



Valeriano Martín Manrique
Ingeniero de Telecomunicación

Bandas de frecuencia para uso de los sistemas de comunicaciones electrónicas de acceso inalámbrico y su aplicación a la gestión de servicios públicos (*utilities*)

El aprovechamiento del espectro es, desde hace años, una cuestión a debate. En 2006 la Comisión Europea solicitó de la CEPT un informe que sirviera de base a los países de la Unión para sus futuras regulaciones sobre el reparto del espectro. En este artículo se hace un repaso de las recomendaciones que se emitieron entonces y sobre la aplicación de los sistemas inalámbricos de comunicaciones electrónicas de banda ancha a la gestión de las redes eléctricas.

Nos encontramos en un momento en el que podrían darse ya por consolidadas las facilidades que proporcionan los sistemas de telecomunicación e informáticos actuales, medio imprescindible de apoyo a la explotación de los servicios públicos que son el tejido básico de la actividad económica de un Estado. Así, procede destacar los transportes ferroviarios y por carretera, puertos y aeropuertos, las redes de energía eléctrica, de gasoductos y oleoductos e hidráulicas (*utilities*, en expresión inglesa).

Ya los primeros radioenlaces para comunicaciones punto a

punto y primeras redes móviles, todos analógicos, normalizadas por la UIT y en el ámbito europeo por la CEPT y el ETSI, utilizados en autoprestación por dichos servicios conforme a la legislación de cada momento, pasaron a constituir un medio imprescindible en la Gestión de sus explotaciones. Su evolución hacia la digitalización procuró un gran aprovechamiento del espectro radioeléctrico gracias a las mayores capacidades de transmisión posibles, necesarias para un eficiente control operativo.

Sin embargo, tal medio carecía aún de flexibilidad en su configuración por su sujeción a asignaciones de frecuencias rígidas y, en el caso

de radiocomunicaciones móviles, a una banda estrecha y consiguiendo baja capacidad disponible. La solución, complementaria pero trascendental, comenzó a darse con la implantación y desarrollo continuado de sistemas de conexión entre abonados dentro de edificios, con ausencia de cableados y, por tanto, denominados inalámbricos, más tarde para usos externos, constituyendo en su conjunto redes RLAN en bandas de frecuencia de uso común, con decisivas posibilidades de compartición gracias a potentes tecnologías de modulación, de espectro ensanchado con selección dinámica de frecuencias o de salto de frecuencias, de control automático de las



para uso interior y exterior de los edificios, con un límite de p.i.r.e < 100 mW. El CNAF la señala como de uso común.

► Banda 5726-5875 MHz

En el CNAF figura atribuida a dispositivos de corto alcance SRD (Short Radio Devices), para potencias p.i.r.e. < 25 mw, para uso común. En una próxima actualización del mismo, esta Banda deberá ya figurar atribuida a sistemas de Acceso Inalámbrico en Banda Ancha, a partir de redes como las citadas pap, pmp, malladas, etc., conforme a la Recomendación de la CEPT ECC/REC/(06)04, así como a la especificación ETSI EN 302 502 y a la interfaz ETSI HiperMAN, equivalente a IEEE 802.16xx de tecnología WiMAX, con una potencia p.i.r.e < 36 dBm.

► Bandas a) 5150-5250 MHz, b) 5250-5350 MHz y c) 5470-5725 MHz

De acuerdo con la Nota UN-128 del CNAF, dichas Bandas están atribuidas a sistemas de comunicaciones electrónicas y, con fines específicos y de uso común, a redes RLAN de altas prestaciones, con normas técnicas armonizadas conforme a la Decisión CEPT ECC/DEC/(04)08, para el acceso inalámbrico a las mismas. Debe destacarse que los Sistemas y Redes que funcionen en las Bandas b) y c) están dotados de técnicas de mitigación de interferencias conformes con los requisitos que se describen en el Anexo 1 de la Recomendación UIT-R M.1652.

potencias de emisión, métodos todos de mitigación de interferencias perjudiciales de todo origen.

En cuanto a Internet es conocida su decisiva aportación a toda clase de actividades y por supuesto a la mencionada Gestión de los servicios indicados, merced a las interfaces adecuadas que proveen los protocolos IP de aplicación tanto en la telecomunicación pública como en las redes inalámbricas citadas propias de las empresas responsables de su explotación.

Fueron así concibiéndose sistemas adecuados para los accesos en Banda Ancha a las RLAN y, en su caso, a Internet, fijos de pap, pmp y mallados, móviles y nomádicos. Lo cual decidió en el año 2006 a la Comisión Europea solicitar de la CEPT un estudio que sirviera de base para la política a

seguir para dicho acceso en el marco europeo, mediante sistemas inalámbricos denominados globalmente WAPECS (siglas en inglés de Wireless Access Policy Electronic Communication Services), como los de tecnologías Wi-Fi y WiMAX (de especificaciones IEEE 802.11 e IEEE 802.16—). Se ofrece una breve referencia acerca de las Bandas de frecuencia designadas para dichas prestaciones.

► Banda 2400-24483,5 MHz

La Decisión de la CEPT ERC/DEC/(01)07 de 2001 establece su aptitud para Acceso Inalámbrico a redes RLAN conforme a la especificación ETSI EN 300 328, sobre equipos de transmisión de datos de Banda Ancha, como los de la citada tecnología Wi-Fi, solo

► Banda 2500-2690 MHz

La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2000 (CMR-2000) acordaba la designación de esta Banda para los sistemas IMT-2000, en versión europea UMTS con tecnología WCDMA, así como para otros de comunicaciones electrónicas inalámbricas. La relevancia del asunto decidió a la Comisión Europea a solicitar de la CEPT estudios para su armonización en los países miembros, permitiendo definir su posición en 2006, ante la prevista CMR-2007 del UIT-R, en relación con la protección de dichos sistemas, denominados todos ya como IMT, ante otros en la misma Banda.

