



La Banda de 2,6GHz: Oportunidad para lograr una Banda Ancha Móvil Global



Introducción

El tráfico de datos en redes de banda ancha móvil está creciendo exponencialmente a medida que los consumidores y los usuarios empresariales se vuelcan al uso de smartphones, laptops, netbooks, tablets y otros dispositivos para acceder a Internet, correo electrónico, aplicaciones empresariales y servicios de redes sociales.

En los países en desarrollo, las redes móviles se utilizan para la prestación de servicios de banda ancha a muchas comunidades fuera del alcance de la limitada infraestructura existente de líneas fijas. La GSMA considera que las redes móviles ofrecen el potencial para que el acceso universal a los servicios de banda ancha se convierta en una meta alcanzable.

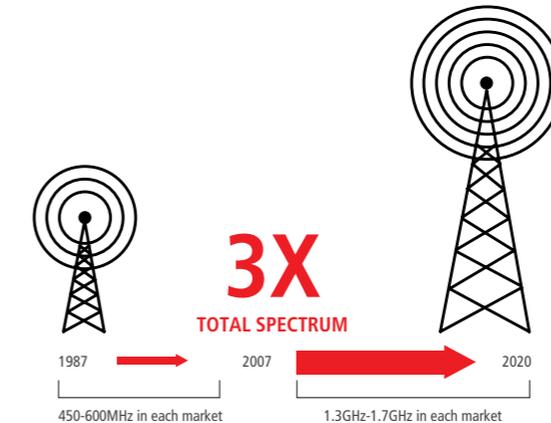
Pero el uso de la banda ancha móvil a nivel masivo, en particular en áreas densamente pobladas o muy concurridas, sólo será posible si las redes móviles cuentan con suficiente capacidad, y esto depende de que los gobiernos pongan a disposición mayor cantidad de espectro.

La asignación de 190 MHz en la banda de 2,6 GHz por parte de los gobiernos resulta de particular importancia para los servicios de banda ancha móvil. Además de ofrecer un importante aumento en la capacidad, la banda de 2,6 GHz tiene el potencial para ser utilizada por servicios de banda ancha móvil en todo el mundo por igual, ofreciendo de este modo economías de escala a nivel mundial para los fabricantes de equipos, lo cual les permite reducir el costo de los dispositivos y de la infraestructura de la red.

La asignación de los 190 MHz disponibles en la banda de 2,6 GHz constituiría un aporte sustancial para satisfacer la demanda de servicios de banda ancha móvil. De acuerdo con el Informe M.2078 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones-Radiocomunicaciones (UIT-R), en el año 2020 los servicios de Telecomunicaciones Móviles Internacionales-2000 (IMT-2000 o 3G) requerirán:

- 1.280 MHz para mercados de baja demanda (áreas rurales)
- 1.720 MHz para mercados de alta demanda (áreas urbanas)

Incremento en los Requerimientos de Espectro



La banda de 2,6 GHz es única dado que podría convertirse en la banda común a nivel mundial para los servicios comerciales de banda ancha móvil. También ofrece una gran cantidad de espectro (190 MHz) para satisfacer la creciente demanda de ancho de banda agregado y altas velocidades de transferencia de datos.

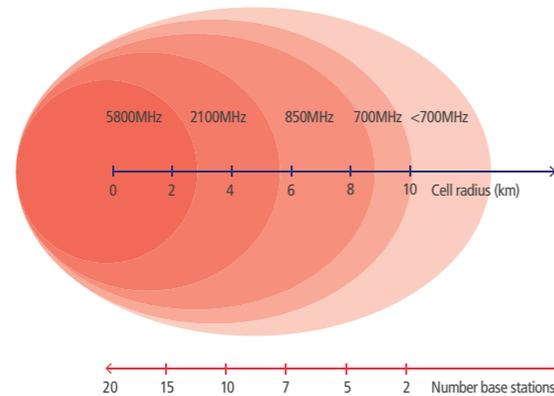




El Rol de la Banda de 2,6 GHz para la Banda Ancha Móvil

La cantidad de espectro asignada a los operadores móviles determinará si cuentan o no con el ancho de banda necesario para procesar el mayor volumen de tráfico generado por la creciente demanda de banda ancha móvil, sin dejar de prestar servicios de alta calidad a sus clientes. En forma ideal, los operadores móviles necesitan una combinación de espectro de alta y de baja frecuencia dado que diferentes tipos de espectro se adecuan mejor a distintos propósitos.

Un operador necesitará un portfolio de bandas de espectro para ofrecer servicios comercialmente viables tanto en áreas urbanas, suburbanas como rurales.



