



# Radio Amateur

TECNOLOGÍA Y COMUNICACIONES



ENTREVISTA

Enric Fraile,  
coordinador RC La Salle

MONTAJES

## Transceptor para 40 metros

**ANTENAS**

La trampa de onda

**DIVULGACIÓN**

Antenas verticales y radiales

**ACTIVIDADES**

AiseKom 2, un paseo por el espacio



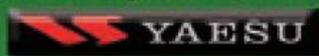
**RADIOESCUCHA**

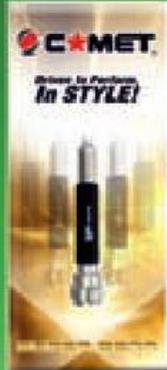
La capa F2



DE APLICACIONES ELECTRONICAS S.A.  
[WWW.PROYECTO4.COM](http://WWW.PROYECTO4.COM)

*Las mejores marcas  
a los mejores precios*





**C-MET**  
*Bring us Partners  
In STYLE!*



**C-MET**  
*Bring us Partners  
In STYLE!*



**C-MET**  
*Bring us Partners  
In STYLE!*



**C-MET**  
*Bring us Partners  
In STYLE!*



**C-MET**  
*Bring us Partners  
In STYLE!*

**OM**  **Power** 

*equipos - antenas - acopladores - medidores  
retardos - torretas - ...  
y todo tipo de accesorios*

**hy-gain**

**Cushcraft**

**HEIL SOUND**

**LUTHOR TECHNOLOGIES**

**OPITBEAM** *Yagis of the Superlative!*  
El Surtido selectivo / Antenas sin torques / Sólida construcción III

<p><b>OB17-4</b> 17 elementos 46.00-19.00 MHz</p> <p><small>Equipos y torretas de 100 Watts</small></p> <p><b>OPITBEAM</b></p>	<p><b>OB2-40</b> 40 elementos 10.00-30.00 MHz</p> <p><small>Equipos y torretas de 100 Watts</small></p> <p><b>OPITBEAM</b></p>	<p><b>OB12-6</b> 12 elementos 46.00-19.00 MHz</p> <p><small>Equipos y torretas de 100 Watts</small></p> <p><b>OPITBEAM</b></p>
<p><b>OB11-3</b> 11 elementos 46.00-19.00 MHz</p> <p><small>Equipos y torretas de 100 Watts</small></p> <p><b>OPITBEAM</b></p>	<p><b>OB5-5</b> 5 elementos 46.00-19.00 MHz</p> <p><small>Equipos y torretas de 100 Watts</small></p> <p><b>OPITBEAM</b></p>	<p><small>Equipos y torretas de 100 Watts</small></p> <p><b>OPITBEAM</b></p>

 **siguenos**  
en Facebook

VISITA NUESTRA WEB - [www.proyecto4.com](http://www.proyecto4.com) - E-Mail: [proyecto4@proyecto4.com](mailto:proyecto4@proyecto4.com)  
Logos de Mariposa, 45 - Nave "T" - 28021 - MADRID - TEL: 913.690.013 - Fax: 913.690.168

# DYNASCAN 920 RE

Emisora  
doble banda  
VHF/UHF  
para uso  
radioaficionado

Duplex Cross-Band Repeat  
Twin Band Simultaneous Reception  
Dual-Track & Dual-Speaker



Novedosas funciones  
extras incluidas

· Dúplex total - 50 W. en VHF, y 40 W. en UHF - 999 memorias  
· Frontal extraíble con dos soportes (recto e inclinado) · Control volumen independiente en cada banda · Duplexor interno · Display multicolor (3) · Dual recepción · Dual display · DTMF code/decoder · 144-146 / 430-440 MHz.

- Control remoto via radio.
- Scrambler 8 grupos.
- Indicador vocal.
- Doble altavoz.
- Altavoz en micrófono.
- Radio FM (88-108 MHz.).
- Repeater controller interno.

**PIHERNZ**

Elipse, 32, 08905 L'Hospitalet - Barcelona  
Tel. 93 334 88 00\* - Fax 93 334 04 09  
e-mail: comercial@pihernz.es

Visite nuestra página web:  
[www.pihernz.es](http://www.pihernz.es)

# Radio Amateur

Visita la web de  
**CQ Radio Amateur**

Tú también puedes  
participar. Envía  
tus noticias a

[cqradio@tecnipublicaciones.com](mailto:cqradio@tecnipublicaciones.com)

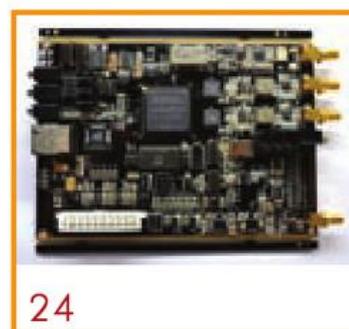


[www.cq-radio.com](http://www.cq-radio.com)

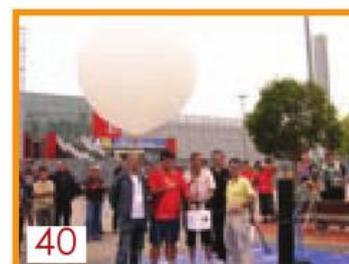
- 5 **Noticias**
- 8 **Entrevista a Eric Fraile, EA3BTZ**  
Sergio Manrique, EA3DU
- 10 **Antenas**  
**La trampa de onda**  
Armando García, EA5BWL
- 14 **Divulgación**  
**Tópicos: Antenas verticales y radiales**  
Luis A. del Molino, EA3OG
- 20 **Montajes**  
**Transceptor QRP ILER-40**  
Javier Solans, EA3GCV
- 24 **Productos del mes**  
Sergio Manrique, EA3DU
- 26 **Conexión Digital**  
**Modos digitales**  
Don Rotolo, N2IRZ
- 30 **Actividades**  
**AiseKom 2, un paseo por el espacio**  
Rafa Martínez, EB2DJB
- 34 **DX**  
Pedro L. Vadillo, EA4KD
- 40 **Diplomas y concursos**  
**CQ WW DX Bases y resultados**
- 46 **Radioescucha**  
Francisco Rubio, ADXB



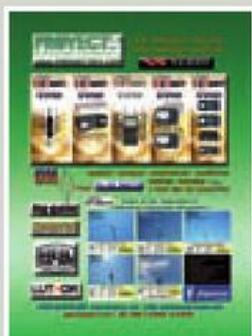
8



24



40



### La portada

Proyecto Cuatro de Aplicaciones  
Electrónicas  
C/ Laguna del Marquesado, 45  
28021 Madrid  
913 680 093  
www.proyecto4.com

### índice de anunciantes

Proyecto 4 .....	Portada, 51
Dynascan .....	2
Astroradio .....	Contraportada



La revista  
del radioaficionado

Edición española de TECNIPUBLICACIONES  
cqradio@tecnipublicaciones.com

#### DIRECTOR GENERAL EDITORIAL

Francisco Moreno

#### DIRECTOR

Marco Bozzer · marco.bozzer@tecnipublicaciones.com

#### JEFE DE REDACCIÓN

Sergio Manrique EA3DU

sergio.manrique@tecnipublicaciones.com

#### ASESOR EDITORIAL

Luis A. del Molino EA3OG

#### COLABORADORES

Armando García EA5BWL

António González EA5RM

Rafa Martínez EB2DJB

Luis A. del Molino EA3OG

Francisco Rubio ADXB

Javier Solans EA3GCY

Pedro L. Vadillo EA4KD

#### DISEÑO, MAQUETACION Y FOTOGRAFIA

Fco Javier Rivas

#### Estados Unidos

Chip Margelli, K7JA

CQ Communications Inc. 25 Newbridge Road Hicksville,

NY 11801 - Tel. (516) 681-2922 - Fax (516) 681-2926

Correo-E: k7ja@cq-amateur-radio.com

#### DIRECTOR GENERAL COMERCIAL

Ramón Segón

#### COORDINADOR DE PUBLICIDAD

Víctor Pont

victorpontbadenas@tecnipublicaciones.com

#### SUSCRIPCIONES

Servicio de Atención al Cliente 902 999 829

(Horario de 09:00 a 14:00. Lunes a Viernes.

E-mail: suscripciones@tecnipublicaciones.com

http://www.cq-radio.com

Precio ejemplar: España: 9 € - Extranjero: 11 €

Suscripción 1 año (11 números):

España: 93 € - Extranjero: 114 €

Suscripción on-line: (1 año): 40 €

#### OFICINAS CENTRALES

Avenida Manoteras 44 - 28050 Madrid

Teléfono 91 297 20 00

Fax 91 297 21 55

#### DELEGACIÓN CATALUNYA

Av. Josep Tarradellas, 8, entlo 4. 08029 Barcelona

Edita: GRUPO TECNIPUBLICACIONES, S.L.



**Grupo Tecnipublicaciones**  
EDITORIAL DE PRENSA PROFESIONAL

Se prohíbe cualquier adaptación o reproducción total o parcial de los artículos publicados en este número.

Grupo Tecnipublicaciones pertenece a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar, escanear o hacer copias digitales de algún fragmento de esta obra debe dirigirse a [www.cedro.org](http://www.cedro.org)

Las opiniones y conceptos vertidos en los artículos firmados lo son exclusivamente de sus autores, sin que la revista los comparta necesariamente.

© Artículos originales de CQ Magazine son propiedad de CQ Communications Inc. USA.

© Reservados todos los derechos de la edición española por Grupo Tecnipublicaciones S.L., 2012  
Impreso en España.

Depósito Legal: B-19.342-1983 - ISSN 0212-4696

# Tiempo de concursos

Ha llegado el otoño y con él una de las temporadas de mayor actividad para los radioaficionados, en particular para los amantes de los concursos.

Los CQ World Wide DX son los más importantes del calendario anual y constituyen una oportunidad única para realizar contactos sorprendentes.

En este número el lector encontrará sus bases y los resultados de la participación hispanoamericana en la edición de 2011.

Enric Fraile, ejemplo de compromiso con la promoción de la radio, es el protagonista de la entrevista de este mes, en la que nos habla de aspectos ligados al futuro de nuestra afición. Por otro lado, de las trampas resonantes, unos circuitos que forman parte de muchas de nuestras antenas, trata en este número un gran especialista en la materia, Armando García.

Luis A. del Molino, en su nueva entrega de los Tópicos de la radioafición, nos habla de las antenas verticales y, en especial, de los planos de tierra que requieren algunas veces, un tema muy debatido sobre el que se arroja luz en este artículo. También destacar una introducción a los modos digitales de aficionados, que desmiente las ideas preconcebidas acerca de su complejidad de utilización. Os presentamos también el cuento en primera persona del radioaficionado vasco Rafa Martínez sobre su peculiar experiencia con el globo AiseKom 2. Y, cómo no, un recuerdo para el que fue un gran colaborador de CQ Radio Amateur: Francisco José Dávila.

Para acabar queremos invitar a nuestros lectores a participar en la experiencia única que son los próximos concursos CQ WW DX, máxime con la propagación más favorable con que actualmente contamos en bandas de HF.

## K3EST se retira como Director del CQ WW

Bob Cox, K3EST, se ha retirado como Director del concurso CQ World Wide DX y como Director de Concursos de CQ Magazine. Con 70 años cumplidos, Bob ha estado al frente del CQ WW durante 35, conduciendo el concurso durante unos años de innumerables cambios tecnológicos, y llevándolo a un crecimiento tal que hoy es el concurso de radioaficionado con

mayor participación del mundo. Bob se hizo cargo del CQ WW en 1977 junto con Larry Brockman, N6AR, que se retiró en 1994. Al dar la noticia a los miembros del Comité del CQ WW, Bob dijo: "35 años abarcan casi toda la historia moderna de los concursos de radioaficionado, desde las listas en papel hasta la actual demanda de respuestas inmediatas. En esos

años se diseñó una hoja de ruta que ha hecho del CQ WW el innovador en casi todo lo referente a concursos, incluyendo comprobación de listas". La dirección de CQ Magazine destaca "las enormes contribuciones de Bob al arte y deporte de los concursos de radioaficionados". El sucesor de Bob todavía no ha sido designado.



Bob, el segundo empezando por la derecha

## Cinco días para enviar las listas de concursos de CQ

Con efectividad a partir de este próximo CQ WW de fonía, dada la disponibilidad casi global de Internet, se ha decidido reducir el tiempo de envío de listas para todos los concursos de CQ a cinco días. Aproximadamente el 70% de listas

electrónicas (más de 10.000) son recibidas en los siete días posteriores al concurso.

En casos en que no sea posible cumplir con el nuevo plazo, basta con solicitar una prórroga escribiendo a [questions@cqww.com](mailto:questions@cqww.com)

dentro de los 5 días, alegando los motivos.

Este cambio no afecta al CQ WW RTTY de este año (29 y 30 de septiembre), para el que la fecha límite de envío sigue siendo el 15 de octubre.

## Bruselas propone compartir el espectro radioeléctrico para mejorar su uso

El uso cada vez más extendido de la Wifi y los teléfonos móviles está acaparando el espectro radioeléctrico, de forma que cada vez queda menos espacio libre. Por ello, la Comisión ha lanzado recientemente una propuesta para que los Estados miembros permitan el uso compartido del espacio.

Los avances técnicos pueden permitir el uso compar-

tido de este recurso limitado. Así, es posible compartir bandas para las que no hace falta licencia o bien utilizar recursos del espectro adicionales como frecuencias no usadas por la televisión.

Cerca del 80% de las nuevas tecnologías inalámbricas están concebidas para operar en redes de espectro compartido. Fuente: Aquí Europa

## Comunicaciones ópticas de aficionados

Existen grupos de experimentadores en bandas ópticas, lo que corresponde a frecuencias del orden de terahertzios (THz, 10<sup>12</sup> hertzios) y longitudes de onda de nanómetros (nm, 10<sup>-9</sup> metros). Recientemente, G8CYW y M0DTS consiguieron contactar en la longitud de onda de 630 nm (luz roja) en modo SSB, cubriendo una distancia de 117 km. El contacto fue hecho en horas nocturnas, y fue posible gracias a la refracción atmosférica, al no haber visibilidad directa entre ambas estaciones.

Para repetir el QSO en horas diurnas se creyó necesario emplear otras longitudes de onda fuera del espec-

tro visible, pero no fue así, lográndose el contacto a una distancia de 40 km.

Los equipos empleados en este tipo de experiencias son transeceptores convencionales conectados a transversores ópticos, a su vez equipados con diodos LED y a ser posible con filtros ópticos. Importante: es necesario manejar con precaución dispositivos ópticos de potencias elevadas como estos, para no sufrir lesiones oculares.

Existe en Yahoo un grupo dedicado a estas experiencias, denominado UKNanowaves

### Un SDR al frente de la lista de Sherwood

Sherwood Engineering mantiene una clasificación de equipos de HF según sus prestaciones en recepción, comprobadas en sus propios laboratorios. El Elecraft KX3 entra directamente en el primer puesto, seguido en este orden por: Yaesu FT DX 5000D, Elecraft K3, Perseus y FLEX-5000A. Más detalles en <http://www.sherweng.com/table.html>.

### Un viaje a las Azores por 9 QSO

La Asociación de Amistad entre las islas Azores y Finlandia organiza el proyecto Azores 9 Islands Hunt: entre las 1200 UTC del 29 de septiembre y las 1200 UTC del día siguiente, un grupo de aficionados locales y visitantes activarán las nueve islas del archipiélago en CW y fonía, en determinados segmentos de las bandas de 40, 20 y 17 metros.

El 15 de octubre tendrá lugar, entre quienes hayan realizado contactos con esta actividad, el sorteo de



## Primer satélite ecuatoriano

Para el 20 de noviembre está previsto el lanzamiento desde Rusia del Pegaso NEE-01, construido por la Agencia Espacial Civil Ecuatoriana (EXA). El NEE-01 llevará a bordo una cámara de alta definición, con la que transmitirá vídeo en 902 MHz con un transmisor de 3 W, que compartirá con una baliza en Morse, una imagen en SSTV y el himno de Ecuador.

Con unas dimensiones de 10x10x10 cm, el NEE-01 desplegará unos paneles solares de 75 cm, los más grandes en un Cubesat hasta la fecha. El sitio web de la Misión Pegaso es <http://pegaso.exa.ec>.

En el mismo lanzamiento, mediante un cohete portador Dnepr, será puesto en órbita el microsatélite ita-

liano UniSat-5, que contendrá a su vez un conjunto de satélites de aficionados.

Por otra parte, el lanzamiento desde

la EEI de cinco CubeSats de aficionados previsto para el 10 de septiembre ha sido pospuesto, sin que haya sido anunciada una nueva fecha.



dos viajes a Azores; en función del número de islas contactadas se tendrán más papeletas en el sorteo, siendo cinco el mínimo imprescindible. Para más información visitar el sitio web <http://azores-islands-hunt.com>.

## YU1YU, Primer Ministro de Serbia

Ivica Dacic, YU1YU, fue elegido el 27 de julio nuevo primer ministro de Serbia. Es miembro de la asociación de radioaficionados de Serbia (SRS); licenciado en Ciencias Políticas, tiene 46 años, esposa y dos hijos, y domina los idiomas inglés y ruso.

## Radio Bangladesh abandona los 7105 kHz

El 13 de agosto se detectaron emisiones regulares de "Bangladesh Betar" con fuertes señales en Europa en 7105 kHz, frecuencia exclusiva para el servicio de aficionados, a pesar de ser 7250 kHz la frecuencia anunciada por la radiodifusora. Tras la denuncia por parte del Servicio de Monitorización de IARU Región 1 ante las autoridades alemanas, a los tres días la emisora cambió a 7250 kHz.

## ¿Futuro dominio .radio en Internet?

La IARU apoya públicamente la solicitud por parte de la EBU (Unión Europea de Radiodifusión) para administrar el dominio .radio, con el fin de crear una comunidad mundial de radio. Bajo la propuesta, el registro vía EBU sería posible para todas las organizaciones representativas del mundo de la radio, radios en línea, radioaficionados, profesionales de la radio y sus organizaciones, así como para empresas de servicios y productos relacionados con la radio.

## Actividad en bajas frecuencias

Stefan, DK7FC, fue noticia de nuevo al alcanzar sus señales de 136 kHz los grabbers (visualizadores de señales en línea) conectados a los receptores de LF de VK1SV, VK7ZL y VK2DDI; los tres aficionados australianos empleaban antenas compactas tipo PA0RDT. Asimismo Stefan tuvo un posible spot en el grabber de JA8SCD.

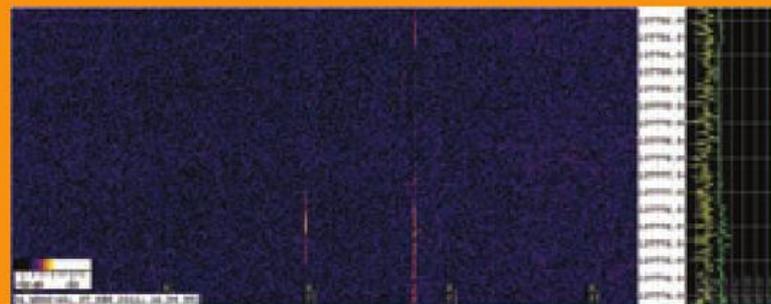
Es de destacar el contenido de la página de Stefan en QRZ.com. En cuanto a la antena PA0RDT, ampliamente empleada en bandas de LF e incluso superiores, visitar los sitios web <http://www.radiopassioni.it/pdf/pa0rdt-Mini-Whip.PDF> y [http://carc.org.uk/carc\\_ftp/G3GRO-PA0RDT-Active\\_Ant.pdf](http://carc.org.uk/carc_ftp/G3GRO-PA0RDT-Active_Ant.pdf).

En cuanto a la frecuencia de 8,9 kHz (banda de VLF) cada vez es mayor la actividad en Europa, dado que las primeras experiencias deshicieron la idea de era inviable para comunicaciones de aficionado. El primer QSO en 8970 Hz tuvo lugar el 25 de marzo, entre DF6MN y OK2BVG, sobre una



distancia de 424 km, y empleando el modo MFSK-37; DF6NM empleaba una antena vertical con carga capacitiva, mientras que OK2BVG transmitía con una L invertida de 24 m de alto y 220 de largo, y recibía con una sonda tipo DK7FC.

Otras estaciones activas en 8,9 kHz son OE3GHB, PA3CPM, DK7FC y DJ8WX. Por supuesto que las bobinas de carga empleadas son voluminosas (foto OK2BVG).



## Éxito en 10 GHz EME con parábola de 63 cm

Rex, VK7MO y Alex, VK3XPD, consiguieron contactar vía rebote lunar en la banda de 10 GHz en modo JT65C; Rex empleaba tan sólo 8 W y una parábola de 63 cm de diámetro, mientras que la antena de Alex medía 3 metros.

Fue empleado el software de VK1XX para corregir automáticamente el efecto Doppler en el transceptor IC-910H de Rex, tanto en transmisión como en recepción.

Para el QSO fue elegido un periodo en el que el movimiento de la Luna introduciría un mínimo ensanchamiento de las señales, del orden de 15 Hz; fuera de la ventana elegida, el ensanchamiento fue de más de 100 Hz, debido a las rápidas variaciones en la amplitud y fase de las señales, causadas por la inhomogeneidad de la superficie de la Luna. Asimismo, fue empleado en recepción el algoritmo Deep Search en vez del decodificador software de WSJT, que fue incapaz de decodificar las señales.

Entrevista a Enric Fraile, EA3BTZ, coordinador del Radio Club La Salle

## “Formación y promoción son claves para la supervivencia de la radio”

Sergio Manrique, EA3DU

Profesión, afición y formación forman un trinomio que en el caso de Enric Fraile es difícil de separar. A lo largo de su vida profesional pasó de trabajar en una inspección de telecomunicaciones a ocupar cargos directivos en grandes empresas y multinacionales del sector, acabando dirigiendo su propia empresa de telecomunicaciones, Merak. Además, compagina profesión y afición con la de profesor en varias universidades, impartiendo clases sobre comunicación y tecnologías de radio. Es coordinador del Radio club La Salle, uno de los más activos en el campo de la formación.

**CQ: ¿Cuáles son las actividades que lleva a cabo el radio club en el campo de la formación?**

EF: Uno de nuestros objetivos es fomentar la formación y facilitar el intercambio de información entre sus miembros y los estudiantes de la universidad. Se pretende acercar el mundo de la radioafición a los estudiantes mediante conferencias, cursos especializados, tutela de proyectos de final de carrera y la ayuda a otros departamentos

de la universidad en sus clases de prácticas.

**CQ: ¿Qué acogida está teniendo vuestro curso online para la obtención de la licencia de radioaficionado?**

EF: Muy buena. Este primer año hemos tenido 20 alumnos. El curso es una herramienta que puede ayudar a aquellas personas que quieran obtener el diploma de operador, o simplemente recordar conceptos ya olvidados. Es un curso bien vivo y poco a poco se va ampliando con material gráfico, presentaciones o vídeos, para que ayuden al alumno a comprender mejor todos los conceptos que se exigen en el examen.

**CQ: ¿Qué se puede hacer para difundir el hobby de la radioafición entre los jóvenes?**

EF: Esta es la gran pregunta. Vemos que en la universidad los alumnos ya llegan con un perfil humano bien formado y es demasiado tarde para introducir nuestra afición. Hay que empezar mucho antes, en las escuelas de primaria, secundaria, bachiller o formación profesional. El colectivo de radioaficionados tendría que disponer de un

plan de formación a todos los niveles, pero más que formar técnicamente es despertar en los más jóvenes los conceptos que la radioafición puede aportar a la sociedad o a nivel personal. Hablo de temas como la ciencia y la investigación, que pueden ser conceptos asociados a la radioafición. Algo más que la propia comunicación, a la cual pueden llegar por otros medios como Internet, móviles, tablets o redes sociales.

**CQ: Actualmente, ¿cuáles son tus áreas de mayor interés como radioaficionado?**

EF: Hace años me aficioné al Meteor Scatter (MS). El primer comunicado que realicé en el año 1983 me cautivó de tal manera que casi toda mi actividad la he dedicado a estudiar este fenómeno, lo que me ha llevado a disponer durante muchos años del único observatorio radio de detección de meteoros de nuestro país. Además, he sido nombrado asesor científico de SOMYCE (Sociedad de Observadores de Meteoros y Cometas de España). Esta afición me ha ido evolucionando hacia un nuevo concepto que aunque esta fuera de la radioafición,

creo que está fuertemente ligada a ella y es la Radioastronomía Amateur. Estoy terminando un pequeño radiotelescopio de tres metros de diámetro para trabajar en la frecuencia del hidrógeno a 1420 MHz y así poder iniciarme en este otro maravilloso mundo.

**CQ: ¿Cómo surgió tu interés por las bandas de VHF y superiores?**

EF: Empecé hace 40 años cuando estudiaba oficialía electrónica y construí mi primer equipo de banda ciudadana, que compaginaba con la radioescucha. En el año 1978 obtuve mi indicativo que estrené en HF, pero nunca me he sentido atraído por la locución ya que me ha producido más placer la consecución de pequeños retos que te ayudan a mejorar en el campo técnico, como la construcción de un kit, el diseño de una antena, un contacto difícil, y

## «La radioafición es algo más que mera comunicación»



la VHF me lo proporciona.

Primero, el tener que mejorar la estación para conseguir buenos DX, estudiar los diferentes modos de propagación, trabajar MS, rebote lunar o F.A.I. (propagación por irregularidades alineadas del campo magnético terrestre), todo eran pequeños retos que tenías que superar y a cada paso disfrutaba más y más.

**¿Qué otras actividades lleva a cabo el Radio Club La Salle y cuáles son sus proyectos futuros?**

EF: El Radio Club La Salle es un radio club especial. No desarrollamos actividades típicas de un radio club

como concursos, contactos o activaciones. Estamos centrado en la promoción de la radioafición, en el contexto de la Escuela de Ingeniería La Salle de la Universidad Ramon Llull de Barcelona. Para ello, los miembros del radio club nos hemos planteado los siguientes retos o proyectos: a nivel de promoción interna, organizamos un curso de iniciación a la radioafición para alumnos de primer curso, conferencias, tutelajes de proyectos de final de carrera relacionados con las radiocomunicaciones, instalación de una radio de FM que transmite órdenes por RDS a los robots que los alumnos construyen a lo largo de la carrera, etc. A nivel de promoción

externa, nos gustaría iniciar una serie de actividades como la realización de cursos de formación para radioaficionados sobre iniciación a microcontroladores, equipos SDR, etc., la instalación de un nodo de la red ENLACEA para extender la red Internet con IP propia de los radioaficionados, y colaborar como hasta ahora en la promoción de la radioafición a nivel catalán, a través del Gobierno autonómico. Concluyo con una reflexión: los radio clubes tienen la misión de promocionar y difundir la radioafición a todo el resto de la sociedad, si no lo hacemos, en poco tiempo nadie nos conocerá y caeremos en el olvido.

