

# Introducción al rebote lunar (RL)

Esta página es el resultado de la recopilación de los mensajes enviados por [Ramiro Aceves, EA1ABZ](#) a través de la lista de correo de VHF-EA-CT, con información sobre conceptos básicos para aquellos que quieran iniciarse en la modalidad de [RL](#). Después de solicitar autorización a Ramiro, he juntado todos sus mensajes en esta página que espero que sea de utilidad.

---

## INTRODUCCION AL REBOTE LUNAR.

Usar la luna como reflector de señales es uno de los modos de propagación más útil en las bandas de VHF y UHF. Debido a la gran distancia, el pequeño blanco que la luna ofrece y lo irregular de su superficie, la pérdida de señal durante el trayecto es enorme. Según la banda:

**144 MHz: 251.5 dB**  
**432 MHz: 261 dB**  
**1296MHz: 270.5 dB**

En la práctica, la señal sufre importantes variaciones que estudiaremos más adelante.

Obviamente, la luna ha de estar sobre el horizonte para ambas estaciones, aunque a veces se escuchan señales con la luna por debajo del horizonte, debido a la refracción atmosférica.

El movimiento de la luna debe principalmente a la rotación de la Tierra. Generalmente, es suficiente hacer correcciones en la posición de las antenas cada 5 o 10 minutos. Cuando la luna está cerca de su máxima elevación, no se necesita prácticamente corrección de elevación. Análogamente, si está en la salida o en la puesta, el azimut será prácticamente constante.

## GANANCIA DEL SUELO.

Incluso si nuestro sistema carece de elevación, los contactos se pueden hacer cuando la luna se encuentra a baja altura. En circunstancias favorables, se puede obtener una ganancia adicional de 6 dB debido a la reflexión de las señales en el suelo, y adición en fase con las que llegan por vía directa.

La ganancia del suelo es muy útil en 144 MHz, donde generalmente el ruido cósmico excede al ruido térmico captado de tierra. En bandas superiores, las características reflectoras del suelo se deterioran, y cualquier ganancia extra es cancelada por el ruido captado del suelo.

## LOS MEJORES MOMENTOS PARA HACER EME.

Como las señales serán siempre muy débiles, es fundamental reducir el ruido captado por la antena y el generado en nuestro propio sistema. Por la noche el sol está ausente y el ruido humano es mucho menor, ello implica que es mejor la luna llena que la nueva. Aparte de esto, la fase de la luna no tiene ninguna importancia, no olvidemos que la luna está entera aunque esté en fase de luna nueva.

Otra fuente de ruido muy importante es el ruido galáctico captado de la antena. Son particularmente ruidosas las

zonas del cielo cercanas a la Vía Láctea. Por tanto, serán buenos días aquellos en los que la luna se encuentre alta sobre el horizonte, es decir, alta declinación. Por otra parte ello implica tener la luna visible durante mucho tiempo para las estaciones del hemisferio norte.

Muy importante es la distancia entre la Luna y la Tierra. La Luna describe una órbita ligeramente elíptica. En el perigeo, cuando la luna está más cerca, la pérdida de señal es de 251.5 dB, mientras que en el apogeo cuando está más alejada aumenta en unos 2 dB.

Por lo tanto, y como resumen, las buenas condiciones sucederán cuando coincidan todas las situaciones favorables anteriormente descritas:

- \* Luna llena.
- \* Por la noche.
- \* Perigeo.
- \* Alta declinación (temperatura del cielo baja).

Todo ello sucederá simultáneamente en 1999-2000 . En cualquier otro momento el momento óptimo es siempre una cuestión de compromiso.

Estar en el perigeo no es necesariamente el mejor momento, una temperatura del cielo baja es mucho más importante teniendo en cuenta los receptores tan sensibles de los que disponemos hoy en día.

## **EL EFECTO DOPPLER.**

Como resultado del movimiento relativo entre la Luna y nuestra estación, nuestra frecuencia de transmisión se ve alterada debido al efecto Doppler. La frecuencia de nuestros ecos aumenta cuando la luna esta saliendo y disminuye cuando se aproxima a la puesta. Cuando está en su máxima elevación, hacia el sur, este efecto es nulo. El salto de frecuencia aumenta con la frecuencia, siendo de unos + - 300 y pico Hz en 144 MHz a las salidas o puestas, y de hasta + - 1 KHz en 432 MHz. El efecto doppler ha de ser tenido en cuenta cuando se contestan las llamadas de una estación, o cuando uno trata de escuchar sus propios ecos. Para operar correctamente, se mueve el RIT de tal forma que escuchemos nuestros ecos. En el caso de no poder escuchar los ecos, cualquier programa informático nos indicará el valor de la corrección necesaria.

