RCA

Revista del Radio Club Argentino

Nº 71 - abril de 2013

www.lu4aa.org

91 Años

Revista Institucional del Radio Club Argentino exclusiva para Socios.

- ¿Hay una altura óptima para una antena de radio?
- Las estaciones anuales y la propagación
- PTØS – Radio "on the Rocks"

Ejemplar de libre circulacion

PRINT PLOT

- GRÁFICA AUTOADHESIVA
- DISEÑO GRÁFICO
- IMPRESIONES LÁSER
- TARJETAS PERSONALES
- GIGANTOGRAFÍAS
- ENCUADERNACIONES
- FOTOCOPIAS

RADIO CLUB ARGENTINO

Para los radioaficionados ofrecemos:

100 Tarjetas QSL
13 cm. x 9 cm.
Frente color
$99 + iva

100 Tarjetas QSL
13 cm. x 9 cm.
Frente color +
dorso blanco y negro
$110 + iva

Ploteo de corte de señal distintiva
7cm. x 36 cm.
$7, 90 + iva

2013

printplot

ZAPIOLA 1026 4.554.4546
PRINTPLOT@FIBERTEL.COM.AR

Consultar por envíos
a toda la República Argentina

Ejemplar de libre circulación

SUMARIO

ABRIL 2013 NÚMERO 71

1 Sumario.

2 ¿Hay una altura óptima para una antena de radio? *Por Kazimierz Siwiak, KE4PT.*

6 Las estaciones anuales y la propagación. *Por Salvador Domenech, EA5DY.*

9 La república de Kosovo. *Por Bernie McClenny, W3UR.*

11 ¿Quién sale en JT65? - Parte III. *Por Juan I. Recabeitia, LU8ARI.*

14 Satélites. *Por Raúl Bon Foster, LU5AG, Ignacio Mazzitelli, LU1ESY y Ángel Manolaros, LW3EGS.*

17 PTØS - Radio "on the rocks". *Por Geroge Wallner, AA7JV .*

21 El Poder del CW para cambiar la historia y las intrépidas YL's que lo hicieron posible. *Por Randall Noon, KCØCCR.*

Revista del
Radio Club Argentino

ISSN 1514-9706 / RNPI 278.119

Publicación institucional
Propiedad del
RADIO CLUB ARGENTINO

Fundado el 21 de octubre de 1921
Registro de Organizaciones
No Gubernamentales (O.N.G.) Nº 9856

Coronel Pagola 3618 - C1437IXB
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina
Tel./Fax (54) 011-4911-5868

Director
Roberto U. Beviglia LU4BR
www.lu4aa.org
lu4aa@lu4aa.org

ABRIL 3013 NÚMERO 71

R.C.A. es la revista institucional del Radio Club Argentino y se publica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.
Las colaboraciones firmadas expresan la opinión de sus autores y no reflejan, necesariamente, el pensamiento del Radio Club Argentino y/o la dirección de esta Revista. Su publicación no dará derecho a compensación de índole o especie alguna.
La redacción de la Revista no mantiene correspondencia acerca de colaboraciones no solicitadas y declina toda responsabilidad sobre originales enviados espontáneamente que no fueran publicados, los que en ningún caso serán devueltos.
Las cartas recibidas para la sección Correo de Lectores serán publicadas a exclusivo criterio de la Dirección, no serán devueltas y no se mantendrá correspondencia sobre ellas.
La reproducción de los artículos y/o notas no podrá efectuarse total o parcialmente por ningún medio creado o a crearse, sin la previa autorización por escrito de la Institución.
El Radio Club Argentino no garantiza la calidad y/o cumplimiento de los productos o servicios ofrecidos en sus páginas.
Todos los derechos reservados. Hecho el depósito que marca la Ley Nº 11.723. El R.C.A. fue fundado el 21 de octubre de 1921. Es una entidad de Bien Público y una sociedad sin fines de lucro, declarada de Interés Nacional Ley Nº 14.006.
Entidad Nacional fundadora de la I.A.R.U.

Impreso en Agencia Periodística CID
Av. de Mayo 666- CP/1804 – CABA
Registro de Propiedad Intelectual
Nº 5027533

Ejemplar de libre circulacion

¿HAY UNA ALTURA ÓPTIMA PARA UNA ANTENA DE RADIO?

La mejor respuesta no siempre es "Cuanto más alta, mejor"… He aquí por qué

Por Kazimierz Siwiak, KE4PT.

Mi omnipresente sueño para el DX ha sido siempre una nube de aluminio formada por antenas, y entonces me viene las preguntas: ¿Cuál es la altura suficiente? ¿Existe una altura óptima?

Se ha escrito mucho sobre diseños de antenas que tienen un bajo ángulo de radiación, pero ¿qué es exactamente el ángulo de radiación de las antenas de transmisión y qué relación tiene con un buen diseño de sistema de antenas para DX?, y ¿cómo se relaciona la altura de la antena con todo esto?

Cambiando el enfoque desde la transmisión a la recepción, pueden hallarse respuestas que nos harán ver muchos factores involucrados, además de ver el ángulo de llegada de la señal en recepción, que corresponde al ángulo de radiación de transmisión, como un parámetro del enlace DX, en vez de considerarlo como una característica de la antena.

Justificamos la consideración del comportamiento en recepción en el Teorema de la Reciprocidad, que establece en este caso que el comportamiento de un sistema de antenas es idéntico en transmisión y en recepción.

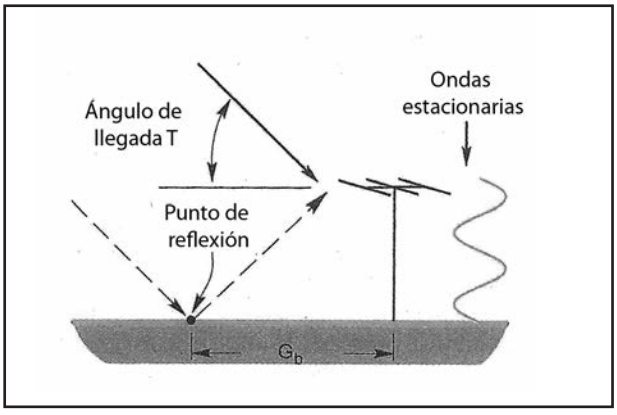


Figura 1: Las ondas llegan directamente, y a partir de su reflexión en la tierra, forman un frente vertical de ondas estacionarias.

Si así lo hacemos, veremos que incluso antes de considerar alguna cosa sobre una antena, la intensidad de campo de RF de una estación de DX varía con la altura en la ubicación de nuestra estación receptora. Existen picos y nulos relacionados con la altura de la antena, por lo que el punto adecuado para instalarla ha de ser a la altura en que la intensidad de campo sea máxima, o al menos, donde no exista un nulo de intensidad.

Comenzaremos con un panorama de cómo se propagan las ondas hacia nuestra estación, y cómo se combinan la onda directa y reflejada sobre tierra, con interferencias mutuas de refuerzo y anulación, en el emplazamiento de nuestra torre, tal como sucede con las olas en el mar.

Después hallaremos las alturas óptimas para distintas bandas de RF y conjuntos de bandas para el rango de ángulos de llegada necesarios para adecuarse a señales de DX. También veremos que, para el mejor rendimiento, los sistemas de antenas deben adaptarse a una gama de ángulos de llegada que se corresponden exactamente con los ángulos de radiación en transmisión.

Al enfocar el problema desde el modo de recepción, veremos claramente cómo la altura óptima de antena depende de la frecuencia de la señal, de su polarización, de las propiedades del terreno en el punto de reflexión de la onda y del ángulo de llegada de la señal desde la ionosfera.

LAS ONDAS LLEGAN DE LA IONOSFERA AL MENOS POR DOS VÍAS

Las señales de DX provenientes de la ionosfera lejana alcanzan nuestra estación, como mínimo, por dos caminos. Uno, por vía directa y el otro, debido a reflexiones de la superficie terrestre a una distancia Gb antes de alcanzar directamente nuestra estación, como se muestra en la *Figura 1* el cálculo de la distancia Gb conlleva una ecuación cúbica tremendamente complicada. El ángulo T es también llamado ángulo de radiación y ángulo de elevación local.

Ejemplar de libre circulacion

Ángulos de llegada previsibles desde estaciones de DX

El ángulo de llegada no es una característica de la antena, sino un resultado de las variables geométricas del trayecto entre la altura de la capa ionosférica y la distancia entre la estación DX y la nuestra.
Comoquiera que deseamos hallar la mejor solución en altura de antena para un conjunto de ángulos de llegada, nos ayudaría el poder estimar su rango.
Por ejemplo, utilizando las estadísticas de ángulos de llegada combinados entre algunas regiones de los EE.UU. y todas las demás regiones del mundo, podemos mostrar que el 90% de los ángulos de llegada son menores de 16º, por lo que podemos limitar nuestra atención a los ángulos de llegada comprendidos entre 2º y 16º. Visto desde el lado del transmisor, este es el rango de valores a considerar. También hay un rango similar de ángulos de llegada para la banda de 6m, modo "Esporádico E".
Como puede verse en los datos del citado libro para los ángulos de llegada, cuando aumenta la frecuencia, aumenta la importancia de un bajo ángulo de llegada.

Ganancia debida a la altura

Lo siguiente que tenemos que conocer son los coeficientes de reflexión o pérdidas por reflexión para la componente de onda reflejada en el terreno o en el mar.
Las reflexiones producidas sobre tierra o en el mar producirán un cambio de fase y amplitud añadidos a la onda reflejada. El resultado depende tanto de la frecuencia como del tipo de polarización de la onda. Al coincidir la onda directa y la reflejada y nuestra antena, sus interferencias de suma y sustracción (o de refuerzo y anulación), conformarán un frente vertical de ondas estacionarias con picos y nulos, lo que nos sugiere la necesidad de colocar la antena a la altura que intercepte el pico de señal, lo que en sí mismo es una definición de la altura óptima para la antena.
Hacemos notar que aquí no estamos tomando en cuenta las variaciones debidas al terreno en nuestra localidad.
En la *Figura 1* se ve además un bosquejo del frente vertical de ondas estacionarias contrapuesto a la altura de la torre y antena local. La *Figura 2* muestra el punto de vista tradicional del dibujo de los ángulos de radiación de un dipolo, a 15 m de altura sobre el terreno, para 7, 14 y 28 MHz. Las influencias del terreno son raramente tomadas en cuenta, si es que lo son alguna vez, en el trazado de los ángulos de radiación, como ocurre en la Fig. 2. La distancia de reflexión Gb está comprendida típicamente entre unos centenares o millares de metros

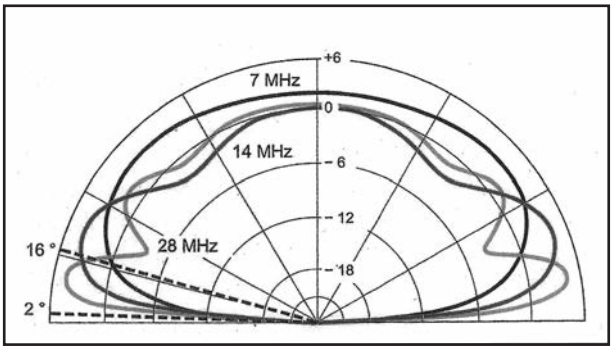


Figura 2: Ángulos de radiación de un dipolo a 15 metros de altura, sobre un terreno con rugosidades de superficie de 3 metros.

a partir de la torre de antenas. Por contraste, la *Figura 3* muestra el gráfico de las intensidades de los frentes de ondas estacionarias en relación con la altura de antena, desde el punto de vista de la recepción, lo que nos da útiles detalles para su emplazamiento.
Estas ondas estacionarias dependen de la frecuencia, como se ve en la *Figura 3*, y también del valor del ángulo de llegada. Los resultados en polarización vertical difieren notablemente de los hallados en polarización horizontal, como se muestra en la Figura 4. Los resultados para ondas horizontalmente polarizadas reflejadas en el mar se diferencian principalmente en la profundidad de los nulos, cuando se comparan con los resultados de la reflexión sobre el terreno de la *Figura 3*.
La onda de polarización vertical reflejada en el mar tiene un punto óptimo a cierta altura sobre el nivel del agua que puede sumar hasta 5 db de "ganancia por altura" a la ganancia propia de la antena. Esto explica por qué las antenas de polarización vertical levantadas en una playa son tan eficaces en ciertas expediciones DX,

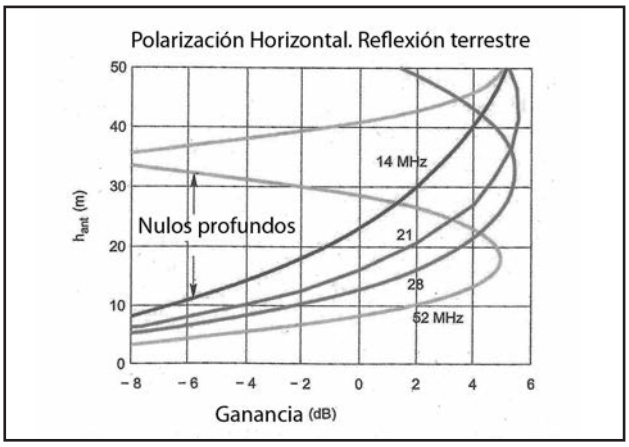


Figura 3: Las ondas llegan directamente, y a partir de su reflexión en la tierra, forman un frente vertical de ondas estacionarias.