Source: BBC R&D, SFC Associates "The Mobile Provide"

En general, las bandas de frecuencia más baja (menores a 1 GHz) resultan muy adecuadas para el despliegue de redes de amplia cobertura a un costo relativamente bajo. El uso de frecuencias más altas (como por ejemplo, 2,6 GHz) tiene un mayor costo de cobertura, pero estas bandas son más adecuadas para proporcionar la capacidad necesaria para satisfacer la demanda de altas velocidades de transferencia de datos del gran número de usuarios de las zonas urbanas, aeropuertos y otros lugares muy concurridos.



La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) ha identificado la frecuencia de 2500-2690 MHz como una banda mundial para Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT). La identificación de una banda IMT es común en las tres regiones de la UIT, lo cual plantea la posibilidad de que los fabricantes de equipos produzcan infraestructura de red y dispositivos que puedan utilizarse en todo el mundo. Al contar con la capacidad para generar economías de escala mundiales, los proveedores de equipos podrán maximizar la relación costo-beneficio y en última instancia lograr que la banda ancha móvil sea accesible para todos, en cualquier lugar.

Estos cinco factores vinculados con el espectro son determinantes para que los operadores móviles puedan proporcionar a los consumidores acceso y servicios de banda ancha de alta calidad a un precio asequible:

- Acceso al "tipo" correcto de espectro (bandas armonizadas)
- Acceso a la combinación correcta de bandas de frecuencia (por encima y por debajo de 1 GHz)
- Acceso a suficiente espectro (suficiente ancho de banda)
- Acceso al espectro a un precio razonable a fin de no afectar el despliegue de redes y la captación del servicio
- Procesos eficientes, equitativos y transparentes en la asignación de espectro

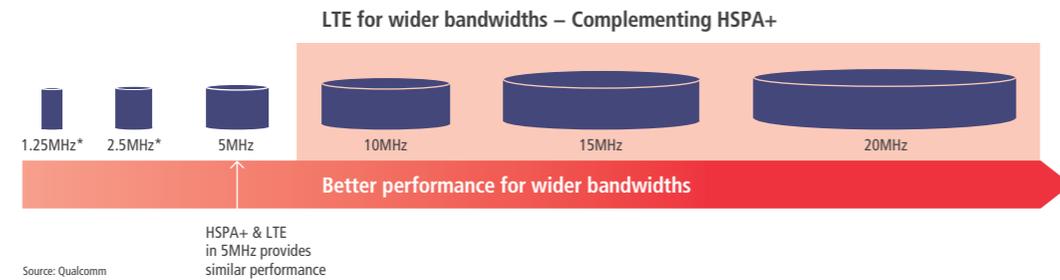
La banda de espectro de 2,6 GHz es óptima para complementar las bandas bajas de espectro como la de 700 MHz, conocida como el "dividendo digital". En conjunto, ambas bandas altas y bajas, ofrecen una óptima relación costo-beneficio para satisfacer la demanda de servicios de banda ancha móvil, tanto en áreas rurales como en áreas urbanas.



Canales Anchos Proporcionan Rendimiento Óptimo de la Banda Ancha Móvil

La operación eficiente de las nuevas tecnologías inalámbricas, como LTE y WiMAX, identificadas por la UIT como IMT-Avanzadas, requiere canales de espectro más anchos que los sistemas inalámbricos anteriores (3G o IMT). A diferencia de sus predecesoras, estas tecnologías avanzadas utilizan una interfaz radioeléctrica de Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA por sus siglas en inglés) que requiere bloques de espectro más anchos y contiguos para poder operar con eficiencia.

La tecnología LTE ha sido diseñada para aprovechar un ancho de banda nuevo y más amplio.



Ventajas de la asignación de bloques de espectro contiguos para LTE:

- Los usuarios ahora exigen acceso a servicios multimedia de banda ancha en cualquier momento y en cualquier lugar. La demanda de servicios de datos es relativamente alta en áreas urbanas con gran densidad de población. La tecnología LTE, con su capacidad para aprovechar anchos de banda más amplios, puede ser utilizada en estas áreas para incrementar en forma significativa la capacidad de transferencia de datos, aumentando eficazmente las redes 3G existentes.
- La tecnología OFDMA de LTE se distingue por el aprovechamiento de mayores anchos de banda para brindar velocidades muy altas de transferencia de datos y con ello una excelente experiencia del usuario, por lo que resulta la más apropiada para nuevo espectro con ancho de banda de 10 MHz o más.



- Con un canal ancho, un licenciatario puede ofrecer servicios de banda ancha móvil de alta calidad a la vez que aprovecha al máximo las futuras mejoras en tecnología LTE y obtiene aún mayor eficiencia del espectro.
- La tecnología LTE es compatible con anchos de banda de hasta 20 MHz, tanto con el modo dúplex por división de frecuencia (FDD) o el modo dúplex por división en el tiempo (TDD), lo que permite a los operadores utilizar todos los recursos disponibles del espectro.

