

Licencias para los sistemas de acceso radio

Bajo la denominación de sistemas de acceso radio incluimos aquellos sistemas que utilizan el espectro radioeléctrico como el medio físico para establecer la conexión entre la red de telecomunicaciones fija y el domicilio del cliente. Se pueden definir como una red de acceso construida de tal modo que el espectro radioeléctrico sustituye al par de hilos de cobre, al cable coaxial o a la fibra óptica utilizada en las redes de acceso cableadas para ese mismo fin.

Estos sistemas ofrecen un medio alternativo, basado en el uso del espectro radioeléctrico, al par de cobre o a la fibra óptica para llevar la red de telecomunicaciones a la casa del cliente. Se les conoce también como "bucle local inalámbrico", "sistemas de acceso inalámbrico punto-multipunto", o en terminología anglosajona "WLL", "LMDS".

Más allá de la definición, que puede resultar imprecisa es importante indicar que, en este caso, deliberadamente se ha querido incluir la palabra "fija" para diferenciarla de las redes de comunicaciones móviles, en las que obviamente el acceso se efectúa utilizando el espectro radioeléctrico.

Conviene, además, añadir que la utilización de este tipo de sistemas en la red no lleva aparejada, por sí misma, ningún grado de movilidad de cara a su utilización por el cliente, caso bien distinto del que se produce con los sistemas de comunicaciones móviles. Ello no significa que no puedan utilizarse tecnologías similares, incluso idénticas, para las comunicaciones móviles y para los sistemas de acceso radio aquí referidos.

Con su introducción, es posible acelerar la existencia de competencia en el bucle de abonado, aún cuando forzosamente la

• **Roberto Sánchez Sánchez**

Subdirector General de la
S.G.C. del Ministerio de Fomento



limitación de espectro radioeléctrico disponible para estos sistemas limita la oferta de accesos directos que pueden prestarse con este medio. Es precisamente esta característica de proporcionar un medio alternativo para la rápida introducción de la competencia en los accesos directos a casa del cliente lo que ha despertado un inusitado interés por los mismos en estos momentos iniciales de la etapa post-liberalización en nuestro país.

TIPOS DE SISTEMAS DE ACCESO RADIO

Una forma de clasificar los sistemas de acceso radio es basándose en su capacidad para cursar los distintos servicios de telecomunicaciones. Atendiendo a ese criterio se pueden identificar los siguientes tipos:

Sistemas de acceso radio de banda estrecha

Proporcionan capacidades equivalentes al par de hilos de cobre, o algo inferiores, dependiendo de la tecnología empleada. Con carácter orientativo podemos identificarlos con la línea de acceso para prestar el servicio telefónico básico o datos hasta 64 Kbit/sg.

Dentro de esta categoría de sistemas se pueden incluir también los sistemas utilizados en la actualidad para proporcionar telefonía rural en algunas zonas de nuestro país, con tecnología de sistemas móviles analógicos y que ofrecen capacidades inferiores a las ciudades.

Para el establecimiento de este tipo de sistemas pueden utilizarse diversas tecnolo-

gías entre las que cabe mencionar: GSM 900 y DCS 1800, de forma similar a como se ha utilizado el móvil analógico en las zonas rurales (especialmente en las áreas en las que la demanda de espectro para los "usos móviles" es menor) tecnología DECT, y diversos desarrollos específicos acometidos por la práctica totalidad de los fabricantes con peso mundial.

Sistemas de acceso radio de banda ancha

En esta categoría se incluyen dos grandes bloques

A. Banda Ancha Media Capacidad

Sistemas radio cuya capacidad es equivalente a los accesos 2+2 Mbit/seg. que hoy día se prestan vía cable. Con estas capacidades los usos fundamentales son transmisiones de datos o videoconferencias de baja velocidad, acceso a centralitas de abonado, etc. El desarrollo tecnológico también permite prestar con este tipo de sistemas servicios del tipo internet. Esta categoría incluye los denominados sistemas LMDS (Sistemas de distribución local multipunto) para cuyo desarrollo existe un interés creciente en nuestro país.