Ejemplar de libre circulacion

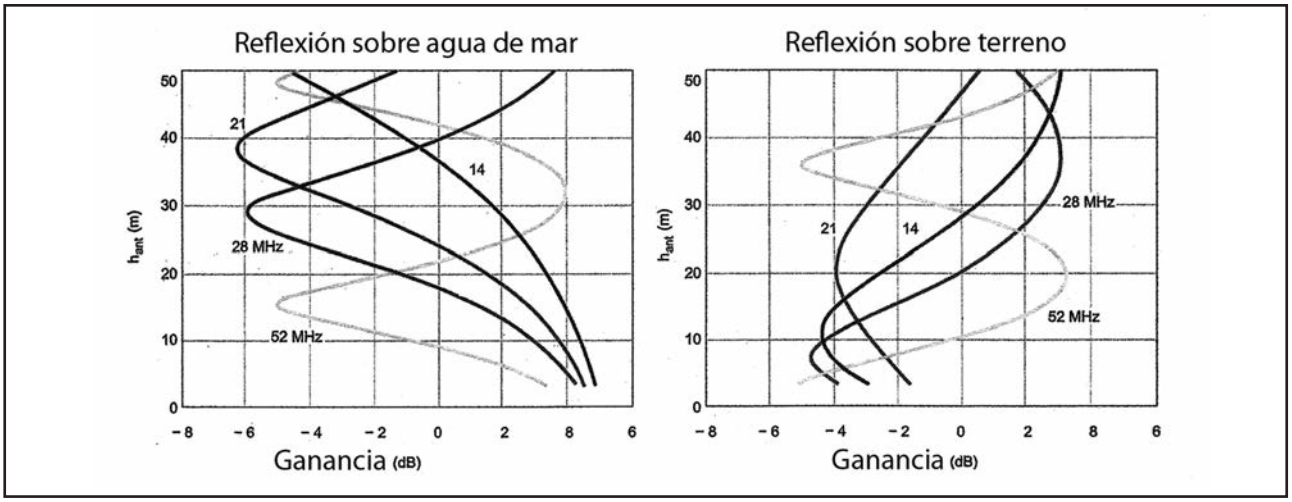


Figura 4: Reflexión sobre el agua de mar y sobre el terreno. Polarización vertical, T = 5º. Rugosidad de superficie, 3 metros.

como durante la operación de la expedición VP6DX.
Hay que notar que la altura óptima para obtener ganancia en polarización vertical con la reflexión en el terreno es distinta para las mismas condiciones de trabajo en polarización horizontal. Las antenas verticales montadas en tierra son afectadas negativamente por la reflexión sobre el terreno y tendrán ganancias de altura negativas de entre 1 y 5 db, o sea, "ganancia por altura" = -1 db a -5 db. Las ganancias mostradas en las Figs. 4 a 6 han de sumarse a cualquier ganancia por directividad propia del sistema de antena.
Fijándonos ahora en la banda de 20 m, la Fig. 5 muestra los niveles de intensidad de campo de la señal, o ganancia por altura con relación al valor en el espacio libre, incluyendo las reflexiones sobre el terreno. Estos no son gráficos de antena, sino niveles de intensidad de campo de señal que han sido muestreados por una antena. Los ejes de la representación han sido cambiados con relación a las figuras anteriores. La asíntota superior, en línea de trazos, representa la máxima interferencia aditiva para el conjunto de todos los ángulos de llegada entre 2 y 16 grados.
Los resultados particulares para 2, 5, 10 y 15 grados se representan con curvas. La asíntota inferior, en trazos, es definida por la interferencia sustractiva para el conjunto de los ángulos de llegada. La asíntota inferior corta la curva del ángulo de llegada de 2 grados en un máximo que define la altura óptima de antena para esa banda de frecuencias (20 m). A tal altitud, la ganancia por altura Gw tiene una mínima variación dentro del rango de ángulos de llegada y su mínimo valor de ganancia es el máximo alcanzable.

Si colocamos una antena en ese punto, en línea con el ángulo T de elevación de la antena, la ganancia actual de esa antena en el espacio libre, se suma a la ganancia de intensidad de campo debida a la altura.
Dependiendo del ángulo de llegada de la señal desde la estación DX, la ganancia por altura estará comprendida entre -5 db y +4,5 db, que se suma a la ganancia de esa antena situada en el espacio libre y con el mismo ángulo de irradiación.
Las antenas que estén más elevadas que su altura óptima tendrán una degradación de rendimiento para mayores ángulos de llegada, porque los nulos que definen la asíntota inferior, a la derecha de su máximo, serán muy probablemente una fracción de este. Por esta razón, hay casos en los que una antena más baja puede rendir más que otra más alta.
Si eligiésemos un ángulo de llegada de mayor valor que el mínimo, la altura óptima sería menor. Se pueden trazar curvas similares para otras bandas o conjunto de bandas de HF para hallar las correspondientes alturas óptimas.

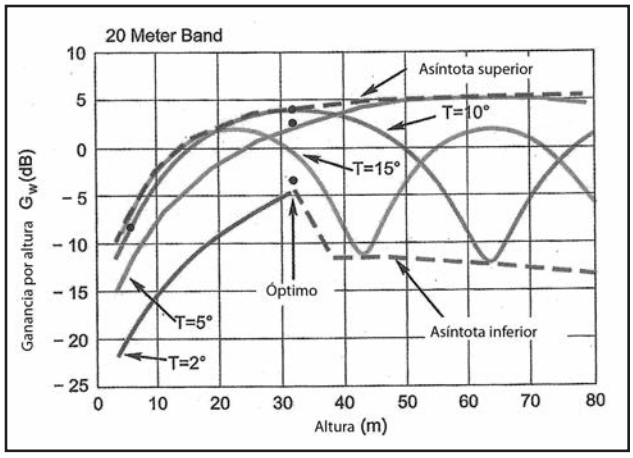


Figura 5: Ganancia por altura en polarización horizontal para la banda de 20 metros.

Ejemplar de libre circulacion

HALLANDO UNA ALTURA ÓPTIMA

Algunas antenas Yagis multibandas pueden cubrir desde 40 m a 6 m con una única estructura. No es normalmente deseable (ni posible), elevar o bajar tal antena durante el enlace, por lo que sería muy útil conocer de antemano una altura óptima media. Puede calcularse una familia de curvas como las de la banda de 20 m de la *Figura 5*, para cualquier banda de frecuencia o combinación de bandas de frecuencia. Un procedimiento eficaz para hallar una media óptima para bandas múltiples consiste en elegir la altura óptima para la banda de frecuencia más alta entre las que nos interesan. Esto sacrifica parte del rendimiento para los ángulos de llegada menores en las bandas de frecuencias más bajas pero el efecto es más suave en la pérdida de ganancia por altura debida a la interferencia sustractiva, que la debida a los mayores ángulos de llegada si se escogiese una mayor altura para la antena. En la *Figura 6* se muestran las alturas óptimas para varias bandas de frecuencia entre 7 y 54 MHz. Las tres curvas son para tres ángulos mínimos distintos.

La curva superior muestra puntos óptimos para ángulos de llegada entre 1 y 16 grados, la curva central, entre 2 y 16 grados y la curva inferior, entre 3 y 16 grados.

La curva central tiene una pendiente de 1,5 a 1,6 longitudes de onda en altura de antena, en las bandas comprendidas entre 7 y 28 MHz.

Si nos interesa por igual el trabajo en las bandas entre 10 m y 40 m, la mejor altura hallada para la antena es de 19,9 m. Dicha altura es apropiada para ángulos de llegada hasta de 1º en la banda de 10 m, y válida también para ángulos mayores de unos 4º en la banda de 20 m. En las bandas de 40 m y 30 m estos resultados representan en mejor compromiso.

Si ha de optimizarse la banda de 20 m, la mejor altura sería de unos 32 m, y si es importante el trabajo en la banda de 6 m, la altura óptima sería entonces de unos 15,3 m. por lo tanto, las alturas de antena entre 15 y 32 m representan una buena elección de compromiso para el trabajo multibanda en HF y 6 m.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con la introducción del punto de vista desde la recepción, vemos que las ondas de interferencia aditiva y sustractiva debidas a la combinación de la onda del trayecto directo y de la onda reflejada en el terreno, producen un frente vertical de onda estacionaria en la ubicación física de la antena. Los detalles dependen del ángulo de llegada de la onda, de la polarización, de que el punto de reflexión esté situado en la tierra o en el mar y de la naturaleza del terreno, no considerada aquí. Las alturas óptimas de antena para cada caso dependen grandemente del menor ángulo de llegada para la frecuencia más alta de nuestro interés, y del rango esperado de ángulos de llegada. Las antenas demasiado altas pueden sufrir una importante interferencia sustractiva por las ondas estacionarias locales en los ángulos altos de llegada de señal. La altura óptima de antena para cualquier banda está entre 1,5 y 1,6 longitudes de onda, o bien se puede encontrar una altura de compromiso para una antena multibanda que trabaje en varias frecuencias, utilizando la altura óptima para la frecuencia más alta.

Teniendo en cuenta que este análisis ha sido limitado a un terreno desigual, pero no para localidades de montaña, ni para zonas urbanas densamente pobladas, se ha encontrado un compromiso razonable para las antenas multibanda que trabajan a una altura fija, de entre 15 y 32 metros.

NOTA DEL TRADUCTOR:

Los términos "constructive interference" y "destructive interference" han sido traducidos como "interferencia aditiva" e "interferencia sustractiva", por ser más adecuados en español y reflejar mejor para nosotros el fenómeno de interferencia entre ondas de fase y contrafase, cuyas intensidades de campo, respectivamente, se suman o se sustraen entre sí.

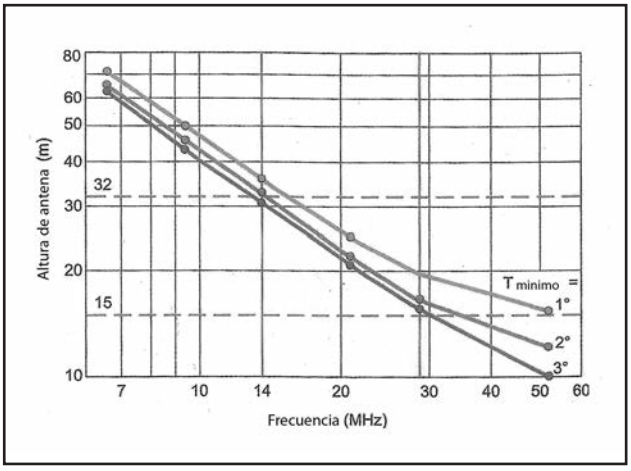


Figura 6: Altura óptima de antenas para varias frecuencias, sobre terreno uniforme.

Ejemplar de libre circulacion

LAS ESTACIONES ANUALES Y LA PROPAGACIÓN

Por Salvador Domenech, EA5DY.

Estamos acostumbrados a observar cómo la propagación, además de caprichosa, es cíclica, repitiendo determinados patrones de comportamiento cada tanto. Lo realmente sorprendente es que estos períodos de repetición abarcan ciclos que pueden durar desde un día hasta varios años, o incluso décadas según se especula actualmente, aunque sobre esto último todavía no haya suficiente historia como para elaborar ninguna teoría fiable.

A diario observamos cómo las condiciones de propagación hacia una zona de DX cambian cada hora para volver a ser razonablemente similares a la misma hora del día siguiente. A más largo plazo, el ciclo de manchas solares, de aproximadamente once años, es bien conocido por todos. A lo largo de un ciclo solar vemos cómo las condiciones cambian cada año y no vuelven a observarse de igual modo hasta que el siguiente ciclo solar comience.

También, a lo largo de un período de 28 días se observan pautas de repetición, a medida que se completa un giro del Sol visible sobre su eje y nos presenta la misma cara de nuevo. Y por supuesto, también a lo largo del año, a medida que avanzan las estaciones, observamos cambios significativos en las condiciones de propagación.