## **ROTACION ESPACIAL Y ROTACION DE FARADAY.**

Imaginemos una onda polarizada horizontalmente transmitida hacia la luna desde EA. Esa misma onda volverá a nuestra estación sin ningún cambio de polarización. Nuestra señal sin embargo llegará casi en polarización vertical a las zonas de la Tierra con longitud 90° este u oeste. La ROTACION ESPACIAL depende de la posición relativa entre la estaciones, y de la posición de la luna. El disponer de la posibilidad de girar nuestra antena para variar el plano de polarización puede ser muy útil, aunque conlleva grandes dificultades técnicas. Una estación con esta capacidad, puede ser mucho más efectiva que otra con una antena mucho mayor y polarización lineal fija.

Veamos el efecto que produce sobre la intensidad de la señal recibida:

La atenuación debida a una diferencia de polarización de x grados se expresa matemáticamente:

$$A = -20 \log(\cos x) \text{ dB}$$

Por lo tanto, por ejemplo, una desviación de 27 grados provocaría una pérdida de:

$$A = -20 \log(\cos 27) = 1 \text{ dB}$$

para una desviación de 45 grados

$$A = -20 \log(\cos 45) = 3 \text{ dB lo que en EME es una barbaridad.}$$

para 90 grados la atenuación sería infinita.

Además de la ROTACION ESPACIAL, hay otro fenómeno que produce la rotación del plano de polarización de nuestra onda electromagnética: [LA ROTACION DE FARADAY](#).

Cuando la onda [atraviesa la ionosfera](#) se produce un cambio en el plano de polarización por causa del campo magnético terrestre. Este campo, provoca que los electrones oscilen en un diferente plano y la nueva onda se reradie con un nuevo plano de polarización. La rotacion de Faraday en conjunción con la rotación espacial pueden provocar un efecto de propagación en un solo sentido. Incluso si uno oye sus propios ecos, no quiere decir que la otra estación vaya a oírnos. La señal puede rotar varias veces, y este número de rotaciones depende de la longitud de las trayectorias en el interior de la ionosfera, de los niveles de ionización y del campo magnético de la Tierra.

La cantidad de rotación de Faraday y la rapidez de su cambio decrece con la frecuencia. En 144 MHz el tiempo típico para que se produzca una rotación de 90 grados es de una hora, lo cual no es mucho esperar hasta que llegue la polarización favorable. En 432 MHz cambia mucho más lentamente, pudiendo haber malas condiciones durante mucho tiempo.

La rotación de Faraday puede ser asimismo ventajosa, para permitir QSO's entre continentes, y compensar así la rotación espacial. Sin embargo, la rotación de Faraday es muy incierta e impredecible, por lo que conseguir un QSO se convierte en tener suerte y perseverancia hasta que las buenas condiciones bilaterales se producen.

También, las estaciones capaces de rotar la polarización de sus antenas advierten muchas veces que reciben señales que parecen estar esparcidas en un amplio margen de polarizaciones, y por tanto no se observa el nulo de los 90° que estudiamos anteriormente. Parte de este esparcimiento se debe a efectos geométricos de las reflexiones sobre la superficie rugosa de la luna, pero la mayor parte de este efecto tiene su origen en la ionosfera. Señales que en un principio eran linealmente polarizadas, regresan con polarización circular, y señales con polarización circular pueden perder dicha circularidad.

## **EL DESVANECIMIENTO DE LIBRACION.**

Las señales reflejadas por la luna sufren un desvanecimiento mucho más rápido llamado desvanecimiento de libración. Aunque la Luna siempre muestra la misma cara hacia la Tierra (su tiempo de rotación es igual al tiempo orbital) oscila ligeramente sobre su eje. Este movimiento, llamado libración, provoca que desde la Tierra podamos ver un poco más de media superficie lunar. También se altera la longitud de las trayectorias de las señales reflejadas por cada punto de su superficie lo que provoca que todas esas señales puedan sumarse o restarse según nos lleguen en fase o no.