B. Banda Ancha Gran Capacidad

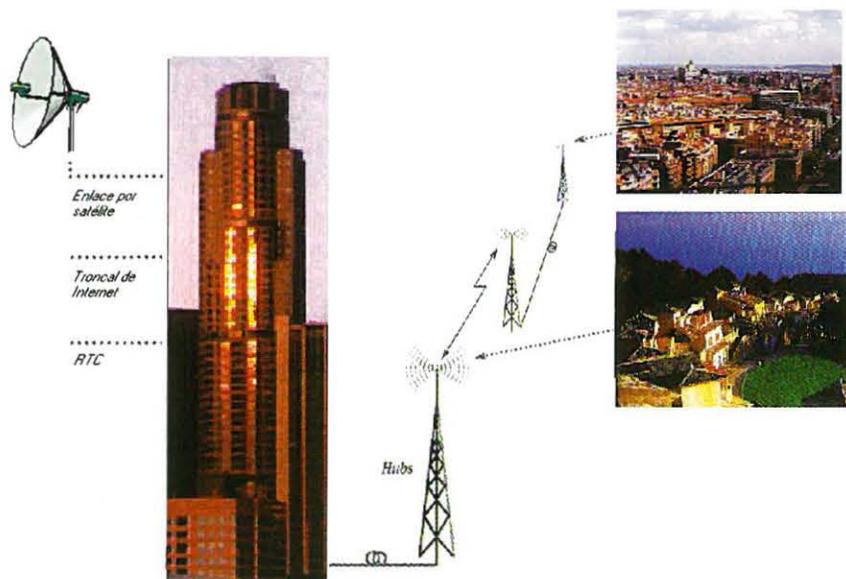
Son sistemas capaces de cursar datos y video a muy altas velocidades se pueden considerar adecuados para aplicaciones que requieran grandes anchos de banda, acceso de los proveedores de internet a las redes, sistemas de distribución de televisión, redes corporativas, etc. Con estas capacidades podrían prestarse servicios de distribución de varios canales de televisión por microondas (SDVM u otros) integrados con otros servicios de telecomunicaciones, como si de una red de cable se tratase.

Estas tecnologías proporcionan un medio alternativo para la introducción de la competencia en los accesos directos a casa del cliente

Normalización

El grado de normalización a escala europea o mundial de este tipo de sistemas es todavía escaso.

En los sistemas de banda estrecha, haciendo la salvedad de aquellos sistemas que utilizan tecnología de comunicaciones móviles, en cuyo caso se benefician de las normas ya existentes para esas tecnologías, la mayor parte de las especificaciones son propietarias de fabricantes, llegandose incluso a



establecer diferentes distancias de separación (en Mhz) entre la transmisión y recepción de los distintos fabricantes, lo que dificulta extraordinariamente realizar una planificación adecuada del espectro radioeléctrico. El grupo de trabajo 8B de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, está estudiando ahora una posible canalización de la banda 3,4 – 3,8 Ghz que en España será utilizada parcialmente para estos sistemas.

En cuanto a los sistemas de banda ancha, al menos en alguna de las bandas de frecuencia utilizable, los fabricantes toman como base las canalizaciones aportadas en las recomendaciones internacionales, que para el caso de Europa es la CEPT T/R-13/02. El Comité Europeo de Radiocomunicaciones (ERC), está estudiando algu-

nas recomendaciones especialmente para los sistemas de banda ancha que permitan un mejor aprovechamiento de espectro, especialmente en las bandas altas con la introducción de sistemas digitales.

REQUISITOS DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

La cantidad de espectro necesario para el establecimiento de los distintos sistemas de acceso radio es función de factores tales como el tráfico que debe cursarse por el sistema, las posibilidades de planificación celular y patrones de reutilización de la red, tecnología utilizada, requisitos de calidad y disponibilidad de los servicios, etc. Todos estos factores y el espectro finalmente disponible para cada operador configuran el escenario en que deberán realizarse los

planes de negocio correspondientes por cada operador, ya que tienen un efecto directo en el plan de inversiones.

Necesidades de espectro para sistemas de banda estrecha

Para este tipo de sistemas el espectro estimado como necesario para su desarrollo fluctúa entre 15+15 Mhz y 25+25 Mhz. Como ejemplo, según datos de un fabricante, con 17+17 Mhz (espectro utilizado por el operador IONICA en el Reino Unido) pueden servirse hasta 15.000 clientes por Kilómetro cuadrado en zonas urbanas de alta densidad de población, suponiendo un tráfico de 70 mErlangs por cliente y una probabilidad de bloqueo del 1%. Para conseguirlo sería necesario establecer alrededor de 10 células por Kilómetro cuadrado, con las dificultades y el coste que ello conlleva.

Necesidades de espectro para sistemas de banda ancha

En función del tipo de servicio a implementar las estimaciones de espectro necesarias y las características del mismo en cuanto a su simetría son muy variables.