En este artículo revisaremos cómo afectan las estaciones del año a las condiciones de propagación que podemos esperar.

El mecanismo que origina las estaciones terrestres es la inclinación del eje terrestre sobre el plano de la eclíptica, que es el plano centrado en el Sol que contiene a la órbita de la Tierra a su alrededor. Esta inclinación del eje de rotación terrestre alcanza su nivel máximo de 23º 30' durante los solsticios de verano y de invierno. En esos días, la duración del día es máxima y mínima respectivamente, y el Sol en su viaje sobre el firmamento alcanza su máxima elevación (solsticio de verano) o su mínima elevación (solsticio de invierno) sobre el horizonte.

Adicionalmente, durante otros dos días del año, el eje de rotación de la Tierra será perpendicular a la línea que une el Sol con ella. En ese lapso, el Sol estará alineado con el ecuador terrestre y en cualquier punto del mismo alcanzará su máxima elevación. Estos dos días son conocidos como equinoccios, en los que el Sol iluminará por igual tanto el hemisferio Norte como el Sur y la duración del día será igual a la de la noche en cualquier lugar de nuestro planeta. De ahí el nombre de equinoccio, proveniente del latín equi = igual y nox = noche.

Por un lado, cuanto más tiempo puedan los rayos solares formar y activar la Capa D, mayor será la absorción que produzca esta primera capa de la ionosfera. Durante los inviernos el Sol se levantará sobre el horizonte a una altura máxima mucho menor que durante otras estaciones, haciendo que su irradiación sobre la ionosfera en nuestro entorno sea más baja. En consecuencia,

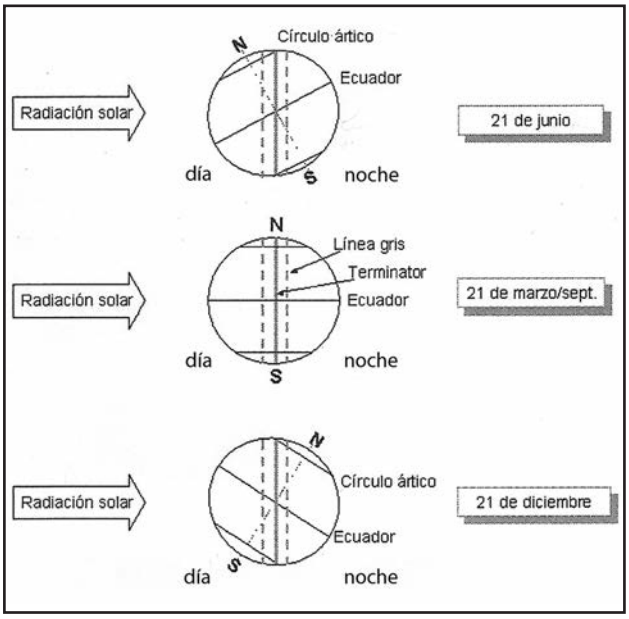


Figura 1: Declinación del Sol en diferentes momentos del año. La línea gris está representada por la línea de puntos. Durante los equinoccios, un punto de la Tierra atraviesa la línea gris perpendicularmente, mientras que en los solsticios atraviesa la línea gris oblicuamente, haciendo que dure más tiempo.

Ejemplar de libre circulacion

Figura 2: Línea gris durante el mes de septiembre. En el equinoccio de marzo presentará una forma similar, siguiendo los meridianos terrestres.

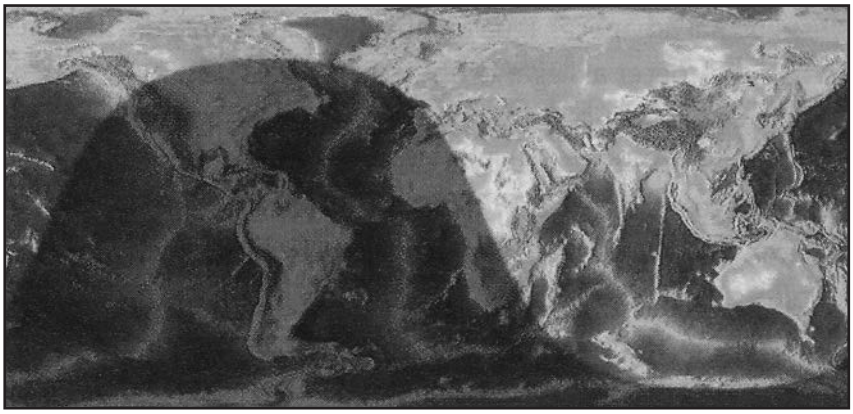


Figura 3: Línea gris durante el solsticio de verano, dando la máxima inclinación de la línea gris sobre el eje de los polos

Figura 4: Línea gris durante el solsticio de invierno. La diferencia entre las líneas grises de ambos solsticios permite recorrer un sector terrestre de 46º a lo largo de todo el año.

la ionización de la Capa D se formará más lentamente ralentizando su capacidad de absorción.

La salida y la puesta del Sol son también mucho más lentas, permitiendo que la Capa D no se active hasta bastante después del amanecer. Igualmente, esta capa queda desactivada antes del anochecer al llegar el Sol pocos grados de altura sobre el horizonte. Esto beneficia fundamentalmente a las bandas bajas. Es relativamente frecuente observar, en invierno, la banda de 40 m abierta incluso hasta tres horas después del amanecer. En las proximidades del solsticio de verano, esto es prácticamente imposible.

En los meses de verano, cuando el Sol se alza rápidamente sobre el horizonte al amanecer, la configuración necesaria de las capas D, E y F para formar conductos de propagación típicos de la línea gris, durará mucho menos tiempo que en invierno. La propagación por línea gris tendrá mayor duración, dependiendo de la latitud, en las proximidades del solsticio de invierno (21 de junio o 21 de diciembre) que en el verano.

Por otro lado, en las zonas no ecuatoriales y durante los veranos se generan muchas tormentas secas, produciendo mucho ruido atmosférico electrostático que se puede propagar por cientos o miles de kilómetros. Este QRN puede enmascarar completamente las señales más débiles de DX, que poco pueden hacer frente a estas emisiones naturales de cientos de gigawatts.

Ejemplar de libre circulacion

Algunos especialistas en las bandas bajas como John Devoldere, ON4UN; señalan que para trayectos Norte - Sur, donde ambos hemisferios están en estaciones del año opuestas, el verano del norte es normalmente la mejor época, puesto que el ruido atmosférico es de menor intensidad que el QRN que se produce durante el verano del hemisferio sur.

Durante los días de mayor insolación de verano y durante las horas centrales del día, la capacidad de absorción de la Capa D se manifiesta de manera notable, incluso en las bandas de 20 y 17 m, atenuando las señales que la atraviesen con ángulos de incidencia bajos, típicos de señales de DX. La presencia de auroras en el hemisferio norte es más pronunciada alrededor de los equinoccios, en los meses de marzo/abril y septiembre/octubre.

El invierno se caracteriza por presentar, a igualdad de actividad solar, valores mayores de MUF (Máxima Frecuencia Utilizable) para las Capas F, menos descargas electrostáticas atmosféricas (QRN) de tormentas locales y una mayor duración de la propagación por línea gris al amanecer y al anochecer. Por ello, el invierno es la época ideal en las bandas bajas -160, 80 y 40 m- y bandas medias -30 y 20 m- para contactos Este/Oeste entre estaciones situadas en el mismo hemisferio.

El verano se caracteriza por amaneceres más rápidos, mayor duración del día, mayor atenuación por Capa D y mayor probabilidad de ruido atmosférico por tormentas locales. Sin embargo, la actividad por Esporádica E es muy superior en verano, teniendo su pico alrededor del solsticio de verano. La MUF por Esporádica E puede superar con creces incluso los 144 MHz permitiendo excelentes DXs en las bandas de VHF, haciendo que aparezcan muy fuertes señales de zonas que por propagación por las Capas F permanecerían en skip sin ser escuchadas. En esta estación podremos contactar en las bandas altas de HF con estaciones relativamente próximas, que en invierno caerían dentro de la zona de skip de propagación.

Otro fenómeno que tiene cambios drásticos a lo largo de las diferentes estaciones del año es la línea gris. Se denomina así a la franja alrededor de la Tierra en la que se cruzan la zona iluminada por el Sol y la zona de sombras. Esta franja es difusa, debido a que la atmósfera terrestre dispersa la luz solar sobre una zona relativamente amplia.

La propagación sobre la línea gris suele presentar generalmente muy buenas condiciones, especialmente en las bandas más bajas, consiguiéndose mejores señales que en cualquier otro momento del día o de la noche. Una de las principales razones es que la Capa D, situada entre 40 y 65 km de altura y causante de una fuerte absorción de las señales de HF, desaparece inmediatamente en el lado oscuro de la Tierra y todavía no se ha formado en el lado de la línea gris en que está amaneciendo.

Las otras capas responsables de la refracción de las señales, principalmente las Capas F, tienen una mayor duración tras la llegada de las sombras en el lado del atardecer y también se forman o refuerzan antes en el lado del amanecer, por estar mucho más elevadas y recibir antes la radiación solar.

Normalmente, en las bandas más bajas sólo es posible la propagación a lo largo de trayectos que estén completamente a oscuras, debido a la aparición de la Capa D durante el día. La propagación por la línea gris permite, sin embargo, trayectos mucho más largos, incluso dando la vuelta completa al globo terrestre.

La duración aproximada de las condiciones de línea gris depende de la latitud. En ese lapso, tanto al amanecer como al anochecer, la Capa D comienza a desaparecer al ir incidiendo sobre ella la radiación solar en forma cada vez más oblicua, hasta desaparecer completamente al entrar en zona de sombra. Hay zonas del mundo que serían inalcanzables en la banda de 80 m de no ser por este mecanismo.

La propagación a lo largo de la línea gris no es siempre multisalto, dadas las fuertes señales que se observan en ocasiones frente a las fuertes pérdidas que normalmente se darían en caso de sucesivos saltos. Con frecuencia se observan a lo largo de la línea gris saltos cordales, en los que las señales quedan confinadas dentro de la propia ionosfera durante una parte del trayecto, generalmente entre capas de distinto nivel de ionización.

La línea gris es generalmente una franja próxima al círculo máximo que da la vuelta a la Tierra, generalmente de norte a sur, pero cambiando su inclinación mes tras mes hasta alcanzar una máxima de 23º, la cual tiene lugar durante los solsticios de verano e invierno. Durante los equinoccios de marzo y septiembre, transcurre de norte a sur sin inclinación y paralela a los meridianos.

De esta manera, a lo largo del año, podemos tener la línea gris cubriendo diferentes zonas del mundo con condiciones excepcionales de propagación durante unos cuantos minutos al día, especialmente en las bandas bajas. En las *Figuras 3 y 4* se observa cómo a lo largo de todo el año la línea gris cruza todo un sector de 46º tanto al norte como al sur del ecuador.

Cualquier programa de registro de contactos permite hoy en día observar en tiempo real la evolución de la línea gris sobre un mapamundi y poder planificar qué zonas del mundo son atravesadas por ella durante cada mes.

Que la propagación les sea propicia.

Ejemplar de libre circulacion

LA REPÚBLICA DE KOSOVO

Con su tumultuosa historia, está a un paso de lograr el estatus de Entidad del DXCC

Por Bernie McClenny, W3UR.

Es bien sabido que la religión y la política no tienen lugar en la radioafición, ya que ambos temas pueden fácilmente "calentar" una conversación en el aire. El tema que abordaré en este artículo puede causar un poco de escozor, pero es importante que los radioaficionados, y especialmente los DXistas, seamos conscientes de los asuntos mundiales, particularmente cuando estos pueden producir un nuevo país para el DXCC. He intentado en esta nota permanecer tan imparcial como sea posible, a fin de poder dar una adecuada explicación del panorama.

Durante el Medioevo, Kosovo fue el corazón del imperio Serbio, hasta que en el Siglo XV cayó en poder del Imperio Otomano bajo cuyo dominio permaneció hasta 1912. Por entonces, los serbios eran minoría en el territorio que hoy se conoce como Kosovo, el cual pasó a formar parte de Yugoslavia cuando ese país fue creado después de la I Guerra Mundial. Luego de la II Guerra Mundial, pasó a ser una provincia autónoma dentro de Serbia en la República Socialista de Yugoslavia, cuya Constitución de 1974 dio a Kosovo un estatus casi igual al de una república.