Finalmente, la Comisión ha publicado su Decisión 2008/477/CE, relativa a dicha armonización, destacando de ella,

a) la aplicación de la Banda a la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas paneuropeos, facilitando a sus usuarios el acceso inalámbrico seguro a sistemas que precisan la utilización del espectro radioeléctrico, incluidos los de Banda Ancha; b) establecimiento de condiciones adecuadas para la compatibilidad de emisiones de las estaciones base y terminales de redes distintas de servicios WAPECS en los mismos entornos, incorporándolas a la normativa de gestión del espectro, entre ella criterios basados en parámetros BEM, que introduce el Informe 19 de la CEPT; y c) la aplicación de la canalización decidida para la Banda, que prevé la asignación de bloques de espectro de anchura múltiple de 5 MHz en márgenes de 70 + 70 MHz para el modo FDD, con una separación dúplex



de 120 MHz y un solo margen de 50 MHz para el modo TDD, con sujeción a los BEM que señala el Anexo a la Decisión y a las bandas de guarda adecuadas.

► Banda 3400-3800 MHz

La Comisión de la UE, mediante su Decisión 2008/411/CE, dispuso la armonización de dicha Banda para sistemas terrenales de naturaleza inalámbrica, previendo su aplicación a sistemas fijos, móviles y nomádicos de Banda Ancha mediante Redes con la citada tecnología WiMAX, bajo las condiciones señaladas en la Decisión ECC/DEC/(02)07 de la CEPT, referentes a su coexistencia con otros servicios a los que estuviera atribuida.

De acuerdo con la vigente edición del CNAF, se aplican en España: 1) la Subbanda 3400-3600 MHz, destinada al establecimiento de sistemas con bloques de 20 + 20 MHz asignados a determinados operadores para sistemas de tecnología LMDS y 2) la Subbanda, 3600-3800 MHz, muy utilizada para radioenlaces de transporte de señal de televisión.

Debe señalarse el 01/07/2008 como fecha fijada por la Decisión de la CEPT ECC/DEC/(07)02 para el comienzo de la implantación de los sistemas inalámbricos previstos en dicha Banda y que la Administración española demoraba hasta el 31/12/2012, según nota de la propia Decisión. Sin embargo, se advierte cómo la aplicación del Título V del Reglamento de Uso del Espectro Radioeléctrico, mayo

2008, facilitaría el adelanto de dicha fecha mediante la modificación eventual de títulos habilitantes de los concesionarios de dicho Uso, sobre todo en la subbanda 3400-3600 MHz, a favor de interesados en sistemas de tecnologías distintas como operadores o en autoprestación.

Aplicación de los sistemas inalámbricos de comunicaciones electrónicas de Banda Ancha a la Gestión de las Redes Eléctricas.

La disponibilidad de espectro, conforme a las posibilidades de utilización de las Bandas relacionadas, con sus características de flexibilidad y de banda ancha conseguidas, permitan ya una cobertura territorial mayor de dicha Gestión y más funciones en los procesos de explotación y negocio de un Sistema Eléctrico. Era posible ya disponer de un amplio marco de automatización, lo que decidió a diferentes empresas del Sector Eléctrico concernidas a enfrentar tan ventajosa novedad de forma consorciada. Deben citarse, por ejemplo, las directrices a este respecto del Departamento de Energía de los Estados Unidos, para conseguir

– actuar ante cualquier alteración de los parámetros programados para el suministro de energía eléctrica mediante la dotación y dispositivos de



autocorrección adecuados y hacer de los abonados, a escala industrial y doméstica, usuarios responsables del servicio

– la programación automática de elección de la generación eléctrica (de ciclo combinado, hidráulica, nuclear, eólica, almacenada procedente de la solar) y el direccionamiento desde sus nodos de convergencia dispuestos en el territorio, hasta las áreas de su demanda

– en definitiva, alcanzar una optimización de la eficiencia de la producción, distribución y consumo de la energía eléctrica desde cualquiera de sus fuentes, abierta hacia el futuro, con una reducción de las emisiones de CO₂, en línea con los compromisos internacionales.

Subbanda 790-862 MHz

Esta Subbanda constituye el denominado *dividendo digital*, resultado del tránsito del Servicio de Televisión Analógica en UHF al de Televisión Digital (TDT). Se ha decidido destinar el margen de espectro así liberado, en 2012 en la Unión Europea y en España en 2015, a servicios de comunicaciones electrónicas de Banda Ancha en movilidad, distintos del de televisión, conforme a la regulación que establezca el pertinente Real Decreto tal vez en el presente año. Por otra parte, las condiciones técnicas de la utilización de la Subbanda por dichos sistemas ya vienen siendo objeto de estudio en el UIT-R, en la Comisión de la UE y en la CEPT. Se trata de una Subbanda que habrá de permitir coberturas en el medio rural significativamente mayores que en las Bandas descritas, con la consiguiente reducción de la *brecha digital* existente entre dicho medio y el urbano. ♦

.....

“Se ha decidido destinar el margen de espectro liberado, en 2012 en la UE y en España en 2015, a servicios de comunicaciones electrónicas de banda ancha en movilidad, distintos del de la televisión, conforme a regulación que establezca el pertinente Real Decreto”

.....

una configuración de Red Inteligente (*Smart Grid*), vinculada a su Sistema Eléctrico, con carácter universal y capaz de,

recibido mediante dispositivos de autocontrol del consumo, reduciendo los costes innecesarios del mismo.