

# DMR PARA PRINCIPIANTES

## El identificador DMR

### Explicación técnica

La red DMR (Digital Mobile Radio) en España está jerarquizada conforme a las indicaciones incluidas en el estándar ETSI para DMR, ETSI-TS 102 361 partes 1-4 y ETSI TR 102 398 Diseño general del sistema. Esta jerarquía está compuesta por un nodo DMR master a nivel nacional conectado en estrella a todos y cada uno de los master de otros países y a un supermaster mundial que gestiona la base de datos de usuarios.

Por debajo de este nivel se encuentran los repetidores DMR conectados como esclavos al Master nacional.

### La práctica

El sistema DMR está jerarquizado, disponiendo cada elemento del sistema de un código numérico.

En lo que respecta al usuario para poder usar la red, necesitamos obtener un código de 7 cifras que programaremos en nuestro transmisor y será nuestro identificador. Este sistema numérico ha sido aceptado por la FCC y resto de organismos internacionales como identificador equivalente al propio indicativo.

El identificador tiene este formato: xxxyzzz

Ej. Mi id es 2142006

214 -> EA

2 -> Zona 2

006 -> Sufijo secuencial

Ok... ya lo hemos entendido... pero ¿dónde pedimos el id ese?

1) <http://register.ham-digital.net/>

2) Seleccionamos Register services for an individual callsign (no repeater).

Metemos nuestro indicativo y OK.

3) Seleccionamos Request a DMR-ID to use a DMR-network, y OK

Rellenamos los datos y al final nos pedirá que subamos una foto de nuestra licencia. (Fichero de tamaño máximo de 800KB).

Posteriormente recibiremos por email nuestro Id. DMR que quedará ligado a todos los efectos a nuestro indicativo.

### Nota final

Los repetidores en la red tienen un código de 6 cifras. Por ejemplo, el repetidor de Bilbao tiene el código 214201. Se observa fácilmente que es el 01 de la zona 2.

## Una frecuencia, dos canales

Al hilo de los post técnicos para acercarnos al DMR, una de las cosas más curiosas que llama la atención al radioaficionado "analógico" es el tema de los slots

## DMR Tier II - modulación

El Tier II cubre los sistemas de radio convencionales con licencia, móviles y portátiles operando en frecuencias de 66-960MHz. El estándar ETSI DMR Tier II está enfocado a los usuarios que necesitan eficiencia espectral, recursos avanzado de voz y servicios integrados de datos IP en bandas con licencia para comunicaciones a alta potencia. ETSI DMR Tier II especifica 2 slots TDMA en canales de 12,5KHz.

#### En cristiano.... y a efectos prácticos

En una frecuencia del DMR hay dos canales de voz. O sea, se pueden mantener dos qsos independientes al mismo tiempo y en la misma frecuencia de repetidor.

Cada canal se llama TIME SLOT (slot 1 y slot 2).

Por lo que, en el equipo, programaremos también el slot correspondiente para cada frecuencia memorizada.

#### Resumen

Además de la frecuencia, hay que tener en cuenta el slot 1 o 2.

#### Los colores

El concepto de "color" en DMR es el más fácil de entender porque es la equivalencia al subtono en fonía analógica.

Dos repetidores DMR pueden convivir en la misma frecuencia sin mezclarse, si cada uno tiene un (código de) color distinto.

Por cierto, en DMR siempre hay "color".

¡Otro parámetro más para recordar!

Lo habitual es el color 1.

#### Talkgroups y los bomberos

Uno de los elementos importantísimos en el DMR son los Talk Group (TG). Imaginemos una central de parque de bomberos que podría establecer comunicación con un sólo bombero o con todos los bomberos de la misma brigada o con absolutamente todos los bomberos de la flota. Esos distintos grupos de destino de la llamada, son precisamente los Talk Group y se definen mediante un número.

Ahora, con la imagen adjunta delante, vemos que hay dos grupos, los correspondientes al slot 1 y los correspondientes al slot 2. Esta estructura se repite en todos los repetidores de la red Brandmeister de EA:

En el SLOT 1 tenemos de forma permanente:

- Talk Group 214: canal de conversación EA. Lo que se habla aquí sale en todos los repetidores de EA.

