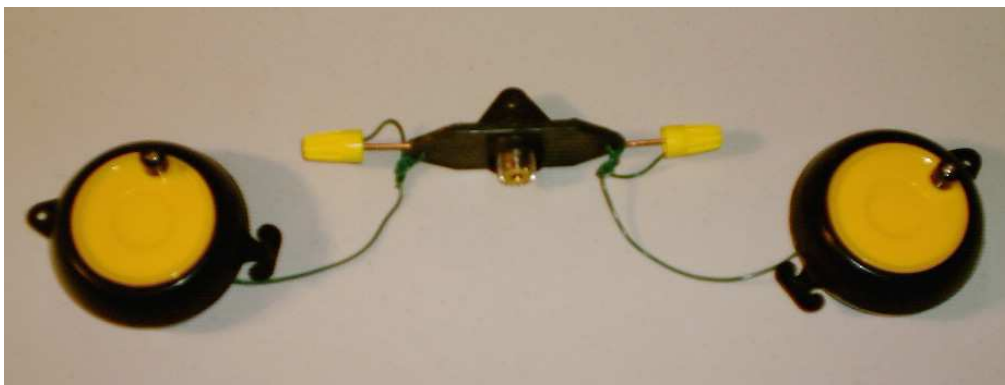
2. El dipolo multibanda de longitud variable

Si la activación planeada solo se hace en una banda, por ejemplo 7 MHz, basta tener un dipolo monobanda como el explicado en el punto anterior. Sin embargo, algunos activadores prefieren activar en varias bandas, para lograr un mayor número de contactos y posibilitar que más países escuchen su llamada. Esto es más necesario cuando la señal es de baja potencia o QRP.

Existen diversos diseños de dipolos de media onda que pueden trabajar en varias frecuencias. Veamos a continuación dos ejemplos de dichas variantes de dipolo.

El dipolo Yo-Yo

Esta opción consiste en tener un dipolo cortado para una banda de trabajo, pongamos por ejemplo 40m. Se enrollan ambas ramas en dos soportes, por ejemplo, un soporte para hilos de cometa o unas ruedas apropiadas.





Para trabajar en una banda superior, pongamos en 20m, es cuestión de enrollar parte de las ramas en sus soportes. Hemos logrado un dipolo multibanda que se enrolla en sus extremos; de ahí el nombre de dipolo yo-yo.

El ajuste para cada banda se puede marcar en el hilo. Así la instalación y el cambio de banda es muy rápido.

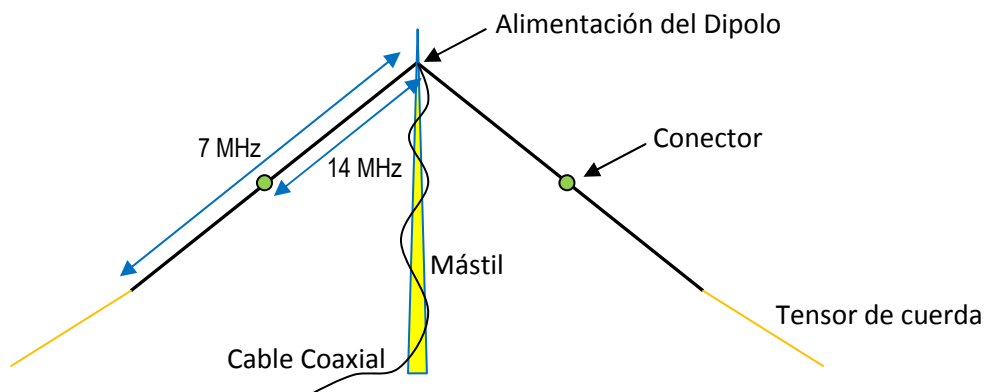
Hay que elevar los extremos finales de ambas ramas sobre el suelo para que resuene correctamente. En caso de que aparezca algo de ROE es cuestión de enrollar o desenrollar un poco para hacer el ajuste fino hasta lograr la resonancia.

Este tipo de dipolo requerirá un cambio en las cuerdas de amarre de los extremos con cada cambio de banda, bien sea alargándolas o acortándolas o bien moviendo el punto de amarre en el suelo.