Luego de la muerte en 1980 del Mariscal Tito, Yugoslavia comenzó a disgregarse. Las tensiones entre los serbios y la etnia albanesa mayoritaria fueron en aumento y en 1989 su condición de provincia autónoma fue revocada. Los albaneses de Kosovo respondieron, primero con una resistencia pasiva y, finalmente, con la resistencia armada. En marzo de 1999, la OTAN intervino militarmente para obligar a Yugoslavia a poner fin a la limpieza étnica de albaneses. Luego, las Naciones Unidas implementaron la resolución 1244 del Consejo de Seguridad para la instalación de una Misión Administrativa Interina (UNMIK). Desde finales de 2005 hasta 2007, se llevaron a cabo conversaciones entre Serbia y Kosovo para resolver el conflicto, pero no hubo acuerdo.

El 17 de febrero de 2008, Kosovo declaró su independencia, la que fue reconocida en primer término por Costa Rica y luego por los Estados Unidos. En la actualidad, 91 países miembros de las Naciones Unidas y 22 de la Unión Europea reconocen a Kosovo como un país independiente. En junio de 2008, el Consejo de Seguridad redujo su presencia en el país y en octubre de ese mismo año, la ONU solicitó a la Corte Internacional de Justicia que se expidiera acerca de la legalidad de la declaración de independencia de Kosovo. En julio de 2010 la Corte dictaminó que la declaración de independencia de Kosovo no viola ningún principio de leyes internacionales, de la Resolución 1244, ni de las normas constitutivas.

Poco después de ratificada la independencia, se creó un Grupo Directivo Internacional (ISG) con el objeto de cumplir con un plan de supervisión dispuesto por la ONU. El 10 de setiembre de 2012 Kosovo había dado cumplimiento a todos los requerimientos del plan y la supervisión internacional finalizó.

Respecto del DXCC, desde 1998 sus normas hacen más claro cuáles países pueden o no ser considerados para ser agregados a la lista, evitando implicaciones de orden político. Un nuevo país o entidad puede sumarse a la lista del DXCC por dos vías: ser una Entidad Política o una Entidad Geográfica. A los fines de esta nota, el foco se ubica en la Entidad Política y para calificar como tal, el país debe ser miembro de las Naciones Unidas o tener asignado un bloque de Prefijos Internacionales por la UIT.

Ejemplar de libre circulacion

Kosovo utiliza el Prefijo Internacional Z6

En agosto de 2012 el Primer Ministro Hashim Thaci anunció que las estaciones de radioaficionados de Kosovo utilizarían el Prefijo Z6 (aparentemente, el mismo sería utilizado también por las aeronaves). El uso de este bloque de prefijos, no empleado previamente, parece haber sido acordado mientras Kosovo estuvo bajo el gobierno de la ISG. El 12 de setiembre de 2012 la Telecommunications Regulatory Authority (TRS) de la República de Kosovo sancionó las normas regulatorias de los radioaficionados. La TRA emitió la primera licencia (Z6ØK) para ser utilizada por una delegación internacional y miembros de la Asociación de Radioaficionados de Kosovo. Asimismo, otorgó 11 licencias individuales, muchas de ellas para antiguos tenedores de la vieja señal distintiva yugoslava YU8, quienes no pudieron estar activos por más de dos décadas.

A mediados de setiembre de 2012, un grupo internacional de radioaficionados de Croacia, Finlandia, Inglaterra y Estados Unidos de Norteamérica viajó a Pristina como parte de un equipo liderado por el Presidente de la IARU Región 1, Hans Blondeel Timmerman, PB2T.

El grupo incluía a Nigel Cawthorne, G3TXF; Bob Barden, MDØCCE/N2BB; Nik Percin, 9A5W; Emil Balen Zdravko, 9A9A; Emir Mahmutovic, 9A9AA; Martti Laine, OH2BH; Jorma Salorante, OH2KI y Pekka Holstila, OH2TA.

En un comunicado de prensa, el equipo dejó en claro que el viaje no tenía por objeto validar a Kosovo para el DXCC sino:

- Contribuir al desarrollo de los planes para el restablecimiento de una infraestructura de radioaficionados, consistente en normas regulatorias similares a las de los países integrantes de la IARU.
- Promover el otorgamiento de nuevas licencias y fomentar el ingreso de nuevos radioaficionados.
- La formación de una institución sólida y abierta a todos los radioaficionados de Kosovo que le permita, finalmente, solicitar el ingreso a la IARU.

Respecto del DXCC y luego de finalizada la operación de Z6ØK, Bill Moore, NC1L; Manager de la División Diplomas de la ARRL, dio la bienvenida a los participantes "de nuevo en el aire". No obstante, señaló que por el momento Z6ØK o cualquier otra estación de Z6, no contarán como entidad para el DXCC, por no calificar bajo sus reglas.

Ejemplar de libre circulacion

¿QUIÉN SALE EN JT65?

Parte III

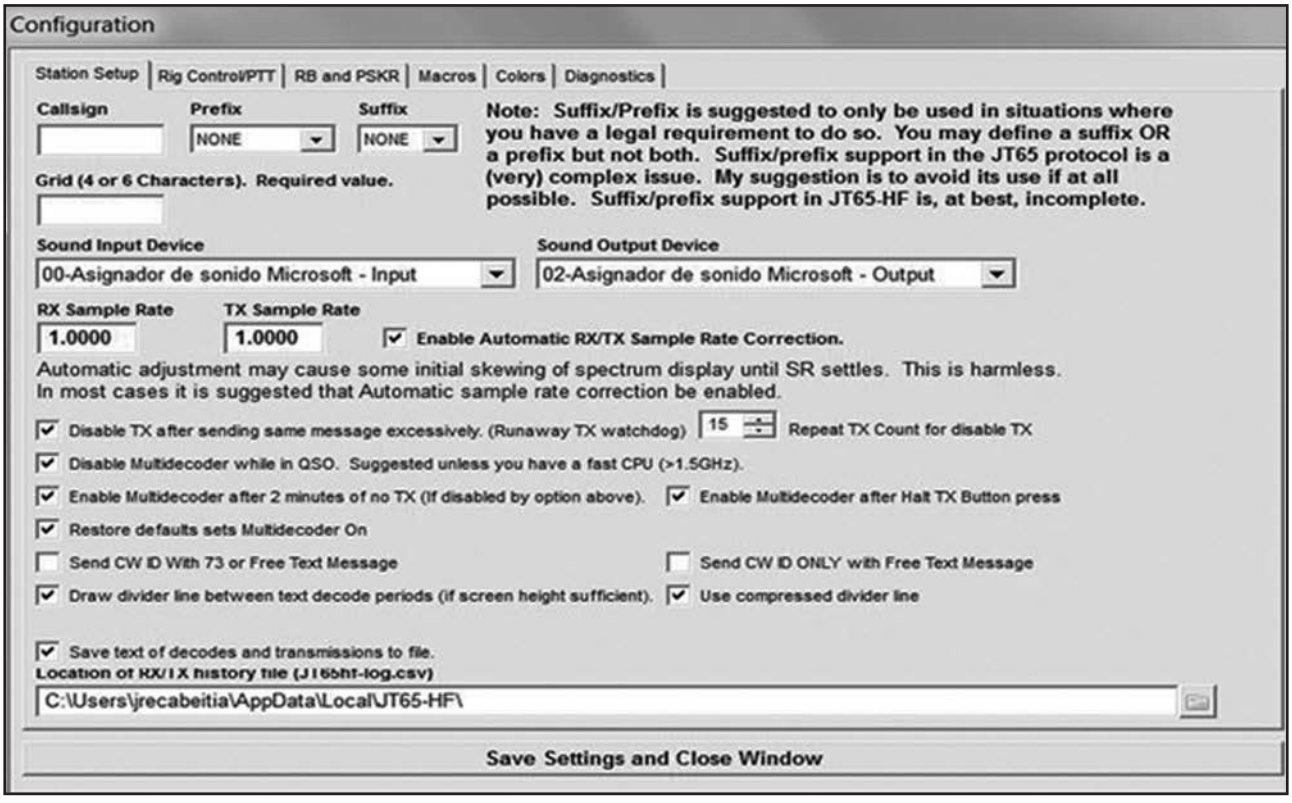
Por Juan I. Recabeitia, LU8ARI.

EN ESTA TERCERA ENTREGA, DESCRIBIREMOS LA FORMA DE CONFIGURAR Y OPERAR EL PROGRAMA JT65-HF

Como señalamos en nuestra nota anterior, está ampliamente extendido el uso del programa JT65-HF, especialmente desarrollado por Joe Large, W6CQZ para las bandas de HF.
Ese programa está disponible para Windows (no existe en este momento una versión para otros sistemas operativos) y se descarga de los sitios: http://sourceforge.net/projects/jt65-hf/files/ y http://iz4czl.ucoz.com/index/0-28
Al iniciar la descarga, aceptamos guardar en nuestro disco duro el archivo "Setup-JT65-HF-1093.exe". Al concluir la descarga lo ejecutamos este archivo y seguimos las instrucciones en pantalla (en particular selección de la carpeta de instalación). Si no tenemos preferencias aceptamos lo que nos propone el programa por defecto.
Finalizada la instalación, pulsamos sobre el botón de inicio, elegimos todos los programas y dentro de la lista la carpeta "JT65-HV-V109" en la cual encontramos el ejecutable "JT65-HF".

SETUP BÁSICO

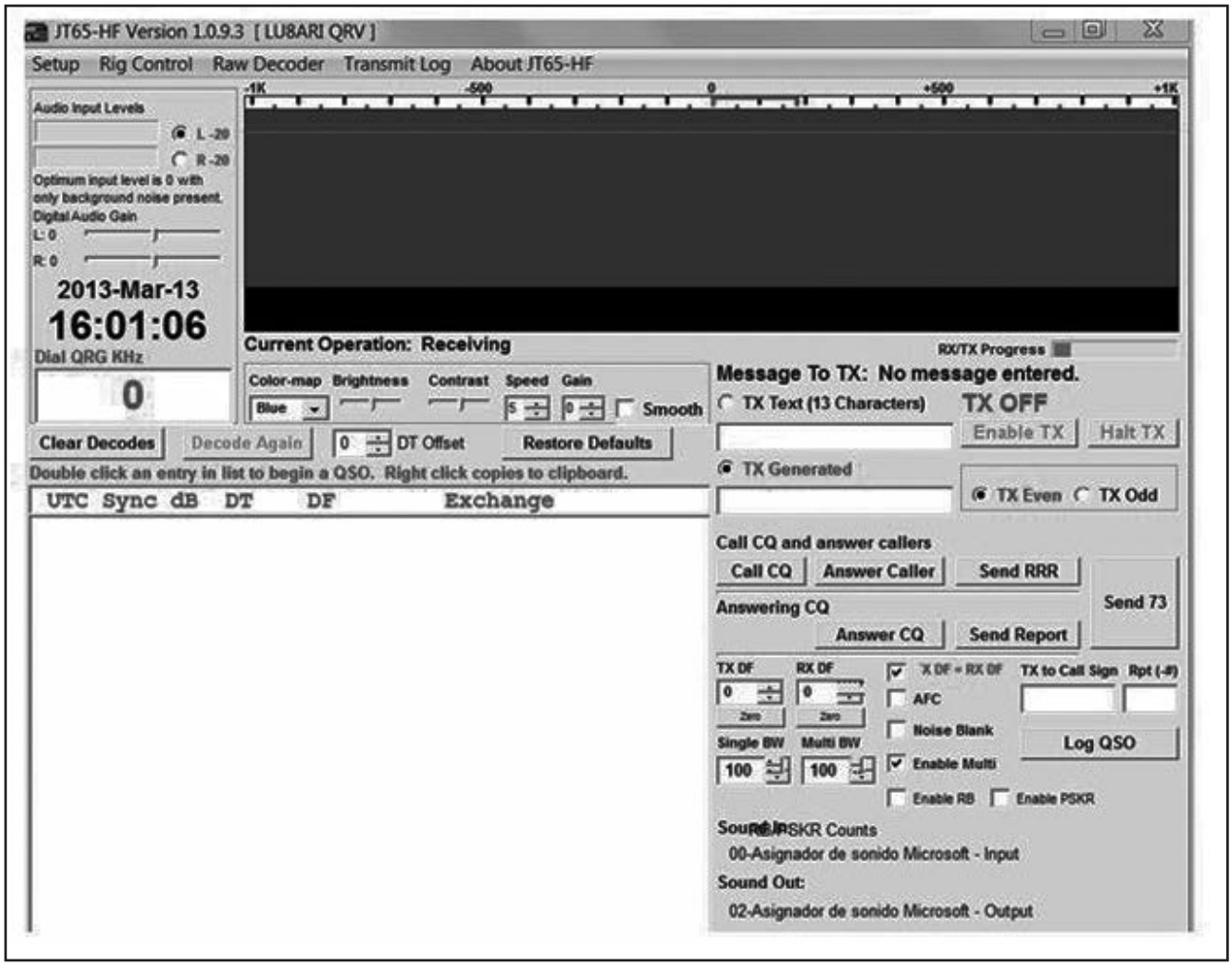
La primera vez que lo ejecutemos nos presentará una pantalla de configuración:



Ejemplar de libre circulacion

En la primera solapa, "Station Setup", ingresamos la señal distintiva de nuestra estación y el valor de "Grid" que identifica la ubicación geográfica de la misma. Ambos datos son obligatorios para poder operar. El resto de los valores los dejamos como están. En caso necesario, podemos volver a esta pantalla y modificarlos en cualquier momento.
En la segunda solapa, "Rig Control/PPT" ingresaremos sólo el puerto serie (COM) donde tenemos conectada la interfase para controlar el PTT del equipo. También es posible definir aquí si utilizaremos el Ham Radio Deluxe, el OmniRig o el Commander para controlar nuestro transmisor. Si no operamos con ninguno de estos programas, dejamos todo como está.