# La trampa de onda

Armando García, EA5BWL

Cualquier radioaficionado que se precie como tal, sabe y conoce qué es una trampa de onda insertada en las ramas de un dipolo o en un radiador vertical y para qué sirve. La función es clara: la trampa corta eléctricamente las ramas del dipolo cuando resuena en la frecuencia más alta ( $f_1$ ) para que el dipolo resuene en esa frecuencia. Además mantiene toda la longitud física de las ramas cuando la frecuencia de trabajo no corresponde a su resonancia y es más baja que  $f_1$  ( $f_2$ ). La **figura 1** lo muestra gráficamente. Comentemos los matices de funcionamiento de este dipolo: las trampas son unos dispositivos de elementos reactivos (inductancia y capacidad) dispuestos en paralelo, e insertados a su vez en serie en las ramas del dipolo. Dichas trampas están distantes entre sí media onda (o múltiplos impares de media onda) correspondiente a  $f_1$ , de tal manera que cuando alimentamos el dipolo con

una frecuencia  $f_1$ , resonarán y presentarán en el punto de su inserción una impedancia teórica infinita, que provocará el "aislamiento" de los tramos exteriores del dipolo. Tendremos un dipolo trabajando con los tramos interiores y resonante en media onda.

Si alimentamos el dipolo con la frecuencia baja ( $f_2$ ), la impedancia serie presentada por la trampa será normalmente inductiva y equivaldrá a una bobina de carga que alargará eléctricamente la longitud física de los tramos exteriores. Por ello, lo que para que el conjunto resuene a la frecuencia  $f_2$  habrá que disminuir la longitud física de dichos tramos exteriores (como si fuera un dipolo corto con una bobina de carga). Esta longitud se determina usando la formulación existente para este tipo de dipolos cortos cargados con una bobina. Sin adentrarnos en este tema, diremos que la longitud de los tramos exteriores la determinaremos

por tanteo a partir de la longitud calculada sin bobina de carga.

La impedancia en serie con la rama del dipolo que presenta la trampa en su punto de inserción, es el resultante de la combinación en paralelo de dos reactancias como se estudia en la teoría de circuitos eléctricos. En nuestro caso tenemos la reactancia inductiva de L ( $X_L$ ), en paralelo con la reactancia capacitiva de C ( $X_C$ ); su combinada Z valdrá:

$$Z = -\frac{X_L X_C}{X_L - X_C}$$

Así mismo recordemos que las reactancias se determinan por:

$$X_L = 2\pi FL$$

ohmios si ponemos F en MHz y L en  $\mu\text{H}$

$$X_C = -\frac{10^6}{2\pi FC}$$

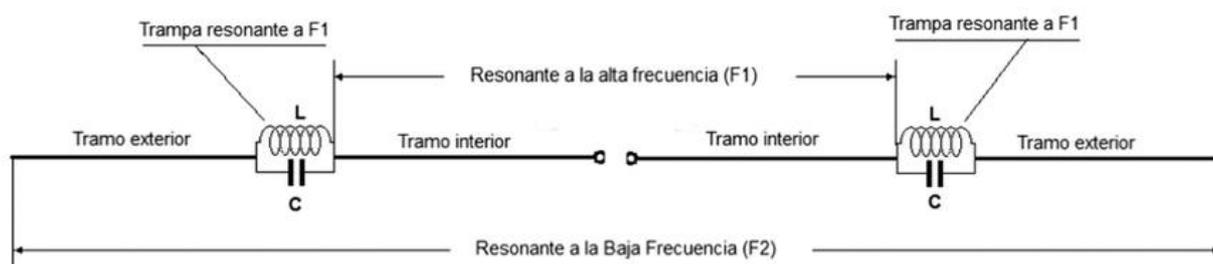


Figura 1. Detalles de un dipolo multibanda con trampas para dos frecuencias

ohmios si ponemos  $F$  en MHz y  $C$  en pF (aunque este valor tiene signo negativo, en la ecuación de  $Z$  obviaremos esta circunstancia dado que este signo ya se ha considerado en la misma).

Si el resultado de  $Z$  está afectado por el signo negativo estamos ante una impedancia capacitiva, cuyo efecto sobre los tramos exteriores del dipolo es el de producir un acortamiento eléctrico de dichos tramos.

Si por el contrario el resultado es positivo, la impedancia resultante es inductiva, alargando eléctricamente los tramos exteriores como hemos comentado anteriormente. Hay otras variables a considerar a la hora de diseñar una trampa inserta en la rama de un dipolo. Una de ellas es el  $Q$  o ancho de banda de trabajo de la trampa y otra es la pérdida adicional que pueda introducir. Los valores de la relación  $L$  y  $C$  pueden ser infinitos. A partir de un valor de  $L$  se determina la  $C$  resonante a la frecuencia de interés. Asimismo, a partir de  $C$ , se puede determinar el valor de  $L$ .

La formulación simplificada sería:

$$L = \frac{25,330,3}{CF^2} \mu\text{H} \quad (F \text{ en MHz y } C \text{ en pF})$$

$$C = \frac{25,330,3}{LF^2} \text{ pF} \quad (F \text{ en MHz y } L \text{ en } \mu\text{H})$$

El  $Q$  de la trampa lo determina la relación de la reactancia de la bobina  $X_L$  y la resistencia óhmica del hilo del arrollamiento  $R_s$  en la frecuencia de trabajo.

La resistencia de un hilo de cobre en estas condiciones viene determinada por la fórmula simplificada:

$$R_s = \frac{\sqrt{F}}{24a} \times l$$

( $F$  en MHz;  $a$ , radio del hilo en mm;  $l$ , longitud del hilo en m.)

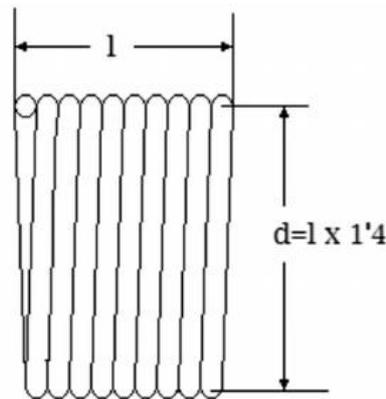
Si el hilo es plateado,

$$R_s = \frac{\sqrt{F}}{25a} \times l$$

Estas fórmulas determinan la resistencia óhmica de un hilo recto a la RF. Si el hilo está arrollado formando una bobina esta resistencia aumenta 1,34 veces aproximadamente el valor calculado por las fórmulas.

Para optimizar una bobina tendremos que considerar dos factores principales: uno es obtener el  $Q$  más alto posible disminuyendo la resistencia óhmica del hilo  $R_s$ , y el otro es el factor de forma, que nos dice que una bobina es óptima cuando la relación diámetro de la bobina con su longitud es 1,4. La figura 2 nos da una idea gráfica del aspecto de esa bobina óptima.

Figura 2



En cuanto a la capacidad a emplear, deberemos disponer de un condensador que además de la capacidad adecuada soporte las altas tensiones a que va a estar sometido, normalmente, mayores de 1000 V.

Una trampa con un alto  $Q$  significa un gran poder de aislamiento para frecuencias que no sean las de resonancia, pero a costa del ancho de banda de trabajo, circunstancia ésta que puede no sernos conveniente; pero si disminuimos el  $Q$  aumentarán las pérdidas, así que, en según qué circunstancias tendremos que asumir una u otra situación.

De todas maneras, la pérdida introducida por una trampa es insignificante si está bien diseñada. Las pérdidas se producen principalmente cuando la trampa está fuera de resonancia, debido a la corriente del dipolo y a la resistencia del hilo del devanado de la

bobina.

Debemos seguir unos cuantos criterios para diseñar una trampa. El principal de todos es la relación  $L/C$  (inductancia en henrios, frente a capacidad en faradios). Un alto valor de  $L$  y baja  $C$  nos darán un alto  $Q$  y una gran impedancia resultante para la frecuencia baja, de carácter inductivo, que puede suponer un gran acortamiento de los tramos exteriores del dipolo. Esto podría ser conveniente si no nos importase la estrechez de la banda de trabajo, resultante del alto  $Q$  de la trampa cuando funciona como tal en resonancia y cuando funciona como carga inductiva en la frecuencia baja  $f_2$ , ya que una bobina de carga en un radiador corto también estrecha la banda de trabajo. Disminuyendo la relación  $L/C$  aumentaremos el ancho de banda de trabajo, la inductancia resultante para  $f_2$  no será tan grande y el acortamiento eléctrico del tramo exterior u acortamiento no será tan acusado como en el caso anterior.

#### Consejos prácticos

El mayor problema que se puede encontrar un radioaficionado que desee construir una trampa previamente diseñada puede ser el encontrar un condensador adecuado (bajas pérdidas y alto voltaje), pero puede recurrir al aprovechamiento de tramos de cable coaxial dado que su capacidad lineal es conocida (RG-8, 213 y 58 con dieléctrico de polietileno tienen una capacidad de 100 pF/m de media, según fabricante) y soporta altos voltajes (por ejemplo, un RG-58 soporta perfectamente 1400 V). Para disminuir la inductancia parásita que introduciría es conveniente disponer en paralelo varios trozos de cable cuyas longitudes sumen la necesaria. Así, si por ejemplo deseamos construir una capacidad de 80 pF necesitaremos 80 cm de cable coaxial. Supongamos a título ilustrativo que ese cable coaxial tiene una inductancia de 2  $\mu\text{H}/\text{m}$ ; ese tramo de cable tendría en ese caso 1,8  $\mu\text{H}$  que son poco deseables para la calidad de la trampa. Cuatro tramos de cable de 20 cm de longitud en paralelo, teniendo 20 pF de capacidad cada uno, mantendrían los 80 pF necesarios pero

esa inductancia parásita se habría reducido:

Para 20 cm de cable sería  $1,8/4 = 0,45$ , y 4 tramos en paralelo tendrían una inductancia total de  $0,45/4 = 0,1125 \mu\text{H}$ , que ya sería una cifra tolerable. El valor de la inductancia por metro del cable se debe hallar en los datos del fabricante o bien ser calculada a partir de sus dimensiones físicas. La cantidad de tramos de cable a emplear para disminuir esta inductancia parásita depende también de consideraciones mecánicas del montaje. Este tema de la inductancia parásita del cable se ha puntualizado para que el diseñador lo tenga en cuenta y trate de minimizar su efecto en lo posible en aras de optimizar la trampa.

Este diseño de trampas y su disposición en las ramas del dipolo es el primero que se comprende y el más estudiado, pero no es el único existente ni en ocasiones el más adecuado.

Conocemos perfectamente el dipolo que trabaja en 40 y 80 metros que tiene inserta una trampa resonante en 40 metros. Cuando la frecuencia de trabajo es 7 MHz, la trampa aísla el tramo exterior y obtenemos un dipolo de media onda clásico. Cuando trabajamos en 3,5 MHz, resuena todo el conjunto como un dipolo corto cargado inductivamente. La diferencia entre antenas de distintos fabricantes está en la elección por sus diseñadores de la relación L/C, del modo de minimizar pérdidas y de dotarle capacidad de soportar potencias.

### Antenas 'choriceras'

Cuando queremos que un dipolo trabaje en muchas bandas, con esta filosofía, se diseña un dipolo con múltiples trampas, cada una de ellas resonando a una de las frecuencias de trabajo; coloquialmente denominamos a estas antenas "choriceras" por su aspecto de ristra de embutidos. Pero existen otras trampas que nos desorientan, ya que su forma de trabajo no corresponde a esta explicación tan simple.

Hemos visto que un dipolo con una trampa en cada rama puede trabajar en dos frecuencias, esto es lo clásico; pero supongamos que esa disposición trabaja en principio,

en una frecuencia  $f_1$  y su mitad  $f_2$ . Tomemos como ejemplo un dipolo con una trampa para una  $f_1$  de 7 MHz y un tramo exterior que sirva para que el conjunto trabaje en una  $f_2$  de 3,5 MHz.

Seguiremos los razonamientos de diseño expuestos anteriormente y, en primer lugar, construiremos un dipolo de media onda para 7 MHz. Obtendremos dos ramas de 10,18 metros (considerando un factor de acortamiento del 95%). En sus extremos instalaremos dos trampas con resonancia en 7 MHz que hemos de calcular.

Comenzaremos fijando a nuestro criterio la reactancia que deben presentar L y C en resonancia: pongamos  $150 \Omega$ . A partir de aquí, determinamos  $L = 3,41 \mu\text{H}$  y  $C = 151,6 \text{ pF}$ . Si no conseguimos una capacidad de este valor la podemos construir, bien con porciones de cable coaxial como hemos visto antes, o por cualquier otro procedimiento que podamos idear. Recordemos que debe soportar altas tensiones (al menos 2000 V, para seguridad). También podemos variar la reactancia prefijada hasta conseguir un valor práctico de C.

Para la bobina, dispondremos de un tubo de PVC de 3 cm de diámetro e hilo de cobre de 1 mm (el hilo eléctrico paralelo con funda de plástico de  $1 \text{ mm}^2$  cuyo diámetro es de 1,128 mm). Para conseguir los  $3,41 \mu\text{H}$  arrollaremos 9,14 espiras separadas 1,128 mm sobre la forma de 3 cm. Obtendremos una bobina de longitud 2,06 cm con una relación  $D/l = 1,45$ . La resistencia óhmica de los 1,19 m de hilo necesarios para este arrollamiento, a esta frecuencia será de  $0,3 \text{ Ohm}$ .

El Q sin carga de la trampa es de 483 y la impedancia que ofrece en resonancia es de 72.447 Ohm; la relación L/C es de 22.500.

Una vez conectadas las trampas en los extremos del dipolo, prolongaremos éste con los tramos exteriores hasta completar un dipolo resonante en media onda para 3,5 MHz. En principio este tramo exterior debería ser el calculado sin considerar las trampas menos la longitud que ya disponemos correspondiente a la media onda para 7 MHz. Un dipolo de media onda para 3,5 MHz mide  $75 \times 0,95/3,5 = 20,35$  metros por rama, y como ya disponemos de 10,18 el tramo ex-

terior será de 10,17 metros.

Ahora bien, la trampa que está fuera de resonancia a 3,5 MHz presenta una disposición en paralelo de  $X_L = 75 \text{ Ohm}$  y una  $X_C = 300 \text{ Ohm}$ , cuya impedancia combinada supone 100 Ohm inductivos insertados en serie en cada rama del dipolo, que actuarán como carga inductiva alargando eléctricamente los tramos exteriores, por lo que para conseguir la resonancia del dipolo deberemos acortarlos experimentalmente.

### Cálculo de longitud

También se puede determinar esta longitud con un procedimiento de cálculo. Consideraremos el dipolo como una línea de transmisión abierta. El tramo interior es una línea de transmisión menor de  $1/4$  de onda, terminada en una reactancia (la combinada de la trampa), con un valor de entrada

$$X_{\text{int}} = -jZ_0 \tan(\beta H)$$

Recordemos que  $\beta = 2\pi/\lambda$  y H es la longitud eléctrica del tramo interior.

Esta reactancia negativa "sumada" a la reactancia combinada de la trampa nos dará una reactancia X todavía positiva, que deberá ser compensada con la reactancia negativa que debe presentar el tramo exterior que por lo tanto será igual a -X. La reactancia total debe ser cero para estar en resonancia. A partir de esta reactancia, podemos determinar la longitud del tramo mediante la fórmula.

De la reactancia del tramo exterior, que por lo tanto conocemos, y que además se corresponde con la fórmula de una línea de transmisión abierta en su extremo y menor de  $1/4$  le longitud de onda, que es:

$$X_e = -\frac{Z_0}{\tan(\beta H)}$$

despejaremos H y la convertiremos en su longitud física correspondiente:

$$H_0 = 0,95 \frac{\lambda \times \tan \frac{Z_0}{X}}{2\pi}$$

metros

Recordemos además que la impedancia característica de una rama la podemos determinar por:

$$Z_o = 60 \left( \ln \frac{2Ho}{a} - 1 \right) \text{ Ohm}$$

Esta longitud será teórica y un buen punto de partida para conseguir con pequeños ajustes la resonancia para los 3,5 MHz.

### Frecuencia doble

Bien, hasta aquí hemos estudiado una trampa que hace que un dipolo resuene a una frecuencia  $f_1$  y a su mitad  $f_2$ . Podemos prolongar nuestro estudio y ver qué pasa con su frecuencia doble ( $f_3 = 2f_1$ ). En el caso anterior  $f_3$  valdría 14 MHz y la trampa, a esta frecuencia, presentaría una reactancia inductiva  $X_L = 300 \text{ Ohm}$  en paralelo con una  $X_C = 75 \text{ Ohm}$ , que darían una impedancia combinada en serie con la rama del dipolo de  $-100 \text{ Ohm}$ , lo que supondría insertar una carga capacitiva al dipolo que lo acortaría eléctricamente. Los 20 metros físicos que mide la rama del dipolo se convertirán en los 15 que necesitaríamos para resonar a 14 MHz con  $1,5 \lambda$  (longitudes de onda). Los pequeños ajustes (si son necesarios) se consiguen con la inclusión de cierta longitud de hilo conectada al principio de cada tramo externo, y que aumenta la carga capacitiva de las trampas. Esta longitud se ajusta hasta conseguir la resonancia deseada.

Con esto, podemos concluir que se puede diseñar un dipolo tribanda con una sola trampa para frecuencias 1, 0,5 y 2 veces la frecuencia de resonancia de la trampa. También se puede utilizar una sola trampa para que un dipolo resuene en dos frecuencias, aunque éstas no tengan ninguna relación entre ellas. Para ello se inserta una trampa que resuene a una frecuencia que sea la media geométrica de  $f_1$  y  $f_2$ . Así, la frecuencia de resonancia  $f_0$  de esta trampa será:

$$f_0 = \sqrt{f_1 \times f_2}$$

Así, en  $f_1$  la trampa actuará como carga inductiva, y en  $f_2$  la carga será capacitiva. Los

módulos de la reactancia en las dos condiciones serán iguales y los signos inversos. Aunque nunca actuará como trampa propiamente dicha ya que en ningún momento seccionará las ramas del dipolo porque su frecuencia de resonancia no es ninguna de las utilizables. Así por ejemplo, podemos diseñar un dipolo que trabaje en 14 y 21 MHz, insertando una "trampa" resonante en su media geométrica de 17,146 MHz.

En estas circunstancias el diseño de un dipolo con este tipo de "trampas" presenta cuatro variables que dificultan el cálculo teórico, debiendo recurrirse a la determinación experimental: la longitud de las ramas del dipolo; la frecuencia de resonancia de la "trampa"; el punto de inserción en la rama del dipolo; el valor de la capacidad o de la inductancia de la "trampa".

### Trampa coaxial

Un tema aparte y harto interesante es la descripción de una trampa coaxial. Su aparición, debida a la dificultad de con-

seguir la capacidad con el valor y las características necesarias (diseñada por W8NX) simplifica en gran manera su construcción y diseño. Con el apoyo de un pequeño programa calculador diseñado por VE6YP, de libre disposición, podemos diseñar una trampa coaxial con gran facilidad. La disposición de los arrollamientos y conexiones se puede ver en la figura 3.

La disposición A presenta alta inductancia por lo que la relación L/C es alta. La disposición B presenta menor inductancia y mayor capacidad que en A por lo que la relación L/C es menor. La disposición C presenta menor inductancia y mayor capacidad que en B, y la relación L/C es menor que en B.

La resonancia de diseño permanece inalterable sea cual sea la opción de conexiones a las que optemos.

Un último apunte importante para tener en cuenta: las pérdidas de una trampa son máximas a la frecuencia de diseño, por lo que esta frecuencia debe estar algo alejada de la frecuencia de trabajo. En radioafición normalmente se ajustan para que resuene al principio de la banda a utilizar, o en su defecto unos 50 kHz por debajo de esa frecuencia.

Las trampas coaxiales ofrecen algo más de pérdidas que las compuestas por bobina y condensador vistas anteriormente.

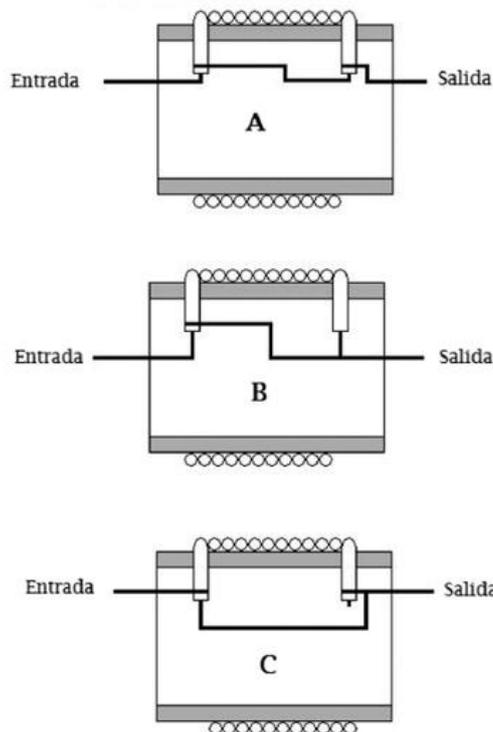


Figura 3

### Referencias

The ARRL Antenna Handbook, 21ª edición  
Cálculo de antenas, 4ª edición, Marcombo  
Designing trap antennas: a new approach. WOJF  
Radio Engineering Handbook. Terman, edición de 1943

## Tópicos de la radioafición 4: verticales, ¿con o sin radiales?

Luis A. del Molino EA3OG

*En el test sobre conocimientos reales sobre la radioafición publicado en CQ Radio Amateur del pasado mes de abril (número #329), planteábamos dos preguntas. La primera: ¿es verdadero o falso que si no puedes colocar radiales enterrados debajo de una vertical, una simple pica clavada en tierra es suficiente como contraantena para una vertical de  $\frac{1}{4}$  de onda? La segunda: ¿es verdadero o falso que es mejor colocar "muchísimos" radiales enterrados, que unos pocos radiales elevados bajo una antena vertical de  $\frac{1}{4}$  de longitud de onda? Profundizamos en el tema.*

Ante todo las dos respuestas, que cómo explicamos en el #329, fueron las siguientes: a la primera pregunta, contestamos que es mucho más falso que verdadero. Una antena vertical necesita una contraantena mucho mejor que una simple pica clavada en tierra, puesto que la conductividad de una sola pica como tierra es generalmente muy pobre y la eficiencia de la antena se arruina. Y todo eso sin tener en cuenta la pobre conductividad del suelo en general, salvo honrosas excepciones. A la segunda pregunta, la respuesta es falso. Es algo más eficiente y puede resultar más sencilla la colocación de unos pocos radiales elevados resonantes de un cuarto de onda (4 por cada banda), aunque solamente sea a 30 cm sobre el suelo, que colocar una gran cantidad de radiales enterrados bajo la antena como contraantena. Más adelante explicamos de dónde salen estas afirmaciones.

Antes de profundizar sobre estos dos conceptos, volvemos a lo básico. ¿Cuál es la gran ventaja de las antenas verticales? Empecemos por puntualizar que la gran ventaja de las verticales estriba en que con ellas se consigue un

bajo ángulo de radiación en emisión (y también en recepción, pero con "reservas") en bandas bajas, aunque su ganancia queda muy lejos de la que se puede obtener con antenas horizontales directivas, si se colocan a suficiente altura (Ver Fig. 1).

Aclaremos primero que las "reservas" sobre las ventajas del bajo ángulo del máximo del lóbulo de recepción se derivan de su omnidireccionalidad y, por tanto, de su captación de ruido procedente de todas direcciones, lo cual hace que sean sordas comparadas con dipolos horizontales, incluso los dipolos colocados a una altura muy inferior a la adecuada.

Puntualicemos que un ángulo suficientemente bajo de radiación de dipolos y antenas directivas horizontales adecuado para el DX sólo se consigue instalándolos a suficiente altura, por lo menos a  $\frac{3}{4}$  de longitud de onda sobre el suelo, lo que normalmente sólo hace posible su instalación a una altura adecuada en bandas de frecuencias elevadas, a partir de los 14 MHz. Para corroborar esta afirmación, pensemos que una antena horizontal para la banda de 30 metros ya necesitaríamos colocarla a más de 22 metros de altura sobre el suelo, si quere-

mos que sea eficaz para el DX. Y no hablemos de los 30 metros de altura que serían necesarios para una antena horizontal para la banda de 40 metros. (Ver Fig. 2)

Primera conclusión: las verticales son buenas para el DX en bandas de frecuencias muy bajas, pues proporcionan buenos ángulos bajos de radiación para el DX en bandas de 160, 80 y 40 metros con instalaciones relativamente fáciles de realizar, mientras que la instalación de dipolos o directivas horizontales a una altura adecuada es muy problemática, por no decir casi imposible, excepto en instalaciones descomunales como la Torre 7 de Radio Arcaja ([www.radioarcaja.com](http://www.radioarcaja.com)).

Para bandas de frecuencias superiores a partir de los 20 metros, siempre será mejor colocar antenas directivas a una altura adecuada porque, además del ángulo bajo, podremos conseguir directividad, la cual no solo nos proporcionará ganancia en transmisión y recepción, sino que, además, muchísimas veces reducirá el ruido captado gracias a su directividad. No hay comparación posible en recepción con la omnidireccionalidad de una vertical.

La excepción sería la instalación

de un array o una matriz de verticales enfasadas para obtener directividad con ellas. Pero, atención a que esto no sería fácil de realizar con verticales multibanda, por la complicación que representaría montar sistemas de enfasamiento multibanda. Un tinglado así solo nos saldría a cuenta montarlo como mucho sólo para un par de bandas, a escoger entre las más bajas de 160, 80 y 40 metros. Ver Fig. 3.

### Malas razones para instalar verticales

En primer lugar y principal es que las antenas verticales parece que sean muy fáciles de montar e instalar. Nos olvidamos de que el mercado de la radioafición es un mercado principalmente americano, en un continente en el que la mayoría de población vive en fincas y viviendas con grandes extensiones de terreno a su alrededor y con terrenos poco rocosos, sino más bien sedimentarios, en los que es muy fácil instalar radiales bajo una antena vertical.

Pero este no es el caso de Europa, donde la mayor parte de la población radioaficionada no vive en viviendas aisladas, sino que vive en apartamentos o en casa adosadas donde no es posible la colocación de tomas de tierra adecuada para RF, por lo que la mayoría de estas antenas verticales que vemos en todos esos anuncios no son instalables por el radioaficionado medio europeo.

En segundo lugar viene la falta de espacio que nos hace soñar con la posibilidad de colocar una antena vertical en un espacio reducido, como por ejemplo un patio o una terraza. Pero nos olvidamos de que la mayoría de verticales comerciales no llevan incorporada la otra mitad de la antena, la contraantena, y que no pueden funcionar sin algún tipo de contraantena, normalmente unos radiales.

Hay muy pocas verticales sin radiales ni contraantena, pues las pocas disponibles son dipolos verticales multibanda como las antenas GAP Titan (<http://www.gapantenna.com/titan.html>) y la MFJ-1798 (<http://www.mfjenterprises.com/Product.php?productid=MFJ-1798>), o bien se trata de antenas de tipo end-fed, o sea verticales alimentadas en alta impedancia por su extremo inferior, pero estas no acostumbran a ser multibanda. Todas las restantes verticales presentan un grave problema de instalación y funcionamiento. Así que mucho cuidado con lo que compramos. Os podéis encontrar con que sólo habéis comprado la mitad de la antena y falta la otra mitad.

### El sueño de una pica en Flandes

Una buena variante del sueño de

colocar una vertical sin radiales de ningún tipo en un espacio reducido es la posibilidad de conseguir una buena toma de tierra con tan solo clavar una pica en el suelo. Es decir, utilizar la tierra como contraantena conectando con ella por medio de una pica clavada en el suelo. Pero aquí, la primera condición que debe cumplir el suelo es que sea buen conductor y eso no es tan frecuente en España, aunque en otros países pueda ser algo más fácil de encontrar. En EEUU, donde se venden tantas verticales, en sus estados centrales, donde acostumbra a residir la mayor parte de la población radioaficionada, suele haber extensas llanuras con un terreno sedimentario, normalmente no demasiado húmedo, pero por lo menos el suelo cumple la condición de que se le pueda clavar fácilmente picas de 2,5 metros.