A veces se producen breves incrementos de la señal, de varios dB. Ello anima mucho a los principiantes que pueden oír esos "estallidos" pero no pueden copiar nada concreto.

El desvanecimiento de libración suele ser de unos pocos segundos en 144 MHz y de un segundo o menos en 432 MHz, lo que puede cortar hasta las letras del código Morse.

## **EQUIPO NECESARIO.**

### **APRENDER CW.**

Para hacer rebote lunar necesitamos por obligación saber CW. La debilidad de las señales nos obliga a hacer uso de la CW como modo casi exclusivo, solamente las grandes estaciones pueden hacer uso de la SSB. Por tanto será imprescindible tener cierta soltura en recepción. No hace falta recibir muy rápido, las transmisiones se efectúan generalmente a una velocidad de 10/15 palabras por minuto. Por tanto, a practicar .....

### **LA ANTENA.**

Es una de las partes más importantes de la estación (por no decir la más importante). La antena debe estar correctamente diseñada, construida y alimentada. Como mínimo, una simple yagi de no menos de 13 dB debe permitirnos escuchar a las estaciones más potentes a la salida o puesta de la luna, aprovechando la ganancia de suelo que estudiamos anteriormente.

Con esta antena, un buen previo, 150 w de potencia se puede trabajar a [W5UN](#) a la salida de la luna, con un poco de suerte, paciencia y con cita previa.

Sin embargo, para hacer QSO's rutinarios, y hacer EME en serio, se necesita un mínimo de 20 dB de antena. Para alcanzar esa ganancia necesitamos enfasar 4 antenas de 14 dB cada una, es decir... de casi 10 metros de boom. Una instalación de esas características necesita rotores de azimut y elevación que sean capaces de dirigir precisamente la antena hacia la luna, además de soportar el gran momento que el viento ejerce sobre ésta.

La antena puede ser de construcción casera o comercial, como es natural. Si optamos por construirla nosotros mismos hay muchos diseños publicados, entre los que recomendaría los del famoso DL6WU, y las optimizaciones realizadas por medio de ordenador de DJ9BV. Si la construimos siguiendo fielmente las dimensiones recomendadas, no tendremos ningún problema, obteniendo una antena de grandes prestaciones por un precio muy ajustado.

Como yagis de fabricación comercial tenemos la KLM 17LBX, Cushcraft 42-18XL, M2 Enterprise 2M5w1, las de F9FT, K1FO y K5GW.

No son en absoluto recomendables las antenas de polarización circular utilizadas para satélite. Usando una antena de polarización circular en la recepción de señales polarizadas linealmente produce una pérdida de 3dB, lo que es mucho perder.....

### **RECEPTOR Y PREVIO.**

Para trabajar EME en serio, nuestro receptor debe tener un factor de ruido inferior a 2 dB, o mejor inferior a 1 dB si es posible. Un transceptor multimodo comercial suele tener un factor de ruido de 5 o 6 dB, es decir, bastante ruidoso. Pero no hay que desanimarse, la adición de un buen previo corregirá esta deficiencia, si bien nuestro receptor se mostrará menos inmune ante las señales fuertes. Podemos construir nosotros mismos el previo o comprar uno de los muchos disponibles en el mercado. Los FET de Ga-As proporcionan figuras de ruido muy bajas, aunque un sencillo y barato MOSFET de doble puerta como el BF891 tiene un factor de ruido de unos 0.8 dB que sería suficiente debido a que en 144 MHz el ruido captado por la antena es el factor determinante.

La mejor combinación posible sería un buen transceptor de HF y un transverter. Ello nos permitiría alcanzar una

mayor calidad de recepción, al mismo tiempo que podemos aprovechar todas las facilidades que nos ofrece el transceptor de HF: filtros, memorias, DSP.....

Los amplificadores tipo "ladrillo" a transistores suelen llevar previos incorporados que aun no teniendo unas características excepcionales permitirá que escuchemos las grandes estaciones en condiciones favorables.

También han de evitarse los previos que utilicen transistores bipolares, que aunque proporcionen figuras de ruido inferiores a 1dB, no soportan bien las señales fuertes, pudiendo acarrear problemas de intermodulación. No tendremos este problema si vivimos en un lugar solitario alejado de la civilización, hi, hi,hi....