Las solapas siguientes, por el momento las podemos dejar como están. Oprimimos en el fondo de la pantalla el botón "Save Settings and Close Window" y nos aparecerá la pantalla principal de operación.
En esta pantalla debemos introducir la frecuencia de operación, lo cual podemos hacer seleccionando la adecuada oprimiendo el botón derecho del mouse al colocar el cursor en el cuadro "Dial QRG KHz".
Con esto finalizamos el setup básico y podemos pasar a operar.



Ejemplar de libre circulacion

Operación Básica

Para operar debemos tener conectado nuestro transceptor a la PC a través de una interfase para medios digitales (sirve cualquiera de ellas). La otra condición indispensable es que el reloj de nuestra PC tenga la hora perfectamente sincronizada, ya que el JT65 es muy sensible a diferencias de hora entre equipos. Para ello, se aconseja instalar un programa de sincronización automática de la hora de la PC con la hora de Internet, aunque hasta el momento he trabajado sincronizándola manualmente sin problemas.
Para hacer esta sincronización, simplemente se coloca el cursor del mouse sobre la indicación de la hora de la PC (en el extremo inferior derecho de la pantalla) y se oprime el botón derecho. Del menú que aparece se selecciona "Ajustar fecha y hora" y en el cuadro que de despliega elegir la solapa "Hora de Internet". Oprimir el botón "Cambiar la configuración", seleccionar la casilla "Sincronizar con un servidor horario de Internet" y oprimir el botón "Actualizar ahora".
Si aparece un mensaje de error podemos probar con un servidor diferente. Salimos de los cuadros de dialogo abiertos, oprimiendo el botón "Aceptar" y ya estamos listos para revisar el ajuste de audio.
Para ello, colocamos el transmisor en una potencia baja (10 vatios) y oprimimos el botón "Call CQ" en la ventana principal del JT65-HF. Ajustamos el nivel de audio que enviamos al transmisor de la misma manera que en el resto de los modos digitales. Debe ser lo suficientemente alto para generar una salida de 10 vatios y lo suficientemente baja como para que no se active el AGC del micrófono.
Atención que la transmisión no comenzará inmediatamente. Debemos esperar al siguiente minuto. La transmisión se produce en minutos pares o impares, comenzando en el segundo cero de cada uno.
Podemos ver cuando se inicia la transmisión porque aparece la leyenda "Current Operation: Transmiting" debajo de la cascada.
El último ajuste a realizar es el nivel de recepción. Durante la misma, que se identifica por la leyenda "Current Operation: Receiving" debajo de la cascada, verifiquemos que los indicadores "Audio Input Levels" tengan un nivel idealmente igual a cero cuando solo recibimos ruido de fondo.
Ya estamos listos para operar, lo cual podemos hacer escuchando y contestando llamados de otras estaciones o llamando CQ. Para ambas operaciones existen una serie de botones que automatizan la operación.
Para llamar CQ oprimimos el botón "Call CQ" y "Enable TX". En estas condiciones llamaremos CQ durante un minuto y escucharemos en el siguiente. En forma automática se repetirá el llamado, salvo que contestemos a una estación que responda nuestro llamado u oprimamos el botón "Halt TX".
Para responder a una estación que contesta nuestro llamado (aparece en color rojo en la ventana de decodificación), solo debemos hacer doble click con el botón izquierdo del mouse sobre la línea correspondiente a la estación en la ventana de decodificación. Esto le enviará nuestro reporte.
Luego de recibir el reporte de esa estación, damos por finalizado el contacto oprimiendo el botón "Send 73".
Cuando recibimos el 73 final de nuestro corresponsal podemos registrar el contacto oprimiendo el botón "Log QSO".
Si lo que queremos es responder a un llamado CQ (aparecen en verde en la ventana de decodificación), lo hacemos con el botón "Answer CQ" y luego, en el siguiente minuto de transmisión, enviamos nuestro reporte con "Send Report". El final del comunicado y el registro es igual que en el caso anterior.

Más allá de lo básico

Los logs se guardan en formato ADIF, por lo que luego pueden ser importados a cualquier programa de los utilizados normalmente para llevar el libro de guardia de nuestra estación.
Podemos enviar en forma automática los datos de nuestra estación introduciendo los datos en la pestaña "RB and PSKR" a la cual se accede desde la pestaña "Setup" de la pantalla principal.
También podemos experimentar con el control automático de frecuencia (AFC) y el silenciador de ruidos (Noise Blanker) que se activan desde la pantalla principal.
Existen otras opciones para configurar, es cuestión de experimentar en función de las condiciones que encontremos al comunicar.
Hay que recordar que en este modo mayor potencia significa perder comunicados y producir interferencias. La potencia máxima a emplear no debe superar los 20 vatios ERP.

Ejemplar de libre circulacion

SATÉLITES

Por Raúl Bon Foster, LU5AG, Ignacio Mazzitelli, LU1ESY y Ángel Manolaros, LW3EGS.

Introducción

Esta columna se inició con la edición de enero de 2013 de esta revista, resumió el historial y estado de situación de los satélites actualmente operativos, y otros en experimentación y construcción.
En este número avanzaremos en detalle sobre los mismos y daremos información para la operación de uno de ellos, considerado el más sencillo de los que funcionan.

Algo de nomenclatura

Modo A: Subida en 144 MHz, bajada en 29 MHz.
Modo B: También llamado U/V. Subida en 435 MHz, bajada en 145 MHz
Modo J: También llamado V/U. Subida en 145 MHz, bajada en 435 MHz
Modo K: Subida en 21 MHz, bajada en 29 MHz
Modo L: Subida en 1,2 GHz, bajada en 435 MHz.
Modo S: Subida en 1,2 GHz, bajada en 2,4 GHz.
Modo T: Subida en 21 MHz, bajada en 145 MHz.

El *modo A* se popularizó con los primeros satélites, especialmente el Oscar 6, que fue el primero de larga duración y alimentación con paneles solares. (1)
El *modo B* fue desarrollado con el Oscar 7, aún parcialmente activo, y es el modo recomendado para los futuros satélites que tengan transponder o repetidor UHF/VHF. (2)
El *modo J* fue el más habitual en los satélites japoneses de la serie Fuji y en una variante digital, fue el que popularizó los microsats con repetidor, BBS y retransmisión automática de mensajes vía Packet Radio. También fue el usado para el AO-51, que fue el más fácil de usar por estaciones portátiles y handies. (3)
Los *modos K y T* fueron habituales en varios satélites rusos de la serie RS. En particular los RS-10/11 y RS-12/13 fueron los más fáciles de usar por una estación fija sencilla con antenas dipolo. (4)
Los *modos L y S* fueron desarrollados en algunos satélites, especialmente los Oscar 10 y Oscar 13. (5)

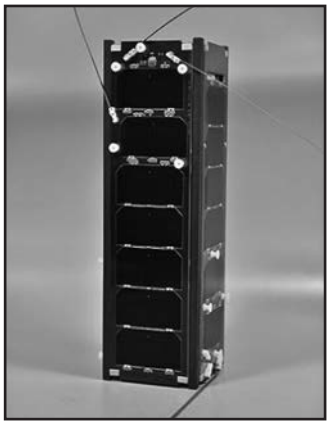
Efecto Doppler y su corrección

De la misma manera que en la tierra con las ondas de presión sonora, este efecto también se manifiesta en las ondas radiales de los satélites que no son geoestacionarios. Cuando un satélite se acerca desde el horizonte, la frecuencia recibida respecto de la realmente transmitida es superior, cuando está en el cenit es la misma y cuando se aleja hacia el horizonte es menor.
Cuanto mayor sea la frecuencia, mayor será el corrimiento Doppler y cuanto mayor sea la altura, menor será dicho corrimiento. Para satélites de órbita baja, tanto actuales como planificados, el corrimiento en VHF está en el orden de unos 3 a 4 kHz, mientras que en UHF es de 10 a 12 kHz.
Para compensar esos corrimientos, la técnica más sencilla es correr el OFV manualmente durante la pasada. Luego, esto se puede hacer automáticamente con control por computadora. Para los satélites en modo J, VHF/UHF FM, se graban varias memorias consecutivas en el transceptor móvil o handy y se las va cambiando durante la pasada del satélite.

Satélites operativos

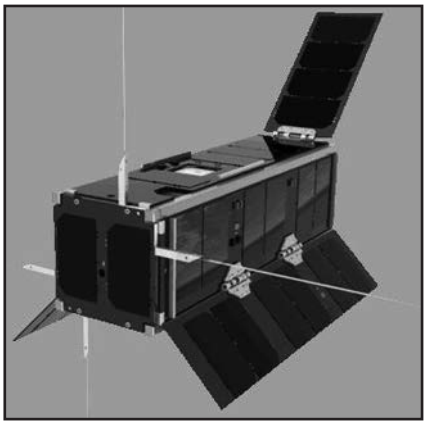
Además de los mencionados en la edición anterior, se han lanzado varios satélites que están operativos, que fueron declarados como de radioaficionados pero no fueron construidos por los mismos o sus instituciones, sino como trabajo práctico en algunas universidades con suficiente presupuesto, orientados a medir variables, tomar alguna información o probar alguna tecnología desde el espacio. Sin embargo no sirven para comunicar entre radioaficionados -la esencia de nuestra actividad- y lo único que tienen en común es que utilizan frecuencias asignadas a nuestro servicio. Se siguen proyectando satélites de este tipo. Esta situación ha generado controversias, puesto dudas sobre el mecanismo de obtención de licencias y disminuido la cantidad y tipo de satélites que realmente sirven para comunicar.

Ejemplar de libre circulacion



TurkSat-3U

KiwiSat



UKube-1

Satélites en proyecto

Dentro de esta realidad, las buenas noticias son varios anuncios de próximos lanzamientos, entre los que se destacan los siguientes:

Turksat-3U, para mayo de 2013, con transponder lineal modo J (V/U) y órbita de 680 Km.
KiwiSAT de Amsat-ZL, para mediados de 2013, con transponder modo B con 2 watts de salida. Subida alternativa en banda L 1,2 GHz y órbita heliosincrónica de 800 Km, período 100 minutos.
UKube-1, conjunto FUNcube de Amsat-UK, para mediados de 2013, con transponder lineal en modo B con 500 mW y beacon de 1200 bps BPSK
Fox-1 de Amsat-NA para fines de 2013, con un repetidor FM en modo B en órbita de 650 Km.

Comunicando mediante el SO-50

Durante la Semana del LUSAT 2013, Ángel LW3EGS eligió operar el SO-50 y nos envió el siguiente reporte:
Para la recepción en UHF, utilicé un handy con una antena Yagi-Uda de UHF marca Eiffel, serie liviana de 7 elementos, ajustada a la frecuencia de bajada del satélite, sostenida en mano para seguirle el paso.
Para la transmisión, utilicé un transceptor móvil de VHF en potencia media (25 W) o baja (5 W), alimentado con una batería de gel (12V-7Ah), con una antena fija de de onda doblada en forma helicoidal para lograr una deformación del lóbulo de irradiación, obteniendo también emisiones en ángulos elevados. El plano de tierra es una superficie de chapa de hierro de 1 metro de diámetro.
El uso de dos equipos permite auto monitorearse y con ello realicé 14 QSOs con 10 estaciones diferentes, en un total de 5 pasadas del SO-50. (6)
Para operar el SO-50 se mantiene fija la frecuencia de transmisión en VHF, y solo se cambia la frecuencia de recepción en UHF usando el OFV o memorias. (7)

Experimento Globo de Amsat Argentina

El 23 de Marzo de 2013 Amsat Argentina, como parte del desarrollo de un futuro satélite, lanzó un globo estratosférico desde Castex, La Pampa, con unos 700 Km de cobertura para la altura máxima de unos 30 Km. Las tres cargas útiles e independientes que llevó y sus frecuencias fueron:

1. Repetidor FM en modo B con subida en 435.950 kHz FM, subtono 123 Hz, bajada en 145.950 kHz, telemetría en 145.950 kHz CW/FM, telemetría/GPS en 144.930 kHz APRS.

