

# SO2R, una técnica de vanguardia

DANIEL PEREZ\*, EA5FV

*Está claro que no puede ser lo mismo el intentar ser campeón mundial en un CQ WW, que campeón de Europa, de España o del distrito, ni se puede intentar con los mismos medios. Aquí se explica cómo iniciarse en el camino de la superación.*

Nadie puede discutirme que vivimos en una sociedad altamente competitiva, basta con observar durante unos instantes diversas situaciones de la vida misma para darse cuenta de ello: nos gusta igualar o superar todo aquello que nos rodea, bien sea en nuestro trabajo, entorno, *hobby*, etc. El plato está servido, cada uno lo toma como quiere y puede, según su grado de competitividad.

El mundo de la radio no tenía por qué ser diferente, y una de las formas que considero de más alto poder competitivo en todos sus aspectos, es la radio de concursos o deportiva. Existen muchos niveles y formas de verla, aunque siempre se persiga un mismo fin. Está claro que no puede ser lo mismo intentar ser campeón mundial en un CQ WW, que campeón de Europa, de España, de la provincia o de la localidad donde uno vive, es el individuo quien decide hasta dónde quiere llegar, y ojalá que cada vez aspire a más. A pesar del espíritu de competición que cada cual pueda tener, son muchos los contratiempos y esfuerzos (económicos, familiares, de ubicación, etc.), que nos encontraremos para poder lograr finalmente nuestros objetivos, aunque si el ánimo se mantiene despierto siempre estará la imaginación del operador para poder sortearlos.

Si estás decidido en mejorar, y estar en una línea de concursos de nivel alto dentro de tus posibilidades, tendrás que mejorar tu operación entre otras cosas, para ello te propongo la lectura con detenimiento de este artículo, en donde podrás comprender mucho mejor una de las técnicas más avanzadas en lo que a operación de concursos se refiere.

## ¿Que significa SO2R?

SO2R es la abreviatura de *Single Operator/Two Radios* (operador solo/dos (2) radios), y significa que un solo operador es capaz de trabajar con dos radios simultáneas durante un concurso. Esta técnica de operación, sofisticada y eficaz, no creo que valga para otra cosa que no sea la alta competición, y no es apta para operadores tradicionalistas; dominada puede ser capaz de suministrar un aumento en la puntuación de hasta aproximadamente ¡un 20 %!, por eso es utilizada por la mayoría de monooperadores que registran las más altas puntuaciones mundiales.

Antes de repasar los mínimos recomendables para poner

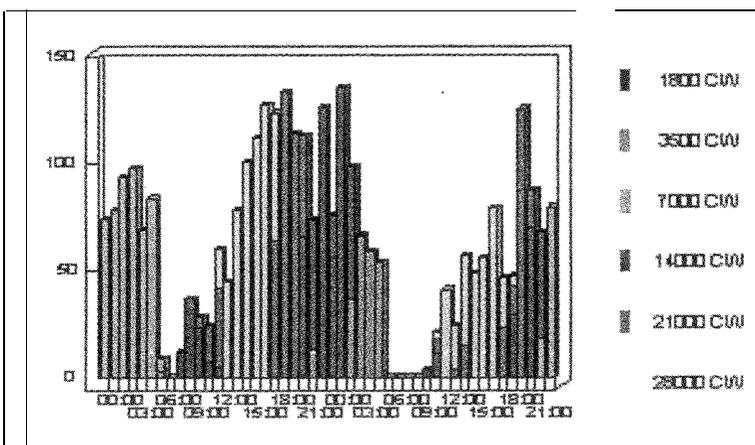


Figura 1. Gráfica de la actividad (QSO/hora) en un concurso, que ofrece el programa WriteLog.

en práctica esta operación, quisiera profundizar aún más para que comprendas el por qué de esta técnica. A menudo suelo decir que la mejor forma de no equivocarse en los periodos de descanso, es simplemente no descansar; tanto si eres un operador de 48 horas como si no, debes aprovechar el tiempo al máximo, pero, ¿cómo sacar ese tiempo de donde aparentemente ya no queda?, pues te lo voy a explicar. Recuerda que el siguiente ejemplo es una simulación vista siempre desde una estación europea, y aunque se acerca mucho a la realidad son varios los condicionantes que pueden hacer que no sean cálculos exactos (repetición de QSO, cambios lentos, momentos de caos, ruidos, etc.).

Supongamos que estamos en un *ARRL DX* (figura 1), en mi caso en modo CW (este ejemplo es totalmente válido para fonía o RTTY, ajustando los tiempos), que eres capaz de sacar una media de 70 QSO por hora en 48 horas enteras de operación (unos 3.360 QSO totales). A una velocidad estándar de 30 ppm, cada cambio normal necesita 15 segundos, por 70 QSO ya tenemos 17,5 minutos ocupados de los 60 minutos de cada hora, los restantes 42,5 minutos de la hora se reparten entre las llamadas y en escuchar una respuesta a esas llamadas. Como en cada llamada gastaríamos 7 segundos y 3 más esperando una respuesta, proporcionalmente le corresponderían 29,75 minutos utilizados en las llamadas y 12,75 esperando respuestas. Fijarse en el gráfico de la figura 2 para tener más claro el

\* c/ Begastrí 30, 30430 Cehegín (Murcia).  
Correo-E: ea5fv@larural.es

reparto de minutos utilizados en una hora. Aún más, si en cada hora gastamos 29,75 minutos en llamadas, por las 48 horas de todo el concurso resultaría la escalofriante cifra de 23,8 horas utilizadas solo en llamara lo largo de todo el concurso, curioso, ¿verdad?