- Talk Group 9: este talk group vale para hablar sólo a nivel local entre nosotros, sin que el qso salga de nuestro repetidor, es decir, igual que hacemos ahora en analógico.

En el SLOT 2 tenemos de forma permanente:

- Talk Group 214x: canal de conversación regional. Donde x=1-9 dependiendo del distrito (por ejemplo, el regional de EA2 es 2142). Y estos qsos salen en todos los repetidores de zona 2.

- Privada 9990: canal eco (loro que repite nuestra voz para ver como salimos, buenísimo para comprar cómo llegamos al repetidor).
- Talk Group 9: igual que el talk group 9 del slot 1, pero éste talk group además permite a voluntad del usuario conectar a las rooms (reflectores, conferencias, llámalo "x") y estar de charlas con otros repetidores o usuarios dongle que estén conectados a dichas rooms. Ya veremos más adelante cómo se hace. O simplemente usarlo sin conectar a nada en modo local.

A efectos prácticos, lo que se programa en nuestro equipo para una frecuencia y un slot determinado respecto a los TG son 2 cosas:

- A qué talk group quiero hablar.
- Y qué talk group(s) de dicho slot quiero recibir.

Esto, que al principio parece un poco lioso, luego es muy fácil de hacer. Y con la práctica y una vez se tiene el transceptor programado, es de un uso muy sencillo.

Tranquilos... ya son casi expertos en el manejo del DMR... lo que queda es nada...

### **Codeplug no es un dibujo**

Respecto a los últimos conceptos que hay que conocer del DMR es el Codeplug.

El Codeplug que tiene nombre de dibujo animado con patas, no es más que el archivo de configuración del equipo.

Como en DMR se utilizan equipos destinados al ámbito profesional, no se contempla que el usuario cambie frecuencias desde el teclado... por lo que todo habrá que programarlo previamente en las memorias correspondientes.\*

De ahí la importancia de comprar el equipo con el cable de programación.

Para un mismo repetidor o zona de repetidores se puede crear un fichero de configuración estándar que valga para todo el mundo (codeplug) en el que simplemente cambiando nuestro ID de DMR sería válido para nuestro equipo.

Igual que un fichero de configuración de un handy Icom, no te vale para un Handy Yaesu, obviamente cada codeplug será sólo válido para un modelo de transceptor en concreto.

En internet es habitual encontrar por ejemplo: codeplug para todos los repetidores DMR de Holanda para el TYT-MD380.

Holanda tiene 26 repetidores DMR: <http://dmr.ham-digital.net/dmr-rptr.php>.

Por su puesto, cada uno puede modificar y compartir dichos codeplugs con otros usuarios.

En caso de los equipos mixtos (analógico y digital) un codeplug podría tener la frecuencia del repetidor DMR con los talk groups correspondientes, frecuencias de otros repes DMR, frecuencias simplex DMR, frecuencias de repes analógicos, frecuencias PMR, etc., cada uno se lo puede personalizar como quiera.

El TYT MD-380 parece que hace un guiño a los radioaficionados siendo el único o casi único equipo profesional que curiosamente permite programar una memoria libre desde el teclado.

### Talk groups, rx list, scanlist...

Para acotar el asunto vamos a partir de que queremos escuchar varios talk groups de un repetidor para "no perdernos nada". Podemos caer en la tentación de definir una memoria del equipo con la siguiente configuración:

NOMBRE DE MEMORIA: 1-9

SLOT 1

TG GROUP: 9 (a quién me dirijo)

RX GROUP: "full slot 1" (a quién recibo)

Y en RX Groups: definir uno llamado "full slot 1" que contenga los tg: 214, 9

Ok. Parece perfecto.

Trasmitiremos en slot 1 con destino tg 9 y recibiremos a toda la tropa del slot 1.

Ok.

Ahora vamos a pasar a la práctica...

EA2CQ llama por el 1-214

Tú estás en frecuencia correcta, slot 1 (correcto) y vas a recibir el tg 214 porque es parte de tu RX Group.