En España el problema es que, de entrada, los terrenos acostumbran a ser en su mayor parte rocosos y no vamos a poder clavar probablemente cualquier pica más de 50 cm.

Para postres, con una sola pica clavada en un suelo medianamente conductor, obtenemos una resistencia de tierra entre 20 y 40 ohmios. Si tomamos como referencia una media de 30 ohmios por pica, esta resistencia sería totalmente de pérdidas y se encontraría en serie (sumada) con la resistencia de radiación de la antena vertical de  $\frac{1}{4}$  de onda (37,5 ohmios). Por tanto absorbería casi la mitad de la potencia. Eso es ya una ganancia negativa de -3 dB para empezar, aparte de la poca ganancia teórica propia de una vertical que ya se coloca 1 o 2 dB por debajo de un dipolo.

Si queremos reducir esta resistencia de tierra a un valor razonable, deberíamos clavar por lo menos 4 picas para poder dividir la resistencia por 4. Eso nos daría una resistencia de pérdidas media de 7,5 ohmios, lo que nos ayudará a mejorar la adaptación al

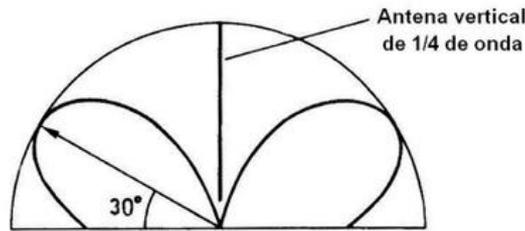


Fig. 1 - Diagrama de radiación de una antena vertical de cuarto de onda

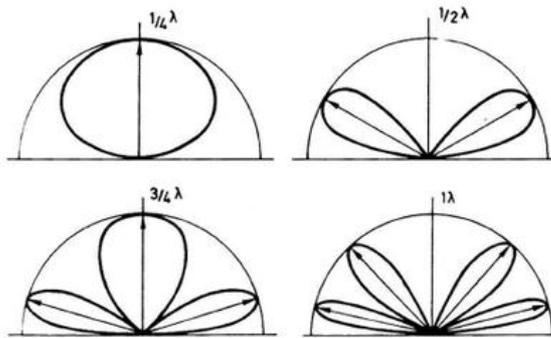


Fig. 2 - Ángulo de radiación de un dipolo según la altura

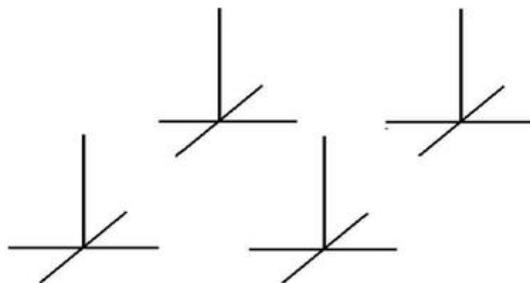


Fig. 3 - Cuatro verticales enfasadas

coaxial de 50 ohmios, pues obtendríamos una antena que tendría más o menos  $37,5 + 7,5 = 45$  ohmios de impedancia en su punto de alimentación, mientras que las pérdidas en la resistencia de tierra serían menores de 1 dB, concretamente de 0,8 dB. Ver Fig. 4.

Todo depende de que tengamos el terreno adecuado. ¿En unas marismas? Perfecto. ¿A la orilla del mar con una buena capa freática y a casi el mismo nivel del mar? Excelente. ¿En un barco con todo el mar como superficie conductora? Fantástico.

¿En una montaña? Fatal. Te recuerdo que todas las montañas son rocosas y que el resultado, incluso en el caso de que consigieras clavar las picas, será muy decepcionante por su falta de conductividad. Mejor piensa en otra antena, así como en todos los demás casos.

Si tenemos buenas razones, vertical con radiales. Vamos a suponer que disponemos de suficiente terreno no rocoso y relativamente buen conductor, porque hay una buena capa freática y queremos aprovechar el bajo

ángulo de radiación de una vertical, porque queremos disponer de una buena instalación para operar en concursos en bandas bajas (160, 80, 40 metros).

#### Preguntas y respuestas.

Nos quedan muchas cuestiones todavía. Los principales interrogantes con los que nos encontramos y a los que intentaremos dar respuesta en este artículo se resumen en estas preguntas.

¿Radiales enterrados desnudos o recubiertos? Los cables de cobre desnudos mejorarán el contacto con tierra y disminuirán la resistencia. Por supuesto que puede utilizarse un solo hilo de cobre,

pero es mejor que el cable esté formado por múltiples hilos porque, para un mismo diámetro de cable y coste, el contacto de numerosos hilillos que lo forman proporcionará una mayor superficie de contacto y una menor resistencia de contacto con la tierra conductora y, por tanto, menos pérdidas.

Pero tenemos el problema de que, con el tiempo, los ácidos del suelo corroerán poco a poco el cobre y, unos pocos años después, descubriremos que se ha oxidado todo y que no queda ni cable. Algunos autores recomiendan intercalar radiales recubiertos de aislante que se acoplarán capacitivamente al suelo, sin que en cambio se deterioren con el tiempo y ese pequeño detalle garantizará la duración a largo plazo de nuestra instalación. ¿Ponerlos todos aislados? Entonces nos quedamos sin conductividad con tierra,

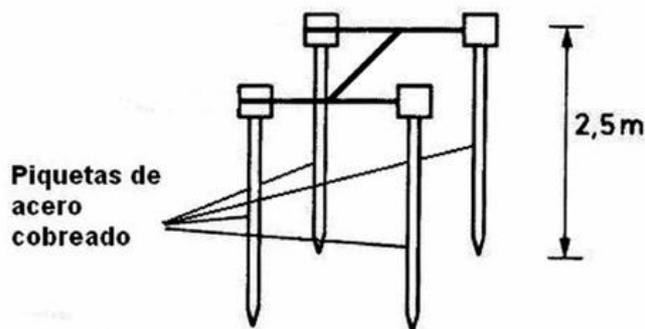


Fig. 4 - Colocación efectiva de piquetas de tierra

lo cual es malo para rayos, para estática y muchas cosas más. Así que la mejor solución puede ser una intermedia. Unos aislados y otros descubiertos, pero que sean del máximo diámetro posible que permita nuestro presupuesto.

Por propia experiencia, os puedo corroborar que normalmente confiamos en que una instalación dure toda la vida y, por consiguiendo, descuidemos totalmente su mantenimiento y la renovación de los materiales empleados. La duración de una antena es directamente proporcional al precio y la calidad de los materiales empleados. No escatimemos gastos en esta etapa. Contra mayor sección del hilo de cobre empleado, más años nos durará la instalación.

¿Acero inoxidable? Vale la pena pagar el precio del cable inoxidable para riostras y amarres para sujetar la torreta de una directiva,

aunque desgraciadamente la conductividad del acero inoxidable es muy mala y no puede ni debe emplearse en conductores para antena, ni tampoco para radiales. Por poner un ejemplo, tuve montado un dipolo en V invertida para 28 MHz realizado con dos ramas de ace-

ro inoxidable que daba una respuesta plana entre 26 y 32 MHz. La ROE era fantásticamente plana, pero todo se perdía en la resistencia del cable, pues por supuesto, los controles que recibía eran muy decepcionantes.

¿Pocos o muchos radiales? Éste es un tema que ha sido muy debatido y parece como si hubiera quedado como paradigma de un sistema de radiales en el que deban colocarse tantos como se puedan y, si puedes pagarlos, mejor colocar hasta 120 radiales. Eso sería un radial cada 3 grados de la rosa de los vientos. Yo daba por supuesto que esto era lo más aconsejable, hasta que leí el artículo

"An experimental Look at Ground Systems for HF Verticales" (Un vistazo experimental a los sistemas de tierras para Verticales de HF) de Rudy Severns, N6LF, publicado en QST de Marzo de 2010 en la página 30.

La primera comprobación que Rudy realizó fue la de aumentar el número de radiales enterrados desde 4 hasta 8, luego hasta 16 y 32, y finalmente hasta colocar 64 radiales. No, no llegó a colocar los 128 radiales porque los resultados anteriores ya le habían indicado que no salía a cuenta, que no valía la pena.

La diferencia de señales radiadas que encontró, tanto con antenas verticales de  $\frac{1}{4}$  de onda, de  $\frac{1}{8}$  de onda y incluso más cortas, fue apreciable (mayor que algún decibelio) hasta alcanzar el número de 16 radiales enterrados. A partir de esa cifra, al duplicar los radiales, las señales ya sólo aumentaban en decimas de decibelio.

Al pasar de 16 a 32 radiales enterrados, la mejora que obtuvo se encontraba entre 0,2 y 0,3 dB y, al pasar de 32 a 64 radiales, obtuvo también mejoras de solamente 0,2 dB con todo tipo de verticales, Fig. 5 - Radiales a 30 cm del suelo

con lo que la mejora total al pasar de 16 a 64 radiales oscilaba entre 0,4 y 0,6 dB. Extrapolando sus gráficas, se deducía claramente que el paso de 64 a 128 hubiera producido en todos los casos una mejora inferior a 0,1 dB. Una ganancia nada rentable para tanto esfuerzo.

Así que ya tenemos una conclusión. Por lo menos vale la pena colocar 16 radiales, pero difícilmente obtiene recompensa el esfuerzo de colocar 128 radiales. La mejora no llegaría ni a 1 dB. Esta conclusión es muy importante si, además, pretendemos realizar un sistema directivo de 4 verticales enfasadas, de modo que el sistema sea direccionable por medio de la

combinación de fases. Si necesitamos colocar 4 planos de tierra, uno para cada una, vale la pena saber hasta dónde sale a cuenta llegar a la instalación de radiales.

¿Profundamente enterrados o lo menos posible? Para contestar a esta pregunta me remito a un artículo titulado The Ground-Image Vertical Antenna escrito por Jerry Sevick, W2FMI, y publicado en el QST de Julio de 1971.

Sus conclusiones experimentales fueron que contra más cerca de la superficie se encuentran los radiales, mejor que mejor. Contra más los enterraba, menos efectivos resultaban. Así que está claro que no sale a cuenta enterrarlos mucho, sino sólo lo suficiente para que se pueda circular por encima sin mayores problemas y sin peligro de cualquier posible contacto y, sobre todo, fuera del alcance de los paseantes.

¿Radiales enterrados o elevados?

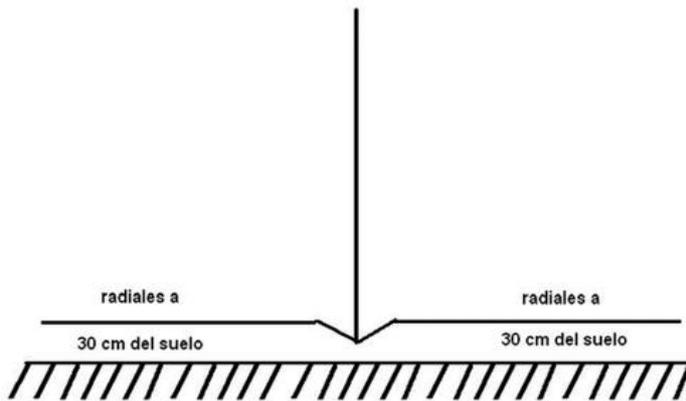


Fig. 5 - Radiales a 30 cm del suelo

Bien, esta es una buena pregunta. A mí siempre me había sorprendido el excelente resultado que proporcionaban las antenas Ground Plane con plano de tierra artificial, formado por tres o cuatro cortos radiales resonantes de  $\frac{1}{4}$  de onda, o mucho más cortos alargados eléctricamente con bobinas.

Las conclusiones de N6LF fueron que, colocando 4 radiales resonantes para cada banda y por lo menos a 30 cm del suelo, se conseguían resultados consistentemente 1 dB por encima de los obtenidos con radiales enterrados. ¿Con cuántos radiales? Pues las pruebas las realizó empezando con 4 radiales por banda y obtuvo el mismo éxito que con más radiales. Siempre he sostenido que bastaría con 2 radiales opuestos por banda, pero desgraciadamente me he quedado con las ganas de saber si dos son suficientes,

pues el autor comenzó ya con cuatro. Ver Fig. 5.

Insistamos en que las experiencias de Rudy Severns, N6LF, demuestran que cuatro radiales elevados a 30 centímetros sobre el suelo resultaron ser tan efectivos como 120 radiales

enterrados.

Claro que eso tiene el inconveniente de que los radiales queden al alcance de transeúntes y presenten radiofrecuencia de gran tensión en las puntas, con lo que resultaría extraordinariamente peligroso cualquier contacto accidental durante la transmisión, incluso con equipos QRP de potencias de 5 W. En las puntas de radiales resonantes de  $\frac{1}{4}$  de onda aparecen siempre tensiones de RF muy elevadas que pueden quemar la mano del que toca esa punta. Por tanto, si hablamos de radiales elevados en una parcela, a menos que esté vallada de forma que se impida la circulación

por los alrededores de la antena, debemos colocarlos por lo menos a 2,5 metros de altura para que no se puedan alcanzar con la mano. Fig. 6 - Radiales a 2,50 cm del suelo

¿Resonantes en  $\frac{1}{4}$  de onda o no resonantes? ¿Cortos o largos? Por supuesto que los radiales elevados deben ser de  $\frac{1}{4}$  de onda de longitud por banda y resonantes, opuestos por lo menos dos a dos para cancelar su radiación en el espacio. De eso no hay ninguna duda.

En cambio, los radiales enterrados inmediatamente debajo dejan de ser resonantes y la cuestión que nos planteamos es qué longitud mínima deben de tener. Según los experimentos de N6LF, sorprendentemente conseguía mejores señales cuando los radiales enterrados eran algo más cortos que  $\frac{1}{4}$  de onda, concretamente alrededor de un 70% de esa longitud. Eso quiere decir que, para una antena vertical para 40 metros, la longitud óptima la encontraba sobre los 6-7 metros para cada radial enterrado, cuando  $\frac{1}{4}$  de onda serían 10 metros.

La explicación que encontró es que, al enterrar los radiales bajaba mucho su frecuencia de resonancia y eso desplazaba la corriente máxima en la antena hacia los radiales y, al acortarlos, se mejoraba la eficiencia de la antena y se devolvía la corriente máxima a la base. Además, este efecto de la mejora con el acortamiento de los radiales era mucho más marcado cuando se utilizaban solamente 4 radiales enterrados y era mucho menos acusado cuando se utilizaban 16 o 32 radiales enterrados por banda. Por otra parte, los radiales enterrados recubiertos de aislante se afectaban mucho menos por el enterramiento y se optimizaban con una longitud muy ligeramente

inferior a la de  $\frac{1}{4}$  de onda.

Como conclusión principal, el autor en su artículo de QST expone que, si utilizaba 16 radiales, el efecto de acortar su longitud desaparecía rápidamente. Por tanto recomendaba que, si para la instalación de radiales se dispone de un presupuesto limitado, o sea de una cantidad de cobre determinada, es decir, si sólo disponemos de unos metros de cobre concretos, es mucho mejor distribuir esos metros de cobre de forma que se coloquen muchos más radiales cortos que no unos pocos largos. Y eso era especialmente mucho más cierto contra más corta fuera físicamente la vertical en relación a la longitud de onda; es decir, contra más acortada por medio de sombreros capacitivos o bobinas de carga que aumentarían su longitud eléctrica para llevarla a resonancia.

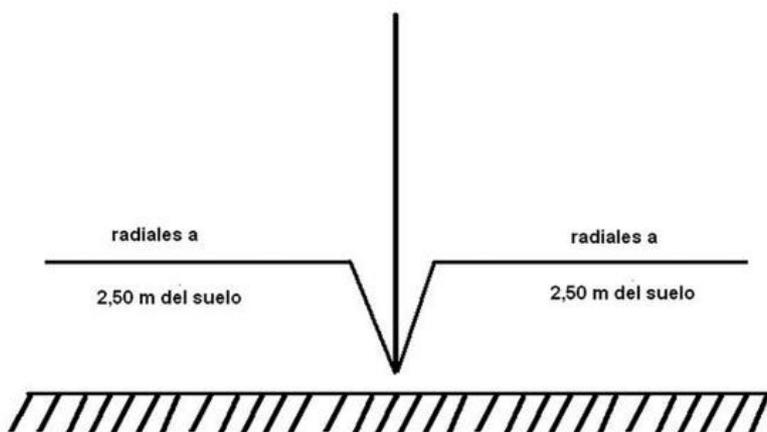


Fig. 5 - Radiales a 2,5 m del suelo

### Resumen de las conclusiones sobre las verticales

¿Tenemos un extenso terreno con buena conductividad y capa freática cerca de la superficie? Pensemos en colocar una vertical con por lo menos 16 radiales enterrados de mucho menos de  $\frac{1}{4}$  de onda que nos darán un gran rendimiento y dispondremos de un ángulo bajo de radiación. La conductividad del terreno nos garantiza ese bajo ángulo de radiación. Poner muchos más radiales no sale demasiado rentable ( $< +1$  dB).

¿Tenemos un extenso terreno pero muy seco y con poca conductividad? ¿Tendremos un bajo ángulo de radiación también? Eso ya es más dudoso y más vale que pensemos en colocar radiales resonantes de  $\frac{1}{4}$  de onda elevados, por lo menos 4 por cada banda.

No tenemos un terreno suficientemente grande pues es más bien pequeño, pero nos consta una buena conductividad, pues en el subsuelo

hay una capa freática muy próxima y es muy húmedo. Pensemos en colocar varias picas al pie de la vertical para conseguir una baja resistencia de tierra en serie con la antena y nos proporcionará también con un buen ángulo bajo de radiación.

Tenemos un terruño muy pequeño y con un subsuelo más bien rocoso y no podemos colocar antenas horizontales por falta

de espacio. Olvidémonos de las verticales sin contraantena y empecemos a pensar en verticales de media onda acortadas con bobinas y otros artilugios, como las que mencionábamos al principio del artículo, la GAP Titan y la MFJ-1798.

Claro está que todo esto es sólo será válido para las tres bandas bajas de HF, pues para las bandas altas, debemos siempre pensar en instalar dipolos o antenas directivas sobre torreta o mástil, ya sean Yagi o cúbicas, pues ante cualquier antena horizontal colocada a suficiente altura, las antenas verticales pocas ventajas nos ofrecen.

# GuíasGTP

## BUSCADOR PROFESIONAL DE MARCAS Y PRODUCTOS

¡ Anúnciese en GuíasGTP !

**150.000 productos**

**Buscador inteligente  
Plataforma multimedia  
(Vídeos, catálogos, etc...)**

**Anuncios destacados  
visibilidad total para su empresa**



Acceda a 16 sectores profesionales, a 100.000 empresas...

# www.guiasgtp.com

Con la garantía del líder en la información de Sectores Profesionales

www.grupotecnicpublicaciones.com  
www.tecnicpublicaciones.com



**Grupo TecniPublicaciones**  
EDITORIAL DE PRENSA PROFESIONAL

912 972 000  
info@guiasgtp.com

# ILER-40, transceptor QRP de SSB para la banda de 40 metros

Javier Solans, EA3GCY

*Para muchos aficionados, el montaje de circuitos electrónicos ocupa una gran parte de su tiempo dedicado a la radio. Sin duda, el cacharreo es una de las facetas más apasionantes de de nuestro hobby, y más aún, si se trata de la construcción de un equipo completo con el que podamos recibir y transmitir. Cada contacto que hacemos con un transceptor construido con nuestras propias manos es único y tiene un "sabor" especial.*

El origen de Lleida se remonta al siglo V a.c., cuando el pueblo ibérico de los ilergetas se asentó en la cima del Cerro de la Seu Vella y fundó la ciudad de Iltirida. Sus líderes más conocidos fueron Indibil y Mandonio, con los que se defendieron contra cartagineses y romanos; no obstante, fueron derrotados en el año 205 a.c. y a partir de entonces la ciudad se romanizó y pasó a llamarse Ilerda.

Lleida es el actual nombre de ésta ciudad en el noreste de España.

El circuito del ILER es un rediseño español basado en el transceptor de 80 metros "Antek" de Andy, SP5AHT, que efectúa la conmutación del oscilador local (OL) y del oscilador de batido (BFO) para que cada uno de los NE602 efectúe dos funciones diferentes según esté en TX o RX. Un NE602 trabaja como mezclador de recepción y generador de DSB, y el otro NE602 trabaja como mezclador de transmisión y demodulador de SSB.

Se utilizan las legendarias bobinas Toko "KANK3334" como filtros independientes para RX y TX. El equipo también incorpora un atenuador en la entrada de antena (RX) para evitar la sobremodulación ante señales muy fuertes.

El oscilador es un VXO de alta estabilidad, mediante dos parejas de cristales que puede sintonizar dos segmentos de hasta 100 kHz de la ban-

da y ofrece una baja deriva: menos de 100 Hz durante los primeros 5 minutos de precalentamiento.

¡Un transmisor de diseño robusto y sobredimensionado, para resistir y trabajar sobre terreno duro!

La filosofía de este equipo es: "Tener justo lo mínimo para que funcione, ¡y que funcione bien!" Y solo tiene dos controles: volumen y sintonía, ¡suficientes para disfrutar del placer del QRP!

## Características

### General

Cobertura de frecuencia: el oscilador puede sintonizar dos segmentos de hasta 100 kHz de la banda de 40 metros. El ancho de cobertura se selecciona según el valor de L6 en el circuito VXO.

Control de Frecuencia: oscilador VXO de alta estabilidad con dos cristales de 12,031 MHz y dos de 12,096 MHz, con condensador variable de sintonía (polyvaricon) y circuito de sintonía fina con potenciómetro.

Antena: 50 ohmios.

Alimentación: 12-14 VDC, 35 mA en recepción (sin señal); 100 mA máx. en recepción; 800-900 mA en transmisión.

Conexiones externas: micro/PTT, altavoz, antena, entrada alimentación. Dimensiones de la placa: 100x120 mm.

### Transmisión

Salida RF: 4 – 5 W (para alimentación a 12-14 V).

Salida 2º armónico: -42 dB por debajo de la fundamental.

Otras señales espurias: todas las señales -50 dB o mejor por debajo de la fundamental.

Supresión de portadora: mejor de -35 dB.

Conmutación T/R: relés.

Preamplificador de micro y paso banda.

Micrófono: dinámico, aprox. 600 ohmios tipo CB o similar (no incluido).

### Recepción

Tipo: superheterodino, mezclador balanceado.

Sensibilidad: 0,150uV mínima señal discernible (MDS).

Selectividad: filtro en escalera de cristales de 4 polos, 2,2 kHz ancho de banda nominal.

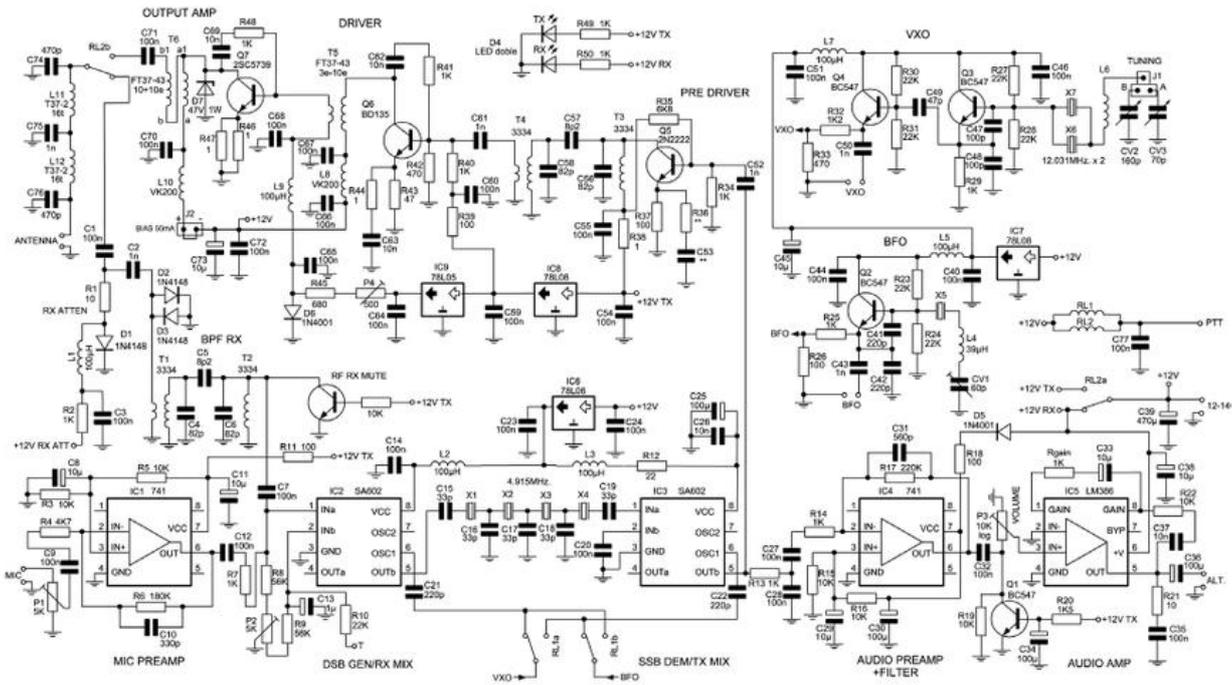
Frecuencia intermedia (FI): 4,915 MHz.

Preamplificador y filtro de audio para SSB.

Salida de audio: 250 mW para 8 ohmios.

## El circuito

Seguiremos las señales de recepción y transmisión a través del esquema electrónico. El diagrama de bloques nos ayudará a entender el funcionamiento general del equipo; el recorrido de la señal en RX está dibujado en negro y el de la señal de TX en rojo.



Esquema eléctrico completo del transceptor ILER-40

### Oscilador local a cristal (VXO)

El O.L. genera una señal de frecuencia variable mediante el mando de sintonía. En recepción, esta señal se dirige al mezclador RX IC2 a través del relé RL1a, donde se mezcla con la señal de la antena para conseguir la frecuencia de FI. En transmisión se envía al IC3, mezclador de transmisión y se mezcla con la señal de FI modulada en banda lateral para obtener la frecuencia de transmisión.

En el ILER-40 se utiliza un VXO (oscilador a cristal de frecuencia variable) como OL, que puede llegar a generar entre 11,920 y 12,020 MHz aproximadamente con la pareja de cristales de 12,031 MHz, y entre 11,985 y 12,085 MHz con unos de 12,096 MHz. De esta manera en transmisión por ejemplo, mezclamos 12,015 MHz del VXO con los 4,915 MHz de la FI y escogemos la señal diferencia de la mezcla, que es 7,100 MHz. En recepción, lo que hacemos es mezclar los 12,015 MHz del OL con la señal de entrada de antena de 7,100 MHz y, escogiendo también la señal diferencia de la mezcla, obtenemos la FI de 4,915 MHz.

El oscilador VXO está formado por los transistores Q3 y Q4. El transistor Q3 forma un oscilador tipo Colpitts. Dos cristales en paralelo permiten obtener hasta un 20% más de excursión de frecuencia que uno solo. La inductancia L6 hace que la frecuencia del

cristal pueda variarse en unas cuantas decenas de kHz mediante uno de los dos condensadores variables de sintonía CV2 o CV3. Q4 es un amplificador-separador que envía la señal a través del RL1a hacia la entrada de OSC1 (pata 6) de IC2 o IC3 según se encuentre en RX o TX.