Resulta pues que donde más tiempo pasa cualquier operador sin hacer nada, es lanzando su propia llamada y en los intercambios, limitándose simplemente a escuchar su tono lateral o su propia voz y, por supuesto, el periodo donde más se aburre, con un alto riesgo de contraer inicios de sueño cuando el cansancio amenaza si no obtienes respuestas rápidas, ¿se te ocurre ahora lo que podrías hacer con esas aproximadamente 23,8 horas?

El fin de un SO2R sería el transmitir (radio 1) y escuchar (radio 2) al mismo tiempo, aprovechando ese espacio de escucha de la radio 2, en la caza de multiplicadores, nuevos QSO, explorando una nueva banda para un próximo QSY de la radio 1, mantener dos pile-ups relajados (este tema lo dejaríamos para estaciones DX que están en concurso y se lo pueden permitir). En definitiva, cualquier cosa que pueda contribuir en el aumento de tu puntuación es válida para justificar el empleo de una segunda radio. Ahora, ¿qué es lo que hace un verdadero SO2R en concurso? Pongamos un ejemplo de lo más usual en una operación de ese estilo.

Supongamos que nos encontramos llamando CQ test en la banda de 20 metros y trabajando lo que sale en la radio 1; la frecuencia es tuya, doy por hecho que esa banda es la que en ese momento ofrece mejor promedio de QSO por

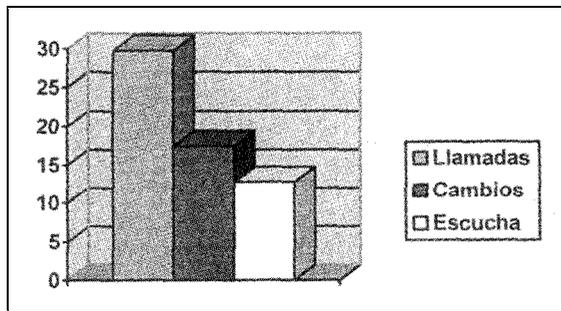


Figura 2. Reparto de actividad, en minutos, en una hora.

hora, al mismo tiempo exploro los CQ test en 15 metros con la radio 2. De repente, en la radio 1 (20 metros) te llama W1XXX, introducido en la entrada de QSO le entregamos rápidamente el cambio. Entre nuestro cambio y el suyo (aproximadamente 15 segundos, dependiendo del concurso) seguimos aprovechando en buscar un CQ test en 15 metros. Encontramos uno, K2YYY dejando la frecuencia preparada y lista sobre esa estación, bloqueamos nuestra audición por un momento para verificar el control que nos pasa W1XXX, recibido y confirmado. Seguimos llamando CQ en 20 metros, justamente en ese momento acabamos de comprobar que efectivamente se trata de K2YYY con toda seguridad y que, verificado en la entrada de QSO de la radio 2, vemos es una nueva estación. Acaba la llamada en 20 metros y no contesta nadie, así que rápidamente atacamos pasando nuestro indicativo a K2YYY en la segunda radio. Nos contesta. Lanzamos CQ en la primera radio para hacer tiempo y ocupar nuestra frecuencia, mientras escuchamos el reporte de K2YYY. Podría pasar que sin haber acabado de hacer el intercambio con K2YYY en la radio 2, y después de nuestro CQ en la radio 1, nos contestara una nueva estación, VE3ZZZ por la radio 1, justamente cuando nos toca entregar nuestro control. No nos queda más remedio que acabar de confirmar con K2YYY, mientras VE3ZZZ se queda un poco desconcertado al no ser atendido rápidamente, pero si pensamos «encontest», siempre que nosotros llamamos alguna estación en CQ y no nos contesta a la primera volvemos a lanzar nuestro indicativo por segunda vez, ya