Para manejar el previo, y sobre todo si se usan grandes potencias, se ha de evitar la conmutación automática por RF. Se deben usar tres o al menos un par de relés de calidad para realizar dicha conmutación. La conmutación de los relés nunca ha de hacerse " en caliente", es decir con RF aplicada, puesto que los contactos del relé y el transistor del previo podrían dañarse.

Para ello se ha de asegurar que la potencia se aplica cuando los contactos del relé están cerrados y han dejado de rebotar. De ello se encarga un simple circuito llamado secuenciador TX/RX, el cual maneja los relés, el amplificador lineal y el equipo o transverter de manera que se siga la secuencia adecuada.

## **FILTRO DE AUDIO.**

Como vimos, las señales en RL siempre están al límite de la comprensibilidad, casi siempre inmersas en el ruido captado por la antena y el generado por el receptor. Cada vez que dividimos el ancho de banda a la mitad, la relación señal/ruido se duplica, es decir se ganan 3 dB debido a que el ruido captado se ha reducido también a la mitad. Por esta sencilla razón, conviene estrechar el ancho de nuestra recepción, todo lo posible. Un filtro de audio analógico de 100 Hz o menos, según la experiencia del operador, realizará este cometido.

Hay autores que afirman (yo lo he comprobado también), que se distingue la señal del ruido mucho mejor cuanto menor es la frecuencia de ésta. Por lo tanto se debe utilizar un filtro de por ejemplo 100 Hz de anchura, y 350 Hz o menos de frecuencia central, aunque ello puede costar un tiempo hasta adaptarse. No olvidar también, que al estrecharse el filtro, aparece un campanilleo muy molesto para el oído, por lo que el estrechamiento también tiene un límite.

Recomendaría la lectura del artículo de José María, EA3DXU ( CQ Radio Amateur, octubre 1993, nº 118) donde se explica todo esto en profundidad. Estos filtros se pueden construir de forma casera a partir de amplificadores operacionales muy económicos.

También, como no, se pueden usar los DSP que tan de moda se han puesto actualmente.

## **LINEA DE ALIMENTACION Y ENFASADO.**

Aunque las pérdidas de la línea en recepción pueden ser en cierta medida eliminadas con la adición de un previo en la misma antena, dichas pérdidas reducen la potencia que llega a nuestra antena de forma muy apreciable. Por ejemplo, 30 metros de cable RG 213 tienen casi 3 dB de pérdida, lo cual significaría que si nuestro amplificador entrega una potencia de 1000 W, solamente llegarían a la antena 500 W. Perder 3dB significa perder muchos QSO's, y para hacernos una idea, es como pasar de 4 a 2 antenas...!! vaya despilfarro!! Por lo tanto, debemos utilizar el mejor cable que podamos tratando de mantener las pérdidas a menos de 1 dB.

Hay que tener mucho cuidado con la instalación de conectores al aire libre. La entrada de humedad en un conector puede acarrear problemas de ROE y pérdidas importantes, arruinando un cable por bueno que éste sea.

Si vamos a instalar 2, 4 o más antenas, hay que poner mucho cuidado en el enfasamiento correcto de las mismas. Podemos realizar nosotros mismos el enfasador/transformador de impedancias, de dos formas:

Por medio de cable coaxial. Es la opción menos recomendable, sobre todo si lo que buscamos son bajas pérdidas.

Por medio de un enfasador hecho a base de tubos de latón o cobre. Este método es mucho mejor, las pérdidas son ínfimas si está bien construido.

No olvidar que el cable que usemos para unir las antenas con el enfasador debe ser de la mejor calidad posible. Tampoco perder de vista que estos cables deben ser todos estrictamente iguales en su longitud, y que todas las antenas deben estar "en fase", es decir, que por ejemplo, todos los "vivos" a la derecha y todas las "mallas" a la izquierda. No tener esto en cuenta puede ser causa de un completo desastre.

## **AMPLIFICADORES DE POTENCIA.**

Aunque con unos 150 W se puede trabajar a las estaciones mejor equipadas, un trabajo EME más serio implica la utilización de 500 o más vatios. En definitiva se debe usar la mayor potencia que nuestra licencia permita.....