### Oscilador de batido (BFO)

El BFO genera la señal de batido tanto para generar la FI modulada en DSB (doble banda lateral) en transmisión, como para demodular la FI de recepción de SSB (banda lateral única) y convertirla en audio.

Al igual que el VXO, el BFO es un clásico oscilador tipo Colpitts formado por el cristal X5 y el transistor Q2. La señal se conmuta a través del RL1b a las entradas de OSC1 (pata 6) de IC2 durante TX o IC3 en el caso de RX.

### Recepción

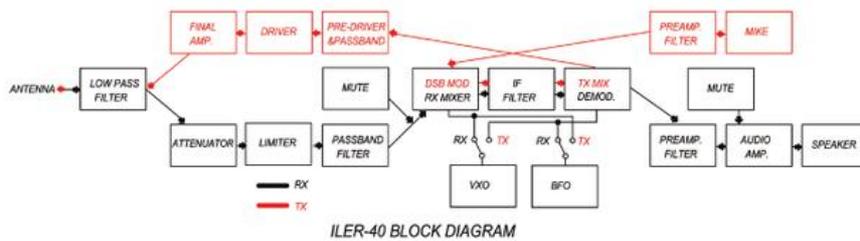
La señal de antena pasa por un filtro paso bajo de 5 polos, común para transmisión y recepción, formado por L11, L12, C74, C75 y C76 que atenúa las señales por encima de la banda de 40 metros. La señal pasa a través de C1 que bloquea la tensión continua que proviene del atenuador (R1, L1, R2). Cuando enviamos tensión al terminal "+12V RX ATT" hacemos que conduzca el diodo D1 y parte de la señal de recepción se deriva a masa a través de R1. El nivel de señal derivada a masa es inversamente

proporcional al valor de R1, por tanto, a la cantidad de atenuación. La R2 limita la corriente que circula por el diodo D1, L1 actúa como choque para bloquear la RF hacia R2, además, C3 desacopla la posible RF a masa. Retrocedemos a C1 y vemos cómo la señal de recepción pasa a través de C2 hacia el bobinado de baja impedancia de T1, el cual, consideramos adaptado con los 50 ohmios de la antena, también están conectados dos diodos en contraposición a masa que limitan la señal a 0,6 V. El acoplamiento de alta impedancia de T1 forma un circuito resonante paralelo junto a C4 a la frecuencia de trabajo. Nota: de forma muy elemental, podemos decir que un circuito resonante LC paralelo deja pasar todas las señales menos la de resonancia, en este caso, deriva todas las señales a masa menos la de resonancia.

A continuación, la señal encuentra otro circuito resonante paralelo formado por el bobinado de alta impedancia de T2 y C6; el condensador de paso C5 de baja capacidad separa ambos circuitos resonantes e impide que se degrade su "Q" (factor de calidad).

El transistor "RF RX MUTE" deriva a masa la señal de RX durante la transmisión, esto evita que parte de la señal de TX pueda reintroducirse en el modulador.

En este punto, tenemos una impe-



En el esquema de bloques, podemos ver de un vistazo todo el recorrido de la señales, tanto en recepción (en azul) como en transmisión (en rojo)

dancia adecuada para la entrada del mezclador de recepción IC2. La señal llega a la entrada "INa" (pata 1), y la otra entrada del IC2 (pata 2) la consideraremos, a efectos de RF y de BF, conectada a masa a través del C13.

Como que estamos en recepción, la señal de OL del VXO estará conectada, a través de RL1a y de C21 a la pata 6 "OSC1" del IC2. En la salida "OUTb" (pata 5) encontramos todas las frecuencias resultado de la mezcla, de las cuales solo se escoge y se filtra la FI de 4,915 MHz mediante el filtro en escalera a cristal formado por C5, X1, C16, X2, C17, X3, C18, X4 y C19. El ancho de banda nominal del filtro es de 2,2 kHz, adecuado para el paso de señales de SSB. La salida del filtro va hacia la entrada "INa", pata 1 del demodulador de SSB IC3, la señal de batido desde el oscilador BFO la recibe en la pata 6 a través de C22 desde el relé RL1b que estará en posición de RX.

En la salida OUTb (pata 5) del IC3 disponemos de la señal de audio, resultante de la mezcla/batido de la FI de 4.915MHz y la del BFO de 4,9135 MHz.

*Nota: para entender mejor el apasionante proceso de demodulación y modulación de SSB recomiendo revisar la bibliografía sobre el tema, así como visitar [www.qsl.net/ea3gcy](http://www.qsl.net/ea3gcy) donde se puede descargar documentación útil en español.*

### Amplificación de audio

La señal de audio se dirige a través de R13, C27 y R14 a la entrada negativa "IN-" (pata 2) del operacional preamplificador y filtro IC4. El IC4 está alimentado durante la recepción por la línea "+12V RX" en su pata 7 a través de R18 y D5. Al mismo tiempo esta tensión se dirige a la entrada IN+ (pata 3) del operacional dividida por dos mediante el divisor resistivo R15-R16; C29 y C3 filtran la tensión continua enviando a masa la señal de audio circulante. El diodo D5 impide que durante la conmutación de RX a TX, la tensión acumulada, especialmente en C30, retorne y se descargue hacia otros circuitos de recepción.

Aparte de la amplificación de audio que obtenemos del amplificador operacional IC4, el efecto de filtraje se produce mediante la "realimentación negativa" desde la salida (pata 6) hacia la entrada (pata 2); la red R17 y C31 en paralelo dejan pasar una cierta gama de audio hacia la entrada. Al tratarse de la entrada negativa del operacional, esta gama de señal procedente de la salida se encuentra en fase contraria con la entrada y se anula.

La salida de audio del preamplificador IC4 se dirige a la entrada del amplificador de salida de altavoz IC5 (pata 3) a través de C32 y del potenciómetro de volumen P3. En este mismo punto, se encuentra un transistor

de enmudecimiento (Q1) que deriva a masa toda la señal de audio cuando la línea de "+12V TX" polariza su base a través de R20. Con C34 se obtiene un pequeño retardo.

La ganancia total del IC5 viene determinada por "Rgain" de 1K y C33 conectados entre sus patas 1 y 8. El condensador C37 con R22 en serie entre la salida y la pata 8, forman un sencillo filtro que anula las frecuencias más agudas de audio. La salida hacia el altavoz es la pata 5 a través del C36. La red R21 y C35 protege al IC ante posibles oscilaciones espurias o parásitas.

### Transmisión

De forma análoga a como lo hacía el amplificador operacional IC4 actuando como preamplificador y filtro de audio de recepción, la señal de micro es preamplificada por IC1, su salida (pata 6) se inyecta a la entrada INa (pata 1) del IC2 que ahora actúa como modulador balanceado, ya que la señal del BFO le llega a través de RL1b y C21 a su pata 6 "OSC1". El conjunto P2, R8 y R9 balancean, a efectos de tensión continua, las entradas simétricas INa e INb (patas 1 y 2), de forma que en ausencia de entrada de señal de modulación, la señal de salida residual del modulador sea la mínima posible. Este ajuste se conoce como "ajuste de supresión de portadora". La señal de salida del modulador balanceado de 4,915 MHz es de DBL (doble banda lateral). A continuación, la DBL pasa por el filtro de cuarzo de FI que elimina una de las bandas laterales (en nuestro caso la superior) y entra a IC3, que ahora actúa como mezclador de transmisión puesto que le llega la señal del VXO a través del RL1a y C22 a la pata 6 "OSC1". La mezcla de las señales de FI de LSB de 4,915 MHz y la del Oscilador Local VXO de 12,000 MHz se dirigen a través de C52 al transistor pre-driver Q5 que amplifica única-



Un ejemplo de un montaje muy cuidado del ILER-40 realizado por el colega Alfons, EA3BFL



Un montaje con acabado mucho más austero "minimalista", pero que funcionará perfectamente



La placa totalmente montada y lista para instalar en una caja definitiva

Potencia de transmisión	Nivel de señal en el medidor S
500 W	S-8
125 W	S-7 (ha reducido la potencia $\frac{1}{4}$ )
31.25 W	S-6 (ha reducido la potencia $\frac{1}{4}$ )
7.8 W	S-5 (ha reducido la potencia $\frac{1}{4}$ )
1.9 W	S-4 (ha reducido la potencia $\frac{1}{4}$ )

mente la gama de señales de 7 MHz, ya que su colector está sintonizado a dicha banda mediante el conjunto paso banda LC formado por T3 y C56. La base de Q5 está polarizada por R34 y R35. A continuación, la señal atraviesa C57 y vuelve a ser filtrada por otro circuito resonante formado por T4 y C58. Del secundario de T4, la señal pasa a través de C61 al transistor driver amplificador de banda ancha Q6. De la polarización de base se encargan R39, R40 y R42 mediante la tensión regulada por IC8. En su colector, el transformador de banda ancha T5 adapta la impedancia a la base del transistor amplificador final de salida Q7. Este transistor también está configurado en banda ancha mediante el transformador T6 que adapta la impedancia de colector a la salida de antena de 50ohms a través de RL2b y del filtro paso bajo.

La polarización de base de Q7 se ajusta mediante P4, la tensión proviene del IC9 y es limitada por R45 y por D6 a 0.6-0.7 V. El ajuste de P4 varía la corriente de reposo del Q7, esta corriente se ajusta para que el transistor trabaje en una zona de su curva de trabajo suficientemente lineal para la amplificación de señales de Banda Lateral Única o SSB (Single Side Band). Este tipo de amplificación se denomina "tipo AB".

La corriente de reposo (sin señal) de Q7 se mide directamente en serie en la alimentación del colector, en la placa está previsto el puente J2 para hacerlo. Con el transistor que se utiliza (2SC5739) la corriente debe ajustarse en torno a los 50mA.

#### En el aire en QRP

Algunos aficionados que nunca han operado en QRP y acostumbrados a que sus equipos entreguen unos 100 W a la antena, se preguntan: ¿hasta dónde se puede llegar con tan solo 4-5 W en SSB?

Efectivamente, los que no han trabajado en QRP tienen muchas dudas de qué distancia puede alcanzarse con tan pocos vatios. Principalmente depende del tipo de antena, de la ubicación de la estación y de la técnica

del operador. Sin embargo, todas estas premisas son más o menos importantes según las condiciones de propagación de cada momento, que en realidad son las que al final determinarán la distancia de nuestros contactos. Sólo tenemos que comparar una señal de 5 W con una de 100 W; si recibimos una estación que transmite con 100 W con una señal de S-9 +20 dB y reduce la potencia a 5 W, la recibiremos con una señal S-9 +7 dB. ¿Parece increíble? Pues ésta es exactamente la pérdida de señal. Si aún se reduce más la potencia, por ejemplo a 1 W, la señal marcada por el medidor será S-9. La conclusión final es muy simple: bajando de 100 W a 1 W (100 veces menos), hemos observado una disminución de 20 dB en la señal recibida por nuestro correspondiente. Los cuatro puntos siguientes nos aclararán un poco más las matemáticas de la potencia de QRP:

1.- Una "unidad S" en un medidor consiste en un incremento o decremento del nivel de la señal recibida en 6 dB.

2.- La potencia de transmisión debe incrementarse en 4 veces para que la señal aumente una unidad S.

3.- Consecuentemente, una reducción de potencia de 4 veces representa una disminución de la señal recibida de una unidad S.

4.- Decibelios sobre S9: un incremento de 10 dB (S9 +10 dB) necesita un aumento de la potencia de 10 veces! Pensemos ahora en un ejemplo real con unas condiciones de propagación normales y en el que una estación con 500 W nos llega con una señal de S-8; ¿Qué podemos esperar con la misma estación si baja la potencia a QRP?

Estos ejemplos, en definitiva, demuestran que cuando las estaciones que transmiten con altas potencias se reciben con un buen nivel de señal, unos simples cálculos matemáticos nos dicen que las estaciones de 2 o 4 W también pueden llegar con un nivel de señal más que aceptable.

No hay que olvidar tampoco que una estación QRP con una buena antena y bien ubicada, llegará más fuerte que

una estación QRO que utilice una antena de poco rendimiento o en una mala localización. Recordar también la importancia del nivel de QRM del entorno especialmente en núcleos urbanos o industriales que puede degradar notablemente la recepción.

En la web del autor pueden verse diversos montajes del I-40 realizados por aficionados, en la misma página podemos ver la imagen de una QSL certificando la activación de una ermita en Coslada (Madrid) en la que EA4ENP realizó 174 contactos en tan solo dos horas con un ILER-40 y un dipolo bazooka. Otra activación fue la de VGAB-222, por el grupo "bazookacuco", realizando 300 contactos en 2 horas y 20 min. con otro I-40 (<http://bazookacucoyotrosinventos.blogspot.com.es>).

#### De paseo con el ILER-40

Tengo como buena costumbre salir muy a menudo a andar por la colina que tenemos en el centro de la ciudad, denominada comúnmente "El Castillo". Para mí es un buen lugar para relajarme y hacer QRP; solo con una antena vertical, "caña de pescar" o un dipolo y unos pocos vatios se puede disfrutar de lo lindo del QRP. Es sorprendente cómo disminuye el QRM de una estación enterrada entre edificios en el centro de la ciudad a otra solamente unos 300 metros por encima del núcleo urbano y alejada de los edificios. Haciendo ejercicio, muy cerca de casa y sin necesidad de coger el coche, ¿qué más puedo pedir?

En realidad no me aceptarían en las actividades "SOTA" (Summits On The Air o Cumbres en el aire) porque no es una cumbre, hi hi... pero para mí es una estupenda caminata. Sin embargo, para actividades SOTA puede resultar sin duda también un equipo ideal, y para ahorrar batería al máximo, podemos anular incluso el LED indicador de TX/RX.

¡Qué os oigan lo más lejos posible y con los menos vatios posibles!

Ah! No olvidéis tener siempre el soldador a punto.

#### Notas

El kit se puede obtener directamente de [ea3gcy@gmail.com](mailto:ea3gcy@gmail.com).

Descarga del manual, galería de fotos del I-40 y otras informaciones en: [www.qsl.net/ea3gcy](http://www.qsl.net/ea3gcy)

Todo sobre las actividades SOTA: <http://www.sota.org.uk>

# Productos del mes

John Wood, WV5J

Traducido y ampliado por Sergio Manrique, EA3DU

## SDR

**Transceptores SDR de Apache Labs.** Esta firma con sede en la región de Delhi (India) ofrece transceptores basados en diseños del proyecto HPSDR y con el beneplácito del mismo:

**Anan-10+** (foto A): consiste en una placa Hermes a la que se ha dotado de un contenedor metálico con amplificador de 10 W, conmutación TX/RX, filtros paso bajo y un adaptador automático de antena, de forma que constituyen un transceptor completo. Hermes es una placa transceptora de elevadas prestaciones, fruto de unificar las funciones del receptor Mercury y el transmisor PennyLane en un solo chip FPGA.

Su cobertura en recepción es continua de 10 kHz a 55 MHz; en transmisión opera en las bandas desde 160 hasta 6 metros. Soporta hasta siete receptores virtuales independientes (con una misma antena), pudiendo mostrar cada uno 48, 96 o 192 kHz de espectro. Precio: 1449 dólares.

-La tarjeta transceptora Hermes y el contenedor con la mencionada circuitería pueden ser adquiridos por separado, cada uno montado y probado, por 895 y 399 dólares respectivamente.

**Anan-100:** transceptor muy similar al Anan-10+ pero con 100 W de potencia. Precio actual: 1989 dólares.

**Anan-100D:** transceptor de 100 W de última tecnología, basado no en una placa Hermes sino en una placa Angelia (foto B), dotada con un circuito FPGA de 4ª generación de Altera y con convertidores A/D duales. Al tener un FPGA de mayor capacidad y A/D duales, las prestaciones y versatilidad del transceptor son excepcio-

nales, permitiendo crear procesadores software en el FPGA, así como recepción coherente con dos receptores sincronizados en fase y con antenas independientes, para recepción con diversidad y control del enfasado de las dos antenas. Precio: 2889 dólares. Disponibilidad a partir de enero de 2013.

Para más información (disponibilidad, características) de estos innovadores equipos visitar el sitio web <http://apache-labs.com>.

**Receptores SDR.** El AFEDRI es un sencillo receptor de conversión digital directa, con cobertura entre 0,1 y 30 MHz; mediante submuestreo puede recibir hasta 150 MHz, sustituyendo el filtro paso bajo por otro paso banda. En su versión hardware más reciente, dos AFEDRI pueden operar combinados formando un receptor con diversidad, para aplicaciones con Linrad y MAP65.

El precio del AFEDRI como un receptor completo, montado en contenedor, es de 249 dólares, mientras que si se desea adquirir solamente la placa (montada y probada) son 199 dólares. Visitar el sitio web de Alex, 4Z5LV, <http://4z5lv.net>.

Por su parte, JA7TDO anuncia la próxima disponibilidad del receptor de HF Soft66LC4, con mayor cobertura que modelos anteriores. Visitar el sitio web <http://zao.jp/radio/soft66ad>.

## ACCESORIOS

**Amplificador para equipos QRP.** Nueva creación de Ten-Tec, el amplificador de estado sólido modelo 418 (foto C) para las bandas de 160 a 6 metros, que con 5 W de entrada entrega 100 W de salida.

Dotado de componentes MOSFET, el

418 soporta un ciclo de trabajo del 100% en CW y SSB, y puede operar en AM, FM, RTTY y PSK (N. del T.: suponemos que con ciclos de trabajo menores y/o potencias por debajo de la máxima).

Sus dimensiones son de 9,2 x 16,5 x 19,3 cm, con un peso de 2,43 kg, y puede operar con cualquier fuente de alimentación de 13,8 Vcc y 20 amperios.

Diseñado para su conexión al transceptor 539 de la misma marca, no obstante puede operar con la mayoría de equipos, que entreguen un máximo de 20 W o un mínimo de 1 W.

La conmutación de bandas puede ser automática o manual. La pantalla LCD en el frontal del 418 muestra potencia de salida, ROE, voltaje y temperatura. Precio: 785 dólares. Visitar el sitio web <http://www.ten-tec.com>.

**Adaptador de antena.** El MFJ-902B es según sus fabricantes el adaptador para las bandas entre 80 y 6 metros más pequeño del mercado; MFJ afirma que está dotado de un margen extra de adaptación.

Sus medidas son de tan sólo 11,4 x 5,7 x 7 cm, lo que no le impide soportar hasta 150 W gracias a sus condensadores de 600 V y a sus tres toroides de polvo de hierro; junto a su reducido peso, ello hace del MFJ-902B ideal para operación en portable, siempre que se disponga de un medidor de ROE (en el transceptor o externo).

Existe un modelo similar a este adaptador sin la banda de 6 metros (MFJ-902) y otro con un balun 4:1 para antenas de hilo largo o con línea paralela (MFJ-902H). Consultar al su-



Foto A



Foto B



Foto C

ministrador local.

**Triplexores.** Los MFJ-4926x son unos accesorios que, dotados de filtros paso banda, permiten emplear un mismo equipo con tres antenas para HF+6metros, 144 MHz, y 430 MHz respectivamente, sin necesidad de conmutadores de antenas. Existen diferentes modelos según tipo de conector y potencias soportadas; y hay uno que alcanza la banda de 1,2 GHz (MFJ-4946SN).

**Control de equipos.** La firma Pignology presenta el Pigtail, accesorio que permite el control inalámbrico de ciertos transceptores de las grandes marcas mediante WiFi y el programa HamLog. Consta de puerto serie para conexión a ordenador. Visitar el sitio web <http://pignology.net/pigtail>.

## ANTENAS Y ACCESORIOS

**Antena vertical para HF.** Para instalaciones portables en general (acampadas, activaciones, etc.), MFJ presenta la MFJ-2982, económica antena vertical telescópica para HF y 6metros; con una altura de 9,5 metros extendida, está formada por secciones de fibra de vidrio, y encogida ocupa tan sólo 1,15 m. Una sola persona puede levantarla o bajarla, incluso con viento.

Incluye bobina de carga ajustable en su base, balun y contraantena. La bobina de carga tiene tomas suficientes para cobertura continua en las bandas de 80 y 40 metros; según MFJ la antena no requiere adaptador de antena en 80, 40 o 17 metros (sí en 20, 15, 12, 10 y 6 metros), y como plano de tierra se afirma que cuatro cables radiales aislados de 3,6 m son suficientes (N. del T.: en bandas bajas, especialmente en 80 metros deberán ser más largos). La MFJ-2982 soporta hasta 600 W PEP.

El balun que incluye la antena presenta un rechazo en modo común de 30 dB, siendo su función que línea coaxial y equipo de radio no "formen parte" de la antena.

Una alternativa es la MFJ-2980, similar a la 2982 pero sin cobertura en 80 metros.

Existe un trípode opcional para el montaje de estas antenas, referencia MFJ-1919.

**Antena de aro.** Producida en la Rep. Checa por OK2ER, La MLA-M (foto D) es una antena de aro para las ocho bandas de HF entre 80 y 10 metros. Con 62 cm de diámetro, está diseñada



Foto D



Foto E

para uso exclusivamente en interior y con potencias QRP (máximo 10 W), siendo adecuada no sólo para portable sino para áreas con restricciones a la instalación de antenas.

La MLA-M tiene una eficiencia de -10 dB respecto un dipolo de media onda en el mejor de los casos, pero el recurso de emplear modos digitales puede reducir esa desventaja.

La sintonía se realiza mediante dos condensadores y no presenta dificultad, presentando una ROE máxima de 1,2:1. Visitar el sitio web <http://www.btv.cz/en/MLA-magnetic-loop-antenna>.

**Antena para 160 metros.** La DXE-160VA-1 (foto F) es una antena vertical diseñada para DX en 160 metros. Con 16,7 metros de altura, se consigue su resonancia en la banda mediante una gran carga capacitiva en su parte superior, que se aprecia en la imagen.

El ancho de banda de la DXE-160VA-1 es de 40 kHz, de manera que operar en los segmentos de DX en CQ y fonía sin modificar la antena es posible con el adaptador de impedancia interno de que pueda disponer el transceptor. La antena admite hasta 5 kW. Construida con aluminio de aviación y acero inoxidable, puede soportar vientos de hasta 95 km/h sin hilos de venteado. Su precio es de 839,95 dólares. Visitar el mencionado sitio web de DX Engineering.

**Base abatible para antenas verticales.** Ya hemos presentado algún artilugio, más que ingenioso, de DX Engineering para instalación de antenas. Ahora es una base abatible



Foto F

(foto F) para el cómodo montaje de antenas verticales en cuestión de segundos. La base va fijada a un mástil, y cuenta con el mecanismo para levantar o bajar la antena. La antena a emplear tendrá una altura máxima de 8,5 m y un peso de 9 kg o inferior. Existen distintas referencias para la base según la antena: por ejemplo, DXE-TB-3P para la Hustler BTV, DXE-TB-4P para la mayoría de Butternut, GAP y HyGain, y DXE-TB-6P para las 14AVQ y 18AVQII de HyGain. En caso de duda sobre la compatibilidad con la antena del interés del lector, consultar al servicio de asistencia técnica de la firma.

El precio de estas bases oscila (según versión) entre 62,50 y 87,50 dólares (abrazaderas para sujeción a mástil no incluidas). Visitar el sitio web <http://www.dxeengineering.com>.

## APLICACIONES

**Scanners remotos.** Scanner Radio es una aplicación gratuita, que permite la escucha a través de Internet de más de 3.100 receptores remotos tipo scanner, situados en cualquier punto del globo: cuerpos de seguridad, comunicaciones de aviación, radioaficionados, etc. Existen versiones para Android, Blackberry, iOS (versión Deluxe para iPod y iPad). Visitar el sitio web <http://www.gordonedwards.net>.

## PUBLICACIONES

**Guía de DX.** CQ Communications publica la 3ª edición de la DX World Guide (en inglés), redactada por Franz, DJ9ZB. Sus 384 páginas incluyen información sobre más de 300 "entidades DX": geografía, zonas WAZ/ITU, prefijos, organismo que gestiona las licencias, asociaciones de radioaficionados, distritos, información IOTA.

Disponible impresa y en CD-ROM en el sitio web <http://store.cq-amateur-radio.com>.

**The ABCs of Software Defined Radio.** Publicado por la ARRL, es una introducción a los equipos de radio SDR y al procesado digital de señal. Escrito en un estilo directo, con un mínimo de matemáticas, en sus 64 páginas expone los fundamentos y ventajas de los SDR, y los usos en radioafición. Precio: 22,95 dólares. Visitar el sitio web <http://www.arrl.org/shop/The-ABCs-of-Software-Defined-Radio>.

# Cómo iniciarse en modos digitales

Don Rotolo, N2IRZ

Traducido por Sergio Manrique, EA3DU

Antes de entrar en detalles, quisiera explicar el sentido del término digital desde el punto de vista de la radioafición. De entrada, se trata de codificar la información o datos en una serie de valores representados numéricamente; en el extremo receptor, dichas cifras son convertidas en la señal original (o en una aproximación razonable). En contraste, una señal analógica como por ejemplo de SSB no es convertida en una serie de valores puntuales, sino enviada como una señal de variación continua.

La ventaja de digitalizar una señal está en que podemos emplear una serie de "trucos" matemáticos para extraerle la información, y a la vez reducir los efectos del ruido y otras distorsiones que habitualmente se producen en el canal. En el mundo digital, podríamos conocer los posibles "valores" de una señal, de manera que podamos estimar con mayor precisión cada valor particular. Y aún más: podemos transmitir datos adicionales que ayudarán a reconstruir valores perdidos, o al menos a detectar si se han perdido datos. De hecho, para ciertos modos digitales, con señales por debajo del nivel de ruido se decodifican los datos perfectamente: Marconi estaría orgulloso.

Empleamos modos digitales para transferir datos, sea una imagen o un fichero de texto, o bien texto en QSO modo conversación (RTTY, etc.). Sin embargo, en la última década el uso de voz digital se ha ex-

tendido: podemos tomar el flujo de datos de voz digitalizada, llevar a cabo ciertas manipulaciones aritméticas y encajarlo en un ancho de banda tan estrecho que sería imposible en el mundo analógico.

Hasta aquí sobre el mundo digital y sus ventajas. Vayamos a los detalles.

## Medios básicos

En primer lugar se necesita un equipo de radio con las bandas de interés. En HF, donde se puede encontrar una amplia variedad de modos y escuchar señales muy distantes, buscaremos en los segmentos recomendados por la IARU, que se encuentran entre las sub-bandas de CW y fonía de cada banda. En VHF predominan unos po-

cos modos, principalmente APRS a través de radiopaquete AX.25 en la banda de 2 metros (N. del T.: sin olvidar los modos de señal débil empleados en rebote lunar, dispersión meteorítica, etc.)

La marca y modelo no tienen gran importancia: desde un transceptor portátil básico o un receptor de onda corta hasta un transceptor avanzado con multitud de funciones. El único requisito verdadero es que pueda escuchar las señales de interés, aunque es deseable que tenga una salida externa de audio. En cuanto a la antena, huelga decir cualquiera que capte las señales de interés, aunque una mejor antena en general implica más señales a recibir.