Y ahora me quieres contestar con tu equipo... pero ¿por dónde? Si aprietas el ptt, tú vas a salir por el 1-9 y yo estoy en el 1-214... y encima tú no sabes que yo estoy en el 1-214 porque estás recibiendo varios tg a la vez... En definitiva, no sirve.

Lo que haríamos sería lo siguiente:

Creamos tantos RX Groups como TG(s)

RX Group: 214: que contenga sólo al tg 214

RX Group: 9: que contenga sólo al tg 9

RX Group: 214x: que contenga sólo al regional tg 214x

Y ahora cuando definamos la memoria donde está el 1-9 por ejemplo, le diremos:

TG: 9

Rx Group: 9

Es decir, hemos hecho coincidir el TG de destino con el TG que queremos recibir. Cada uno recibe al que transmite.

Luego creamos una Scan List con nuestros TG favoritos. Por ejemplo, "Mi scanlist".

Incluimos las memorias que queremos que escanee (incluso pertenecientes a frecuencias analógicas).

Memoria: del 1-214

Memoria: del 1-9

Memoria: del 2-214x

Memoria: del 2-9

Ahora nos posicionamos en el 1-9 y le damos a escanear.

Si alguien habla en el 1-214 o incluso en el otro slot (2-9 por ejemplo) o incluso en otra frecuencia (repetidor analógico remoto), el equipo se para justo en el sitio donde podemos responder apretando el PTT.

\* El efecto de un RX List vacío es que se te anula la recepción. No se abriría nunca el squelch.

### Masters en estrella y los esclavos

Para que comprendas un poco como está jerarquizado el sistema DMR red Brandmeister a nivel mundial os explico el asunto.

#### Masters en estrella y los esclavos

Hay que pensar en la estructura en estrella donde varios ordenadores que ejercen de maestros nacionales están conectados entre sí, y a su vez cada uno a un único mundial que gestiona la base de datos de todos los usuarios de la red.

No hay que pensar en un ordenador gigante con muchas lucecitas y cables conectados, en realidad el software de Master puede correr en un humilde PC o incluso en una máquina virtual.

A fecha de hoy sólo hay 24 masters nacionales interconectados, los cuales puedes ver en la página:

<http://brandmeister.network/index.php?page=masters>.

Y finalmente tenemos los esclavos, que es nuestro repetidor DMR, conectado permanentemente al Master EA que le ordena con mano de hierro cómo ha de funcionar y qué tramas repetir, meter a internet, etc.

¿Por qué tanto esclavo si la esclavitud se abolió a finales del siglo XIX?

Para la gestión eficaz de una red de tantos repetidores, el método más eficaz es implementar la "dictadura digital". Unos mandan y los demás obedecen. De este modo, cuando hay que hacer un cambio en el sistema, se modifican sólo los Master y no los 200 repetidores uno a uno...

Interesante, ¿verdad?

#### Función talkaround

(Para Tytera MD380 pero aplicable a otros modelos).

Parecida al Reverse de toda la vida en el funcionamiento por repetidor analógico, esta función situada en las utilidades del menú, en radio settings, nos saca del modo semiduplex y nos hace trabajar en la salida del repetidor, apareciendo en el canal una flecha en la parte superior que indica operación en directo. Si estuviéramos apantallados del repetidor, pero con posibilidad de ser escuchados por otras estaciones, o el repetidor cayera fuera de servicio por alguna razón, es nuestra solución momentánea para seguir estando comunicados.

Importante, para estar usando el repetidor normalmente, NO debe estar la flecha marcada entre el escudo y el indicador de batería. La flecha indica directo, simplex.

#### Repaso talk groups previo a operar por repetidor

Ultimo repaso para operar vía repetidor con nuestro equipo DMR una vez cargado el codeplug de turno.

#### Zonas

Es lo que conocemos como bancos de memoria y pueden estar organizadas a nuestro antojo.

Por ejemplo, en el codeplug que utilizamos aquí, encontrarías varias zonas llamadas:  
"ANALOGICOS" donde figurarán los repetidores analógicos de nuestra zona.  
"PMR" los canales analógicos PMR existentes.  
"REPE\_ZALDIARAN" todos los canales que comprenden los dos slots del DMR de Zaldiaran con sus talkgroups correspondientes.  
"ANALOGICO DIRECTOS": pues eso.  
"DMR DIRECTOS": pues eso.