Hay muchos amplificadores comerciales que ofrecen potencias de 1 KW y más. Muchos operadores prefieren construir su propio amplificador. Son muy comunes diseños clásicos como el de W1SL, basado en un push-pull de dos válvulas tetrodo 4CX250, capaz de ofrecer 1 KW de salida con menos de 2 W de excitación, el de [W6PO](#), con lámpara triodo 8877 ofrece más de 1 KW precisando una excitación de 50 o más vatios. La descripción de este amplificador se puede encontrar con todo lujo de detalles en la [página web de W5UN](#). También el ARRL HANDBOOK nos ofrece multitud de diseños.

NO perdamos de vista que no hace falta potencia para escuchar las señales de EME. Una buena forma de empezar es escuchando para adquirir experiencia.

## **EL ESTRENO EN RECEPCION.**

Como ya vimos anteriormente, el mejor momento para hacer EME se produce cuando la Luna está cerca del perigeo, con declinación positiva y luna casi llena (menos absorción ionosférica y rotación de Faraday). Hoy en día, hay muchas estaciones muy bien equipadas que facilitarán el QSO a las estaciones más sencillas. Aún así, operando principalmente en CW, las señales son a menudo muy débiles y difíciles de descifrar. Estas suelen estar a nivel de ruido, con desvanecimientos más o menos profundos que dificultan su identificación. Es necesaria pues una gran concentración y habilidad para extraer información útil de lo que se está escuchando.

Además del filtro de audio, es muy importante escuchar con unos buenos cascos que nos aislen del ruido exterior....ventilador del amplificador, etc..y nos ayuden a lograr la concentración precisa. Para estrenarnos en la escucha, una vez escogido el día en el que en teoría todo está a nuestro favor, apuntaremos nuestra antena hacia la luna. Si usamos una simple yagi sin elevación, intentaremos aprovechar la salida o la puesta de la luna para ganar esos dB extra proporcionados por la ganancia de suelo. La actividad alcanza su máximo cuando la luna está visible entre Norteamérica y Europa. Vamos moviendo la perilla del VFO de nuestro transceptor muy lentamente, en busca de alguna superestación llamando CQ. No esperar escuchar señales fuertes moviendo la aguja de nuestro receptor....sino débiles tonos de CW inmersos en el ruido de fondo, sobre todo si estamos con una simple yagi.....

Atención, si estamos en nuestra puesta de luna, pasar muy despacio sobre 144.028, W5UN ( Dave) con su super instalación de 48 antenas casi seguro estará llamando CQ, si las condiciones son favorables y está activo en ese

momento. Otras muchas superestaciones se oyen fácilmente, como por ejemplo [I2FAK](#), [F3VS](#), [SM5FRH](#), [KB8RQ](#), [WB5LBT](#), [K5GW](#), [VE7BQH](#) y algunos otros que no menciono por no alargar la lista...

Si después de haber hecho estos intentos durante varios fines de semana, no hemos escuchado nada, entonces es cuestión de pararse a pensar para encontrar el fallo garrafal en nuestra instalación. El fallo o deficiencia puede deberse a:

1. No apuntamos correctamente a la luna, verificar que tenemos el rotor bien calibrado. No hacer mucho caso a la brújula y salir al exterior para comprobarlo visualmente en un día despejado.
2. Nuestra yagi no ofrece la ganancia esperada, está mal adaptada y produce mucha ROE. Verificar los conectores, soldaduras..
3. Tenemos una línea de alimentación muy larga de mala calidad y por tanto con demasiadas pérdidas.
4. Si no usamos previo, nuestro equipo está más sordo que una tapia (cosa normal en algunos de los equipos del mercado), o usamos un coaxial demasiado largo.
5. El OFV de nuestro equipo tiene un ruido de fase muy alto que enmascara las señales débiles. En este caso lo mejor será tirarlo.....o conservarlo solo para la cháchara en FM con los amigos.
6. Si usamos previo, está mal ajustado o el transistor ha pasado a mejor vida por alguna descarga de estática
7. o por último, **NO HEMOS TENIDO LA SUFICIENTE PACIENCIA EN ESCUCHAR Y SINTONIZAR CON CUIDADO....HI,HI...**