2. Transmisión de imágenes y telemetría en 145.850 kHz, SSTV/FM formato Robot 36, telemetría en 145.850 kHz CW/FM y telemetría / GPS en 145.850 kHz APRS.

3. Radiosonda meteorológica Vaisala RS92SGP, estándar SMN, con telemetría en 402.740 kHz FM ancha.

Para recibir señales desde este tipo de experimentos basta usar una antena vertical en VHF. Para hacer contactos vía el repetidor, y al igual que los futuros satélites en modo B, se aconseja antenas Yagi-Uda de 6 o más elementos, polarización vertical, por ejemplo, una "Arrow" (8) apuntada hacia Gral. Pico, La Pampa.

Ejemplar de libre circulacion

Referencias y sitios o archivos recomendados para leer

1. http://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraftDisplay.do?id=1972-082B
2. http://www.amsat.org/amsat-new/satellites/sat_summary/ao7.php
3. http://www.amsat.org/amsat-new/echo
4. http://www.amsat.org/amsat-new/information/faqs/houston-net/rs.php
5. http://amsat-uk.org/2013/02/25/the-next-amsat-phase-3-satellite/
6 . http://www.amsat.org.ar/lu4aao/qsl_esp_lu7aa_2013.htm. Página con grabación de QSO vía SO-50
7. http://www.amateur-radio-wiki.net/index.php?title=SO50
8. http://www.amsat.org.ar/lu4aao/taller_sats_29nov2008.htm
9. http://www.amsat.org.ar/globo23.htm
10. http://www.amsat.org.ar/lu4aao/experimento_globo_y_parapente.htm
11. http://www.amsat.org.ar. Sitio web de Amsat Argentina

Se agradece el envío de reportajes, fotos, grabaciones, gráficos, etc., a la dirección parapente@amsat.org.ar. Hay más detalles de este y otros desarrollos en las referencias (9) y (10).

BOLETÍN ELECTRÓNICO DEL RCA

newsletter@lu4aa.org

El Radio Club Argentino edita para todos los radioaficionados un boletín electrónico que se distribuye periódicamente, con informaciones, comentarios y artículos de carácter general.

Aquellos interesados en recibirlo, sírvanse enviar un correo electrónico a la dirección newsletter@lu4aa.org, sin ningún texto, indicando en el asunto la palabra suscribir.

CONSULTAS DE ADMINISTRACIÓN Y TESORERÍA

Informamos a todos los asociados, que para gestiones de carácter administrativo, tales como consultas o reclamos de tesorería, estados de cuentas, comunicaciones de pagos, etc., y con el fin de agilizar y optimizar su respuesta, el RCA tiene habilitada la siguiente dirección de correo electrónico:

administracion@lu4aa.org

Ejemplar de libre circulacion

PTØS - RADIO "ON THE ROCKS".

Un mar tempestuoso, rocas afiladas y noches sin dormir.
La combinación perfecta para un duro desafío:
Poner en el aire las Rocas de San Pedro y San Pablo.

Por Geroge Wallner, AA7JV.

"¡No se permiten expediciones de DX!". Esa fue la postura de la Armada Brasileña cuando evaluaron nuestra propuesta de viaje a las Rocas de San Pedro y San Pablo (SPSP), un grupo de islas rocosas del nordeste de Brasil. Las autoridades navales pensaban que las actividades de los radioaficionados interferirían con las investigaciones científicas en el lugar. Así, hacer realidad a PTØS se había convertido no sólo un desafío técnico, sino también político. Atilano de Oms, PY5EG; se ocupó de abordar este último aspecto. En su carácter de Presidente del Araucaria DX Group convenció a las autoridades políticas y navales de dar una oportunidad a los radioaficionados.

Teniendo en cuenta que nuestro interés estaba enfocado en 160 y 40 metros, nuestra pretensión era la de operar durante el invierno boreal. En mayo de 2012, Oms pudo alcanzar un preacuerdo con la Armada y entonces encaramos seriamente la organización. Fred Carvalho, PY2XB y yo hicimos en el mes de julio un viaje de relevamiento a la Isla Belmonte del grupo SPSP. Allí descubrimos que no había espacio suficiente para instalar una carpa, por lo que era necesario realizar otros arreglos.

Planes preliminares

Decidimos que los operadores seríamos cuatro: Fred; Peter Sprengel, PP5XX; Tomi Pekarik, HA7RY y yo. Hicimos los arreglos necesarios para que la expedición fuera transportada por la compañía pesquera con la que hicimos el viaje de inspección. Luego de tres días y medio de navegación, el 10 de noviembre llegamos a Belmonte.

Ejemplar de libre circulacion

Durante el viaje de relevamiento descubrimos que el ruido de RF era de gran intensidad, por lo que decidimos intentar la instalación de un sistema remoto de recepción en la Isla Cabral. Este consistiría en dos antenas Double Half-Delta Loop (DHDL), un preselector remoto de dos canales para 160-10 metros con amplificadores de muy bajo ruido pHEMT (pseudomorphic High Electron Mobility Transistor) y un control en cada estación alimentando el transceptor Elecraft K3 y el receptor definido por software.

En ruta y llegada

Llegamos a Natal el 29 de octubre, donde fuimos recibidos por Ronnie Reis, PS7AB y Mauricio Barreto, PS7RK. Planeábamos comprar buena parte de la logística en esa ciudad y nuestros dos amigos fueron a la vez grandes huéspedes y una ayuda importante para obtener los elementos faltantes en nuestra lista. Nuestro enorme agradecimiento a ellos por su hospitalidad y ayuda.

Partimos el 6 de noviembre en el buque pesquero Transmar II y llegamos temprano el día 10. Fred y Peter se adelantaron para resolver los detalles de nuestra instalación en el laboratorio mientras Tomi y yo, con la ayuda de la tripulación, comenzamos a bajar el equipo a Belmonte. Desembarcar y descargar allí fue una experiencia interesante debido al fuerte oleaje, que constantemente hacía subir y bajar el pequeño bote. El desembarco se hacía por una resbaladiza escalera de acero que requería de buena coordinación para utilizarla en forma segura. Tan pronto como la mayor parte de nuestra logística esencial estuvo en tierra, nos pusimos a levantar las antenas y armar la primera estación.

Verticales sobre agua salada

En las bandas bajas las antenas lo son todo, especialmente en 160 metros. Aprendimos de DXpeditions anteriores que el secreto para poner señales fuertes es instalar las antenas de transmisión sobre -o directamente en- agua salada, en oposición a la arena. A menos que haya una gran pantalla de radiales bajo una vertical, la arena causará graves pérdidas. La diferencia entre colocar antenas sobre arena versus agua salada puede ser de hasta 10 dB.

Afortunadamente, el agua salada es algo que no falta en SPSP. Montamos las principales antenas en la cima de un afloramiento rocoso estrecho que sobresalía unos 6 metros sobre el nivel del mar. Comenzamos con la marea baja y tuvimos que movernos rápidamente, porque la marea alta bañaba las rocas y hacía el trabajo difícil y peligroso. De hecho, mientras colocábamos los últimos radiales fuimos golpeados por unas pocas grandes olas que nos mojaron totalmente, obligándonos a esperar por nuestra seguridad.

La antena principal tenía dos secciones, una para las bandas bajas (160-30 metros) y otra para las altas (20-10 metros). La sección de bandas bajas era una L invertida, que constaba de un alambre vertical de 18 metros de altura y otro horizontal de 12 metros. Esta antena, con su alambre horizontal corto, tenía un bajo ángulo de irradiación en 80 y 40 metros. La sección de bandas altas de la antena era un triángulo invertido de alambre de 6 x 2 x 5 metros. En la base del mástil agregamos un sintonizador de salida dual de fabricación casera.

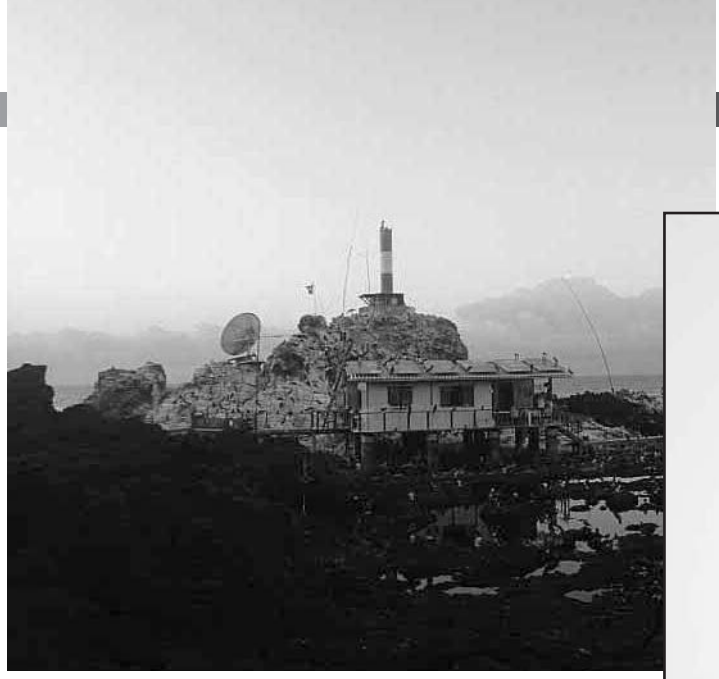
Instalamos alrededor de 40 radiales de diferentes largos, que en su mayoría terminaban en el agua salada. Rodeando la antena había agua en tres lados, en grietas a lo largo de las rocas y en charcas aledañas.

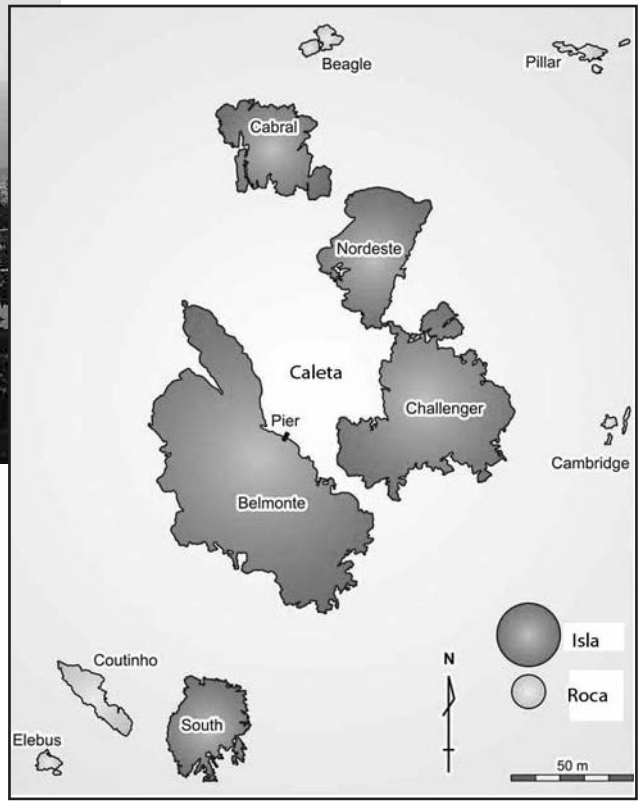
Radio "On the rocks"

Mientras tanto, Fred y Peter preparaban el sistema eléctrico, consistente en un generador de 3 kW, nueve baterías de auto de 12 V y seis cargadores. Un elaborado y eficiente sistema para suministrar energía a tres radios y dos amplificadores.

La Estación 1 tenía un transceptor K3 y dos amplificadores de estado sólido SG-500 combinados para proveer una potencia de salida de 1 kW. El transceptor, el amplificador y el sintonizador automático de antena estaban interconectados por una caja de control.

Ejemplar de libre circulacion





Encendimos la alimentación, pusimos el K3 en 1.825,5 MHz y presionamos el botón de inicio en la caja de control. El sintonizador comenzó a funcionar, con las agujas del medidor de ROE subiendo y bajando frenéticamente a medida que probaba diversas combinaciones de L y C. Luego de unos pocos segundos, la ROE cayó casi a cero y se encendió la luz verde.

Las Rocas en el aire

Al principio, había un fuerte ruido de banda ancha que sonaba a fuente switching. Con los dedos cruzados, enviamos un CQ tentativo con la esperanza de que hubiera alguien que pudiera poner una señal de S9+10 dB en medio del Atlántico. Clive, GM3POI; nos contestó inmediatamente. Esa noche hicimos más de 300 contactos en 160 metros.