Según un estudio publicado por Empiris, la implementación de redes LTE en canales de espectro de 2x10 MHz podría costar (CaPex) el doble que los servicios en canales de 2x20 MHz. Ese estudio determinó que el uso de canales 2x5 MHz nuevamente duplica las inversiones de capital necesarias.

Costo mensual mínimo del servicio LTE conforme a distintas asignaciones de espectro



Source: Empiris

En la mayoría de los países, la banda de 2,6 GHz es probablemente la única banda que permitirá a los operadores obtener bloques de espectro contiguo de 2x20 MHz, permitiéndoles operar los servicios LTE de alta velocidad con rendimiento óptimo.

Importancia de la Armonización Internacional de los Planes de Banda y de la Canalización



La armonización internacional de las bandas de frecuencia ofrece varios beneficios clave:

- **Relación costo-beneficio positiva en la implementación de redes y dispositivos.** Reducción de hasta el 50% en los costos de fabricación de dispositivos¹.
- **Impulsa mayor acceso al servicio.** La disponibilidad de dispositivos a precios asequibles permite brindar servicios de banda ancha móvil más accesibles para mayor cantidad de personas, en especial las de menores ingresos.
- **Reduce la interferencia transfronteriza y contribuye a facilitar roaming internacional.** No hay costo de coordinación entre países.

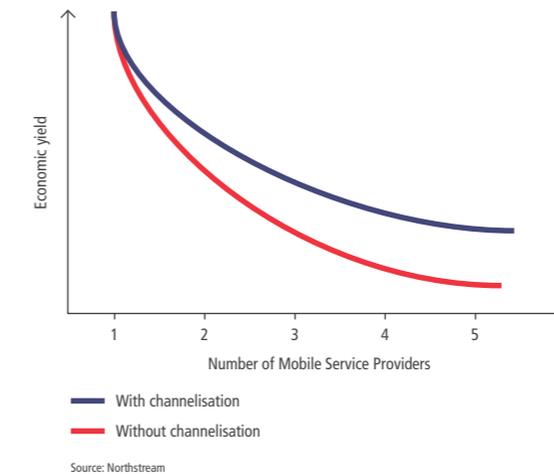
Si la banda no es canalizada en forma de manera armonizada pueden presentarse consecuencias adversas:

- **Menor eficiencia técnica.** La fragmentación interna de una asignación puede ocasionar problemas de interferencia, lo que generaría la necesidad de bandas de guarda adicionales, reduciendo la eficiencia técnica de la asignación, ya que ese espectro no tendría un uso.
- **Menor eficiencia económica.** Existirá mayor grado de incertidumbre sobre la posibilidad de brindar servicios sin interferencia, reduciendo el valor que estos MHz tendrían para todas las partes interesadas, incluso en la recaudación de los reguladores.
- **Efecto negativo sobre el acceso al servicio.** Una estructura de bandas que difiere de las normas internacionales requerirá el uso de equipos especialmente diseñados para ese mercado, lo que hará al equipamiento mucho más costoso para los operadores y en última instancia para los consumidores.



Establecer una canalización previa a la concesión de licencias presenta a los potenciales interesados expectativas claras acerca de la forma de uso más eficaz que ellos podrán hacer de esta banda 2,5-2.69 GHz. Por lo tanto, las bandas canalizadas recibirían mayor valorización económica por parte de los inversores potenciales dando así un mayor rendimiento económico por el uso de este recurso escaso.

Rendimiento económico para reguladores que adjudiquen la banda de extensión



El proveedor de equipos Ericsson, ha estimado que el costo de reducción de interferencia perjudicial entre operaciones adyacentes no armonizadas puede ascender a USD 60 millones por cambio en el modo de transmisión (FDD a TDD o viceversa) en un país con alrededor de 15.000 estaciones de base.

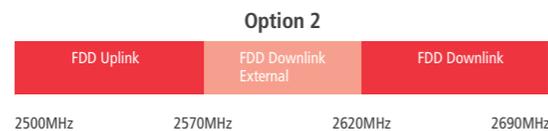
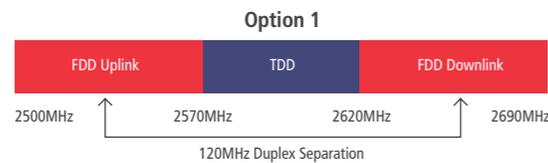


Canalización Óptima de la Banda de 2,6 GHz



En la Recomendación UTI-R M.1036-3 la UIT ha definido tres disposiciones alternativas de canales para el plan de banda de 2,6 GHz:

- **Opción UIT 1:** Asignaciones pre-configuradas de espectro pareado (FDD) y no apareado (TDD) - 2x70 MHz para FDD y 50 MHz para TDD.
- **Opción UIT 2:** Únicamente espectro pareado, con la porción de enlace ascendente del bloque de 50 MHz central en otra banda no determinada.
- **Opción UIT 3:** Asignación flexible donde los oferentes pueden determinar la forma en que desean asignar el espectro que adquieren para sus operaciones con espectro pareado (FDD) o no pareado (TDD).