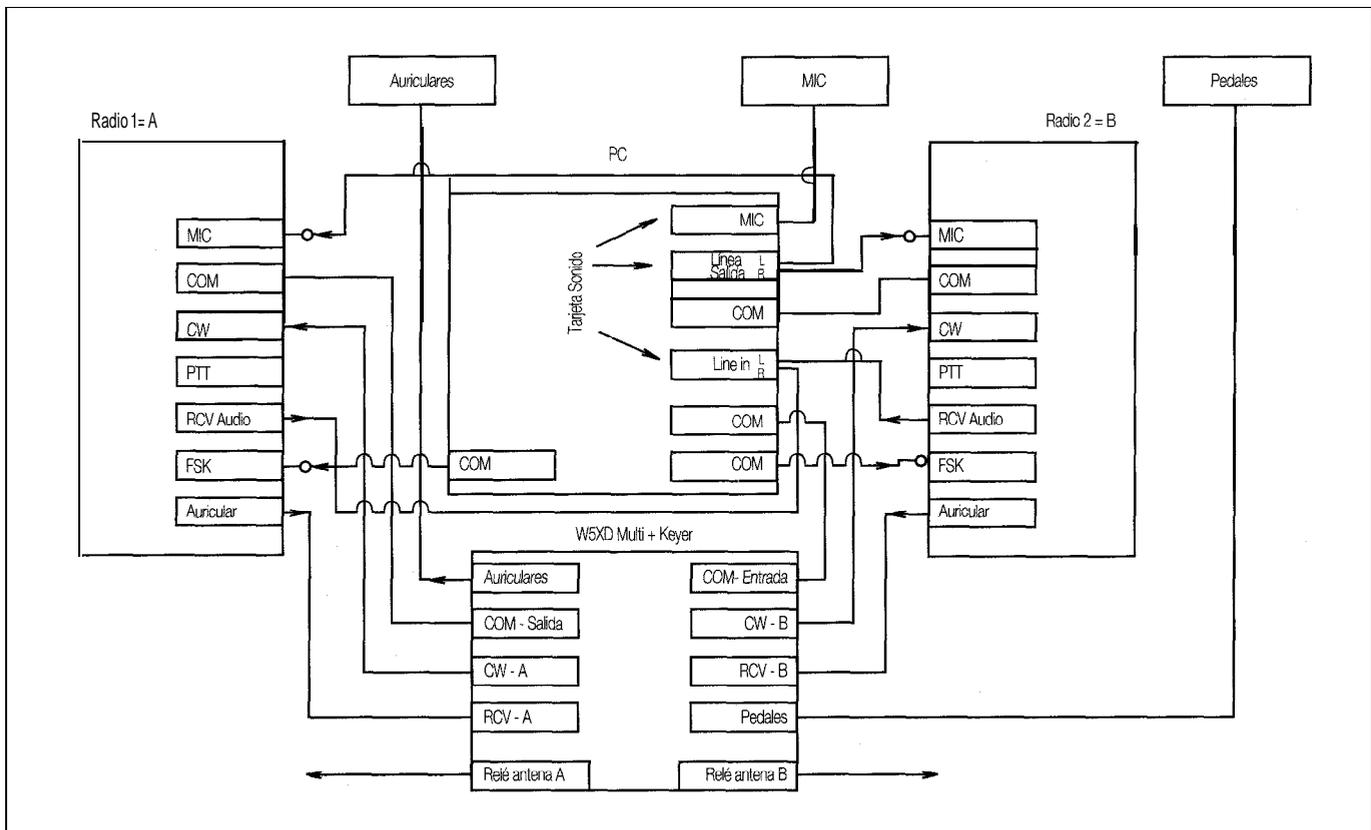


Figura 3. Configuración e interconexión de una estación SO2R bajo WriteLog y con el conmutador múltiple W5XD.

que podría darse cualquier circunstancia que impidiera la escucha a la primera llamada. ¿Verdad?, pues ese es justo el tiempo que necesitamos para acabar definitivamente con K2YYY por la radio 2, para atender por completo a VE3ZZZ en la radio 1. En caso de no ser así, un interrogante en nuestra radio 1 conseguirá que VE3ZZZ se anime a repetir otra vez su indicativo, centrándonos en él y consiguiendo otro QSO. De nuevo estamos como al principio y vuelta a empezar, acabado VE3ZZZ, CQ en la radio 1 y buscando en la radio 2. ¿No te parece fenomenal?

Quizás puedas pensar que es algo complicado y estresante. En un principio es así, muchos abandonarán, las recompensas no vienen sin esfuerzo y de esfuerzo se trata. Tienes que ser muy ambicioso al concursar si quieres utilizar esta técnica de operación, que algunos llaman arte. Lo sea o no lo sea, sólo la práctica continuada te dará los mejores resultados en el dominio del SO2R. ¿Estás seguro de querer continuar? Creo que nos vamos entendiendo y que ahora más que nunca tienes necesidad de saber más sobre este tema, ¿me equivoco?

Queda claro que cuando uno comienza a hablar en lenguaje SO2R, la palabra aburrimiento ya no existe y está fuera de lugar. Si quieres ser un buen operador SO2R necesariamente debes cumplir una serie de requisitos, como disponer de un *software* y hardware que soporte este procedimiento, dos transceptores, una mejora en su sistema radiante y como final, su aprendizaje. Repasemos estos cuatro puntos que considero son importantes para llevara cabo este tipo de operación y de mayor interés para iniciarse.