El dipolo conectable

Este dipolo, llamado "link dipole" en inglés, es muy común. Es similar al tipo yo-yo pues también está cortado para la banda más baja, aunque en este caso se corta en varios puntos más para dejar tramos suplementarios para otras bandas. Para hacer un cambio de banda solo hay que conectar o desconectar a voluntad el tramo necesario para que resuene en una u otra banda.

Veamos un esquema:



Existen muchas opciones para los conectores de los tramos. Se puede usar cualquier conector de cables para que haya un buen contacto eléctrico y hacer también que la maniobra sea rápida. Habrá que añadir un pequeño soporte donde atar los cables para que el conector no se suelte por la tensión o el viento.



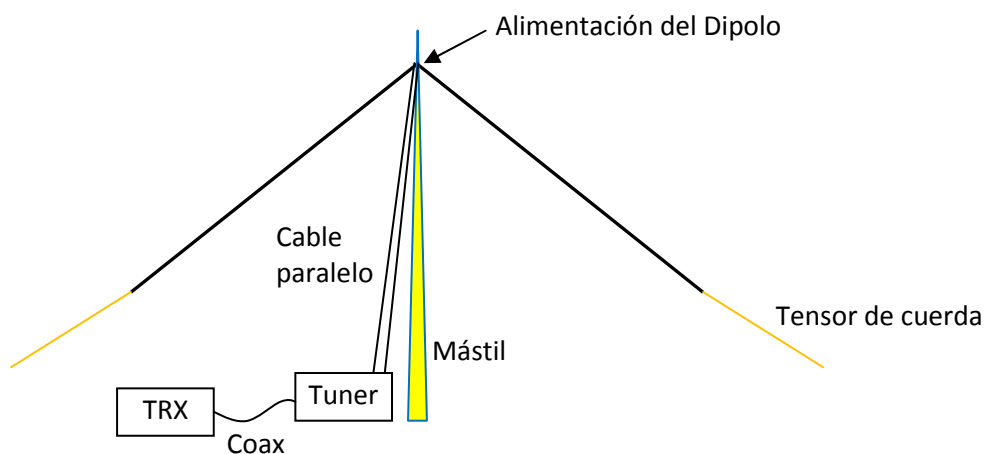
Para proceder al cambio de banda habrá que plegar parte del mástil para bajar la antena parcialmente y poder hacer la conexión adecuada. Después se vuelve a desplegar el mástil. No será necesario cambiar los vientos pues la antena siempre está completamente desplegada, independientemente de la banda de trabajo.

3. El dipolo multibanda de longitud fija. El Doublet

Los casos anteriores de dipolos son resonantes para una sola banda y el cambio de banda supone que hay que ajustar la longitud de alguna manera (enrollando o conectando las ramas apropiadas, como se explicó).

Una variante interesante que no necesita modificar su longitud para cada banda es el dipolo Doublet.

Consiste en un solo dipolo cortado a una longitud fija. Para convertirlo en multibanda es preciso emplear un acoplador en la base que habrá que ajustar para cada banda. Esto supone que cada banda presentará una impedancia diferente, en algunos casos mucho mayor que los 50 ohmios deseados y una radiación propia para cada banda. Para poder hacer ese acoplamiento sin que las pérdidas sean elevadas, en lugar de coaxial se emplea una línea paralela (o de escalerilla) para alimentarlo. Dicha línea no radia señal.



ARTÍCULO TÉCNICO

La longitud del cable paralelo también influye en la impedancia final del conjunto, pudiendo ser necesario modificar su longitud para conseguir el acople en alguna banda. ¿Cuál es la dimensión idónea de las ramas para un Doublet?

Algunos autores consideran que la Doublet debe ser de al menos $\frac{1}{2}$ longitud de onda para la banda más baja a trabajar. Otros toleran menores dimensiones. Aquí vemos una tabla de medidas recomendables:

Bandas	Longitud por rama	Longitud alimentación (cable paralelo 300 Ω)
7 a 28 MHz	8,38 m	4,69 m o múltiplo impar
3,5 a 28 MHz	16,76 m	9,42 m o múltiplo impar

*Fuente: W8JI

Otra de las versiones más conocidas para QRP es la NorCal Doublet; una antena bastante compacta. La línea de alimentación paralela es de 8,53 metros. Se suelen construir dos variantes:

Bandas	Longitud por rama
7 a 28 MHz	6,70 m
3,5 a 28 MHz	13,41 m

En cuanto al **cable paralelo**, existen en el mercado diferentes tipos: de 300, 450 o 600 ohmios. Habrá que considerar su peso en la elección, sobre todo para el portable extremo en un lugar al que se accede sin vehículo. Además si se usa con un equipo QRP su selección no es tan crítica. Sí resulta recomendable separar la línea paralela de otros objetos metálicos.