#### Curiosidad:

Un canal de memoria que no se ha asignado a ninguna zona no existe. Es decir, que si programas un canal de memoria y luego no lo asignas a alguna de las zonas existentes, NO lo vas a ver en el equipo (aunque programado va a estar).

#### Slots talk groups

1) Para una misma frecuencia tenemos dos slots de voz. Es decir, dos canales de voz simultáneos y totalmente independientes.  
- ¿Eso quiere decir que el repetidor puede trabajar en analógico y en DMR simultáneamente? (en el caso de un repetidor mixto)

Respuesta corta: No.

Respuesta larga: No. En analógico estarías ocupando los 12,50KHz de ancho de banda continuamente y no cabría el canal de DMR. En DMR ocupas los 12,50KHz pero en distintas fracciones de tiempo, por lo que se (mal) dice que ocupa 6,25KHz aunque eso no es cierto, ya que se trata de una modulación TDMA, no FDMA.

#### Pantalla del equipo

Zona "REPE\_Zaldiaran"

TG 1-214

Significa: Slot 1 - Talkgroup 214

En este caso, parece que no es sólo canal de llamada, sino para hacer qsos normales. Ambito: todos los repetidores DMR de EA.

Por ejemplo: para hacer qso nosotros desde Vitoria con los asturianos, les podemos decir: "Quedamos en el 1-214"

#### Pantalla del equipo

Zona "REPE\_Zaldiaran"

TG 1-9

Significa: Slot 1 - Talkgroup 9

Este es el verdadero repetidor a nivel local. O sea, lo mismo que un repetidor analógico convencional. Repite nuestra voz sólo a nivel local, sin salir nada a internet.

#### Pantalla del equipo

Zona "REPE\_Zaldiaran"

TG 2-2142

Significa: Slot 2 - Talkgroup 2142

Igual que los anteriores, pero de ámbito regional. Es decir, EA2.

#### Pantalla del equipo

Zona "REPE\_Zaldiaran"

TG 2-9

Significa: Slot 2 - Talkgroup 9

Este es igual que el 1-9, pero con la particularidad de que acepta conexiones de rooms (conferencias) y admite nuestros comandos de conexión o desconexión.

Normalmente estará conectado a la ROOM 4370 (que es la única que tenemos asignada actualmente para EA).

Pero podemos interactuar:

- 1) Con el comando 4000 desconectamos de donde esté y se queda igual que el 1-9.
- 2) Con el comando 4370 por ejemplo, conectamos a la room de EA, pero también podríamos conectar a otras rooms de otros países o idiomas.
- 3) Con el comando 5000 nos dice (en perfecto inglés) a qué room está conectado.

### Pantalla del equipo

Zona "REPE\_Zaldiaran"

Echo

Significa: Slot 2 - Privada 9990

Esto es un loro para ver como salimos, repite lo que nosotros decimos y ver así, por ejemplo, qué tal llegamos al repetidor.

### Preguntas frecuentes

La pregunta inmediata es:

Si yo estoy en el 1-9, ¿no puedo escuchar a los de 1-214?

Sí, claro, se puede hacer de dos formas, aunque la recomendable es con la lista de escaneo, donde tú "tiras" los canales que quieres escanear (aquí añadirías ambos).

Si yo estoy hablando en el 1-9, ¿puede otra persona hablar en el 1-214?

Al mismo tiempo no, porque es el mismo slot. Si fueran slots diferentes sí.

Si entra un qso por el 1-214 y otro por el 1-14, ¿se oyen los dos?

No. Saldrá el primero que haya entrado y el otro se pierde.

### **Pintxos/dongles y otras yerbas**

Todos hemos oído hablar de los famosos pintxos o dongles. Pero, ¿qué son?, ¿para qué sirven?

Son dispositivos USB que se conectan al PC con Windows o Linux (o Mac) y mediante un software generan un PUNTO DE ACCESO con un transceptor de 10mW que traen incorporado.

Hay 2 modelos en la actualidad compatibles con DMR:

- DV4Mini ([http://www.helitron.de/shop/product\\_inf ... ucts\\_id=81](http://www.helitron.de/shop/product_inf...ucts_id=81)) creado por los alemanes que manejan el cotarro de la red DMR+.