Probablemente se deseará disponer de un ordenador: para ciertos modos digitales se necesitan accesorios especiales, pero la gran mayoría funcionan en un PC con Windows, y se cuenta con una aceptable disponibilidad de programas para Mac y Linux. El ordenador deberá ser relativamente moderno, digamos de Pentium en adelante, y estar equipado con algún tipo de tarjeta de sonido; se encuentran ordenadores como estos a bajos precios, por ejemplo de segunda mano.

A continuación nos haremos con algún programa para modos digitales. Existen decenas o cientos de programas diferentes, que pueden ser divididos en dos grupos principales: transferencia de datos y

**Prácticamente  
cualquiera  
equipo de radio  
y ordenador son  
válidos para  
modos digitales**

QSO. La transferencia de datos se emplea para enviar ficheros de ordenador y no es de mucho interés para un recién iniciado.

El software para QSO en digital es para contactos "en directo", de tipo conversacional, modalidades más del agrado de los aficionados. En casa del autor la estación de radio está en la sala de estar, por lo que el ruido puede ser un problema: me refiero a mi voz hablando en un tono elevado ante un micrófono, mientras que operando digital tan sólo se me oye teclear. En modos digitales, incluso es práctica habitual ni siquiera escuchar el audio recibido.

### Programas

¿Qué software emplear? La principal diferencia entre los distintos modos está en su velocidad: unos transmiten los datos con más rapidez que otros; en cuanto a los programas, unos se distinguirán por una mejor apariencia de su interfaz de usuario.

Para un principiante recomiendo empezar por PSK31, un modo de velocidad relativamente baja, tecnología probada, y con abundante actividad en las bandas. Visitar la dirección <http://www.dxzone.com/catalog/Software/PSK31/>, página dedicada al modo, o bien realizar una búsqueda en Google; dicha página contiene infinidad de recursos, incluyendo enlaces para descargar varias de las aplicaciones más populares. La favorita del autor es MultiPSK de F6CTE; basada en Windows y gratuita, cuenta con infinidad de modos digitales, entre ellos PSK31. Lo que más me gusta de MultiPSK es que no cambia el registro de Windows.

Descargar el software, descomprimir el fichero de 8 MB, y leer las instrucciones en el fichero README.TXT para instalación y configuración, que llevará escasos segundos si se elige Automatic installation or updating en la parte inferior de la pantalla. El programa se inicia automáticamente, con una pantalla inicial realmente intimidatoria... Pero no nos preocupemos, porque se trata de la configuración, que una vez completada raramente se toca. Buscar el botón Personal data en la parte inferior e introducir los datos, siendo el indicativo (MYCALL) el mínimo impres-

cindible. Al terminar, clicar en Save y en Exit to RX/TX screen, última opción del menú principal. Por ahora dejamos el resto de la configuración con los valores por defecto. Los menús en español de MultiPSK pueden ser descargados de varios sitios web, por ejemplo del de Joaquín, EA4ZB ([www.ea4zb.com](http://www.ea4zb.com)).

Los procesos de instalación de casi todas las aplicaciones de modos digitales mediante tarjeta de sonido son similares al descrito; en general, tras seguir las instrucciones, se llegará a una ventana como la de la figura 1, que es la ventana principal de MultiPSK.

Ahora necesitamos llevar al dispositivo de sonido del ordenador el audio recibido; la mejor forma es mediante un cable con conectores de 3,5 mm, conectando un

suficiente para la tarjeta de sonido. De no ser posible conectar un cable directo, se puede emplear un micrófono conectado a la tarjeta para captar el sonido del altavoz del equipo; PSK31 es muy tolerante al ruido, por lo que esta configuración no afectará mucho a la recepción.

Sintonizar entre 7035 y 7040 kHz, o por encima de 14070 kHz. PSK31 suena como una especie de gorjeo de un solo tono, del que puede escucharse una muestra en <http://wb8nut.com/resources/psk31.wav>.

Si el audio llega a la tarjeta de sonido, seguramente veremos algo en el diagrama en cascada, el área azul oscuro en medio, en la que las señales en la banda de paso del receptor son mostradas descendien-

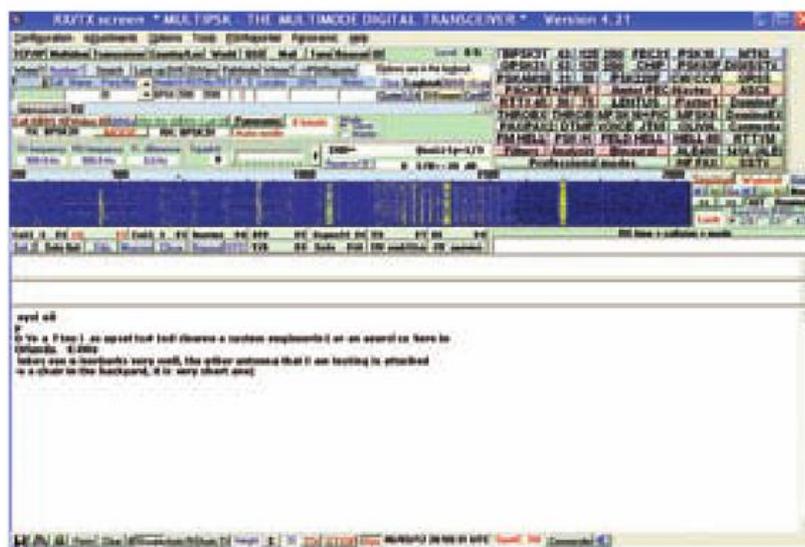


Figura 1. Ventana principal de MultiPSK. En la parte superior se hallan los controles, un poco intimidantes, pero fáciles de manejar con un poco de práctica. En medio está el diagrama en cascada con las señales en la banda de paso del receptor. Debajo de todo los campos de texto, siendo el mayor el del texto recibido.

lado a la salida de línea (o auriculares) del equipo de radio y otro a la entrada de línea de la tarjeta de sonido. (N. del T.: el autor describe una conexión directa, que puede presentar problemas por ruido inducido y diferencias de potencial; si el lector piensa operar en digital con continuidad, debe considerar el empleo de una interfaz de audio por el aislamiento galvánico que introducen).

Regular el mando de volumen del equipo de radio (AF) hasta que tengamos un nivel tal que nos parezca

do lentamente con el tiempo. Seguidamente ajustar el nivel de salida del receptor de forma que el fondo del diagrama sea azul oscuro con zonas en negro, y las líneas de las señales recibidas sean amarillentas, como se observa en la figura 1. Si algunas líneas aparecen rojas el audio es excesivo, habrá que reducirlo; si solamente hay azul oscuro o negro en el diagrama, subir el audio. En caso de que el diagrama no varíe con el nivel de audio, abrir el mezclador de volumen de Windows y experi-

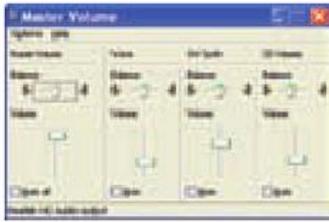


Figura 2. Mezclador de volumen de Windows con los ajustes de los niveles de salida. El del lector quizás tenga un aspecto un poco diferente, en función de la tarjeta de sonido. Para ajustes en los niveles de entrada clicar en Opciones, seguidamente en Propiedades, seleccionar en Dispositivo mezclador la entrada, elegir Grabación y clicar en Aceptar para ver dichos controles.

Figura 3. El circuito en la parte superior es una sencilla interfaz RS232 para control del PTT, con componentes muy fáciles de encontrar. Conectar el lado izquierdo al conector RS232 de 9 pines, y el lado derecho a la entrada PTT del transceptor.

El otro circuito es un simple atenuador de audio que podrá ser insertado si el nivel de salida del receptor es demasiado elevado para la entrada de línea del ordenador. Los conectores a ambos lados deberán ser concordantes con transceptor (lado izquierdo) y ordenador (lado derecho).

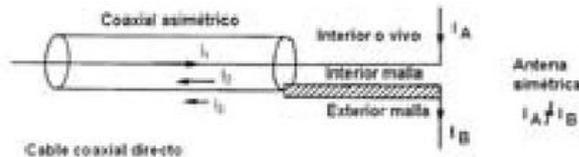


Figura 4. Interfaz básica tarjeta de sonido/radio de K4ABT. Realmente es de "conectar y usar" para cualquier equipo de radio. El autor ha empleado esta interfaz durante años. Consultar al suministrador local sobre las interfaces disponibles.

mentar con los controles hasta tener un nivel de audio correcto. En el peor caso será necesario habilitar la entrada de línea u otra entrada de audio del ordenador (ver figura 2), y en casos extremos habrá que atenuar el audio entrante mediante un par de resistencias (ver figura 3).

Ahora, sintonizar el equipo y a la vez visualizar las señales; clicar en una señal para decodificarla, y observar qué uso se hace del modo: llamadas CQ, información intercambiada, etc.

Mientras tanto, decidiremos cómo controlar el PTT del transceptor: el software necesita poder controlarlo, lo cual implica algún tipo de circuito (N. del T.: estudiar como alternativa el control VOX del transceptor). La figura 3 muestra una sencilla interfaz para PTT, con componentes fácilmente localizables; emplea un puerto serie RS232, por lo que si nuestro ordenador no consta de ninguno, podremos adquirir un conversor USB a RS232.

Algunos aficionados construyen su propia interfaz para PTT, mientras que otros lo adquieren: uno puede invertir desde los pocos euros de una interfaz básica de MFJ, hasta los centenares de una RigBlaster Pro de West Mountain Radio, existiendo opciones intermedias. Realizar una búsqueda en Internet, existen innumerables páginas en español sobre el tema. Se podría controlar el PTT manualmente mediante el micrófono, pero el lector verá que es una práctica sujeta a

errores y bastante enojosa.

### Nivel de audio en transmisión

Antes de realizar la primera transmisión, es obligación ajustar el nivel de audio transmitido; de no hacerlo, nuestra señal no será escuchada o decodificada. Para ello, consultar el procedimiento descrito en la documentación del programa empleado, o bien seguir las siguientes instrucciones, que fueron de utilidad al autor:

Identificar el control que ajusta el nivel de salida en nuestro ordenador, puede ser un potenciómetro en la interfaz de la tarjeta de sonido o un control en el mezclador de volumen de Windows, por ejemplo. Comprobar el volumen mediante los altavoces del ordenador,

## Adaptar una estación para modos digitales presenta escasa dificultad

o transmitir algún texto y monitorizar en un segundo receptor. Llevar el control de nivel al mínimo, y subirlo progresivamente hasta el punto en que escuchemos la señal. Tomar nota de ese punto, y seguir subiendo hasta que se empiece a apreciar distorsión en la señal, un sonido ronco. Llevar el control de nivel al punto medio entre el nivel para el que empieza la distorsión y el nivel en el que empezó a oírse la señal. Este procedimiento es una aproximación; el siguiente paso es realizar algunos QSO y preguntar por el aspecto y audio de nuestra señal, ajustando el nivel de acuerdo con las observaciones de los correspondientes. Como para cualquier modo digital, es preferible un nivel insuficiente antes que excesivo.

### Conclusión

En pocas palabras hemos descrito los primeros pasos en modos digitales. Llevar el audio del equipo de radio al ordenador es sencillo, controlar el PTT sólo un poco más difícil. Todas las aplicaciones que el autor ha empleado (docenas de ellas) incluyen siempre instrucciones suficientes para ponerlas en funcionamiento y conectarse al equipo de radio. Si el lector tuviera problemas aparte de los aquí descritos, puede hacer una consulta en Google; existen modos digitales mediante tarjeta de sonido desde que éstas aparecieron, por lo que abunda la información sobre ellos en la red, muy válida en su mayor parte.

# GRUPO TECNIPUBLICACIONES

*Líderes en prensa profesional*



Presente en más de

# 20

## SECTORES PROFESIONALES

- 31 Revistas técnicas
- 21 Boletines digitales
- 23 Guías sectoriales
- 16 Catálogos ON LINE

*Aceites y grasas  
Arquitectura y Construcción  
Automatización industrial  
Climatización  
Distribución  
Electricidad  
Electrónica  
Energías*

*Hostelería  
Logística  
Industria de la madera  
Industria química  
Metalurgia  
Motor  
Tecnología y Comunicaciones  
Transporte...*

 **Grupo TecniPublicaciones**  
EDITORIAL DE PLENIA PROFESIONAL

**912 972 000**

[www.tecnipublicaciones.com](http://www.tecnipublicaciones.com)

# AiseKom 2, un paseo por el espacio

Rafa Martínez, EB2DJB

*CQ Radio Amateur recoge la experiencia de un gran radioaficionado, Rafa Martínez, de la Asociación Euskobyte Elkartea. Aquí nos cuente su experiencia con Aisekom 2, un ejemplo de amor a la tecnología y voluntad de superación.*

Por segundo año consecutivo, desde la Asociación EuskoByte Elkartea nos pusimos manos a la obra para lanzar un nuevo AiseKom. Se trata del lanzamiento de un globo de látex, que lleva en su interior helio. Justo debajo de él va un paracaídas que permitirá un descenso algo más relajado y la caja que alberga lo que se denomina 'carga útil', es decir, la parte electrónica.

Una vez llenado el globo con el helio necesario comienza la ascensión, a una velocidad de unos 2 metros por segundo. El rumbo que toma lo determinan los vientos predominantes a cada altitud; generalmente viene a describir en todo el trayecto una forma de S.

Cuando AiseKom alcanza los 30.000 metros de altitud (estratosfera) el globo mide 4 metros de diámetro y explota, igual que sucede con un globo infantil. En ese momento, por el propio peso, comienza a descender hacia la Tierra, aunque la baja densidad del aire a esa altitud hace que el paracaídas apenas frene durante los primeros metros.

Después, el descenso toma una velocidad en torno a los 5 metros por segundo hasta llegar a un punto en tierra totalmente impredecible.

## AiseKom 2

De año en año el contenido de carga útil varía, generalmente para incorporar nuevos dispositivos.

La carga útil que este año ha superado levemente el kilogramo de peso ha consistido en un Tracker de APRS (indicativo EG2EE-11) que transmitía cada minuto la posición, altitud y telemetría del globo. Junto a él estaba una cámara de vídeo en alta definición (HD) puesta a disposición por ETB. Y como novedades, AiseKom 2 portaba dos walkies que conjuntamente eran un repetidor de fonía en banda cruzada (de UHF

a VHF), y un medidor de partículas alfa y gamma que aportaron desde la Agrupación Astronómica Vizcaína.

Todos estos elementos iban en una caja de poliestireno expandido diseñada para la ocasión, y de ella colgaba una radiosonda profesional cedida por Enric, EA3IK.

## Los preparativos

Si bien el vuelo de AiseKom viene a tener una duración de unas 3 horas y media, la preparación es un trabajo de semanas. Por un lado los permisos, tanto en Telecomunicaciones como en Seguridad Aérea, ya que al transitar por el espacio aéreo es necesario que conozcan de antemano los responsables del tráfico aéreo las características técnicas. Por otro lado hay que comprar todos los elementos, hay que acondicionar la caja que contendrá la carga útil, y abrir una ventana para la cámara y sujetar bien todos los componentes para los más de 60 kilómetros y temperaturas bajo cero que van a soportar. Al final se prueban todos los componentes con el fin de minimizar los fallos.

## El día del lanzamiento

Dado que se desconoce el pun-

**Un proyecto tecnológico con la capacidad de aunar la ilusión de muchos radioaficionados**

to exacto donde aterrizará, este año decidimos adelantar el lanzamiento para dar más tiempo a la recuperación.

Quedamos el domingo 29 de julio de 2012 a las 8 de la mañana, con la intención de que el lanzamiento se produjera sobre las 10 horas local. El punto de lanzamiento fue el helipuerto del BEC (Bilbao Exhibition Center) donde se estaba desarrollando la feria Euskal Encounter. Este año preferimos que el lanzamiento fuera en un lugar totalmente público para que cualquiera pudiera acudir a verlo.

Esta vez tardamos bastante menos en preparar AiseKom, en

que estando todos con las manos en los bolsillos, la caja de la carga útil seguía pegada al suelo, así que tuvimos que volver a bajar todo y a llenar el globo con un poco más de helio.

En esta segunda ocasión el conjunto "volaba", así que procedimos a realizar el lanzamiento reglamentario: ¡Cinco! ¡Cuatro! ¡Tres! ¡Dos! ¡Uno! y ¡Cero! En ese momento, AiseKom despegó. Fue curioso porque la ausencia casi total de viento hacía que se elevara en vertical justo sobre nuestras cabezas. Tuvo que alcanzar una buena altura para comenzar a navegar.

Según subía y aún delante de

MHz y capturaron Etienne F6AUC en Bayona e Iñigo, EA2CQ en Vitoria-Gasteiz.

### El rescate

El año pasado ya nos dimos cuenta, que más emocionante que el lanzamiento es la recuperación de AiseKom por aquello de desconocer totalmente el lugar donde llegará.

Teníamos de antemano las previsiones que calculamos gracias a una web especializada que el año pasado acertó. Fue así también éste año y con buena precisión.

Todo indicaba que iba a tomar tierra en la región del suroeste de Francia. Así que partimos ha-



Preparados para el lanzamiento del AiseKom 2 desde Bilbao

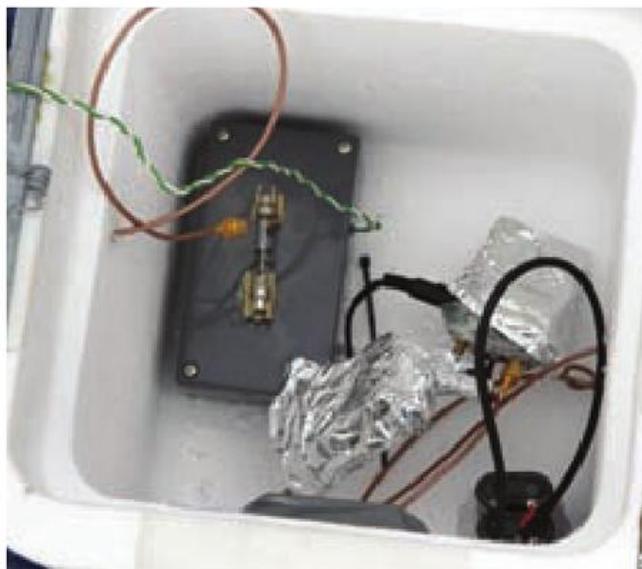
gran medida porque llenamos el globo de helio a "manguera", cosa que el año pasado no fue posible. Y fue entonces, una vez lleno, cuando llegó la anécdota del lanzamiento. Con ya un concurrido número de personas alrededor entre radioaficionados, participantes de la Euskal Encounter y curiosos que pasaban por allí, quisimos hacer una prueba general. Descubrimos que nos habíamos excedido de peso, ya

nuestros ojos, comprobábamos el único fallo: el repetidor de banda cruzada dejó de funcionar. Estuvimos probando esa parte días antes con buenos resultados e incluso en los primeros metros de vuelo estuvo funcionando.

Con AiseKom 2 ya en el aire empieza también el seguimiento. Este año teníamos doble sistema de Tracking, concretamente, toda la telemetría de la radiosonda la recibieron perfectamente en 403

cia Francia Álex, EA2CZO; Joserra, EA2KP; Jorge, EA2EAH, y yo. Íbamos escuchando los repetidores locales y a la vez, en un ordenador, veíamos la posición de AiseKom. Finalmente ya no recibíamos más tramas de APRS, así que AiseKom había llegado a tierra: pero, ¿dónde estaría? ¿En que estado?

En pleno viaje contactamos vía repetidor con Guy, F4API quien nos indicó que había visto las últimas



Parte de la carga útil del AiseKom 2: a la izquierda, el detector de radiaciones; a la derecha, los transceptores del repetidor de voz, con una envoltura de protección.



El AiseKom 2 en vuelo

tramas. Era una zona a 20 km de su QTH en Bayona, conocía los caminos, y nos esperaba en la salida de la autopista. Así fue: montamos los cuatro en su coche y nos dirigimos hasta el punto exacto. Allí estaba Stéphane, FOGIJ que había seguido las tramas y lo había buscado sin éxito.

Guiados por Stéphane, acudimos por caminos de tierra hasta la zona donde debería estar. Ya teníamos listos los equipos de APRS, el GPS y todo lo necesario para localizarlo, cuando Álex dijo: "¡He visto algo rojo entre unos matorrales!" Le miramos con cara de "venga ya, que te crees tú que va a ser tan sencillo", y seguido le dijimos a Guy, que era quien conducía: "¡Para!" Bajamos todos del coche, nos dirigimos corriendo al sitio y ¡efectivamente! Allí estaba AiseKom, esperándonos junto a una línea de árboles y, debido a la violencia del impacto, medio incrustado en unos matorrales. Como siempre, éste es uno de los grandes momentos. Comprobamos con gran alegría que la cámara de vídeo seguía grabando, así que teníamos todas las imágenes del vuelo. Sin embargo no localizábamos la radiosonda; la cuerda que la unía estaba desgarrada, por lo que pensamos en un primer momento que se había enganchado en la rama de alguno de los árboles. Rastreamos la zona tratando de encontrarla, pero sin éxito. Más tarde, gracias al vídeo, nos dimos cuenta que la cuerda se rompió como consecuencia del violento im-

pacto al explotar el globo y según la telemetría recibida, se desprendió sobre la ciudad de Bayona... que estaba en fiestas.

Guy y Stéphane mostraron mucho interés por los detalles técnicos de AiseKom y nos felicitaron por hacer este tipo de actividades.

Recogimos todo y regresamos a donde había quedado aparcado nuestro coche.

Agradecemos a Guy y Stéphane su ayuda, sin duda fundamental en esta rápida recuperación y volvimos a la Euskal Encounter, donde nos estaban esperando. Comprobamos las imágenes grabadas y nos quedamos maravillados por la calidad y belleza de las mismas. Además de una vista aérea sobre Bilbao, se aprecia a 30.000 metros la curvatura de la Tierra, el halo que desprende nuestro planeta azul y se escucha el silencio del espacio, interrumpido en ocasiones

por leves ráfagas de viento y el bip-bip del detector de radiaciones que portaba.

#### Final feliz

AiseKom es un gran proyecto por muchos motivos. El primero es el desafío tecnológico que supone. El segundo es la capacidad que tiene de aunar la ilusión de muchos radioaficionados. Y por último, porque sirve para demostrar que los radioaficionados tenemos la tecnología suficiente como para lanzar "algo" a 30 km de la Tierra, que vuelva, y en cuestión de horas, haberlo localizado.

Ya hemos comenzado a preparar AiseKom 3 que lanzaremos en julio de 2013, proyecto al que animamos a seguir desde ya a todos los radioaficionados que lo deseen.

Web: <http://www.aisekom.com>

Twitter: #aisekom



Y finalmente la recogida, en las cercanías de Bayona. Misión cumplida

# Semblanza de un gran radioaficionado

Antonio Bueno, EA8FN

Francisco José Dávila Dorta nació en Tacoronte (Tenerife) en 1941 y falleció en Santa Cruz de Tenerife en 2004.

Como Profesor Mercantil desarrolló su actividad profesional en la Caja General de Ahorros de Santa Cruz de Tenerife, formando parte del primer equipo informático de dicha entidad y ocupando la jefatura del departamento de Organización y Métodos.

Autodidacta nato, desde su juventud se interesó por todos los temas relativos a los pobladores prehistóricos de Canarias. En compañía de su íntimo amigo el Dr. Antonio Concepción Pérez, recorrió diferentes yacimientos aborígenes, realizando apuntes y croquis de sus observaciones juveniles.

Su afición a la radio desde muy niño le llevó en 1965 a obtener la licencia de radioaficionado con el indicativo EA8EX. Fue Delegado provincial de la Unión de Radioaficionados Españoles (URE) en Santa Cruz de Tenerife entre 1979 y 1981.

Siempre tuvo una actitud de colaboración y entrega a todas las personas que se interesaban o empezaban en este medio. Desde la ayuda personal en la construcción de equipos e instalación de antenas, hasta la formación en los temas de examen, incluida la telegrafía.

Elaboró programas informáticos con aplicación en la radio, como la orientación de antenas direccionales empleando funciones trigonométricas y propagación, usando el método Gea, y para seguimiento de los primeros satélites para radioaficionados de la serie OSCAR. Los códigos fuente eran difundidos de una manera altruista en diferentes publicaciones, para que todos los radioaficionados pudieran usarlos en los aquel entonces populares Commodore, Sinclair y Amstrad.

Por sus publicaciones sobre la figura del tinerfeño Agustín de Bethencourt y Molina, unos de los ingenieros más prestigiosos de Europa, y otras sobre temas canarios, fue reconocido como miembro de la Real Sociedad Económica de Amigos del País, de



Tenerife.

Investigador, con el fino olfato que le caracterizaba para elegir los temas que enganchaban a sus seguidores, Francisco José descubrió en los viejos libros de guardia de la estación radiotelegráfica de Tenerife una comunicación con el buque RMS Titanic, durante las pruebas de navegación y comprobación de los equipos de a bordo, antes de su viaje inaugural. El relato lo rodea de una prosa ágil y amena, muy agradable de leer.

Hizo estudios y propuestas sobre la localización de la posición de estaciones que desembocaron en los actuales sistemas de QTH Locator.

Sus estudios sobre la telegrafía en España, empezando por los sistemas ópticos y códigos de señales hasta llegar a nuestros días, pasando por algunos inventores españoles del siglo XIX que desarrollaron alfabetos similares al Morse, son una delicia para el lector, así como un viaje al pasado sobre los sistemas de señales desde el siglo XVII al XX.

Sus colaboraciones en materia de radioafición en diferentes emisoras y programas le convirtieron en un "clásico" de estos programas.

La voracidad en investigar cualquier actividad que despertara su curiosidad, le llevó a dominar el idioma esperanto y a participar muy activamente en la Sociedad Esperantista de Tenerife. Tradujo al español varios libros editados originalmente en es-

peranto, como El nuevo realismo de Bruno Vogelmann.

Otra faceta fue su pasión por la astronomía. Tenía un telescopio en su casa e innumerables fueron sus observaciones, algunas publicadas con fotografías obtenidas por él mismo de varios cuerpos celestes. Fueron varias sus intervenciones en el Museo de la Ciencia y el Cosmos de Tenerife, dependiente del IAC. Fue miembro de la Agrupación Astronómica de Tenerife.

Con estos antecedentes no es de extrañar que Marcombo Boixareu Editores, que lanzó la versión española de la revista CQ Radio Amateur, lo fichara desde el primer momento (julio de 1983) para formar parte de su consejo asesor. Durante 21 años ininterrumpidos, Francisco José nos deleitó con la sección de Propagación de dicha publicación: nos introdujo en el complejo mundo de nuestro astro rey, fuente de vida y controlador de las radiocomunicaciones. Las manchas solares y la actividad solar dejaron de tener secretos para el radioaficionado. La editorial le concedió el Premio CQ al Radioaficionado del Año, a título póstumo, en mayo de 2009.

La amable sonrisa de Francisco José, su fino humor e ironía, desarmaba los argumentos del interlocutor de tal manera que era imposible mantener con él algún tipo de confrontación. Por complicado que fuera el asunto, lo desmontaba con una habilidad sin igual y lo llevaba al terreno de la solución y la concordia. Positivista en estado puro, era una delicia tenerlo en cualquier reunión. De hecho colaboraba en tertulias radiofónicas con personas de la talla de César Fernández Trujillo y del académico José Antonio Pardeillas Casas.