Una opción más ligera de alimentación y con un funcionamiento aceptable es reemplazar la línea paralela por un cable trenzado. Se puede emplear un cable de alimentación de red de ordenador, por ejemplo un cable Ethernet. Este cable consiste habitualmente en 8 conductores finos que vienen trenzados por pares:



Este hilo trenzado funciona como línea paralela alimentación con unas pérdidas aceptables en QRP.

En cuanto al **acoplador**, lo ideal sería emplear uno preparado para líneas paralelas. Hay pequeños acopladores QRP de este tipo. Si no se dispone de uno con esta entrada de línea, siempre es posible emplear un Balun intercalado lo más cerca de la entrada del acoplador convencional para cable coaxial. Se recomienda emplear un Balun de corriente 1:1 en lugar de 4:1 pues si la antena presentase impedancias menores de 50 ohmios en alguna banda, dicho Balun 4:1 reduciría aún más la impedancia dificultando el acople.

4. Otros dipolos multibanda

En este artículo hemos descrito varios dipolos ligeros y fácilmente construibles. No hemos incluido algunos dipolos multibanda muy conocidos como el G5RV, el Windom o el OCF (Off center feed, confundible erróneamente con el Windom). Se pueden comprar pero no están diseñados para el portable extremo por el peso de sus gruesos conductores. Es posible construir dichos diseños con hilos más finos pero la sencillez de los otros modelos propuestos antes cubren el rango de los Dipolos multibanda de un modo adecuado.

5. Notas sobre instalación en portable

Todos los dipolos comentados en este artículo se instalan en forma de V invertida y por lo tanto solo necesitan un mástil central. El **mástil** más cómodo es una caña de pescar de fibra de vidrio. Hay cañas de pescar de fibra de carbono: son más ligeras y resistentes pero al llevar carbono se convierten en conductoras y hay que tener precaución en caso de estar cerca de líneas eléctricas. Una caña de fibra de vidrio es algo más pesada pero es suficientemente buena y más segura.

Instalación. La caña se amarrará primero en la parte inferior. Se puede usar un vértice geodésico, una valla, el tronco de un árbol... Entonces se sujeta la alimentación del dipolo y se va subiendo poco a poco la caña. Finalmente hay que abrir hacia los lados ambas ramas del dipolo y sujetarlas para que formen la V invertida. Lo ideal es que las puntas de ambos extremos queden por encima del suelo, al menos a 1 metro de altura.

El método más rápido para sujetar la caña al poste o árbol es llevar unos **pulpos de goma** para maletas.



¿Y si no hay postes ni vértices ni árboles? Se puede mantener vertical la caña poniéndole un juego de 3 vientos de cuerda sujetos a la caña a 1 metro y medio sobre el suelo. Si no hay mucho viento la caña se mantendrá bien, pero si el viento es mayor es posible que sea necesario algún viento adicional sujeto a un punto más elevado en la caña (4 metros) y que se estire contra la dirección del viento predominante.