## Programas

Existen en el mercado varios programas que soportan la técnica de operación SO2R, personalmente utilizo *WriteLog*. Este software escrito por W5XD funciona bajo entorno Windows 95, 98, NT y 2000 (para más información visitar <http://www.writelog.com>), y te permite trabajar en los modos CW, SSB, RTTY y PSK31 en un solo programa. Esto hace que se distancie de los demás, es muy ameno, fiable y ofrece la posibilidad de utilizar el hardware W5XD *Multi-function Keyer* hecho exclusivamente para *WriteLog*. Este hardware es el encargado de automatizar todas las funciones necesarias para que un SO2R se sienta cómodo y relajado en las infinitas maniobras necesarias en el transcurso del concurso, sobre todo en las operaciones más duras, incluso sus funciones o configuraciones son cambiadas desde el propio menú del programa en *WriteLog*, haciendo innecesario ningún control remoto o mando en el propio *Keyer* multifunción; así permite el poder ocultarlo, depejando la mesa de operaciones al máximo.

W5XD sólo distribuye el microprocesador y la placa de circuito impreso, el resto de los componentes son usuales y deben ser adquiridos en cualquier comercio del ramo. Algunos componentes tendrán que ser acomodados en la placa de circuito impreso ya que no encontraremos el componente con el mismo tamaño físico para la que ésta fue diseñada, pero en ningún caso resultan molestas las pequeñas adaptaciones a realizar.

Gracias al control por microprocesador, ocupando un solo puerto COM, es capaz de controlar la radio 1, todas las conmutaciones de micrófono, auriculares, pedales, conmu-

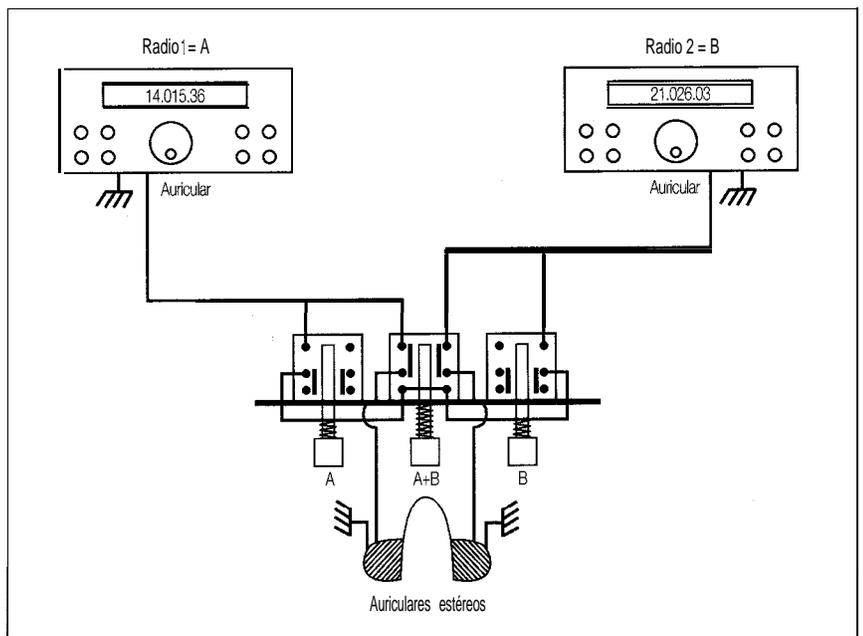


Figura 4. Esquema práctico de/ conmutador enclavado de tres vías para distribución de las seriales de audio a los auriculares.

taciones de antenas, filtros pasabanda de ambas radios, dos rotores, además incorpora su propio manipulador de CW, liberando el PC de esa tarea, aunque sigue siendo dirigido por *WriteLog*. Todo este gobierno de funciones se consigue simplemente a golpe de tecla flecha arriba o abajo (radio 1 o radio 2) en el propio teclado de vuestro PC.

Como dije anteriormente, *WriteLog* soporta todos los modos en que actualmente se hacen concursos (CW, SSB, RTTY y PSK31). Para que os vayáis haciendo una idea de hasta que punto son capaces de llegar este *software* y *hardware* juntos, podéis observar en la figura 3 una completa estación de todo modo para concursos, que puede estar permanente dispuesta con esta configuración, supongo que ésta sería una bendición para los operadores en modos digitales, donde también pueden disfrutar de operación SO2R.

El precio de este hardware es muy asequible para cualquier bolsillo y su montaje merece la pena, aunque sea para utilizarlo como simple manipulador de CW.

Si tu programa no es *WriteLog* y quieres automatizar tu sistema, no te preocupes, acaba de salir un nuevo producto llamado *SO2R Master*, que es una interfaz capaz de controlar todo un sistema completo de SO2R y, lo más importante, es apto para los programas NA, CT, TR. Para más información podéis visitar <http://www.arraysolutions.com/Products/so2r.htm>

De no tener un software que soporte todo lo expuesto hasta aquí, aún te queda una última alternativa para poder saborear la técnica del SO2R: puedes construir, con un coste mínimo, una caja de conmutación manual de audio, sencilla pero eficaz. Te servirá para adentrarte y sobre todo acostumbrarte a la mecánica de escuchar y transmitir al mismo tiempo.