Pero sirven tanto para conectar a DMR+ como a Brandmeister.

Transceptor incorporado UHF compatible con equipos Dstar/C4FM Fusion/DMR/APCO25,

Windows/Linux

- DVmega ([http://www.dvmega.auria.nl/DBR\\_shield.html](http://www.dvmega.auria.nl/DBR_shield.html)) Similar al anterior, pero bibanda VHF-UHF, Linux + Arduino + RaspberryPI.

Estos chismes no eliminan la necesidad de usar un equipo digital. Hay que seguir usando un equipo digital DMR, pero permiten la conectividad a una room de DMR (por ejemplo a la 4370) desde cualquier punto que tengamos internet en el ordenador. En la red Brandmeister, permiten en la actualidad conectar además de a las rooms, a los TG normales 214, 2145, etc.

Por ejemplo, nos vamos de vacaciones. No hay ningún repetidor DMR a la vista y podemos conectar a la room 4370 y hablar mediante el handy DMR en la frecuencia de simplex que programemos en el DV4Mini con los amigos que están en nuestro repetidor local DMR y que nos escucharán en el 2-9.

### Jugando en el 2-9

Vamos a comentar las distintas opciones de conexión que tenemos en TG 9 que hay en el slot 2.

Recordemos que en el slot 2 tenemos el regional que nos corresponda, en mi caso, el TG 2142, el TG 9 y el eco que va como privada al id 9990.

El 2-9 tiene los siguientes comandos:

5000 interroga al repetidor a qué Room (Reflector) está conectado.

4000 desconecta el repetidor del room donde se encuentre conectado.

4370 conecta a la room 4370.

Actualmente en EA los repetidores se encuentran normalmente conectados al 4370, que son las rooms atribuidas para EA.

Para enviar los comandos que hemos descrito, alguno puede caer en la tentación de apretar el PTT y teclear el código correspondiente (estilo DTMF), pero en DMR los DTMF no funcionan y el procedimiento es meter dichos comandos como contactos privados, seleccionarlos y pulsar ptt o bien haciendo una llamada a una radio desde el teclado. En el Tytera por ejemplo, con el botón de debajo del PTT sale un menú que pone "Radio number:"

Ahí teclearíamos el comando y PTT.

El DMR está en constante evolución y van saliendo nuevas funcionalidades constantemente... y todavía nos falta mucho para ver...

### Monitorizando la red Brandmeister

Una de las prestaciones interesantes de una red digital, es monitorizar lo que está pasando en cada momento.

A diferencia de las otras dos redes, BM ofrece prácticamente un único servidor de monitorización, donde aplicando distintos filtros, podremos extraer la información que nos interese.

Además de la información sobre los qsos activos que se están produciendo en tiempo real, podremos ver información RSSI para ver qué tal estamos llegando al repetidor DMR. Esta información sobre la calidad del enlace, por limitaciones técnicas, está sólo disponible para estaciones que conectan directamente a repetidores DMR, pero no para dongles ni estaciones de pasarela dstar.

En el siguiente link nos encontramos el live de BM a nivel mundial:

<http://brandmeister.network/index.php?page=lh>



El siguiente link para estaciones EA:

<http://brandmeister.network/index.php?country=214>

Comentarios:

- 1) En este caso resulta bastante intuitivo que si cambiás el código 214 por el de otro país, verás el live de dicho país.
- 2) Si los que conectan con dongles tipo DV4Mini quieren aparecer en este Dashboard, tienen que conectarse al servidor 2141 de Brandmeister. Ya que, si se conectan a otro, funcionará perfectamente la conexión a la room pero no aparecerán aquí logueados.

El siguiente link para monitorizar un repetidor: (en este caso ED2ZAE -id 214214)

<http://brandmeister.network/index.php?unique=1>

Sustituyendo en el link anterior el 214214 por el id de tu repetidor, obtendrás la información correspondiente.

Y para finalizar el status del master EA se encuentra en este link: <http://spain-dmr.es>

Autor: Iñigo Bastarrika (EA2CQ)

\* Escrito por Rubén EA2ANS