Para los sistemas de banda ancha de mediana capacidad el espectro mínimo necesario se estima en 56+56 Mhz. No obstante, si bien esa cantidad se considera suficiente para el inicio de los servicios, el desarrollo del mismo en algunas ciudades y el más que seguro crecimiento de la demanda de servicios que requieren altas velocidades de datos hará insuficiente esa cantidad para el desarrollo de este tipo de sistemas a largo plazo. Este hecho habrá que tenerlo en cuenta a la hora de planificar el espectro radioeléctrico, de modo que existan posibilidades de expansión.

Para estimar el espectro necesario en los sistemas de gran el aspecto más importante a considerar es si sobre esas redes se van a distribuir o no canales de televisión. En caso afirmativo el ancho de banda mínimo se estima en 500 MHz. A los que se podría añadir otro bloque de frecuencias para permitir servicios interactivos asimétricos. En caso negativo bastaría con cana-

lizaciones similares a las de los sistemas de media capacidad.

Por lo que se refiere a la disponibilidad de espectro el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF), aprobado por Orden del Ministro de Fomento de 22 de julio de 1998, establece bandas específicas para los sistemas de acceso radio en sus distintas modalidades.

Para los sistemas que hemos denominado de banda estrecha, el CNAF ha previsto la banda de frecuencias comprendida entre 3400 y 3600 Mhz. de conformidad con la nota nacional de utilización UN-107, en la que se establece el uso exclusivo de esta banda para los sistemas de acceso radio debiendo abandonarse otros usos de la misma antes del 31 de diciembre de 1999.

Para los sistemas que hemos denominado de banda ancha el CNAF prevé la utilización de las bandas de frecuencias comprendidas entre 24,5 y 26,5 Ghz, 27,5 y 29,5

Las licencias para el establecimiento de este tipo de redes públicas son de tipo C2

Ghz; y 40,5 y 42,5 Ghz cada una de ellas con las características que a continuación se indican.

La banda 24,5 - 26,5 Ghz, de conformidad con la nota de utilización nacional UN-92 del CNAF esta repartida para su utilización por el servicio fijo en radioenlaces punto a punto y por los sistemas de acceso radio, con las canalizaciones indicadas en el anexo B de la Recomendación T/R-13/02 de la CEPT. El reparto entre ambos usos establecido en dicha nota UN-92 expresado de forma resumida consiste en 10 bloques de 56 + 56 Mhz para los sistemas de acceso radio y 6 bloques de 56 + 56 Mhz

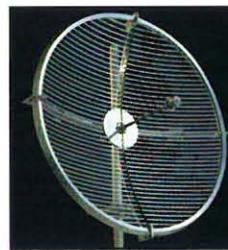
para los radioenlaces punto a punto. No obstante, el crecimiento de la demanda de radioenlaces punto a punto necesarios para construir las redes, tanto de los operadores móviles como fijos, ha sido tan alto en esta banda de frecuencias sin que exista una alternativa clara a la misma, ya que la banda de 23 Ghz que sería equivalente también esta saturada, que parece prudente aumentar el número de bloques disponibles para los radioenlaces punto a punto en detrimento de los sistemas de acceso radio. En tal sentido las alternativas más practicables consistirían en repartir la banda al 50 % entre ambos usos o incluso invertir la proporción reservando 6 bloques para los sistemas de acceso y 10 bloques para los radioenlaces punto a punto.

Como ya se comentó en el apartado anterior las necesidades de espectro estimadas para este tipo de sistemas ascienden a un mínimo de 56 + 56 Mhz, siendo necesario

Para aplicaciones de microondas...



Antenas de alto rendimiento



Antenas GRIDPAK®



Antenas ValuLine® LP

En torres y edificios de todo el mundo, el característico rayo rojo de las antenas de microondas de Andrew es un símbolo de calidad.

En su condición de fabricante más importante del mundo de antenas terrestres de microondas, Andrew Corporation está muy bien posicionada para ofrecer soluciones de antenas y líneas de transmisión para una multitud de diferentes aplicaciones, incluyendo redes troncales, sistemas de comunicaciones celulares y personales, transmisión a través de circuitos locales inalámbricos, redes privadas y telefonía rural.

La Administración está analizando las implicaciones regulatorias y de uso del espectro

una previsión de ampliación futura si este tipo de sistemas se desarrolla adecuadamente, para ello, con independencia de buscar soluciones en otras bandas de frecuencia, se estima conveniente mantener en esta banda una mínima reserva que permita la ampliación de frecuencias entre los licenciarios cuando quedase demostrada su necesidad.