El esquema de la figura 4, de diseño propio, ofrece mucha funcionalidad gracias a un triple conmutador que se dispara automáticamente cuando es presionado cualquiera de los tres pulsadores. Este sencillo sistema es más eficaz que los conmutadores rotativos o circulares utilizados por otros operadores, pues te permite pasar a cualquiera de las tres posiciones (radio 1, radio 1 + radio 2, radio 2) con un solo toque, restaurando las posiciones de audio. Lo conseguí del despiece de una vieja caja de conmutaciones múltiples. Igno-

ro si todavía comercializan este tipo de conmutadores, aunque bien merece la pena buscarlo.

Si bien este sistema no te ofrece el automatismo necesario para poder relajarte en el transcurso del concurso, sí es bueno para iniciarse, además de ayudarte a comprender mejor esta técnica de operación. También fuera de concurso sigue ofreciendo juego, por ejemplo, yo lo utilizo como radio 1 para bandas de HF y radio 2 para la banda de 6 metros, con su opción de «radio 1 + radio 2», me permite estar en las dos bandas operativas a la vez.

### Transceptores

Obligatoriamente, si quieres ser un SO2R necesitas el empleo de dos radios, contando con ellas, podrías colocar tu preferida o de mejor calidad como radio 1 o principal, será la que más trabaje a lo largo de todo el concurso, pues tendrá que soportar el peso de las llamadas generales, y cualquier otra sin nada especial como radio 2, no es crítica. Lo más importante es que el operador se sienta cómodo y familiarizado con ellas, si algún requisito deben cumplir, es que tengan la posibilidad de conectarse al PC para su control, y que el software las soporte, o como mínimo la radio 1.

Existe la posibilidad de que la radio 1 disponga de doble VFO; este puede ser utilizado como una segunda escucha en la misma banda, aunque deberás sufrir las molestias de los cortes de recepción siempre que ésta radio transmita. Aunque no lo creas, ya ha habido intentos por parte de algunos operadores de ensayar el SO3R utilizando tres radios (CQ alternativo en dos bandas y una tercera escuchando en otra banda). Las conclusiones son que las aplicaciones son mínimas, no existe software que soporte un SO3R, y han causado su abandono, al menos por el momento.

Las dos radios deberán estar provistas de filtros pasabanda para procurar no interferirse entre ellas, sólo en caso de utilizar un solo amplificador para la radio 1 principal podría prescindirse del filtro pasabanda para ésta, pero será siempre necesario para la segunda radio, que deberá soportar las arremetidas de potencia continuas en las interminables llamadas de la radio 1. En la página Web <http://www.arrayolutions.com/Products/wx0bbpf6.htm> tenéis amplia información, con todo tipo de datos técnicos sobre este tipo de filtros, que sin duda ayudarán a solventar estos problemas, ofreciéndote diversidad de modelos, incluidos los automáticos.