## **PROTOCOLO Y CONTROLES.**

La mayor parte de los contactos en EME se basan en citas previamente acordadas entre dos estaciones. Ambas estaciones transmiten y reciben alternativamente en períodos de 2 minutos de duración. Por lo tanto es preciso disponer de un reloj en horario UTC lo más exacto posible. Cualquier error en nuestro reloj implicará una pérdida de tiempo para ambas estaciones, pudiendo darse el caso de coincidir los dos transmitiendo o estar ambos a la escucha a la vez. Serán de mucha utilidad los relojes que ajustan su hora automáticamente por radio, sobre todo si uno quiere evitarse la molestia de tener que ponerlo en hora de vez en cuando. Existe un convenio que indica cual de las dos estaciones comienza transmitiendo en la banda de 144MHz. La estación situada al ESTE de la Luna es la que comienza EN LA HORA EN PUNTO. Obviamente, la situada al oeste es la que comienza recibiendo. En el caso de que la cita comenzase a la MEDIA, siguiendo el mismo criterio comenzaría la estación al OESTE.

Las citas suelen tener una duración de media hora, salvo acuerdo entre estaciones. La primera estación en transmitir, envía ambos indicativos de forma continua durante los 2 minutos. Si la otra estación no oye nada, hace exactamente lo mismo.

En el momento que una de las dos estaciones tenga la certeza de haber escuchado los dos indicativos, enviará el control "O" durante el último medio minuto de su período de transmisión. Si la otra estación escucha el control "O", entenderá que el correspondiente recibió ambos indicativos, por lo que ya no necesita transmitirlos.

Contestará con "RO" durante los dos

minutos. Cuando se reciba el "RO", se responderá con "RRR" continuamente durante todo el período. Una vez oídas las "RR" se contestará con las "RR" finales incluyendo opcionalmente "73" o "SK". A veces, cuando las señales son buenas, se hace un intercambio de controles habitual "529" por ejemplo.

En teoría, en 144 se debería usar el sistema de controles TMO cuyo significado es el siguiente:

- T- señal apenas detectable.
- M- letras sueltas, pero indicativos no completos.
- O- copiados ambos indicativos.

Para 432 se aplican otros niveles de comprensibilidad:

- T- fragmentos de los indicativos copiados.
- M- Ambos indicativos copiados.
- O- Ambos indicativos copiados cómodamente.

Sin embargo, y hablando de la banda de 2m, los controles T y M no se suelen usar hoy en día, ya que se piensa que en vez de ayudar pueden causar confusión.

Veamos un ejemplo.

UTC	1.5 MIN	0.5 MIN	COMENTARIOS
0000-0002	W5UN DE EA1ABZ	W5UN DE EA1ABZ	TRANSMISION INICIAL
0002-0004	EA1ABZ DE W5UN	EA1ABZ DE W5UN	W5UN NO ME RECIBE.
0004-0006	W5UN DE EA1ABZ	O O O O O O O	RECIBÍ AMBOS INDICATIVOS.
0006-0008	EA1ABZ DE W5UN	EA1ABZ DE W5UN	W5UN NO ME RECIBE.
0008-0010	W5UN DE EA1ABZ	O O O O O O O	NECESITO RO.
0010-0012	RO RO RO RO RO	RO RO RO RO RO	W5UN RECIBIO INDICATIVOS Y "O".
0012-0014	R R R R R R R	R R R R R R R	RECIBI RO.
0014-0016	R R R 73 R R	R R R R R SK	FINAL DE QSO.

Puede ser de mucha ayuda tener una hoja con los períodos de cada sked, sobre todo al principio para no liarse. Así sabremos en cada momento a quien toca transmitir, y podremos tomar notas para analizarlas después. También es muy interesante tener conectada una grabadora para registrar las citas, y después poder revivir los mejores momentos con tranquilidad. Además, es posible descifrar cosas que en directo nos pasan desapercibidas. Por ejemplo, después de analizar mi primer QSO con W5UN, escuché que me estaba pasando "RO" !DOS PERÍODOS ANTES DE DARME CUENTA!