Después de su jubilación laboral, con más tiempo libre, se volcó más aún en lo que le gustaba hacer: el servicio a los demás. De hecho, la muerte traicionera le visitó en un programa que se radiaba por la tarde, en los estudios de la desaparecida Radio Isla el 9 de septiembre de 2004.

# Una herramienta: el split

Pedro L. Vadillo, EA4KD

El split, simplemente consiste en transmitir en una frecuencia y escuchar en otra distinta o en otro rango de frecuencias, de ahí que podamos escuchar el clásico "up 5" o "up 5 to 10", entre otros. Para poder activarlo no hay más que seleccionar la frecuencia de llamada de la estación DX en el VFO A, la de recepción de la estación DX en el VFO B y activar la tecla "split" de nuestro equipo; de esta forma la conmutación rx/tx cambiará el VFO con el que trabajamos. No sólo lo utilizan los expedicionarios, debido a los diferentes planes de banda también se utiliza a menudo para poder trabajar estaciones Japonesas en 160 y 80 metros o Americanas en 40 u 80 metros. Fuera de estos casos, lo utilizan expediciones con alta demanda y por tanto el trabajar en simplex no conseguiría satisfacer a la gran cantidad de Dxistas que llaman a la estación DX. Es por lo tanto una herramienta de la que dispone "la presa" para satisfacer a "los cazadores". Debido a que cada vez somos más indisciplinados, tanto cazadores como presas, es casi de uso obligatorio en SSB y algo más evitable en CW. Además hay algunos expedicionarios que no fomentan el orden: no es muy extraño escuchar el "only number 1" y posteriormente ver que se contesta a alguna estación fuera de este número, también "only XX" y contestar a la estación "YY". Esto, evidentemente no fomenta la obediencia; quizá habría que hacer como Pablo, F6EXV al que alguna vez le he escuchado parar un pile-up durante casi un minuto o más, porque no le per-

mitían hacer el QSO con la estación a la que había llamado, hasta que no lo trabajó no continuó. En CW hay algunos operadores que trabajan perfectamente con el RIT y suelen trabajar escuchando 0,1 o 0,2 arriba y abajo para no tener que recurrir al split puro y duro. Como vemos sólo se trata de escuchar la forma de operar y seguir el split.

Hoy en día, la mayoría de los equipos nos permiten la escucha simultánea en ambos VFO, por lo que seguir el split es algo más sencillo; y los que aún tenemos algún equipo sin recepción simultánea, pues a seguir desgastando la tecla "rev". De otro lado utilizar el split en concursos, no está justificado. En una expedición DX hay que intentar que se beneficie de esa operación la mayor cantidad posible de operadores, mientras que en un concurso se busca el beneficio propio con vistas a la

## La técnica del split no es utilizada sólo por expediciones

puntuación final, por lo que es un caso completamente distinto. Efectivamente, puede haber alguna expedición que durante su estancia se celebre un concurso de los grandes y aprovechan para salir en dicho concurso. Creo que durante una expedición, con una buena planificación se puede aprovechar la celebración de un concurso o bien para trabajar como todo el mundo en "simplex" pero esto aumentará el número de duplicados en la expedición, o salir en un modo distinto al del concurso que se celebre o estar en bandas WARC. En fin, estar a setas o a rolex.

En definitiva, antes de llamar en un pile-up; ver donde escucha y cuando sepamos donde escucha intentar seguir el patrón. Hay veces que nos llevaremos la sorpresa que invirtiendo en tiempo de escucha conseguiremos el objetivo con pocas llamadas, en otras ocasiones no hay patrón que seguir y hay que lanzarse a la aventura; con lo que también ayudaremos al enriquecimiento de las eléctricas. Dejando a un lado a los que se dedican a boicotear un pile-up, todos nos hemos equivocado alguna vez y transmitimos en la frecuencia de la estación DX, no pasa nada pero no pidamos perdón ni disculpas, dejemos la frecuencia libre y que todos podamos escuchar; y tampoco reprendamos largamente al que se equivoca, un simple "up up" vale.

Ahora vienen unas cuantas expediciones con las que podremos practicar el SPLIT.  
Buenos DX.

### Operaciones finalizadas

**1S, Spratly.** Segunda operación del año desde Spratly, esta vez estuvieron 9M6XRO y 9M6DXX como 9M4SLL desde Pulau Layang Layang. QSL vía M0URX y OQRS en <http://m0urx.com/oqrs>.

**5H, Tanzania.** Ro, DL4ME estuvo muy activo como 5H3ME. QSL vía DL4ME.

**6W, Senegal y C5, Gambia.** Dominic, M1TKA estuvo saliendo como M1KTA/6W y C5/M1KTA. QSL vía M1KTA.

**C2, Nauru.** Yuki, JH1NBN salió como C21BN. QSL vía JH1NBN.

**CY9, St. Paul.** Con algo de antelación debieron hacer QRT los componentes de CY9M, pero no por ello dejó de ser una magnífica expedición con más de 33000 QSO. QSL vía M0URX.

**D6, Comoros.** Más de 61000 QSO realizaron los componentes de D64K desde la isla de Ngazidja. QSL vía IV3DSH y OQRS en <http://www.d64k.net/log-on-line>.

**FK, Nueva Caledonia.** Tsuyoshi, JJ2NYT salió como FK/JJ2NYT desde Grande Terre (OC-032). QSL vía JJ2NYT.

**FO/A, Australes.** Philippe, FO4BM estuvo en Tubuai (OC-152) y Rurutu (OC-050) como TX0HF. QSL vía directa a F4JJH.

**J6, Santa Lucía.** Bill, K9HZ estuvo saliendo como J68HZ. QSL vía directa a K9HZ.

**KH0, Mariana.** Han estado saliendo JE1XUZ (KH0XH) y Yuzo/JQ2WTT (KH0XW). QSL vía 7L1F-PU.

También estuvo activo Kuroi, JH0MGJ/AL5A como AL5A/AH0. QSL vía JA7JEC y LoTW.

**SV5, Dodecaneso.** I2RNJ e IK2LHY salieron como SV5/indicativo propio. QSL vía sus indicativos personales.

**V6, Micronesia.** Yoshi, JJ8DEN salió como V63PR. QSL vía directa a JJ8DEN.

**VK9C, Cocos Keeling.** Allen, VK3BF salió como VK3BF/VK9C. QSL vía VK3BF.

**VU7, Lacadivas.** Miembros del Bangalore Amateur Radio Club (VU2ARC) estuvieron activos como VU7M desde Minicoy (AS-106) el pasado mes de agosto. QSL vía VU2JHM.

**Varios Índico.** Gildas, TU5KG volverá a estar como TU5KG/MM en las proximidades de Crozet (FT5W) y Kerguelen (FT5X) durante los meses de noviembre y diciembre. QSL vía F4DXW.

**Varios Pacífico.** John, N7CQQ y Ron, N6XT esperan estar activos hasta finales de septiembre desde Samoa como 5W0QQ y 5W0XT respectivamente y posteriormente como KH8 desde Samoa Americana

**3A, Mónaco.** Nobby, G0VJG estará activo desde el Principado de Mónaco entre el 1 y el 15 de octubre, saldrá como 3A/G0VJG en SSB solamente. QSL vía G0VJG.

**3D2, Fiji.** Los operadores de la expedición a Kiribati, T30PY saldrán previamente como 3D2AS (PY2WAS), 3D2OP (PT2OP), 3D2PT (PY2PT), 3D2XB (PY2XB) y 3D2XC (PY7XC) desde Viti Levu entre el 8 y el 14 de octubre. QSL vía sus indicativos personales.

**3D2C, Conway Reef.** Según informa Paul, N6PSE; el grupo se reunirá en Suva para partir hacia Conway el 24 de septiembre, donde esperan llegar el día 26. Recordar que saldrán de 2 a 160 metros en CW/SSB/RTTY con especial atención para Europa y África. Pretenden subir el log diariamente a su web y después de pasados seis meses de la expedición lo subirán al LoTW. Más información en <http://www.yt1ad.info/3d2c/index.html>.

**5B, Chipre.** Mark, M0DXR participará como P3F en el concurso CQWW DX SSB. QSL vía M0DXR.

**5H, Tanzania.** Arne, OH2NNE

saldrá como 5H2DK desde Moshi entre el 2 y el 17 de octubre. También puede que brevemente se desplace a otras localizaciones entre el 18 y el 27 de octubre. QSL vía OH2NNE.

Noel, WBOVGI estará en Iringa como 5H3NP entre el 8 de octubre y el 15 de diciembre. QSL vía WBOVGI.

**5R, Madagascar.** Entre el 10 de noviembre y el 9 de diciembre, Eric, F6ICX saldrá una vez más como 5R8IC desde la isla de Saint Marie (AF-090). Saldrá en CW/RTTY/PSK63. QSL vía F6ICX. Más información en <http://f6kbk.free.fr/5r8ic/5r8ic.htm>.

**5T, Mauritania.** Un grupo de operadores Polacos estará activo como 5T0SP entre el 24 de noviembre y el 10 de diciembre. Saldrán de 10 a 160 metros en CW/SSB/Digitales, pero no tienen autorización para 6 metros por ahora. Los operadores son Bob, SP2EBG; Jan, SP3CYY; Jurek, SP3GEM; Wlodek, SP6EQZ; Ryszard, SP6FXY; Janusz, SP6IXF y Jean, 5T0JL. Esperan poder subir los log a ClubLog durante la expedición. Más información en <http://5t0sp.dxing.pl>. Para cualquier sugerencia o información su correo es 5t0sp@dxing.pl.

**5V, Togo.** Wim, ON4CIT estará activo como 5V7TH entre el 26 de octubre y el 5 de noviembre. Saldrá de 6 a 40 metros en CW/SSB/RTTY. QSL vía ON4CIT, LoTW y OQRS en el ClubLog. Más información en <http://www.dxpediton.be/5v7th.html>.

**5X, Uganda.** Nick, G3RWF vol-



### Noticias de DX

dx

verá a Uganda el 16 de octubre y espera estar rápidamente activo como 5X1NH. Normalmente sale de 10 a 80 metros y en CW/SSB/Digitales aunque prefiere CW. Su operación terminará el 12 de diciembre, fecha en la que volverá al Reino Unido.

**5Z, Kenia.** Eric, SM1TDE saldrá como 5Z4/SM1TDE durante sus vacaciones en Mombasa, entre el 5 y el 22 de noviembre. Saldrá de 10 a 40 metros en CW. QSL SM1TDE y LoTW. Más información en <http://www.sm1tde.blogspot.se>.

**6W, Senegal.** Enrico, IK2FIL saldrá desde Le Calao como 6V7X entre el 24 de septiembre y el 4 de octubre. También participará en el concurso CQWDX RTTY. Saldrá de 10 a 80 metros. QSL vía IK2FIL, LoTW y eQSL. Más información en <http://6v7x.jimdo.com>.

**6Y, Jamaica.** Jürgen, DL3JH seguirá activo como 6Y5/DL3JH hasta el 22 de septiembre. QSL vía DL3JH.

**7P8, Lesotho.** Donovan, ZS2DL ha finalizado la confección del equipo 7P8D que le acompañará entre el 21 de noviembre y el 4 de diciembre a Lesotho. Los operadores serán: ZS2DL, ZS2DK, ZS6RJ, DJ3CQ, DL2MDU, DL8JJ, K5LBU, VE7MID y VA7DX. Saldrán de 10 a 160 metros en CW/SSB/RTTY con un mínimo de tres estaciones. QSL vía directa a: LESOTHO DXPEDITION 2012, P.O. Box 29169, Sunridge Park, 6008, SOUTH AFRICA. También dispondrán de sistema OQRS. Más información en <http://www.zs2dl.co.za/7P8D.html>

**8P, Barbados.** Dean, 8P6SH participará como 8P2K en el concurso CQWW DX SSB. QSL vía KU9C.

**8Q, Maldivas.** Juergen, OE4JHW estará en Maldivas entre el 3 y el 14 de septiembre, desde donde saldrá de 10 a 40 metros en SSB/BP-SK como 8Q7OE. QSL vía OE4JHW, LoTW y eQSL.

Hamad, 8Q7HA está activo en 17 metros. QSL vía 9K2HS.

**9G, Ghana.** Emil, ZS6EGB estará activo pronto como 9G5ZS.

9J, Zambia. Shinichi, JA7SGV está activo como 9J2JA en las bandas de 15, 17, 20 y 30 metros en CW. QSL vía JA7SGV.

**BY, China.** Miembros del Radio Club Dongcheng District Station (BY1WXD) estarán activos como BY1WXD/0 desde la región autónoma del Tíbet -cerca de Lhasa-, entre el 27 de septiembre y 7 de octubre. Saldrán de 6 a 40 metros en CW/SSB/RTTY/PSK con dos estaciones simultáneamente

**C6, Bahamas.** Desde Gran Bahama saldrá George, KQ8Z/GM0110 como C6AZZ entre los días 24 y 31 de octubre. Saldrá de 10 a 80 metros con especial atención a la banda de 6 metros. También participará en el concurso CQWW DX SSB. QSL vía KQ8Z.

Entre el 4 y el 9 de noviembre; Bob, W9XY estará saliendo como C6AXY, de 10 a 40 metros en CW/SSB y quizá RTTY/PSK31. QSL vía W9XY.

También desde Bahamas estará activo Robert, AK4BM como C6AGT desde Green Turtle Cay (NA-080). Saldrá de 10 a 40 metros en SSB y algo de Digitales. También intentará estar activo en QRP desde otras islas. QSL vía directa a AK4BM.

**CE, Chile.** Robert, SQ1DWR saldrá como CE3/SQ1DWR entre el 10 y el 22 de octubre, de 10 a 40 metros en CW. QSL vía SQ1DWR.

**CT3, Madeira.** Helge, DG3FAW; Knut, DJ6KS y Matthias, DJ8OG estarán activos como CT9/indicativo propio entre el 4 y el 11 de septiembre. Saldrán de 10 a 80 metros en SSB/RTTY/PSK. DJ8OG participará como CR3L en el concurso WAE SSB. QSL de CR3L vía DJ6QT y el resto vía sus indicativos personales.

**CY0, Sable.** Murray, WA4DAN y Ron, AA4VK ya disponen de los per-

misos para operar desde Sable entre el 8 y el 17 de octubre. Dichos permisos incluyen restricciones en el tema de antenas. Saldrán principalmente en las bandas de 10, 12 y 15 metros. Más información en <http://www.cy0dxpedition.com>.

**D2, Angola.** Paulo, CT1FJZ está activo como D2FJZ desde Benguela y Huambo. Su estancia se prolongará durante un año por motivos de trabajo. Sale de 10 a 80 metros en SSB. QSL vía CT1FJZ.

**E5, Cook del Norte.** Andy, AB7FS estará saliendo como E51AND desde Palmerston (OC-124). Se le puede encontrar en 20 metros en el net ANZA. QSL vía AB7FS.

**E5, Cook del Sur.** Rudi, ZL2KBR saldrá como E51KBR desde Rarotonga (OC-013) entre el 12 y el 19 de noviembre, de 10 a 20 metros en SSB/RTTY/PSK31. QSL vía ZL2KBR.

**EL, Liberia.** El grupo VooDoo Contest Group volverá a estar activo desde Liberia entre el 21 y el 27 de noviembre, siendo su principal interés la participación en el concurso CQWW DX CW con el indicativo EL2A. Los operadores y los indicativos que utilizarán fuera del concurso son Ned, AA7A (EL2NS); Roger, G3SXW (EL2A); Fred, G4BWP (EL2WP); John, G4IRN (EL2RN); Mike, KC7V (EL2MF); Lee, KY7M (EL2LF) y Bud, N7CW (EL2CW). QSL vía sus indicativos personales y LoTW.

**FO, Polinesia Francesa.** Didier, F6BCW, saldrá desde varias islas de la Polinesia Francesa durante los meses de octubre y noviembre. Saldrá en CW con 100 vatios y el siguiente programa: 2 a 6 de octubre, isla de Tahiti (OC-046); 6 a 15 de octubre, isla de Huahine (OC-067) de 10 a 40 metros; 15 a 19 de octubre, isla de Raiatea (OC-067) en 17-20-30 metros; 19 a 22 de octubre, isla de Tahaa en 17-20-30-40 metros; 22 a 26 de octubre, is-



la de Maupiti (OC-067) en 17-20-30 metros; 22 de octubre a 8 de noviembre, isla de Huahine (OC-067) de 10 a 40 metros. QSL vía F6BCW.

**FR, Reunión.** Willi, DJ7RJ volverá a estar en Reunión entre el 26 de septiembre y el 21 de octubre. Saldrá como FR/DF7RJ de 10 a 160 metros en CW y SSB. QSL vía directa a DJ7RJ.

**J2, Djibouti.** Christian, F5MBF está en Djibouti desde el pasado mes de julio y ha obtenido el indicativo J28NC. Su estancia será de dos años, normalmente sale en CW con algo de SSB de 10 a 80 metros.

**JW, Svalbard.** Erik, LA2US está activo como JW2US desde la isla Bear (EU-027) hasta el 30 de noviembre. Recordar que la isla Bear cuenta como entidad independiente para el WAE y el EADX100.

**KH6, Hawai.** Jim, N6TJ participará como NH7A desde el QTH de KH6LC en el próximo concurso CQWWDX SSB. QSL vía F5VHJ.

**KH8, Samoa Americana.** Bill, N6MW junto con algún otro operador saldrá como KH8/N6MW desde Tutuila, al sur de la bahía de Pago Pago entre el 8 y el 19 de noviembre. Estarán activos de 10 a 160 metros, principalmente en CW pero también en SSB y RTTY. Dispondrán de dos estaciones activas, siendo su principal objetivo la banda de 15 metros. Más información en <http://n6mw.jimdo.com>.

Anci, JA2ZL estará activo como KH8/JA2ZL desde Pago entre el 23 y el 29 de octubre. Saldrá de 10 a 80 metros en SSB/RTTY. QSL vía JA2ZL.

**KP2, Islas Vírgenes Americanas.** Yuriy, N2TTA participará en el concurso CQWW DX SSB como KP2MM. QSL vía LoTW. Más información en <http://www.n2tta.info>.

**KH8s, Swains.** Durante este mes de septiembre se llevará a cabo la expedición a la isla de Swains, NH8S. Los operadores previstos son: 9V1FJ, AA4NN, DJ2VO, DL3-DXX, K5AB, K9CS, K9CT, K9NW, N2TU, N4HH, N6HC, N6HD, NA6M, ND2T, SM5AQD, W6KK, W8GEX, W8HC, W8TN y WB9Z. QSL vía AA4NN a: Swains Island DXpedition, P.O. Box 5005, Lake Wylie, SC 29710, USA; también OQRS. Más información en [www.nh8s.org](http://www.nh8s.org).

[www.nh8s.org](http://www.nh8s.org).

**P4, Aruba.** John, W2GD, participará como P40W en los concursos CQWWDX SSB y CQWWDX CW. QSL N2MM y LoTW

**PY0/S, Rocas de San Pedro y San Pablo.** Se van concretando las fechas de la próxima expedición a las rocas, será entre el 10 y el 22 de noviembre próximos. George, AA7JV estuvo en las rocas con el fin de poder comprobar qué situación es la menos ruidosa para las bandas bajas. Más información en [www.ptos.com](http://www.ptos.com).

**S7, Seychelles.** I5IHE, IK5RUN e I5OYY saldrán como S79LC, S79UN y S79YY, respectivamente desde la isla de Praslin (AF-024) entre el 21 de octubre y el 4 de noviembre. Estarán activos de 10 a 80 metros en CW/SSB/RTTY. QSL vía sus indicativos personales y LoTW. Más información y log en <http://www.ik5run.it/s79.html>.

**SV9, Creta.** Alberto, EA1SA y Silvia, EA1AP estarán activos como SV9/indicativo propio desde Creta (EU-015) entre el 9 y el 15 de septiembre. Saldrán de 6 a 80 metros en CW/SSB/RTTY. QSL vía sus indicativos personales.

Uli, DJ9XB saldrá SW9XB durante el mes de septiembre incluyendo su participación en el concurso CQWW DX RTTY. QSL vía DJ9XB y LoTW.

**T6, Afganistán.** Ilian, LZ1CNN (ex-Y19LZ) estará activo como T6LG desde Kandahar hasta febrero de 2013. Saldrá de 6 a 80 metros en CW y SSB. QSL vía LZ1ZF y LoTW. Hasta finales de noviembre Martin, DL3ASM saldrá como T6SM. QSL vía DL3ASM.

**T8, Palau.** Ulf, DL5AXX pasará otras vacaciones en Palau entre el 14 y el 28 de septiembre y aprovechará a salir de 10 a 160 metros como T8XX (CW) y T88UE (RTTY). QSL preferiblemente vía OQRS en <http://www.dl5axx.de/dxlog>, también vía asociación y directa a su dirección en QRZ.com.

**T1, Costa Rica.** Alan, K0AV participará como T15A en el concurso CQWWDX CW. QSL vía T15KD o LoTW.

Ti, Costa Rica. TI2JCY, TI2KAC, TI4ZM, K4UN, W4BW, W4KTR y W4XO participarán desde la isla de Pájaros en el próximo CQWW DX SSB. QSL vía QRZ.com.

**TR, Gabón.** Alain, TR8CA está de

nuevo activo, normalmente en 15 metros CW. QSL vía F6CBC.

**TT8, Chad.** El grupo "Italian Expedition Team" saldrá como TT8TT desde N'Djamena entre el 3 y el 16 de octubre, de 6 a 160 metros en CW/SSB/RTTY. Los operadores previstos son: I1HJT, I2YSB, IK2-CIO, IK2CKR, IK2DIA e IK2HKT. QSL vía directa a I2YSB y asociación a IK2CIO, también LoTW después de seis meses y OQRS en <http://www.i2ysb.com>.

**TZ, Mali.** Según informa "The Daily DX"; Fernando, EA4BB hasta hace poco activo desde Zimbabwe como Z21BB; se ha trasladado por motivos de trabajo a Mali desde donde se supone que saldrá como TZ6BB. Recordar que, entre otros, Fernando ha estado activo como 9Q5BB, D2BB, ST2BF, TU5JL, etc. QSL vía W3HNK.

**V2, Antigua. Bud,** AA3B saldrá como V26K entre el 22 y el 26 de noviembre, incluyendo su participación en el concurso CQWW DX CW. QSL vía AA3B.

**V4, St. Kitts y Nevis.** John, W5JON estará activo de nuevo como V47JA desde Calypso Bay entre el 12 de octubre y el 1 de noviembre. Participará en el concurso CQWWDX SSB. Su esposa Cathy, W5HAM puede que esté activa como V47HAM. QSL de ambos vía W5JON y LoTW.

**V5, Namibia.** Hans, DF2UU estará activo hasta mediados de septiembre como V5/DF2UU, de 6 a 160 metros.

**VK9X, Islas Christmas.** Pekka, OH2YY dice que finalmente saldrá como VK9XM entre el 6 y el 12 de octubre, de 10 a 40 metros. Junto a él estará OH1TV, por lo que dispondrán de dos estaciones. QSL vía asociación o directa a: Pekka Ahlqvist OH2YY, Vapaalanpolku 8B, 01650 Vantaa, Finland."

**VK0H, Isla Heard.** Los preparativos para la expedición a Heard en 2014 siguen adelante. Ya han confirmado que dispondrán del buque Marion-Dufresne, que fue el mismo que utilizaron para VK0IR en 1997..

**VP2M, Montserrat.** Babs, DL7AFS y Lot, DJ7ZG volverán a embarcarse en otra expedición para estar activos como VP2MYL y VP2MGZ respectivamente. Las fechas son las comprendidas entre el 5 y el 19 de noviembre. Saldrán

de 10 a 80 metros en RTTY/PSK31/PSK63/SSB. QSL vía DL7AF5. Más información en [http://www.qsl.net/dl7afs/Index\\_VP2M.html](http://www.qsl.net/dl7afs/Index_VP2M.html).

**VP2V, Islas Vírgenes Británicas.** Steve, AA7V saldrá de nuevo como VP2V/AA7V entre el 26 de septiembre y el 1 de octubre, incluyendo su participación en el concurso CQWW DX RTTY. QSL vía AA7V.

**VP9, Bermuda.** Paul, W4/VP9KF (G4BK1) volverá a salir como VP9KF entre el 5 y el 19 de noviembre, solamente en CW. QSL vía Paul Evans, 6809 River Road, Tampa, FL 33615. Más información en <http://vp9kf.com>.

**VQ9, Chagos.** Jim, ND9M estará de nuevo en Diego García hasta mediados de noviembre con el indicativo VQ9JC. Seguramente no ponga tan buenas señales como en ocasiones anteriores debido a que la estación desde donde suele operar normalmente está en reformas. QSL vía ND9M.

**YJ, Vanuatu.** Rod, YJ8RN está saliendo desde la isla Loh (OC-110) como YJ8RN/p. QSL vía Rod Newell, Box 905, Port Vila, Vanuatu.

**YN, Nicaragua.** Jeff, N6GQ estará en Nicaragua entre el 23 y el 29 de octubre, saliendo como YN2AA incluyendo su participación en el concurso CQWW DX SSB. QSL vía NN3W y LoTW.

**Z8, Sudán del Sur.** Según anuncia "DX-World.Net"; Jim, K7QI ha sido el primer operador en conseguir una licencia en Sudán del Sur, en Juba. El indicativo es Z8AAA y se espera que esté activo a partir del mes de octubre o noviembre. QSL vía K7GSE.

**ZA, Albania.** Petr, OK1FCJ; Pavel, OK1DX y David, OK6DJ saldrán como ZA/indicativo propio entre el 27 de septiembre y el 3 de octubre. Estarán activos de 10 a 160 metros en CW/SSB/RTTY. También participarán en el concurso CQWW DX RTTY co-

mo ZA/OL8R. QSL de ZA/OL8R y ZA/OK1FCJ vía OK1DRQ, ZA/OK1DX vía OK1DX, y ZA/OK6DJ vía OK6DJ y LoTW.

Franta, OK1HH y Bob, OK2BOB saldrán como ZA/indicativo propio entre el 12 y el 20 de septiembre, de 6 a 160 metros en CW/SSB. QSL vía sus indicativos personales.

**ZD9, Gough.** La actividad de Paul, ZD9KN se trata de un pirata.

Por otro lado; Gerard, ZS6KX/ZS7-KX estará en Gough desde septiembre y durante un año. Está a la espera de que le confirmen el indicativo ZD9KX.

Martin, G3ZAY y Robert, M0VFC finalmente saldrán como ZD9UW sobre el 27 de septiembre y durante una semana. Partirán de Ciudad del Cabo el 20 de septiembre y tras un viaje de una semana en el "Baltic Trader" llegarán a Tristán da Cunha. Los log los subirán al ClubLog y al LoTW tras la operación. QSL vía directa a M0VFC, y OQRS. Más información en <http://www.zd9uw.org.uk>.

**Z2, Zimbabue.** Gerard (Gert), ZS6AYU estará activo como Z21GF entre el 22 y el 25 de octubre, de 10 a 40 metros en CW solamente. QSL vía ZS6AYU. Previamente intentará salir desde 9J, Zambia entre el 19 y el 22 de octubre.

**ZL9, Campbell.** Poco a poco se van conociendo más detalles de la expedición a Campbell, ZL9HR. Todo progresa según el planning previsto, la operación se llevará a cabo entre el 28 de noviembre y el 9 de diciembre. Los contenedores para llevar a todos los equipos necesarios están actualmente siendo preparados y cargados, listos para que salgan de Sydney alrededor del día 15 de septiembre.