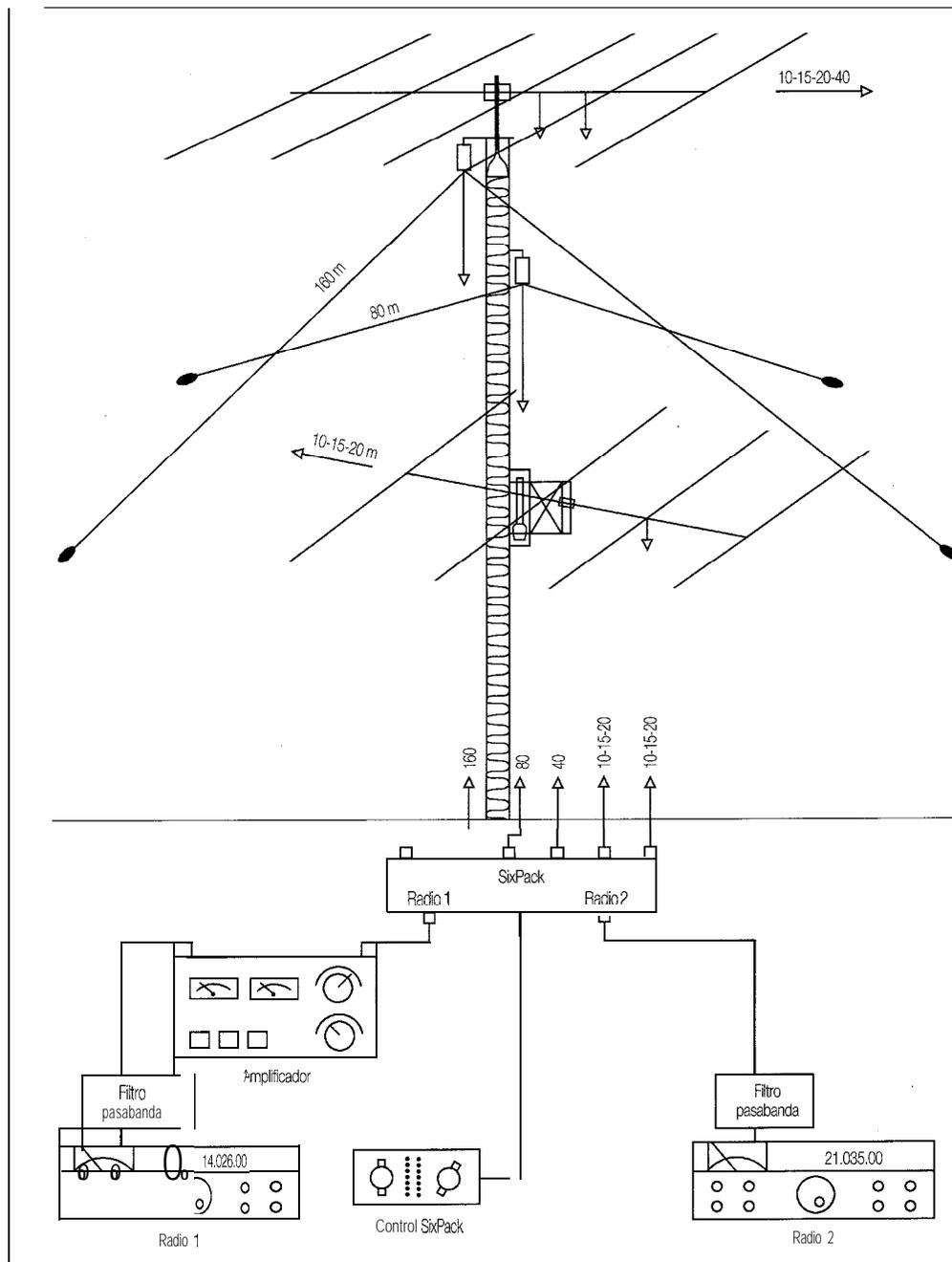


Figura 5. Configuración de la estación SO2R haciendo uso de un conmutador de antenas SixPack. Todas las antenas están instaladas en una única torre.

### Sistemas radiantes

Para un SO2R, el mejor sistema radiante a utilizar sería el mismo empleado por una estación M/M o M/S (Multi/Multi o Multi/Single), teniendo en cuenta que aún siendo un solo operador el que maneja toda la estación, puede ser igual de activo o más que una estación M/S básica, incluso con alguna ligera ventaja sobre esta categoría, como es el caso de la regla de los diez minutos, donde un monooperador queda exento en dicha regla, que tan molesta resulta para los M/S.

En la práctica, el disponer de todo un sistema radiante monobanda de esta envergadura es muy difícil, y más aún para uso de un solo operador. Pocos son los que gozarán de este privilegio, pero teniendo en cuenta que un SO2R

lo que necesita es disponibilidad e independencia de antenas, podemos formar configuraciones y combinaciones, que aún no siendo sistemas radiantes tan completos como los M/M o M/S, pueden ofrecernos resultados ventajosos y garantizarnos eficacia.

Una de estas configuraciones -de la que en breve espero poder disfrutar- es la de la figura 5. Está diseñada partiendo del material que tengo y del que espero disponer próximamente. Como veréis, todo el sistema radiante se soporta en una única torre de aproximadamente 23 m de altura. Es una torre autoestable sin arriostramientos de ningún tipo, dato importante para el izado de antenas y el funcionamiento de las mismas.

Describiéndolas de arriba hacia abajo, en primer lugar se encuentra la antena 10-15-20-40 sobre un mismo travesaño (tipo Force 12) con el primer rotor, un dipolo de hilo para 160 metros y otro para 80 metros. Aproximadamente a 10 m sobre el suelo y más o menos en el centro de la torre, está ubicada otra direccional para 10-15-20 metros, ésta también dispone de rotor, gracias a un nuevo sistema comercializado por *Array-solutions*, que te permite, mediante un artificio mecánico, conseguir el giro completo necesario para una antena direccional con un rotor colocado en el lateral de cualquier torre. En mi opinión este invento será en un futuro la solución para muchos casos personales. Los que deseéis conocerlo más a fondo podéis visitar la página Web <http://www.array-solutions.com/Products/sidemount.htm>, donde podréis apreciar con todo tipo de detalles este dispositivo. Para completar este sistema radiante y hacerlo cómodo, sería necesaria la ayuda de un *Six-Pack*, con lo que el sistema se volvería flexible al cien por cien. Cualquier antena podría utilizarse por cualquiera de las dos radios, siempre que no estuviese ocupada en ese momento [CQ/RA, núm. 206, Febrero 2001, pág. 8]. Sirvan a continuación unos ejemplos.

**Ejemplo 1:** La radio 1, trabajando en 15 metros con la antena direccional superior y la radio 2 sobre la antena direccional intermedia en 10 metros, en busca y captura de multiplicadores y nuevas estaciones y también verificando la banda de los 20 metros para un posible QSY de la Radio 1.

Un detalle a tener en cuenta: si la radio 1 está trabajando estaciones en cualquier banda de 10, 15 o 20 metros, y se quiere trabajar en 40 metros con la radio 2, necesariamente la radio 1 tendrá que hacer su trabajo con la antena direccional intermedia (recordar que la antena superior es de 10-15-20 y 40 sobre el mismo travesaño), ya que a pesar de tener cables de alimentación independientes para 10-15-20 y para los 40 metros, inevitablemente existiría una fuerte interacción si utilizáramos la misma antena para ambas radios.