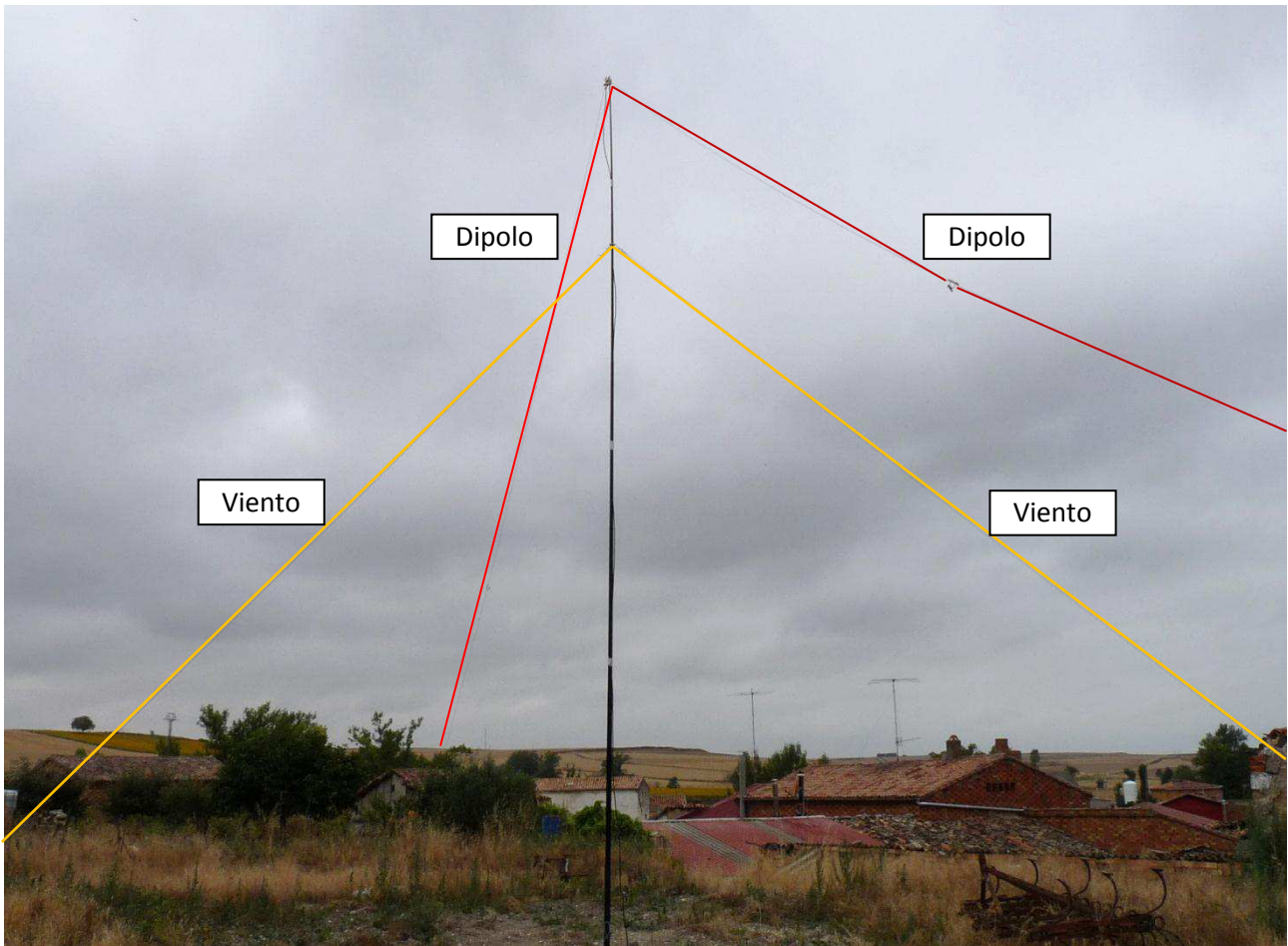
Ojo: el último tramo de una caña puede resultar excesivamente fino. Quizá haya que usar todos los tramos menos ese.

[Pulpos de goma elástica con ganchos](#)

ARTÍCULO TÉCNICO

Vientos para los extremos del Dipolo. Para abrir las ramas y mantenerlas con cierta tensión se emplean unas cuerdas. No es recomendable que se estire con fuerza del dipolo, pues si estamos en el campo se debería permitir que el viento pueda mover los hilos un poco. Si tuvieran demasiada tensión un viento fuerte podría romper el hilo y fastidiar la operación.

Hay que valorar la situación al llegar al punto de activación. Si el día está en calma bastará amarrar bien la base de la caña y los extremos del dipolo. Pero si la brisa es fuerte puede ser necesario añadir otros vientos a la caña en dirección perpendicular al dipolo, como en la foto:



Dipolo y dos vientos a 90° para asegurarlo contra el aire

6. Conclusión

Los Dipolos comentados tienen un funcionamiento muy aceptable y se adaptan bien al equipo. En función del modelo escogido el cambio de banda será más o menos rápido y requerirá plegar parcialmente la caña para hacer el cambio o modificar los extremos del hilo o el ajuste del acoplador en el caso del Doublet.

Los dipolos son antenas adecuadas para portable y funcionan con buenos resultados.

En el próximo artículo veremos las antenas verticales no resonantes, el segundo grupo de antenas de HF para portable.