Para la banda 27,5 - 29,5 Ghz, el CNAF determina en su nota de utilización nacional UN-79 que puede utilizarse tanto para enlaces del servicio fijo punto a punto, como para las de punto multipunto (acceso radio), indicándose el uso preferente de determinados bloques de frecuencias para las utilizaciones del tipo punto multipunto para los sistemas de distribución de señales de video (SDVM).

La disponibilidad de esta banda es prácticamente total y con carácter inmediato, sin embargo, en el tiempo desde la apro-

bación del CNAF hasta ahora se han completado algunos estudios y se han alcanzado algunos acuerdos de ámbito internacional que impiden mantener la atribución exactamente igual y obligan a modificar el CNAF, estableciendo una canalización adecuada para el desarrollo de todos los servicios que utilizarán esta banda de frecuencias.

Entre ellos cabe citar las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones de 1995 y de 1997 que han atribuido y ampliado respectivamente la parte de la banda de fre-

cuencias comprendida entre 28,6 Ghz y 29,1 Ghz para los sistemas de servicio fijo por satélite de alta densidad y los sistemas de acceso radio (sean o no SDVM); y los estudios de compatibilidad entre servicios efectuados hasta la fecha que demuestran que sería muy difícil compatibilizar dos aplicaciones de alta densidad como lo serían en muchas zonas las de satélite y acceso radio banda ancha. Esto hace que sea prudente reservar esos 500 MHz. para las aplicaciones de satélite en espera de que el desarrollo de técnicas de mitigación eficientes permitan la compatibilidad de ambos sistemas.

Para cubrir las necesidades de interactividad, esta banda de 27,5 a 29,5 Ghz podría parearse asimétricamente con los 300 Mhz comprendidos entre las frecuencias de 31,0 Ghz hasta 31,3 Ghz.

Con estas consideraciones sobre la banda y grado de disponibilidad de la misma que

Andrew es omnipresente



Deshidratadores DryLine®



Guiaondas elíptica y cable coaxial HELIAX®



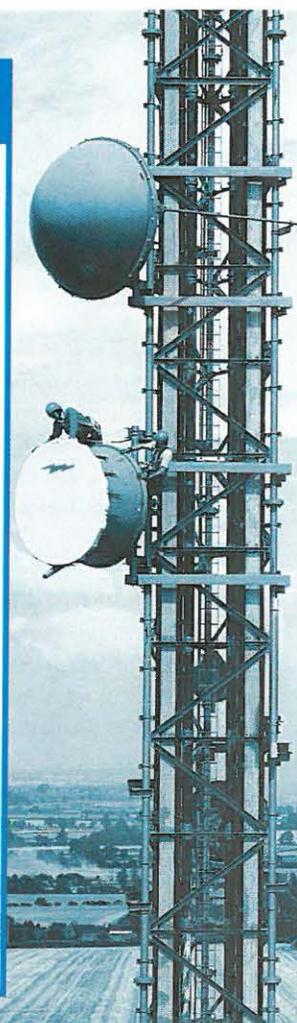
Productos guiaondas rectangulares

Además de la gama más amplia de antenas para microondas de frecuencias que oscilan entre 300 MHz y 57 GHz, Andrew ofrece cables coaxiales HELIAX® de alto rendimiento, así como guíaondas y conectores de calidad superior y probada fiabilidad, incluso en los entornos más exigentes.

Si desea informarse con más detalle sobre las soluciones de microondas de Andrew, póngase en contacto con:

Andrew España S.A.
Paseo de la Castellana 140,
4º B
28046 Madrid
España
Tel: 91 564-73 75
Fax: 91 564-29 85

**ANDREW®**



puede considerarse total pues en ella únicamente se han efectuado asignaciones por períodos limitados de tiempo para efectuar experiencias sobre el comportamiento de este tipo de sistemas, las distribuciones de bloques posibles son numerosas. Optar por una u otra o por otras alternativas dependerá fundamentalmente de las consideraciones regulatorias que analizaremos en el capítulo siguiente.

La banda 40,5 – 42,5 GHz. está resevada, conforme a la nota de utilización nacional UN-94 del CNAF, para la distribución punto a multipunto por microondas de pro-

viduales deben encuadrarse en alguna de las categorías allí definidas.