## QSO'S EN RANDOM.

Aunque las citas se realizan en períodos de 2 minutos, la operación en random transcurre en períodos de 1 minuto. Si se es capaz de copiar los indicativos en random, no tiene sentido alargar innecesariamente los períodos. Aunque la operación random no es muy apropiada para las estaciones pequeñas, nunca debe desestimarse. Respondiendo las llamadas CQ de las grandes estaciones, las estaciones pequeñas pueden cosechar buenos QSO's. Los QSO's en random suelen encontrarse en los primeros 30 KHz de la banda. La dificultad de realizar un QSO de este tipo es mucho mayor que con cita, debido a que adivinar quién te está llamando es una incertidumbre, y exige mucha mayor habilidad, manejo del filtro, concentración....etc...En realidad, para que un QSO random se pueda culminar es preciso que las señales sean algunos dB más fuertes que en cita. Sin duda son QSO más valiosos y emocionantes.....o deben serlo, puesto que solo he logrado uno por el momento ...hi,hi...

## NETS EN HF

Una buena forma de obtener información y concertar citas es asistir al los NET de 2m (1700 utc) y 70cm (1600utc) en 14.345 MHz los sábados y domingos. [Lionel, VE7BOH](#) controla el net de 2m organizando las citas entre las estaciones. Todas las citas que pasan por dicho net, quedan registradas por medio del [programa gratuito SKD81](#) en el archivo VHFSCHEM.SKD. Dicho programa contiene una base de datos con todas las estaciones activas en EME, sus equipos, antenas, locators....etc... Además nos indica la posición de la luna común entre dos estaciones, datos sobre la polarización , salidas y puestas, predicción de las condiciones....lo que facilita mucho la confección de las citas. El archivo VHSCHED.SKD se distribuye todos los lunes por medio del correo electrónico a todo aquel que lo desee, gracias a Dave, K2lme. No hay más que escribir un

mensaje a: [k2lme@mail1.nai.net](mailto:k2lme@mail1.nai.net)

y solicitarlo. El SKD81 se puede solicitar directamente a K2LME, o mejor bajarlo de la [página web de AF9Y](#).

## EL DIRECTORIO DE ESTACIONES.

Existe una base de datos con las estaciones de EME activas en todo el mundo. Dicha base ha sido creada por WB5LBT y está disponible para cualquiera que lo desee a través de muchas web de internet, o de él mismo. Para visualizarla podemos usar el programa PCF o el [SKYMOON DE W5UN](#).

## PROGRAMAS INFORMATICOS.

Hay [numerosos programas](#) tanto gratuitos como de pago que nos ayudarán en la operación EME. Uno de los programas gratuitos de mayores prestaciones es el [EME PLANNER DE VK3UM](#) disponible en muchos sitios FTP a través de internet. Entre los programas de pago tenemos el excelente [SKYMOON de W5UN](#) por 50 \$ USA. Ambos calculan todo lo que puede necesitarse en la operación EME: posición de la luna, pérdida del trayecto, doppler, temperatura del cielo, polarización espacial.....etc.... También pueden guiar automáticamente el sistema de antenas, y así permitir que nos concentremos solamente en la escucha de las señales. También W5UN nos ofrece el [CWKEY4](#), que además de guiar nuestras antenas, genera los periodos de transmisión de CW automáticamente, para no aburrirnos con el manipulador.

## OTROS PROGRAMAS.

El programa [FFTDSP42](#) de AF9Y, operando con tarjeta de sonido compatible, permite detectar las señales débiles visualmente, mucho antes de que estas lleguen a ser detectables por el oído. Se puede bajar una demo directamente de su página web.

[DSPBLASTER](#), de K6STI, es un programa de filtrado DSP para tarjeta de sonido, incluye un muy eficiente sistema de reducción de ruido. Requiere tarjeta original Sound Blaster y un procesador Pentium para obtener los mejores resultados.

IZ5BXF nos ofrece gratuitamente un archivo de hoja de cálculo en formato \*.XLS para la generación de una hoja de sked, facilitando mucho la operación. Puede solicitarse a [iz5bxf@comune.lucca.it](mailto:iz5bxf@comune.lucca.it)

## FIN....

Espero que estas líneas hayan sido de utilidad para los que están empezando o quieren comenzar su andadura en RL.

Un abrazo, quedo QRV para lo que necesitéis.  
73, Ramiro.

EA1ABZ, Ramiro Aceves. Valladolid Spain

MAIL: [EA1ABZ@santandersupernet.com](mailto:EA1ABZ@santandersupernet.com)

EME 144 MHZ

2 x 12 el 2.85w1 DL6WU FULL ELEVATION.

450W 4CX250, FSC11L Ga-As FET .