**Ejemplo 2:** La radio 1 trabaja en 80 o 160 metros; la radio 2 continua su búsqueda en cualquier otra banda.

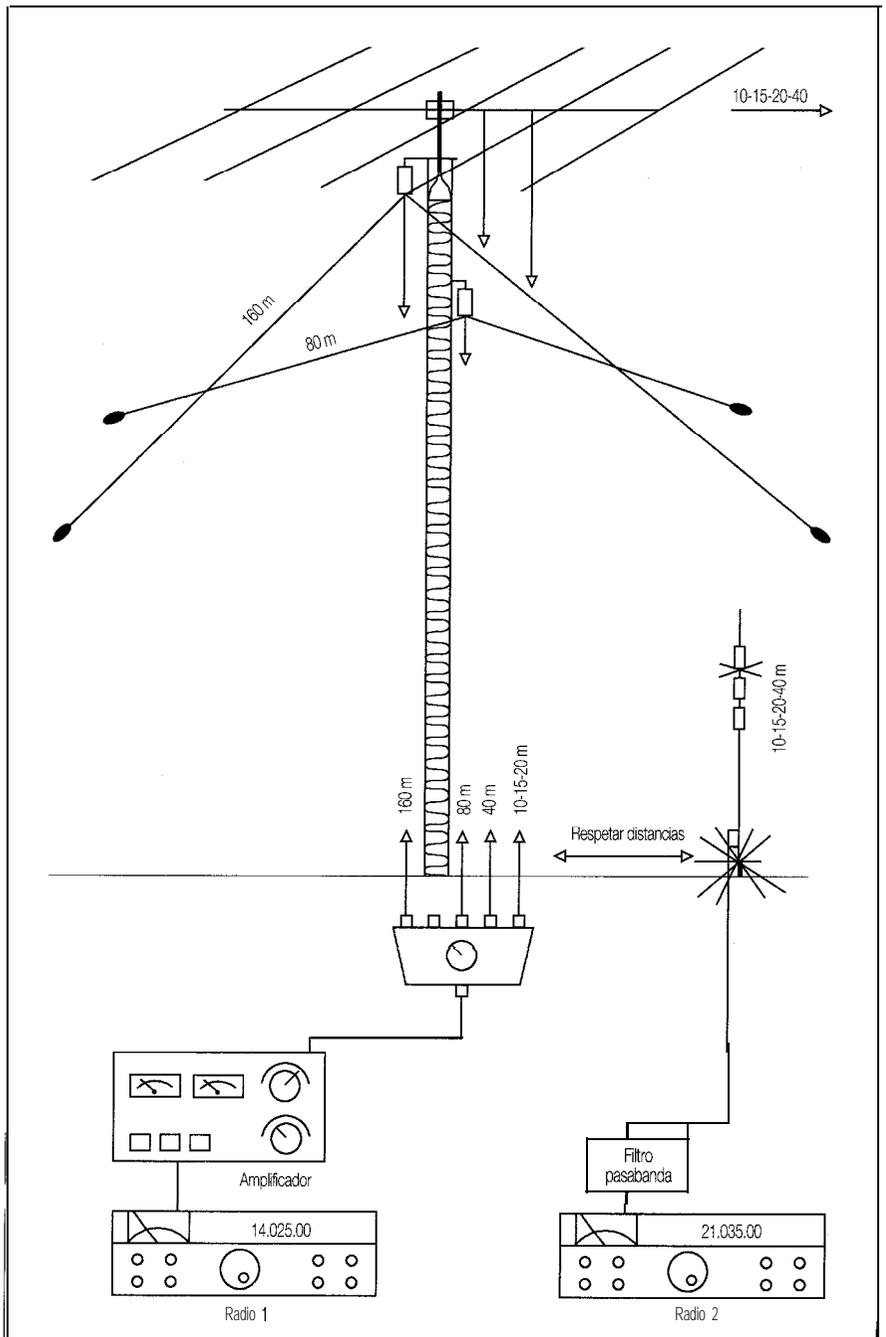


Figura 6. Una instalación más sencilla. *añauae* también efectiva. hace uso de una antena vertical como radiador auxiliar, conectada a la radio 2. Esta segunda antena debe mantenerse lo más alejada posible de la principal, y a la entrada de la radio 2 debe instalarse un filtro pasabanda.

Con estos simples ejemplos y la figura 5 tendremos una amplia visión del funcionamiento de este sistema radiante, que por supuesto es modificable a voluntad y dependerá del material radiante del que cada operador disponga. Yo sólo me he limitado a provocar tu imaginación para que crees el tuyo propio.

Por favor aún no te rindas, tenía que poner un ejemplo significativo y competitivo para esta ocasión, seguro que está al alcance de muchos, pero si tú no estás entre los afortunados, aún se pueden hacer cosas con mucho menos y sin dejar de disfrutar del principio de esta técnica de operación. La figura 6 nos da un claro ejemplo de ello, simplemente añadiendo una antena vertical que cubra las

bandas de 10, 15, 20 y 40 metros para la radio 2 y con un filtro pasabanda es posible trabajar en SO2R, los resultados no serán iguales que con sistemas más sofisticados, pero sí justificables y provechosos.