Los log los subirán al ClubLog durante la expedición a través de teléfono vía satélite, también los subirán al LoTW al poco de terminar la expe-

dición sin necesidad de realizar ninguna donación o aportación, existirá sistema OQRS con unos precios muy reducidos, las QSL vía directa se contestarán con aportación de SAE más 2 dólares (o 1 IRC y un dólar o un euro) para todas las partes del mundo, las tarjetas vía asociación serán tramitadas por EB7DX sin ningún tipo de cargo. La encuesta para saber en qué bandas y modos necesitamos está entidad está abierta en su web. Más información en <http://www.zl9-hr.com>.

#### Información IOTA

**DX0N (OC-174),** Gil, 4F2KWT activará la isla de Bongao en la provincia de Tawi-Tawi. Más información en <http://www.qrz.com/db/DX0N>.

**IH9MYC (AF-018),** Raffaele, IH9YMC estará en la isla de Pantelleria en el concurso CQWW DX SSB. QSL vía eQSL.

**IM0/IZ5JMX (EU-165),** Ricardo, IZ5JMX estará en la isla de San Pietro entre el 2 y el 14 de septiembre, de 10 a 40 metros en SSB. QSL vía IZ5JMX.

**J13DST/J11 (AS-008),** Takeshi "TAKE", J13DST estará entre el 12 y el 16 de septiembre en la isla Shikine. QSL vía QRZ.com. Más información en <http://blog.goo.ne.jp/ji3dst>.

**K4D (NA-213),** un grupo de operadores saldrá desde la isla Dauphin entre el 26 y el 30 de septiembre. Más información en <http://www.w4bti.org>

**KL7 (NA-039),** K8GU, KJ4OAP y W2NAF saldrán como KL7/indicativo propio hasta el 12 de septiembre desde la isla Adak. QSL vía sus indicativos personales y LoTW.

**MS00XE (EU-008),** desde la isla de Tiree estarán activos entre el 13 y el 21 de septiembre M0VKY, M0YOM, G7DMO, G0JKY y G4MKP. QSL vía M0URX y OQRS. Más información en <http://ms00xe.webs.com>.



**OZ (EU-172)**, PA1H y PA7PA estarán activos como OZ/indicativo propio desde la isla de Langø, entre el 4 y el 12 de octubre. QSL vía sus indicativos personales.

**RV3EFH/0 (AS-042)**, Vladimir, RV3EFH estará en la isla Bolshhevik durante el mes de septiembre. QSL vía RV3EFH.

**SV8/ON5CT/P (EU-052)**, Dirk, ON5CT estará en la isla de Corfú entre el 4 y el 18 de septiembre. QSL sólo LoTW y eQSL.

**UA0 (AS-095)**, RU0ZM, UA0ZC, RA0ZJ y UA0ZAM saldrán como indicativo propio/p desde la isla Starichkov entre el 8 y el 14 de septiembre. QSL vía sus indicativos personales.

**VK6DWI (OC-170)**, DF4TD, VK2SJK, VK6NI y VK6YS estarán en la isla Woody entre el 9 y el 13 de noviembre. Más información en <http://www.westozdx.net/IOTAS/OC170/OC170.html>.

**VK7HVK/p (OC-233)**, Scott, VK7HVK estará de vacaciones en la isla Bruny entre el 9 y el 14 de septiembre. QSL vía directa a VK7HVK.

XF1F (NA-124), XE2I, XE2HQI, XE2HVF, XE2AA, KG6HGK, XE2HWJ, XE2IHA, KD6AFA y XE2HUQ estarán en la isla San Francisco entre el 7 y el 13 de octubre. QSL vía XE2HUQ.

**YB8XM/6 (OC-271)**, Joppy, YB8XM estará en la isla Babar entre el 1 y el 6 de noviembre. Se trata de la primera actividad desde esta referencia. QSL vía YB9BU.

#### Indicativos especiales

**4O60GBP**, hasta finales de año estarán celebrando el 60 aniversario del radioclub Bijelo Polje. QSL vía 4O3Z.

**8J4MANGA**, estará celebrando la decimotercera edición internacional del cómic artístico hasta el 10 de noviembre.

**DR50DTANGO**, estará activa hasta finales de año celebrando el 50 aniversario del distrito Swabia. QSL vía asociación.

**EG5INT (EU-069)**, entre el 20 y el 24 de septiembre EA2TA, EA3NT, EA3OR y EA5KA estarán en las islas Columbretes. QSL vía EA5KA.

**HG1912PTTT**, hasta el 30 de septiembre estará activa conmemorando el primer siglo de la escuela de telecomunicaciones "Puskas Tivadar". QSL vía HA5AUC. Más información en <http://www.ha5khc.hu>.

**HT9H**, Ben, TI4SU conmemoraba

con este indicativo especial el 250 aniversario de la batalla de Río San Juan. QSL vía TI4SU.

**PB100PREFIX**, entre el 4 y el 31 de octubre estará activa con motivo del primer centenario de los prefijos de la ITU. QSL vía PB0P. Más información en <http://www.PB100PREFIX.nl>.

**ON85RCL**, miembros del radioclub Leuven celebrarán hasta el 31 de diciembre su 85 aniversario. QSL vía ON3AR.

**OZ0AV (EU-088)**, Bernd, DL8AAV estará en la isla Laeso entre el 10 y el 22 de septiembre. QSL vía DL8AAV.

**OZ/DG5LAC (EU-172)**, entre el 29 de septiembre y el 5 de octubre Mike, DG5LAC estará en la isla de Langeland. QSL vía DG5LAC.

**PC12WSF**, Fred, PA0FAW utilizará este indicativo especial hasta el 30 de septiembre durante el festival mundial de estatuas de Arnhem. QSL vía PA0FAW.

**R1150I**, estará QRV entre el 2 y el 9 de septiembre en la celebración del 1150 aniversario de la fortaleza de Izborsk. QSL vía asociación.

**SN63DNI**, estará QRV hasta el 2 de octubre para recordar el 63 aniversario del levantamiento de Varsovia. QSL vía SP5NHV.

**XV29FM**, Yasu, JL7XBN saldrá con este indicativo especial desde Vung Tau entre el 19 y el 22 de octubre.

#### Información de QSL

**3B8CW**, el nuevo manager de Clive, es Buzz, NI5DX.

**5R8FL**, Phil, G3SWH informa que según le ha comunicado Andreas, 5R8FL ya no seguirá siendo su manager. Phil terminará de subir todos los log de los que disponga, al LoTW.

**7O6T**, Bernie, W3UR informa que las QSL en papel serán contestadas a partir de septiembre. Los log, para los que hayan realizado alguna contribución, han sido subidos al LoTW.

**9M4SLL**, según informa Tim, M0URX, el log ha sido subido al LoTW.

**A61BK**, desde el pasado 20 de agosto Khalid, A61BK gestiona el tráfico de sus QSL. QSL vía directa a su dirección en QRZ.com.

**CY9M**, según informa M0URX, los log de CY9M han sido subidos al LoTW. Existen algunos QSO que tienen una diferencia de una ho-

ra con la del QSO, esto es debido a que uno de los portátiles tenía mal la hora. La solución que aporta M0URX es volver a subir esos QSO al LoTW añadiendo una hora a la correcta del QSO. En cuanto a las QSL en papel esperan que se puedan empezar a enviar en breve.

**H44USMC**, vía H44RK. Conmemoraba el 70 aniversario de los marines USA en Guadalcanal.

**HK0NA**, Bob, N2OO informa que los log se han empezado a subir al LoTW.

**SM0JHF**, Henryk se ha jubilado y no puede permitirse el envío automático de todas las QSL. Ha estado activo los últimos 50 años como SP5AHL (1960-1966), 3Z0L (1969), SP5PWK (1969-1974), SM0JHF (desde 1978), SK0MT, SK0UX, K6JHF, C56JHF, S92JHF, D44CF, 9H3HF, FOHWF, VK2EHK, SV8/SM0JHF, TA0/SM0JHF, SM0JHF/HI3, SM0JHF/HI9, TK/SM0JHF, ISO/SM0JHF, 5B/SM0JHF, 6W/SM0JHF, VU3HKE entre otros. Por eso, pide que los que necesiten alguna QSL suya, le envíen un correo a [sm0jhf@gmail.com](mailto:sm0jhf@gmail.com) junto con la lista de QSO. Por favor, no enviar las QSL en papel.

#### Noticias del DXCC

Las siguientes operaciones han sido aprobadas por el DXCC:

H44UD, Islas Solomon. Año 2012.  
XU1A, Camboya. Año 1998.

#### Varios

El pasado 3 de agosto, la ITU actualizó la lista de asignación de prefijos; cambiando a Nivú el prefijo ZK2 por el E6.

Carl, N4AA, editor de "QRZ DX" y "DX Magazine" informa que ya está abierta, hasta el 15 de octubre, la encuesta de las entidades más buscadas. Se puede rellenar en [www.dxpub.net](http://www.dxpub.net).

La "Northern California DX Foundation (NCDF)", ha recibido una donación de 4000 dólares del "Northern California DX Club". Esta es la mayor donación jamás recibida de un club. La NCDXF analiza a fondo las necesidades financieras de cada expedición y ayuda con los fondos disponibles a las expediciones a las entidades más buscadas. Existe un diploma en Indonesia que consiste en trabajar las islas que componen el archipiélago Indonecio, el Nusanta. Más información en <http://www.nusantaraaward.com>.

# Concursos y diplomas

Redacción

## Concurso CQ WW RTTY 0000 UTC sáb – 2400 UTC dom. 29 – 30 septiembre

**Objetivo:** Contactar con cuantos aficionados de todo el mundo en cuantas zonas, países, estados de EE.UU. y áreas VE sea posible.

**Bandas:** 3,5; 7; 14; 21 y 28 MHz. No se permiten la de 1,8 MHz ni las WARC.

**Categorías:** Normas para todas: sólo modo Baudot. Todos los participantes deben actuar dentro de los límites de su categoría de modo que no afecte la puntuación. Sólo se puede utilizar el indicativo del participante; si se usan más indicativos, se deben usar listas distintas. La potencia máxima será

1500 W o la máxima admitida en su país (la menor de ellas). No se permite el autoanuncio en el Cluster. Toda la operación debe ser hecha desde un solo lugar. Los transmisores y receptores

deben estar situados dentro de un círculo de 500 m o dentro de los límites de la propiedad del participante (lo mayor). Todas las antenas deben estar físicamente conectadas con los transmisores y receptores utilizados. La localidad de una estación remota está determinada por la situación física de los transmisores, receptores y antenas. Toda estación remota debe ceñirse a las limitaciones de su categoría. No se permiten receptores remotos salvo los skimmers públicos para las categorías multiooperador y asistido.

**Monooperador:** Toda banda (AB) o

monobanda (SB). Cualquier tipo de ayuda situará la lista en la categoría asistido.

(1) Monooperador alta potencia (máxima 1500 W): SOAB High, SOSB High. (2) Monooperador baja potencia (máxima 100 W): SOAB Low, SOSB Low. (3) Monooperador asistido alta potencia (máxima 1500 W): SOAAB High, SOASB High. (4) Monooperador asistido baja potencia (máximo 100 W): SOAAB Low, SOASB Low.

**Nota:** Todas las categorías monooperador y monooperador asistido pueden operar en Toda Banda (AB) o monobanda (SB). Especificar la subcategoría en el encabezamiento del archivo Cabrillo.

**Multiooperador:** (sólo multibanda).

(1) Un solo transmisor de alta potencia (máxima 1500 W): MS High. Limitación a 8 cambios de banda por hora (mín. 00-59). La violación de esta regla situará la lista en la categoría M2 (dos transmisores). Se admite un segundo transmisor pero sólo para operar nuevos multiplicadores. Las listas deben mostrar qué transmisor (0 o 1) hizo el QSO en la columna 81 del log Cabrillo.

(2) Un solo transmisor de baja potencia: MS Low. Igual que (1), pero máxima potencia 100 W.

(3) Dos transmisores (M2). Máximo de dos señales al mismo tiempo y en distinta banda. Las listas deben mostrar cuál transmisor (0 o 1) hizo el QSO en la columna 81 del log Cabrillo. Máxima potencia 1500 W.

(4) Multitransmisor (MM). Sin límite en el número de transmisores, pe-

ro limitado a una señal por banda. Máxima potencia 1500 W.

**Intercambio:** RST más zona CQ. Las estaciones de EE.UU. y Canadá pasarán además su estado o área VE.

**Multiplicadores:** Hay tres tipos de multiplicadores por banda: 1º, Zona CQ (1-40); 2º, Entidades DXCC y WAE; 3º, Estados US continentales (48) y áreas VE (14). Los contactos con el propio país cuentan como multiplicador de país y zona. Las estaciones/MM cuentan como zona.

**Puntos:** contactos con estaciones de diferente continente cuentan tres (3) puntos; contactos con el mismo continente cuentan dos (2) puntos; contactos con el mismo país, un (1) punto.

**Puntuación:** Total de puntos multiplicado por el la suma de multiplicadores de cada tipo.

**Premios:** Certificados a los ganadores de cada categoría de cada país y de cada distrito de EE.UU., Canadá, Rusia, España y Japón. Para optar a diploma se debe haber operado un mínimo de 12 horas en monooperador o 24 en multi. En países o áreas de llamada cuando esté justificado se concederá certificados a los clasificados 2º y 3º.

**Trofeos y placas.** Se ofrecen trofeos y placas para los ganadores de una serie de categorías, patrocinados por entidades y particulares. Ver la lista de trofeos en <www.cqwwrtty.com>.

**Competición de club.** El club debe ser un grupo local, no nacional. La participación como club se limita a un radio de 275 km con centro en el

QTH del club (excepto para expediciones DX). Deben recibirse un mínimo de 3 listas de miembros del club. Indicar el nombre del club en el encabezamiento del log Cabrillo.

**Instrucciones para listas.** Todas las horas UTC. Incluir todos los intercambios recibidos y emitidos. Se recomienda log electrónico, y es imprescindible en las puntuaciones más altas. Enviar el log en formato Cabrillo, tal como lo generan la mayoría de programas de concurso. Remitir la lista a

<rtty@cqww.com>. Poner en "Asunto" sólo el indicativo bajo el que se toma parte y el log Cabrillo como adjunto. Las listas multitransmisor deben tener sus QSO combinados en orden cronológico.

Todas las listas en papel serán enviadas a Ed Muns, W0YK, POB 1877, Los Gatos, CA 95031-1877, EEUU. Acciones del Comité del Concurso. La violación de las reglas del concurso serán causa de amonestación (tarjetas roja o amarilla), carta de advertencia o retirada de la lista: violación de las regulaciones de radioafición, las bases del concurso, conducta antideportiva, incluir un número excesivo de duplicados o multiplicadores o contactos no verificables, transmitir fuera de banda, emplear medios ajenos a la radioafición para solicitar, acordar o confirmar QSO. El CQ WW RTTY se rige por el sistema de tarjetas rojas y amarillas vigente en los concursos CQ WW DX.

**Fecha límite.** Todas las listas deben ser enviadas como más tarde el 15 de octubre de 2012. Las listas selladas después de esa fecha contarán como listas de comprobación y no podrán optar a premio. En casos justificados podrá solicitarse una prórroga de hasta un mes a w0yk@cqwvrtty.com.

**CQ WORLD-WIDE DX CONTEST**  
0000 UTC sáb. a 2400 dom.  
Fonía: 27-28 de Octubre.  
CW: 24-25 Noviembre

**I. Objetivo:** que los radioaficionados de todo el mundo puedan contactar con otros aficionados de tantas zonas y países como sea posible.

**II. Bandas:** todas las bandas desde 1,8 hasta 28 MHz, excepto las bandas WARC.

**III. Tipo de competición** (escoger sólo uno):

Para todas las categorías: todas las estaciones participantes operarán dentro de los límites marcados por la categoría que hayan escogido cuando lleven a cabo cualquier actividad que pueda influir en su puntuación. Para todas las categorías de alta potencia, la potencia no superará los 1.500 W de salida en cualquier banda, o bien la máxima potencia autorizada en su país si ésta es inferior a 1.500 W. Todos los transmisores y receptores estarán ubicados dentro un círculo de 500 metros de diámetro o dentro de los límites de la propiedad del titular de la licencia si la propiedad se extiende más allá de 500 m. Las antenas estarán físicamente conectadas mediante cables a los transmisores y receptores empleados. Sólo se podrá hacer uso del indicativo que se esté empleando en el concurso para contribuir a su puntuación. No se permite más de una lista por indicativo. Una estación remota será considerada como tal de acuerdo con la ubicación física de sus transmisores, receptores y antenas; una estación remota deberá cumplir todas las normas sobre estación y categoría indicadas en este apartado.

No se permiten receptores remotos más allá de los límites indicados anteriormente, salvo en la categoría Xtreme; excepción son los Skimmers remotos públicos, permitidos en las categorías multioperador, asistido y Xtreme.

Un competidor que aspire a una clasificación destacada en su categoría ha de aceptar la posibilidad de recibir, en cualquier momento durante el concurso, una visita de un observador designado por el Comité del Concurso (CQ WW CC). La ausencia de respuesta del competidor a nuestra correspondencia o impedir a un observador del CQ WW CC pleno

SEPTIEMBRE	
29-30	CQ WW RTTY DX Contest <www.cqwvrtty.com> Concurso de la QSL V-UHF <www.uhf.es>
OCTUBRE	
3	German Telegraphy Contest <kontest.de/dtc>
6	EU SSB Sprint Autumn <www.eu-sprint.com>
6-7	Concurso IARU U-SHF <www.unc.es> ARRL EME Contest (2,3+ GHz) <www.arrl.org/eme-contest> Oceania DX Phone Contest <www.oceaniadcontest.com> Worked All Britain HF Contest <wabs.internip.net> F9AA Cup HF <www.unc.asso.fr> EPC Russia DX Contest BPSK63
7	RSGB 21/28 MHz Contest
13	EU CW Sprint Autumn <www.eu-sprint.com>
13-14	Scandinavian Activity Contest SSB <www.sactest.net> Oceania DX CW Contest <www.oceaniadcontest.com>
15	LZ Open 80 m CW Contest <www.lzopen.com>
20-21	IARU WW RTTY Contest <jarts.web.fc2.com> Worked All Germany Contest
27-28	CQ WW DX SSB Contest <www.cqwvrtty.com>

acceso al QTH del concurso durante todo el período del concurso puede significar para el competidor no poder optar a certificado o trofeo durante 3 años.

No está permitido el autoanuncio ni el pedir ser anunciado en los sistemas de alerta de DX.

No está permitida la corrección post-concurso de indicativos mediante el uso de cualquier base de datos, grabación o confirmación de QSO.

**1. Categorías de Monooperador:** en todas las categorías monooperador, una sola persona (el operador u operadora) puede contribuir a la puntuación final durante el período del concurso. La asistencia para conseguir QSO mediante avisos de cualquier tipo (esto incluye el radiopaquete, el uso local o remoto de Skimmer y/o tecnologías similares a Skimmer, Internet, y sin limitarse a todos estos medios), situará al participante en la categoría de Monooperador Asistido. El operador puede cambiar de banda en cualquier momento. Se permite una sola señal emitida en todo momento.

**A. Monooperador alta potencia (monobanda o multibanda):** la potencia total de salida por banda no excederá los 1.500 W, o bien la autorizada de acuerdo con la legis-

lación del país de operación si ésta es inferior.

**B. Monooperador baja potencia (monobanda o multibanda):** la potencia total de salida por banda no excederá los 100 W.

**C. Monooperador QRP (monobanda o multibanda):** la potencia total de salida por banda no excederá los 5 W.

**2. Categorías Asistido:** en esta categoría se permite la asistencia para conseguir QSO mediante avisos de cualquier tipo (esto incluye el radiopaquete, el uso local o remoto de Skimmer y/o tecnologías similares a Skimmer, Internet, y sin limitarse a todos estos medios). Autoanunciarse o solicitar ser anunciado en redes de aviso de DX (radiopaquete, Internet, etc.) no está permitido. Mismas categorías que para monooperador (multibanda o monobanda) según potencia: alta potencia (1.500 W), baja potencia (100 W), QRP (5 W).

**B. Multioperador (sólo operación multibanda):**

**1. Un solo transmisor (M1):** se permite un único transmisor y una banda durante un mismo periodo de 10 minutos. Excepción: si la estación a trabajar es un nuevo multiplicador, se puede usar otra banda (sólo una), dentro de cualquiera de esos periodos de 10 minutos. Un periodo de 10 minutos en una banda empieza a contar a partir del primer QSO en la banda. Las listas que infrinjan la regla

de los 10 minutos serán automáticamente reclasificadas como Multioperador dos transmisores (M2). En la lista se indicará en cada QSO si fue realizado con la estación principal o con la de búsqueda de multiplicadores.

**2. Dos transmisores (M2):** se permite un máximo de dos señales emitidas a la vez, en cualquier momento y en diferentes bandas. Ambos transmisores pueden contactar con cualquier estación; una estación sólo puede ser contactada una vez por banda, independientemente de cuál haya sido el transmisor empleado. En la lista se indicará en cada QSO con cuál de los dos transmisores fue realizado. Cada transmisor podrá cambiar de banda hasta ocho (8) veces por hora de reloj (entre los minutos 00 y 59).

**3. Multitransmisor (MM):** no hay límite de transmisores, pero sólo se permite un transmisor y una señal

por banda a la vez.

**C. Concursantes Xtreme:** Para animar el desarrollo de nuevas tecnologías en concursos. Para las reglas completas, ver <[www.cqww.com](http://www.cqww.com)> y clicar en "Xtreme Category Rules 2011".

**D. Equipos de concurso:** un equipo se formará con cinco aficionados operando en la categoría de monooperador. Consultar las bases completas para equipos en <[www.cqww.com](http://www.cqww.com)>.

**IV. Intercambio:** fonía, control RS más zona CQ (por ejemplo: 5714); CW, control RST más zona CQ (p. ej.: 57914).

**V. Multiplicadores:** hay dos tipos de multiplicadores.

**1.** Un multiplicador (1) por cada zona CQ distinta contactada en cada banda.

**2.** Un multiplicador (1) por cada país (entidad DX) distinto contactado en cada banda.

Se permite contactar con aficionados del propio país o de la propia zona a efecto de multiplicador de país o zona. Se consideran zonas CQ las cuarenta (40) zonas definidas en el mapa oficial de zonas CQ, se consideran países válidos los de la lista del DXCC y de la lista del WAE más IG9/IH9, así como las fronteras entre continentes definidas por el diploma WAC. Las estaciones móviles marítimas cuentan sólo como multiplicador de zona, no de país.

**VI. Puntos:**

**1.** Los contactos entre estaciones de distinto continente valen tres (3) puntos.

**2.** Los contactos entre estaciones de distinto país, dentro del mismo continente, un (1) punto. Excepción: sólo para las estaciones de Norteamérica, los contactos entre ellas cuentan dos puntos.

**3.** Los contactos entre estaciones de un mismo país sólo cuentan a efectos de multiplicador, valen cero (0) puntos.

**VII. Puntuación:** para todas las estaciones, la puntuación final es el resultado de multiplicar la suma de puntos de QSO por la suma de multiplicadores de zona y país. Ejemplo: 1.000 puntos de QSO x 100 multiplicadores (30 zonas + 70 países) = 100.000 puntos en total.

**VIII. Diplomas:** se entregarán diplomas a todos los primeros clasificados de cada categoría (apartado III) en cada país participante y en ca-

da área de llamada (distrito) de Estados Unidos, Canadá, Rusia Europea, España y Japón. Todos los resultados serán publicados. Para tener derecho a un diploma, las estaciones monooperador deberán participar a los segundos y terceros puestos. Una estación monobanda sólo puede optar a los diplomas monobanda; si una lista contiene más de una banda será clasificada como multibanda, salvo que especifique lo contrario.

En los países o secciones donde esté justificado, se otorgarán certificados a los segundos y terceros puestos. Los certificados y trofeos serán remitidos al titular de la licencia utilizada en el concurso.

**IX. Trofeos y placas:** son concedidos a las mejores puntuaciones de una serie de categorías, y están patrocinados por particulares y organizaciones. La lista completa de placas y los pasos a seguir para ser patrocinador están en la página web <[www.cq-amateur-radio.com/cqwwhome.html](http://www.cq-amateur-radio.com/cqwwhome.html)>. Una estación ganadora de un trofeo mundial no será considerada para un diploma de subárea, que será entregado al 2º clasificado de ésta.

**X. Competición de clubes:**

**1.** Un club será un grupo local y no una organización nacional, aunque podrá tratarse de una sección local o territorial de una organización nacional (es correcto, pues, indicar por ejemplo "URE Cantabria" o "LYNX Alicante", pero no URE o LYNX sin más).

**2.** La participación está limitada a los socios que operen dentro de un área delimitada por un radio de 275 kilómetros desde el lugar donde está ubicado el club, excepto si se trata de expediciones DX especialmente organizadas para operar durante el concurso. En la contribución de las puntuaciones de expediciones DX se tendrá en cuenta el porcentaje de miembros del club en cada una.

**3.** Para que un club aparezca en los resultados, se debe recibir un mínimo de tres listas de miembros del club (entre fonía y CW), y un directivo del mismo enviará una relación de los miembros participantes.

**XI. Instrucciones para las listas:**

**1.** Las horas se especificarán siempre en UTC (Tiempo Universal Coordinado).

2. Se indicarán todos los controles emitidos y recibidos.

3. Señalar los multiplicadores de zona y país solamente la PRIMERA VEZ que sean contactados en cada banda. Esto no es necesario en las listas en formato Cabrillo.

4. Listas electrónicas: deseamos recibir vuestras listas en formato electrónico. El Comité requiere el envío de lista electrónica a los participantes que aspiren a puntuaciones elevadas. Al enviar una lista para el concurso CQ WW, el participante acepta que su lista sea abierta al público. De ser posible, agradeceríamos frecuencias completas para cada QSO en la lista.

Contenido requerido al enviar listas por correo electrónico: por favor, enviar la lista en forma de un fichero de formato Cabrillo, generado por los programas de registro de QSO más utilizados. Asegurarse de indicar el indicativo empleado y la modalidad en el campo "Asunto" del mensaje. El servidor de CQ dará automáticamente un acuse de recibo, y pasado un tiempo (a finales de primavera) mandará un código de acceso individual. El envío en formato electrónico equivale a una declaración firmada de que las bases del concurso y la legislación del país de operación han sido respetadas. Remitir las listas del CQ WW SSB a <ssb@cqww.com> y las del CQ WW CW a <cw@cqww.com>.

5. Listas en papel: en cada lista, emplear hojas separadas para cada banda. Las listas DEBERÁN ir acompañadas de una hoja resumen con toda la información de número de QSO y puntos por banda, multiplicadores y puntuación, nombre y dirección del participante en MAYÚSCULAS. Las

hojas oficiales de lista y las de resumen, así como mapas de zonas, se pueden obtener de CQ, adjuntando un sobre autodirigido con suficiente franqueo (o cupones IRC) para su devolución.

De no disponer de hojas oficiales, se aceptan hojas tamaño folio a razón de un máximo de 80 contactos por página. Los participantes que remitan sus listas en papel y que realicen 200 QSO o más en alguna banda, enviarán hojas de comprobación de duplicados, por orden alfabético y por bandas, en cada banda en que realicen 200 QSO o más.