Aún cuando nadie consiguió dormir lo suficiente esa noche, a la mañana siguiente nos pusimos a armar la segunda estación. La antena era similar a la primera pero sin el alambre horizontal y cubriría 80-10 metros. La instalamos en un cráter no muy profundo. Había en derredor muchas charcas poco profundas de agua salada, en las que colocamos 30 radiales. Esta antena, más silenciosa que la principal, terminó siendo la mejor de todas.

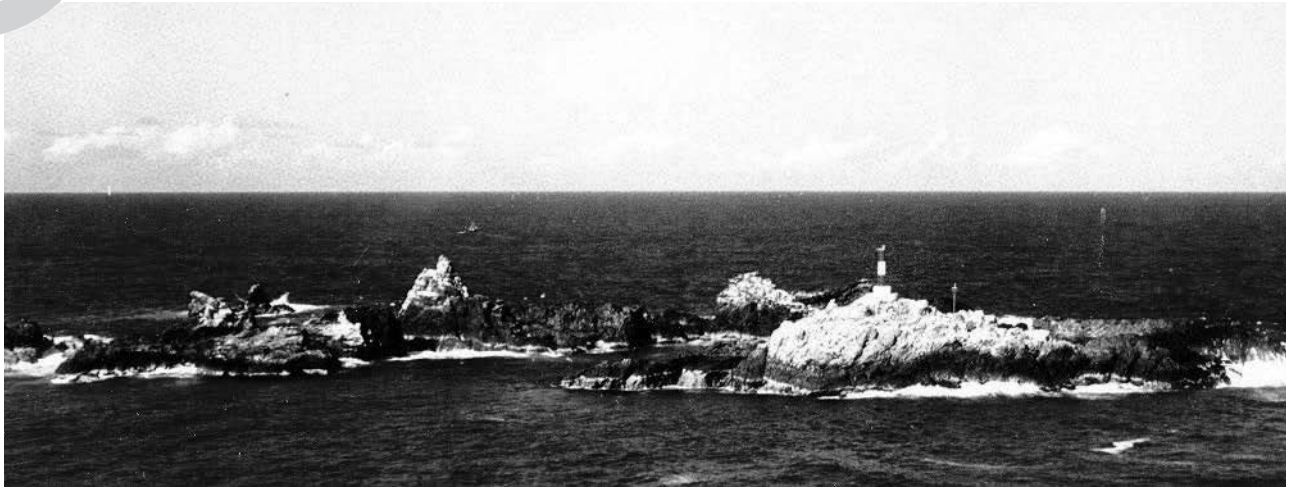
La Estación 2 estuvo lista y en el aire para la tarde del segundo día, seguida de cerca por la de 6 metros. Operamos toda la noche realizando contactos en 160, 80 y 6 metros.

El tercer día en Belmonte comenzamos a buscar la fuente de ruidos. Construimos una pequeña antena loop y utilizamos un transceptor portátil KX3 para la pesquisa. Finalmente encontramos que la mayoría del ruido provenía de la fuente de alimentación de 30 W de una PC. Hacia el fin del día, el ruido en 160 metros había bajado a un placentero S6.

Luego, construimos nuestra primera antena de recepción, de 4 x 4 metros conectada al preselector remoto. El plan original era que ésta (y una segunda) y el amplificador remoto estuvieran ubicados en Cabral, pero el mar estaba tan agitado y las olas eran tan altas que fue imposible desembarcar allí.

Para operar adecuadamente en 160 metros se requiere una antena de recepción separada. Durante los primeros días, para comunicar con los "big gun" con la antena de transmisión bastaba, ya que la mayoría de las señales eran más fuertes que la señal ruido, pero una vez que se terminaron las estaciones fuertes y comenzamos a trabajar las de señales más débiles, se hizo necesario disponer de una antena especialmente dedicada a recibir. Las tres mejores opciones son la Beverage, cuatro verticales enfasadas o alguna de tipo suspendida. No teniendo espacio para las dos primeras, nos inclinamos por una colgante.

Ejemplar de libre circulacion



A menos que sean grandes (10 x 10 metros), estas antenas tienen muy baja ganancia, a menudo de -35 dBi o menos. Es necesario un preamplificador de alta ganancia, incluso con un buen transceptor como el K3. Antes de PTØS, trabajé con Carlos, N4IS; y Gary, KD9SV; en el desarrollo de un preamplificador de ese tipo, utilizando nueve transistores pHEMT para una ganancia de 27 dB con un nivel de ruido por debajo de 1 dB. La combinación de una antena bandera de 4 x 4 metros suspendida en la ladera de un acantilado y el preamplificador de muy bajo ruido nos dio buena recepción en 160 metros. De hecho, utilizamos esta antena con buenos resultados en recepción hasta la banda de 15 metros.

El duende del sueño

Las tareas de mantenimiento, los pile-ups y no disponer de un lugar para dormir nos tenía extremadamente cansados. Al quinto día nos quedábamos dormidos en medio de un contacto. La solución fue una hamaca colgante que, aunque puesta sobre agua a menudo muy profunda, nos permitió tener cada tanto un rato de sueño.

Esa jornada construimos una vertical para la banda de 10 metros. Ésta le permitía a la estación de 6 metros trabajar en 10 metros entre aperturas. Recién entonces empezamos a operar verdaderamente a pleno y la cuenta de QSOs comenzó a subir rápidamente.

Subimos los contactos realizados al LoTW 36 horas después de iniciada la operación y lo actualizamos diariamente, para lo cual disponíamos de un teléfono satelital Iridium. Lamentablemente, su tasa de transferencia de datos era de apenas 2400 bps, por lo que la carga diaria requería de 2 a 3 horas y que alguien subiera hasta la base del faro, punto más alto con vista despejada hacia los satélites.

En la mayoría de las expediciones de DX de las que he participado, para el tercer o cuarto día ya entrábamos en rutina. No así en PTØS. El clima, los problemas de mantenimiento, el personal científico y de la Armada y la necesidad de mover constantemente nuestras cosas no nos lo permitió. La única constante de la expedición fue trabajar sin descanso los pile-ups. Dormíamos, nos lavábamos (con agua salada) y comíamos cuando y donde podíamos.

Pegando la vuelta

El fin de la operación llegó abruptamente. El día 23 llegó un numeroso equipo de construcción de la Armada. Aunque esperábamos estar para participar del CQWW que comenzaba el día 24, nos dijeron que necesitaban todo el espacio y que teníamos que irnos. Luego de una rápida señal de fin de transmisión comenzó el frenético desarmado de estaciones y antenas, porque para llegar a Natal de día el buque tenía que partir a media tarde. Según el acuerdo con la Armada, donamos nuestros generadores, baterías y cargadores para la estación científica. Esto hizo algo más fácil la carga del equipaje, pero aún así el esfuerzo fue grande.

PTØS finalizó con un total de 44.000 contactos, de los cuales 3.000 fueron en 160 metros y 1.000 en 6 metros. Estuvimos en el aire doce días y medio y volvimos con el sentimiento de haber cumplido con la mayor parte de nuestra misión y, lo más importante, haberle probado a la Armada Brasileña que la radioafición es compatible con las actividades científicas de San Pedro y San Pablo.

Ejemplar de libre circulacion

EL PODER DEL CW PARA CAMBIAR LA HISTORIA Y LAS INTRÉPIDAS YL'S QUE LO HICIERON POSIBLE

Por Randall Noon, KCØCCR.

¿Qué puede hacer una persona para cambiar la historia, armada nada más que con un equipo de HF de baja potencia y la habilidad para transmitir y recibir el Código Morse Internacional? He aquí tres de las muchas historias acerca de mujeres (YL's) operadoras que hicieron exactamente eso durante la Segunda Guerra Mundial. Estas valientes mujeres son parte de un capítulo de la historia de la radio y del CW que nos llena de orgullo.

Princesa Noor Inayat Khan

La Princesa Espía

La Princesa Noor Inayat Khan, en algún momento llamada La Princesa Espía, fue agente de Operaciones Especiales Británicas durante la 2° Guerra Mundial, y sí, ella era realmente una Princesa Sufi. Había nacido en 1914, su padre Hazrat Inayat Khan era nieto de Tipu Sultan que en el Siglo XVIII era gobernante del Reino Mysore en la India y su madre fue Meena Ray Baker, hermana de Mary Eddy Baker, fundadora de Christian Science. La princesa Noor Khan fue la primera mujer radio operadora enviada a la Francia ocupada para trabajar con la Resistencia.

Noor Khan vivió en Francia durante su infancia, por lo que hablaba fluidamente el francés parisino y conocía perfectamente las rutas del país. Estudió psicología infantil en la Sorbona y música en el Conservatorio de París, habiendo escrito poesías e historias para niños y fue una colaboradora permanente de la radio francesa. Cuando Francia fue invadida, la familia Khan dejó París y arribó a Inglaterra en junio de 1940.

Pese a ser defensora del pacifismo, ella decidió colaborar en derrotar a los alemanes. En noviembre de 1940 se unió a la British Women´s Auxiliary Air Force (Mujeres Británicas Auxiliares de la Fuerza Aérea) con el rango inicial de Aircraftwoman 2nd Class y fue entrenada como radio operadora. Más tarde fue reclutada por la Inteligencia británica, adoptando el nombre de "*Nora Baker*". Su competencia como radio operadora y su fluido francés la hicieron candidata a servir en la Francia ocupada y en junio de 1943 fue enviada al norte invadido de ese país, utilizando la identidad de "*Jeanne-Marie Regnier*".

Ejemplar de libre circulacion

Los equipos de radio que utilizaba en ésa época el SOE eran del Tipo 3 MK B2. El transmisor utilizaba válvulas EL32 y 6L6, operaba en el rango de 3 a 15,5 MHz -100 a 19 metros- con una potencia máxima de 30 vatios y el receptor era un superheterodino de 4 válvulas. Ambas unidades y los accesorios estaban dentro de una caja, conocida como "la maleta de radio" (Foto 2). Los mensajes eran enviados en telegrafía mediante el uso de un simple manipulador. En esencia, el equipo no era muy diferente a los equipos valvulares de baja potencia que los radioaficionados construían o armaban en kit en los años 50' y 60'.

En esa época, las transmisiones codificadas en CW consistían e grupos de 4, 5 o 6 letras, siendo la más común la de 5 letras con un espacio entre cada grupo. Dentro de los grupos de letras al azar estaba el mensaje mismo, se verificaba la exactitud del mensaje, así como la identidad del remitente, del receptor y la versión particular de código empleada.

Equipada con una de estas "*maletas de radio*", Noor Khan viajó a París y se unió a la Physician Network, una fuente clandestina de información de la inteligencia británica con base en esa ciudad.

En los siguientes cuarenta y cinco días, la SD (Sicherheitsdienst, el Servicio Alemán de Seguridad) había aprehendido a los otros operadores de la organización, y a pesar de lo mal que presagiaba el futuro, Noor Khan rechazó el ofrecimiento de regresar a Inglaterra y continuó sus transmisiones a Londres, escapando de ser capturada cambiando continuamente sus lugares de transmisión.

Sin embargo, su suerte cambió en octubre de 1943. Posiblemente denunciada por un doble agente dentro de la organización, "*Nora*" fue capturada e interrogada por más de un mes por los oficiales alemanes en París, y a causa de haberse resistido durante su arresto y un par de intentos de fuga, la consideraron una prisionera peligrosa. De acuerdo con las entrevistas realizadas a oficiales alemanes después de la guerra, ella mintió excelentemente durante los interrogatorios, sin entregar ninguna información.

Sin embargo, la SD encontró una libreta de anotaciones de *Nora* conteniendo todos los mensajes que ella había enviado a Londres. A pesar de no haberles entregado los códigos, la SD fue capaz de utilizar la información de la libreta para continuar enviando mensajes al SOE en Londres como si ella estuviera todavía en operaciones.

Londres no notó una cantidad de discrepancias entre las transmisiones que hubieran indicado la duplicidad. Desgraciadamente, el resultado fue que tres agentes enviados a Francia fueron inmediatamente capturados.

En noviembre de 1943, "*Nora*" y otros dos agentes del SOE huyeron del cuartel de la SD, pero fueron rápidamente recapturados. Ella fue enviada a Alemania esposada, a confinamiento solitario en Pforzheim durante diez meses y a pesar de las extremas penurias, se mantuvo sin cooperar con sus interrogadores alemanes.

El 11 de setiembre de 1944, "*Nora Baker*" fue transferida al campo de concentración de Dachau, donde junto con otras tres agentes femeninas del SOE fue ejecutada. Tenía en ese momento 30 años de edad.

Noor Inayat Khan tuvo el nombramiento póstumo de Miembro de la Orden del Imperio Británico, condecorada con la British George Cross y la Croix de Guerre francesa con la Estrella de Oro. La British George Cross es la máxima condecoración por acciones heroicas fuera del campo de batalla. Sus servicios han dejado un buen recuerdo. Foto C.