Recordar que cada día nos acercamos más al próximo declive de nuestro actual ciclo solar. Cuando llegue éste, de nuevo reinarán las bandas bajas. No debemos pasar por alto que estamos intentando ser competitivos, ello implica que debemos tomar las medidas necesarias para mejorar nuestra recepción en dichas bandas. Entiendo que el espacio será nuestro mayor enemigo, pero siempre que se pueda, no dejar de aprovechar la oportunidad de montar sistemas de recepción que nos ayuden a mejorar las señales de entre el ruido, que cada día es más abundante.

Una página interesante con mucha información sobre este tema es: <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/1138/bev.page.htm>

## La práctica

No me queda más remedio que ser sincero con vosotros y advertir que para ser bueno en esta técnica de operación de vanguardia hay que practicar mucho y a diario, y aun así llevará tiempo el mecanizarse con ella, más aún en situaciones de concurso. Recuerda que intentamos combatir contra el tiempo y sacar más de lo que siempre hemos tenido.

Te recomiendo la ayuda del conmutador mecánico de la figura 4; practicar diariamente con él, adiestrando ambos

oídos hasta que llegue el punto de que tu cerebro se comporte como si de un conmutador se tratara, bloqueando a conveniencia cualquiera de ellos hasta conseguir que trabajen de una forma totalmente autónoma sin tener en cuenta intensidades, ruidos o niveles diferentes de cada uno.

Una vez te sientas cómodo puedes hacer tu incursión como SO2R en pequeños concursos, ésta será la prueba real de que tu dominio es suficiente para definitivamente poder aplicarlo en grandes acontecimientos. Te aseguro que una vez dominas y entiendes esta técnica, los concursos pasarán a tomar otra dimensión, en donde tu próxima meta será la de aguantar el máximo de tiempo permitido para poder disfrutar al límite.

## Ultima evaluación

Estoy seguro de que un poco de reflexión nos llevará a reconocer que una magnífica forma de aprender a ser un buen operador, sin duda alguna, es la radio deportiva; ésta exige formación y conocimientos de muchos aspectos como sistemas radiantes, *software*, electrónica, propagación, dominio de técnicas de operación (*pile-up*, SO2R, búsqueda y captura, etc.) además de disciplina y evolución constante. Me inclino a pensar que estos requisitos pueden ser un gran incentivo para atraer a las jóvenes generaciones a nuestro mundo. Sólo queda pendiente por nuestra parte la invitación para que descubran este entorno, demostrarles que incluso sentados en un sillón horas y horas frente a una estación de radio, la adrenalina puede correr de igual forma que jugando con una *Play Station*, o practicando deportes de alto riesgo.

Ignoro si habrá muchos de vosotros que se sientan enganchados hasta el punto de querer perfeccionar hasta estos extremos, aún reconociendo que es verdad que los mejores puestos mundiales siempre estarán encabezados por los mismos operadores (que entre otras muchas cualidades tienen gran disponibilidad económica). Bajo mi punto de vista me queda claro que yo no compito *contra* ellos, sino *entre* ellos, y que para una estación española en la categoría de monooperador el máximo reto al que puede aspirar y digno de admirar, es quedar en un buen puesto europeo —o mejor el primero— y a su vez estar entre las diez máximas puntuaciones mundiales; aspirara más sería una desacierto continuo.

Estar, e intentar permanecer en los primeros puestos europeos, tampoco va a resultar tarea fácil, pues precisamente nuestro continente es uno en los que más competencia existe en todas las categorías. Aquí es donde deberíamos fijar nuestro principal objetivo, pero no desespere y recuerda: hay que saber perder porque no supiste ganar y siempre que se pierde se gana algo, aunque sea un «berrinche». A menudo me pregunto, ¿habrá muchos que piensen como yo? No lo sé, de una manera o de otra, el sueldo será para todos igual, o sea que lo mejor es divertirse y que sean los retos personales los que nos motiven a ser cada día mejores en todos los aspectos, incluida la propia persona.

Podrías tomar toda esta lectura como ilustrativa y de ayuda para tu operación en un próximo concurso, también como puntos de estudio para mejorar tu estación, aunque lo verdaderamente importante para mí es que te haya servido para enriquecer tus conocimientos sobre este tema, mientras tú decides yo seguiré aprendiendo y sin estar quieto en la búsqueda de nuevas tentaciones para ser más...

¿Recuerdas cómo comenzamos este artículo, hablando de competitividad? ¿Crees ahora que puedes ser mucho más competitivo?

INDIQUE 8 EN LA TARJETA DEL LECTOR

**Vanguardia mundial en HF y multimodo**

FT-1000MP MARK-V

FT-817

VR-5000

**RADIO T.V. MIRANDA**

Residencial Las Margaritas, blq. 7, local 1  
38009 Santa Cruz de Tenerife  
Tel. y Fax 922 21 45 91 - E-mail: [radio\\_miranda@yahoo.es](mailto:radio_miranda@yahoo.es)