Dirección de envío de las listas en papel o disquete: exclusivamente a Paper Logs, Box 481, New Carlisle, OH 45344, EEUU; indicar SSB o CW en el sobre.

6. Los contactos con indicativos inexistentes o inverificables (señalados como "B" en los informes UBN) serán anulados, y con una penalización de tres QSO equivalentes (aplicada sólo a los puntos).

7. Las estaciones QRP y las de baja potencia deben indicar su categoría en la hoja resumen, e indicar la potencia máxima de salida empleada junto con una declaración firmada.

#### XII. Acciones correctivas del CQ WW Contest Committee:

El Comité calificador del CQ WW DX puede tomar, a su juicio, acciones correctivas contra comportamiento antideportivo o violación flagrante de las reglas en forma de "tarjetas", según la siguiente escala:

**Amarilla:** El concursante señalado con esa tarjeta aparecerá en una lista al final de los resultados y no será elegible para un premio en el presente concurso.

**Dos amarillas:** ver tarjeta roja.

**Roja:** El operador que haya recibido una tarjeta roja aparecerá en una lista al final de los resultados y no podrá obtener premios en ningún concurso CQ durante un año.

**Dos rojas:** Quien haya recibido dos tarjetas rojas durante cinco concursos CQ WW DX consecutivos no podrá obtener premios durante dos años. Si se trata de un equipo, todos sus miembros se verán afectados.

Las actuaciones y decisiones del CQ Contest Committee son efectivas y definitivas.

Es considerado conducta antideportiva el uso de medios ajenos a la radioafición para solicitar, preparar o confirmar contactos, emitir fuera de las bandas de radioaficionado, y violar las bases del concurso. Las listas con excesivos contactos no verificables o multiplicadores no verificables podrán recibir tarjeta amarilla o roja a juicio del Comité.

Cualquier participante puede retirar su lista enviada por cualquier razón, antes de recibir una carta del Comité; la lista aparecerá al final de los resultados como retirada.

Las tarjetas adjudicadas repercutirán en todos los concursos patrocinados por CQ, y en los EUHFC, SCC RTTY Championship y JIDX.

Para preguntas relativas a las presentes bases escribir a <questions@cqww.com>.

#### XIII. Fecha límite:

1. Todas las listas serán enviadas DENTRO DE LOS CINCO (5) DÍAS siguientes al final de cada concurso: 2 de noviembre de 2012 para el concurso de SSB, y 30 de noviembre de 2012 para el de CW.

2. Podrá ser otorgada una prórroga de hasta un mes si se solicita por correo electrónico a <questions@cqww.com>, que deberá ser confirmada por el Director del concurso. Se indicará

un motivo razonable, y deberá ser recibida antes de la fecha límite de envío de listas. Las listas llegadas en fechas posteriores a la de prórroga, podrán figurar en los resultados, pero sin optar a premio.

#### Concurso CQ WW DX SSB 2011 Operadores hispanoamericanos en estaciones multioperador

##### Multioperador un transmisor

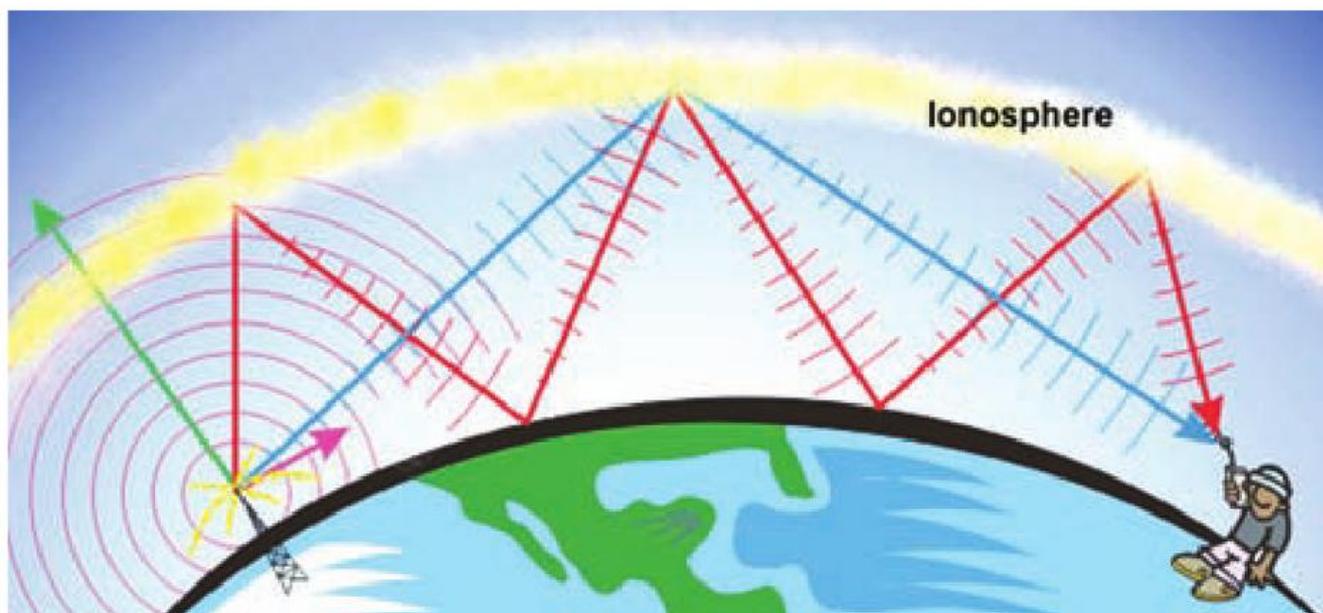
CR6P: CT1HIX, CT1DWT, CT2HKN, CT2IQK, EA1CBX, CT5KHX; DLØESA: EA1HEO, DK7FU, LA5-PMA; EA3HCY: EA3HCY, EA3B-KI; EA4EUW: EA4EUW, EA4FSC; EA4URJ: EB4FJV, EA4FTA, EA4EQK, EA4SG; EA5URV: EB5HRX, EB5IPG, EA5HOJ, EA5HIU, EA5FDW, EA5HFW; EB6AOK: EB6AOK, EA6-QB, EA6FB; ED1C: EA1II, EA1UY, EA1AJV, EA1CCM, EA1FBU, EA1HDD; ED1G: EA1ABN, EA1BAU, EA1BCK, EA1BXC, EA1DDU, EA1DQE, EA1EVA, EA1MB, EB1EHT, EB1GEM, EB1YL, EC1ALT; ED1T: EC1AEU, EA1GA, EA1HLH, EA1HGL, EC1DBO; ED1WW: EA1FCR, EA1CMF, EA1FAD, EB1I-VY, EB1CHL; ED2A: EA2YY, EA2LMI, EA2JCT, EA2DT, EA2IE, EA2CQT, EA2CIR, EA2GFJ; ED2W: EA2CCG, EA2DHA, EA2PLN, EA2OSA, EA2CCG, EA2DUX, SUPPORT TEAM EA2-MQ, EB2BOF, EA2BSR, EA2DDG, EB2CSA; ED5O: EC5AN, EA5HRB, EA5KO, EC5BQQ, EA5EF, EC5CR; ED5T: EA5KV, EA5GS, EA5ON, EA5DFV, EA5YI, EB5TC, EA5UF, EA5GIE; EE2W: EB1RL, EA2EA, EB2AM, EC2DM, EA4KD, EA4KR, EA7RM; EE4T: EA4ETT, EA4FZN, EA4GGR; HU1YS: YS1GMV, YS1MAE, YS1TG, YS1ZC, YS1MS, YS1FAF, YS1FEA; LO7H: LO7H; LQ4D: LU3DW, LW1EUD, LW3DG; LS1D: LU3CT, LW1DTZ, LU3EHR, LW9EOC; LT4S:





## La capa F2

Francisco Rubio Cubo, ADXB



La capa de la ionosfera más importante para la propagación de la onda corta es la llamada capa F2 (antes llamada capa Appleton), que existe a altitudes entre 250 y 400 Km.

La capa F2 es la región reflectora principal para la comunicación en alta frecuencia a larga distancia. Su alto gradiente de ionización hace que pueda reflejar las ondas hacia nuestro planeta. La ionización a esta altura (250-400

km), dependiendo de la hora del día, de la estación del año y de la latitud terrestre, se debe primordialmente a la radiación ultravioleta del Sol a causa de la densidad extremadamente baja de la atmósfera, que impide una rápida recombinación de los electrones e iones libres, la capa es capaz de almacenar la energía recibida del Sol durante muchas horas. Por esta razón no existe una diferencia tan extrema entre sus propieda-

des reflectoras durante el día o la noche. De hecho, su grado de ionización decrece lentamente durante la noche y necesita poco tiempo (un par de horas) para evolucionar después de ponerse el Sol.

El conocimiento de esta capa es de suma importancia para la propagación de onda corta y se han realizado extensos estudios durante años con objeto de comprender su comportamiento. Es-

tá influida por la hora del día, por la temporada, por la actividad de las manchas solares, de tal modo que el gradiente de ionización es incrementado por una gran altitud del Sol y una alta actividad de las manchas solares, porque una gran cantidad de radiación ultravioleta estimula la ionización y las propiedades reflectoras de la capa dependen del gradiente de ionización.

#### Ondas luminosas

¿Cómo podríamos visualizar este proceso de reflexión, refracción de las ondas de radio? Una analogía mecánica puede ser útil. Consideremos las ondas luminosas; un fenómeno conocido de dichas ondas es que se refractan cuando pasan por otro material. Cuando las ondas de luz, que se propagan en el aire, penetran en un material como vidrio o agua, se desvían (refractan); esto puede comprobarse sumergiendo una varilla en un vaso de agua.

Lo mismo ocurre con la propagación de alta frecuencia. En la capa ionizada la densidad electrónica está cambiando constantemente y con ella el índice de refracción del material sometido a cambio. Esto significa que las propiedades reflectoras aparentes de la capa se deben a un gran número de pequeñas refracciones. La trayectoria que sigue la señal de onda corta a través de la capa F2 es, en realidad, una curva cuya curvatura depende del ángulo de incidencia de las ondas, de la intensidad de ionización de la capa ionizada y de la frecuencia de la señal.

Uno de estos factores, la intensidad de ionización, se halla fuera de nuestro control, y por lo tanto, la selección de frecuencias para la propagación de onda corta tiene que adaptarse a ella conociendo las propiedades de la antena transmisora (diagrama de radiación) y la frecuencia más alta que todavía es devuelta por la ionos-

fera.

Las emisoras necesitan conocer las predicciones exactas para transmitir por onda corta. Pueden determinar la altura de la ionosfera y la frecuencia máxima que todavía es reflejada con incidencia vertical. La frecuencia máxima así hallada para la capa F2 se llama frecuencia crítica. Partiendo de estos datos es fácil hacer un cómputo de las propiedades re-

flectoras verdaderas con incidencia oblicua.

Para la comunicación a larga distancia, toda emisora dirigirá siempre su antena transmisora bien paralelamente al suelo o lo menos inclinada posible, porque de esta manera se cubre la mayor distancia con una sola reflexión. La curvatura de la Tierra permite que el haz despegue suavemente, después de lo cual incide en

la capa F2 en un punto, en el mejor caso, a unos 2000 km del transmisor.

Este punto llamado de reflexión o de control, está situado a medio camino entre el transmisor y el punto de "aterrizaje" de la señal. Así, la distancia más grande a cubrir por un solo "salto" es de 4000 km, y la propagación está determinada por las propiedades

reflectoras en el punto de control, a 200 km de la emisora.

#### 50 años de Radio Corea en español

Mensaje recibido de la emisora de Seúl. El Servicio en Español de KBS World Radio nació el 19 de agosto de 1962 como la única emisión radiofónica en español de Corea del Sur. Desde entonces, nuestra programación, así como el ambiente de producción en el que trabajamos, han cambiado muchísimo. Por ello, te invitamos aquí a conocer los cambios que a lo largo de las últimas cinco décadas ha experimentado el Servicio en Español.

KBS World Radio comenzó como la única emisora internacional multilingüe de onda corta de Corea del Sur; y dentro de su sistema nació el Servicio en Español hace 50 años. Entonces, la onda corta era la banda más escuchada por los DXistas del mundo y que permitía la comunicación, incluso, con las antípodas. Así, a través de la onda corta, la programación del Servicio en Español llegaba a



## Es la región reflectora principal para la comunicación en HF a larga distancia

distintas partes del planeta, con el objetivo de difundir noticias relacionadas con la actualidad surcoreana, así como diferentes aspectos de su sociedad, cultura, arte e historia.

Eran épocas en que el DXismo era para muchos un pasatiempo serio y los programas del Servicio en Español eran escuchados por los practicantes de tal afición. Por supuesto, los Dxistas aún existen y forman parte central de nuestra audiencia. Sin embargo, el desarrollo de diversas plataformas de difusión ha planteado a la emisora el reto de adaptar sus contenidos al nuevo entorno mediático, que hoy abarca no solo los sistemas convencionales de radiodifusión, sino también nuevos medios como Internet y comunicación móvil.

En este contexto, el 3 de noviembre de 1997, KBS World Radio (entonces Radio Corea Internacional) abrió su propia página en Internet; y se ofreció dentro de su marco el audio de las noticias, así como las lecciones de Hablemos Coreano, ambos en español. La verdad es que por aquel entonces, no era mucho lo que los cibernautas podían conocer de Corea en nuestra página web. Sin embargo, como todo, los conte-

nidos del sitio en Internet fueron ampliándose hasta llegar a lo que es la actual página web del Servicio en Español de KBS World Radio ([world.kbs.co.kr/spanish](http://world.kbs.co.kr/spanish)), la cual brinda a los internautas no solo noticias en texto y audio sino también en vídeo, además de una gran variedad de programas sobre la economía, la cultura, el arte y la sociedad de Corea del Sur. También es importante destacar que estamos en contacto con los oyentes mediante los servicios de red social como Twitter ([twitter.com/spanishkbs](https://twitter.com/spanishkbs)) y Facebook ([www.facebook.com/holakbs](https://www.facebook.com/holakbs)).

De momento podemos escuchar por onda corta en español a la KBS World Radio, como sigue:

06.00-07.00h por 6045 kHz hacia Europa

01.00-02.00h por 11810 kHz

02.00-02.30h por 9560 kHz

11.00-12.00h por 11795 kHz

#### Noticias SWL

##### Australia

La propagación está mejorando en los últimos meses y eso nos permite sintonizar mucho mejor emisoras de nuestras antípodas. Ese es el caso de Radio Australia, que hemos podido sintonizar en diferentes frecuencias: entre las 2100 y 2300 h se puede sintoni-

zarse. Se identifica como "This is the External Service of Bangladesh Betar". Podemos sintonizar Bangladesh Betar en inglés entre 1745 y 1815 h y el programa Voice of Islam, con lecturas del Corán en inglés, siempre por la frecuencia de 7250 KHz, aunque también están haciendo pruebas en otras frecuencias como 15520, 15105 y 15505 KHz.

Este es el último esquema conocido de Bangladesh Betar:

12.30-13.15h por 15105 kHz, en inglés

13.15-13.45h por 15105 kHz, en nepalí

14.05-14.30h por 15505 kHz, en urdu

15.15-15.45h por 15505 kHz, en hindi

16.00-16.30h por 15505 kHz, en árabe

16.30-17.30h por 15505 kHz, en bengalí

17.45-18.15h por 7250 kHz, Voice of Islam, en inglés

18.15-19.00h por 7250 kHz, en inglés

19.15-20.00h por 7250 kHz, en bengalí

##### Guam

Desde esta exótica isla del Pacífico emiten varias emisoras religiosas. Una de ellas es la KTWR,



## La mejor propagación está permitiendo captar emisiones de las antípodas

zar en 9500, 11695 y 13630 kHz, con programas en inglés, directamente desde Shepparton en Australia. A partir de las 2200 h emite por 9855 kHz vía retransmisores de Emiratos Árabes Unidos.

La emisora religiosa HCJB, de Melbourne, con planta transmisora en Kununurra, puede ser sintonizada en inglés a las 1445 h por 15340 kHz, y también a las 2230 h por 15525 kHz.

##### Bangladesh

Este país ha inaugurado nuevos transmisores de 250 kw. Así, una de las emisoras que eran difíciles de escuchar ahora está a nuestro

alcance. Se puede sintonizar con un programa en inglés de 1500 a 1525 h en 15200 kHz.

##### Nueva Zelanda

Otra de las emisoras que mejor se reciben es Radio New Zealand International, la emisora internacional de Wellington. Entre otras frecuencias destacamos la de 11725 kHz a partir de las 1900 h.

##### Sri Lanka

La emisora internacional de Colombo, Sri Lanka Broadcasting Corporation, puede ser sintonizada con excelente calidad todas las



tardes a partir de las 1630 h en 11750 kHz, con un programa en sinhala, uno de los idiomas nacionales, dirigido a sus compatriotas que trabajan en el extranjero.

#### Tanzania

Siguiendo con las escuchas en la banda de los 19 metros, una de las nuevas emisoras que ha aparecido este verano ha sido la emisora Zanzibar Broadcasting que emite en los 11735 kHz, sintonizada a partir de las 1730 h.

#### Siria

Radio Damasco continúa emitiendo a pesar de la situación de guerra existente. Podemos oír con dificultades y no todos los días el

programa en español de 2200 a 2300 h por los 9330 kHz.

#### Vaticano

Estas son las emisiones actuales en español de Radio Vaticano, por onda corta.

Hacia África los sábados de 1900 a 1930 h por las frecuencias de 9755 y 11625 kHz.

Hacia América: a las 0100 h por 9610 kHz; a las 0145 h por 9610 kHz; a las 0320 h por 6040, 7305 y 9610 kHz; a las 1130 h por 13730 kHz.

Resto de emisiones hacia Europa sólo por Internet y por el satélite Eutelsat, en concreto las emisiones a las 1300 h y las 2020 h. En el Eutelsat Hot Bird 8, 13° Este,

frecuencia 11804 MHz.

#### Chile/Alemania

La estación transmisora de Calera de Tango, cerca de Santiago de Chile, ha sido cerrada. A través de ella emitían dos emisoras religiosas: la emisora de Miami CVC La Voz, que era la que operaba la estación y HCJB, La Voz de los Andes, de Quito, Ecuador.

La Voz ha dejado de emitir por onda corta y sólo lo hace por Internet y por centenares de emisoras afiliadas en 23 países de América Latina y España. Como CVC sólo quedan las emisiones en inglés desde Zambia y otras emisiones desde Uzbekistán.

HCJB emite para América, ahora vía transmisores en Wertachtal, Alemania, con este horario:

2215-2245 h por 11920 kHz, en alemán

2245-2300 h por 11920 kHz, en kullina

2300-0045 h por 11920 kHz, en portugués

#### Rusia

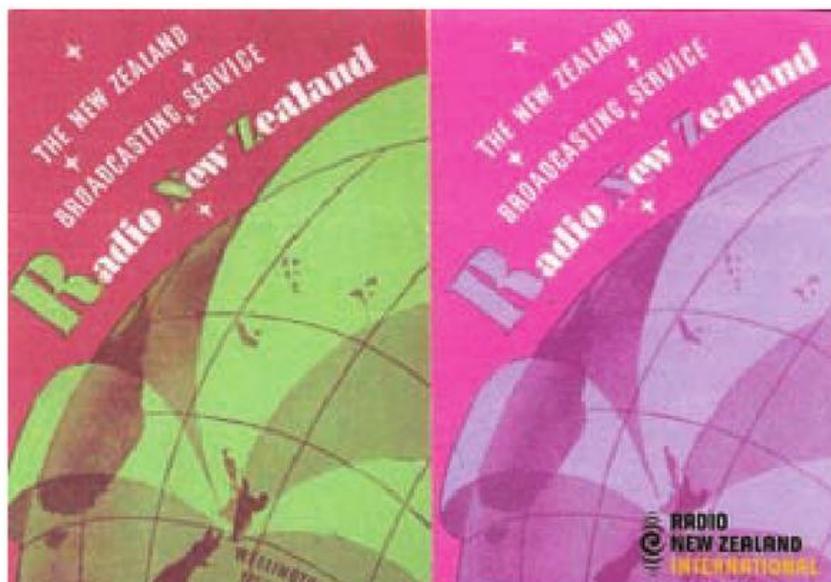
Únicas emisiones actuales de La Voz de Rusia en español:

0000-0500h por 12060 y 12155 kHz, hacia América

2000-2100h por 5920 kHz, hacia

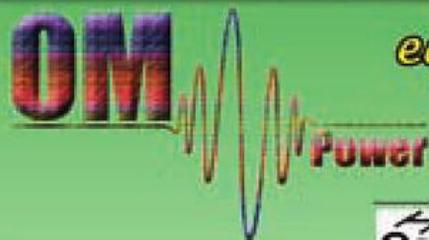
#### Europa

Para últimas noticias, novedades y listado de frecuencias, la página web de la Asociación DX Barcelona está a vuestra disposición: <http://www.mundodx.net>. Buenas captaciones y buena radio.

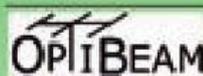




<p><b>C★MET.</b></p> <p><i>Driven to Perform,              In STYLE!</i></p>  <p><b>SUPER BEAM</b></p>	<p><b>C★MET.</b></p> <p><i>Driven to Perform,              In STYLE!</i></p>  <p><b>CMX2300T</b></p>	<p><b>C★MET.</b></p> <p><i>Driven to Perform,              In STYLE!</i></p>  <p><b>AA-170</b></p>	<p><b>C★MET.</b></p> <p><i>Driven to Perform,              In STYLE!</i></p>  <p><b>CMX-200              CMX-400</b></p>	<p><b>C★MET.</b></p> <p><i>Driven to Perform,              In STYLE!</i></p>  <p><b>CAT-273              CAT-283              CAT-10              CAT-300</b></p>
---	---	---	--	--



*equipos - antenas - acopladores - medidores  
 rotores - torretas -  y todo tipo de accesorios*



**Yagis of the Superlative!**

!!! fantástica selección / Antenas sin trampas / Sólida construcción !!!



**OB17-4**  
 17 elementos  
 40-20-15-10m

Optibeam 4 bandas: 40-20-15-10m

OB8-4M	8 Ele.	8,10m boom
OB12-4	12 Ele.	7,90m boom
OB17-4	17 Ele.	11,80m boom



**OB2-40**  
 2 elementos Yagi 40m

Optibeam monobanda para 40m

OB1-40	1 Ele.	14,80m long
OB2-40M	2 Ele.	9,80m boom
OB2-40	2 Ele.	9,80m boom
OB4-40	4 Ele.	11,80m boom



**OB12-6**  
 12 elementos  
 40-20-17-15-12-10m

Única en el mundo! 6 bandas, sin trampas, 1 solo bajado, compatible, potente y resistente

OB12-6	12 Ele.	8,10m boom
OB12-6	12 Ele.	7,90m boom
OB18-6	18 Ele.	11,80m boom



**OB11-3**  
 11 elementos  
 20-15-10m

Optibeam 3 bandas: 20-15-10m

OB6-20	6 Ele.	5,10m boom
OB7-2	7 Ele.	4,10m boom
OB11-3	11 Ele.	8,10m boom
OB14-3	14 Ele.	10,10m boom



**OB9-5**  
 9 elementos  
 20-17-15-12-10m

La más vendida, fantástica en 20-17-15-12-10m

OB9-5	9 Ele.	3,70m boom
OB9-5	9 Ele.	3,50m boom
OB14-5	14 Ele.	6,00m boom

- > Diseño y optimización por ordenador
- > Máxima eficiencia
- > Sin Trampas
- > Rendimiento idéntico a monobandas
- > Sin ajustes ni conexión
- > 1 único cable coaxial de 50 Ohm
- > Construcción Alemana
- > Rápido montaje, pre-encontrado de fábrica

Optibeam 2 bandas: 20-15-10m

OB6-20	6 Ele.	5,10m boom
OB7-2	7 Ele.	4,10m boom
OB11-3	11 Ele.	8,10m boom
OB14-3	14 Ele.	10,10m boom

Más modelos disponibles:  
 2 Bandas, 7 Bandas, con MARC, monobanda



VISITA NUESTRA WEB - [www.proyecto4.com](http://www.proyecto4.com) - E.Mall: [proyecto4@proyecto4.com](mailto:proyecto4@proyecto4.com)

Laguna de Marquesado, 45 - Nave "L" - 28021 - MADRID - Tf.: 913.680.093 - Fax: 913.680.168

Precios IVA NO incluido  
WWW.ASTRORADIO.COM

**937353456**

**PERSEUS SDR**



PERSEUS es un receptor SDR (Radio Definida por Software) con una velocidad de muestreo de 80 Mhz y 14 bits en la conversión analógica a digital, en el margen de 10kHz hasta 30 Mhz.

**670.00€**

**Cables CAT USB**

Para YAESU FT817/857/897

**16.86 Euros**



ICOM CT-17

Estación meteorológica inalámbrica. **W-8681 solar**

- Anemómetro, pluviómetro
- Termómetro exterior
- Indicación de temperatura interna y externa, velocidad y dirección del viento, humedad interna y externa
- barómetro, previsión del tiempo y alarmas, conexión USB.
- Indicación índice UV

**99.00 Euros**

Modelo 8681 pantalla LCD 2.7.7.7 Euros



**ASTRORADIO SL**

C/ Roca i Roca 69, 08226, Terrassa, Barcelona email: info@astroradio.com  
TEL: 93 7353456 FAX: 93 7350740

Acoplador automático de antena remoto  
**MFJ-998BRT**



**674.00€** 1500W  
1.8-30 Mhz

**ANTENAS hy-gain.** **AMPLIFICADORES AMERITRON**

**ALS-1300x**  
1200W 1.8-30 Mhz  
Transistorizado



El amplificador ALS1300x entrega una potencia de 1200W, utilizando la última tecnología en estado sólido, utiliza 8 RF TMOS FET en el paso final. El ALS-1300x tiene cobertura general de 1.5 a 30 Mhz. Tamaño compacto: 25.4x16.5x4.5cm Incluye múltiples protecciones

**2255.00€**

**ACOM 1000**  
2034,00€

Amplificador 1000W 160 a 6 metros



ACOM 1010 700W 160-10M manual 1390.00€  
ACOM 1500 1500W 160-6M manual 2935.00€  
ACOM 2000A 2000W 160-10M automático 4525.00€

**RECEPTOR SDR ELAD FDM-S1**



Cubre de 80 kHz a 30 Mhz con muestreo directo del espectro  
Convertor ADC de 14 bits  
Frecuencia de muestreo a 61,44 Mhz  
Respuesta hasta 200 Mhz por submuestreo  
USB 2.0 (Datos y alimentación)  
Salida I&Q por USB ancho de banda de 192 kHz  
Recepción en DRM y FM estéreo

**363.56€**

**ENVÍO GRATIS**

Para pedidos superiores a 199.99€ (solo España península)

Altavoz con DSP eliminador de Ruido  
**NES10-2 MK3**



**115.87 Euros**

**Transceptores SDR**

**FlexRadio Systems**  
Software Defined Radios

Distribuidor para España

**FLEX 3000**

**HF-6M 100W**

Con Acoplador de antena.



Nueva función exclusiva TNF para eliminación de interferencias  
**FLEX 1500**  
5W  
HF+6M



**FLEX 5000**



**100W HF+6M**

(\*) Acoplador de antena.  
(\*) 2º receptor

(\*) Opcional



**Modos digitales RTTY-PSK-SSTV-CW-JT65-ROS etc.. sin necesidad de ningún interface!**