Operadoras del WAAF

Ejemplar de libre circulacion

Nombre Código: "ROSE"

Eileen Nearne fue radio operadora del servicio británico de inteligencia que sirvió en la Francia ocupada durante la 2° Guerra Mundial, Su nombre en código era "*Rose*", había nacido en Londres en 1921 y en 1923 fue a vivir a Francia con su familia.

Cuando los alemanes invadieron Francia, la mayoría de sus familiares permanecieron en el país, pero Eileen y su hermana mayor Jaqueline viajaron por Europa para llegar finalmente a Londres, donde fue reclutada por el British Special Operations Executive, conocido por la sigla SOE. En un principio se desempeñó como operadora en la base, siendo su tarea la de recibir y pasar los mensajes enviados por los agentes de campo.

Transceptor Tipo 3 Mk B2

No obstante, se la destinó como agente de campo en la primavera de 1944, con la historia de cobertura que decía que se trataba de "*Mademoiselle du Tort*" y fue lanzada en una campo de aviación clandestino cerca de Les Lagnys, Saint Valentin, donde trabajó como radio operadora para la Wizard Network como parte de la Operation Mitchel. Fue asignada para servir con Jean Savy, un comandante de las fuerzas francesas, manteniendo comunicaciones inalámbricas con la inteligencia británica. Durante el curso de cinco meses, transmitió 205 mensajes codificados.

En julio de 1944 el lugar de transmisión de Nearne fue localizado por la Gestapo y confinada a su Cuartel General en París, donde a pesar de ser torturada mantuvo su historia y convenció a los agentes que lo que hacía era enviar mensajes comerciales a hombres de negocios. Debido a su excelente acento francés, no creyeron que se tratase de una ciudadana británica. El 15 de agosto de 1944 fue enviada al campo de concentración de Ravensbrück. Allí fue rapada por negarse a realizar tareas de prisionera, nuevamente torturada y se le amenazó con fusilarla si continuaba negándose a realizar los trabajos. Finalmente, fue trasladada al campo de trabajos forzados en Silesia.
El 13 de abril de 1945, Nearne escapó de un grupo de trabajo con otras dos mujeres francesas, escondiéndose en el bosque. Fue recapturada por miembros de la SS mientras viajaba a través del campo, pero liberada por haber engañado a sus captores. Un sacerdote la escondió en Leipzig hasta que los aliados llegaron a la zona.

Eileen Nearne

Por sus servicios en la Francia ocupada, el gobierno francés la condecoró con la Croix de Guerre y fue designada Miembro de la Orden del Imperio Británico por el rey George VI. Su contribución al esfuerzo de guerra fue casi olvidado hasta que sus papeles de la guerra y sus medallas fueron encontrada cuando murió en 2010.

Ejemplar de libre circulacion

VIRGINIA HALL GOILLOT, "LA DAMA RENGA"

Virginia Hall Goillot

Considerada por la Gestapo como la más peligrosa de todas las espías aliadas, Virginia Hall Goillot había nacido en Baltimore en 1906 y estudiado francés, italiano y alemán en el Radcliffe College.

Durante la guerra, Hall Goillot sirvió a las inteligencias americana, británica y francesa y posteriormente a la CIA durante el período conocido como la Guerra Fría. Por sus servicios en 1945 le fue conferida la Distinguished Service Cross, convirtiéndose en la única mujer civil en recibir esta distinción durante la 2° Guerra.

Hall Goillot estudio en Francia, Alemania y Austria y en 1931 se encontraba trabajando como empleada en el Servicio Consular de la Embajada de los Estados Unidos en Varsovia, Polonia; ya que era su deseo unirse al servicio exterior de los EE.UU. Sin embargo, durante una cacería en Turquía, sufrió una herida de bala que obligó a amputar su pierna izquierda desde la rodilla. (N. del T.: "*Limping Lady*" significa "*Dama Renga*". Así fue llamada debido a este episodio por el que le fue colocada una prótesis de madera).

Memorial en honor de la Princesa Noor Inayat Khan y otros miembros del WAAF.

Como resultado del accidente, renunció a su puesto en el Departamento de Estado en 1930. Con el advenimiento de la guerra, se enlistó como voluntaria en el servicio francés de ambulancias y para el verano de 1940, se encontró en el territorio controlado por el gobierno de Vichy.

Hall Goillot se dirigió a Londres y se incorporó al recién formado SOE. Este organismo la envió nuevamente en 1941 a la zona de Vichy para coordinar las actividades con la resistencia clandestina francesa. Su cobertura consistió en aparecer como una corresponsal extranjera de un periódico americano. Cuando los alemanes completaron la ocupación de Francia en noviembre de 1942, Hall Goillot -y su pierna de madera a la que llamaba Cuthbert- escaparon por un pelo hacia España.

Fueron los alemanes quienes le dieron el sobrenombre de "*Limping Lady*", sin embargo su disfraz incluía el doloroso hecho que ella había aprendido a caminar sin renguear con Cuthbert. Después de trabajar un tiempo en España, en 1943 regresó a Londres donde fue designada como miembro honorario de la Orden del Imperio Británico. En 1944 Virginia se unió al OSS de los EE.UU. y volvió al servicio tras las líneas enemigas, logrando evadir a la Gestapo y reuniéndose con la resistencia francesa.

Fundó casas seguras y marcó zonas de lanzamiento para los equipos y comandos para el Día-D, colaboró también en el entrenamiento de tres batallones de guerrilleros franceses y proporcionó a los aliados valiosa información vía radio hasta que su ubicación quedó finalmente bajo el control aliado. Hall Goillot se retiró a una granja en Maryland en 1966 donde murió en 1982.

Mujeres prisioneras en Ravensbrük. Previo a su traslado, eran marcadas con una X.

Ejemplar de libre circulacion

SERVICIO DE QSL

Al entregar sus tarjetas QSL con destino al exterior, por favor clasifíquelas por país.
De esta forma ayudará a su rápido procesamiento.

Las tarjetas para el **Reino Unido**, se entregan en un solo grupo.
Las destinadas a los **Estados Unidos** se entregan separadas por el número de la señal distintiva, es decir, del 1 al Ø, con excepción de las tarjetas con prefijo de dos letras para la región 4 (WA4, WB4, KA4, KB4, NA4, etc.), que se deben entregar separadas de las demás.

BOLETÍN INFORMATIVO RADIAL

El Radio Club Argentino emite semanalmente su Boletín Informativo Radial, en el que se difunden noticias institucionales, de interés general, informaciones de DX.
El Boletín se trasmite los días viernes en los siguientes modos y horarios:

SSB Banda de 40m a las 18:00 hs
PSK31 Banda de 20m a las 19:00 hs
SSB Banda de 80m a las 19:30 hs

PAGO DE CUOTAS

Señor Asociado:

Recuerde que para el pago de sus cuotas sociales y del Seguro de Antena dispone de las siguientes alternativas:

- Cheque. Giro Postal (no telegráfico).
- Débito Automático con tarjetas de crédito Visa y MasterCard.
- Interdepósito en la Cuenta Corriente del Banco de la Provincia de Buenos Aires N° 4001-21628/9
  Recuerde que al efectuar un interdepósito en este Banco debe agregar a su pago la suma que el mismo percibe en concepto de comisión.
- Transferencia entre cuentas CBU 0140001401400102162896.
- Depósito en la Cuenta Corriente del Banco Galicia N° 843-1-153-3
- Transferencia entre cuentas CBU 0070153820000000843133.

AYUDENOS A MANTENER LA EFICIENCIA EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS
ABONE SUS CUOTAS SOCIALES Y DE SEGURO DE ANTENAS EN TÉRMINO

CONSULTAS DE ADMINISTRACIÓN Y TESORERÍA

Informamos a todos los asociados, que para gestiones de carácter administrativo, tales como consultas o reclamos de tesorería, estados de cuentas,comunicaciones de pagos, etc., y con el fin de agilizar y optimizar su respuesta, el RCA tiene habilitada la siguiente dirección de correo electrónico:

administracion@lu4aa.org

BOLETÍN ELECTRÓNICO DEL RCA

newsletter@lu4aa.org

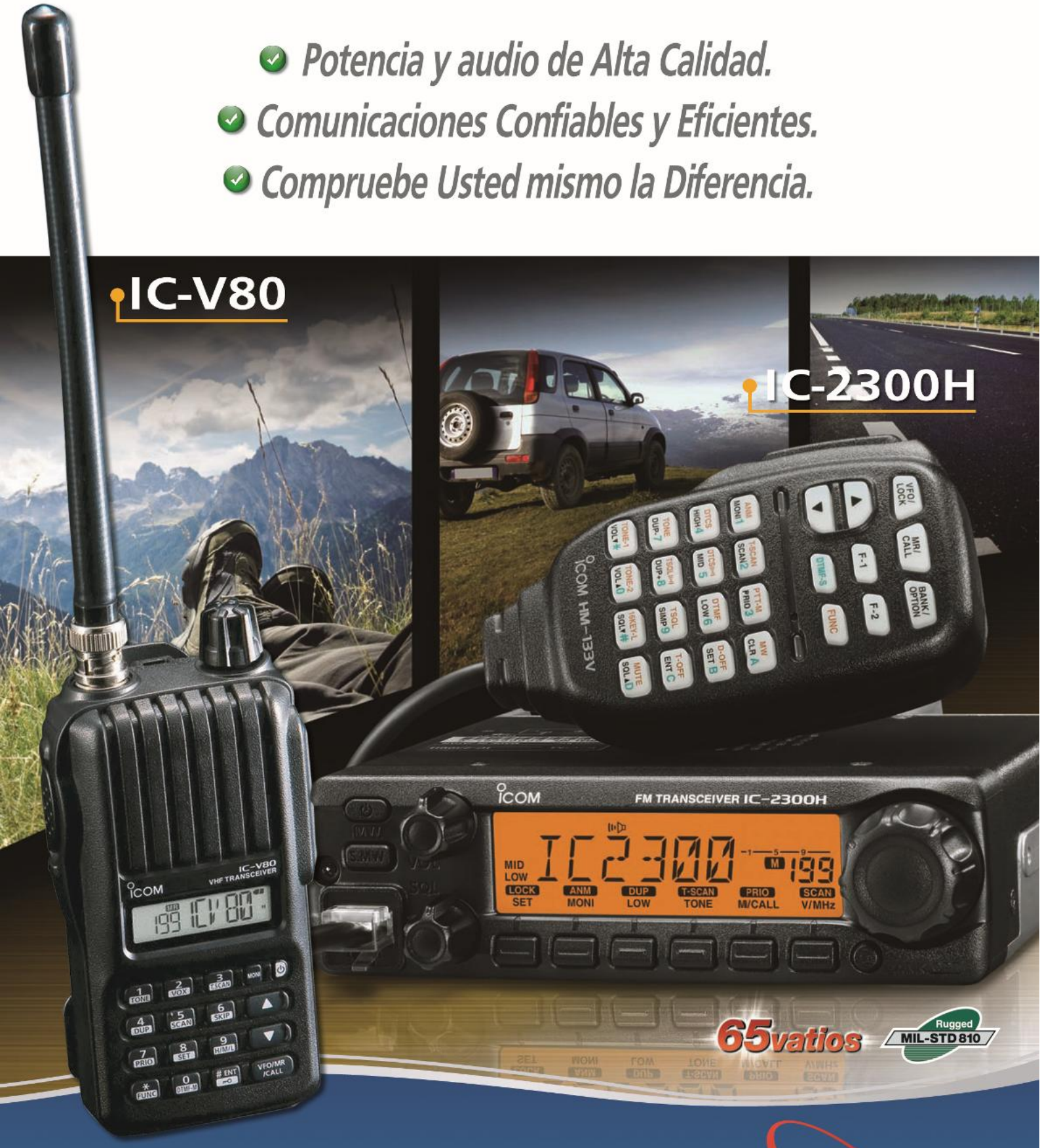
El Radio Club Argentino, edita para todos los radioaficionados un boletín electrónico que se distribuye periódicamente, con informaciones, comentarios y artículos de carácter general.

Aquellos interesados en recibirlo,
sírvanse enviar un correo electrónico a la dirección
newsletter@lu4aa.org
sin ningún texto,
indicando en el asunto la palabra suscribir.

Ejemplar de libre circulacion

ICOM

- Potencia y audio de Alta Calidad.
- Comunicaciones Confiables y Eficientes.
- Compruebe Usted mismo la Diferencia.



Av. Córdoba 4860 - Buenos Aires - Argentina

MULTIRADIO S.A.

011 4779-5555 info@multiradio.com www.multiradio.com

Ejemplar de libre circulación