Los sistemas de acceso radio, tal como se han definido al inicio de este documento no son en sí mismas un servicio de telecomunicaciones, sino que constituyen una infraestructura importante para la prestación de varios servicios de telecomunicaciones. Desde esa perspectiva, solo es posible encuadrar las licencias para el establecimiento de este tipo de redes públicas en las de tipo C. Como resulta que por su propia definición son redes que implican el uso del espectro radioeléctrico, les corres-

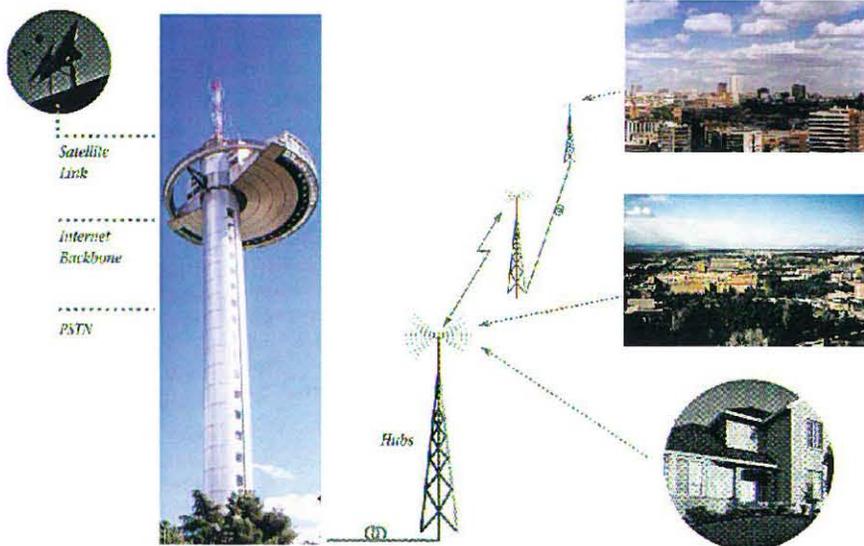
drán que arrendar su capacidad a titulares de licencias tipos A o B.

- Desde el punto de vista de la competencia, y dado que el número de licencias es limitado el bucle local se abre a operadores especializados que pueden poner a disposición de cualesquiera otras infraestructuras.

Las consideraciones efectuadas en los apartados anteriores permiten establecer cual es el número de licencias que pueden otorgarse para cada una de las bandas posibles y que se resumen en el cuadro adjunto.

RESUMEN

Desde la fecha de liberalización de las telecomunicaciones, 1 de diciembre de 1998, hasta hoy se han recibido numerosas manifestaciones de interés para el establecimiento de sistemas de acceso radio en nuestro país, lo que hace pensar que el número de licencias posible a otorgar en razón de las limitaciones de espectro existentes no será suficiente para atender toda la demanda. Para conocer ese extremo con precisión, es necesario acudir al procedimiento previsto a tal efecto en la Ley general de telecomunicaciones, para lo que hace falta analizar previamente las implicaciones regulatorias y de uso del espectro. Este artículo es un breve resumen de los trabajos que se están llevando cabo para determinar las licencias posibles y las condiciones asociadas a las mismas. Por último conviene hacer notar que dado que a la fecha de redacción de este artículo ni se han completado todos los estudios necesarios ni se han adoptado formalmente las decisiones correspondientes, estas pueden variar, incluso sustancialmente de lo aquí expresado.



gramas de televisión. Esta banda es la que se ha armonizado en Europa para este tipo de usos según la Recomendación CEPT T/R52-01. (Esta decisión como se ha comentado anteriormente esta siendo revisada por el ERC). La disponibilidad de la banda es completa.

ASPECTOS REGULATORIOS

La Ley General de Telecomunicaciones habilita en sus artículos 20 y 21 un procedimiento para otorgar un número limitado de licencias individuales. Por otra parte, la orden de Licencias Individuales establece en el apartado 2 del artículo 2 que para el caso de la oferta a terceros, como son los servicios que nos ocupan, las licencias indi-

ponderán a la categoría C2.

Encuadrar las licencias de sistemas de acceso radio en la categoría C2 tiene algunas consecuencias que conviene mencionar:

- Los titulares de las mismas no pueden prestar el servicio telefónico disponible al público. Ello significa que para prestar el servicio por este medio, ten-

Licencia Tipo	Número	Banda de Frecuencias	Ancho de Banda
C2	3	3,4 – 3,6 GHz.	15 + 15 MHz.
C2	3	24,5 – 26,5 GHz.	56 + 56 MHz.
C2	2	27,5 – 29,5 GHz.	
		31,0 – 31,3 GHz.	500 + 150 MHz.