La GSMA está promoviendo la concesión de licencias para la banda de 2,6 GHz de conformidad con la **Opción 1** ya que esto permitiría la implementación de servicios FDD y TDD sin interferencia. **Esta es la única opción que contempla una plena neutralidad tecnológica.** La Opción 2 ha recibido amplio rechazo ya que viola el principio de neutralidad tecnológica y no se adapta a la demanda de espectro no pareado. La Opción 3 introduce incertidumbre con respecto a la interferencia y los modelos de negocios de tecnologías que operan con espectro pareado y que requieren una separación dúplex de 120 MHz.

La GSMA considera que la **Opción UIT 1 es muy superior a la Opción UIT 3** ya que ofrece ventajas significativas en términos de:

1. Gestión de interferencias (sin conflictos de roaming);
2. Costos y disponibilidad de equipamiento (mayores economías de escala);
3. Cobertura y duración de la batería de dispositivos convencionales;
4. Certeza del modelo de negocios y atractivo para los inversores;
5. Uso más eficiente de un recurso nacional escaso (no hay necesidad de bandas de guarda adicionales).

La **Opción UIT 3 presenta varias debilidades:**

- Múltiples y diversos bloques de espectro TDD y FDD supondrán pérdida de cobertura, interferencia entre dispositivos (muy difícil de evitar) y una reducción en el espectro utilizable debido a la necesidad de poner bandas de guarda adicionales.
- Daría lugar a una serie de planes de banda nacionales diferentes (falta de armonización práctica).
- Requeriría equipo específico para el país, lo que sería más costoso (ausencia de economías de escala).
- La implementación de servicios de roaming internacional resultaría más dificultosa con diferentes planes de banda en distintos países.

Las ventajas indican que la **Opción UIT 1 es la que se encuentra mejor posicionada para convertirse en la opción principal ya que promoverá el crecimiento del mercado al adherir a la neutralidad tecnológica y a un entorno favorable a la competencia. Todo esto fomenta un mayor acceso de los usuarios.**

Avance Internacional hacia la Concesión de Licencias en la Banda de 2,6 GHz



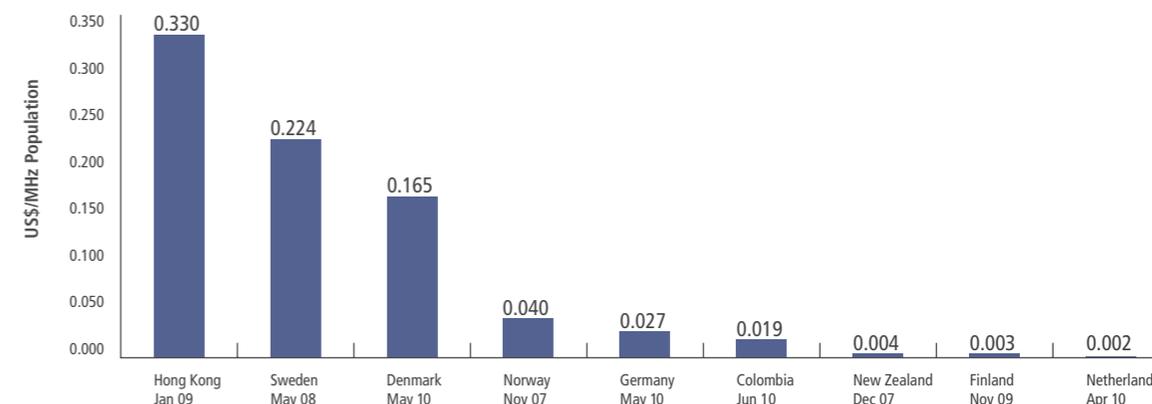
El plan de banda de la Opción 1 de la UIT ha sido ampliamente adoptado en Europa a raíz de una recomendación de la Conferencia Europea de Correos y Telecomunicaciones (CEPT). Noruega fue el primer país en otorgar licencias en la banda de 2,5 - 2,69 GHz en el año 2007, seguido por Suecia en 2008, Finlandia en noviembre de 2009, y más recientemente Dinamarca, los Países Bajos y Alemania en 2010. Algunos países definieron la subasta mediante la canalización previa del plan de banda propuesto por la CEPT y otros permitieron que el mercado decidiera como esta se segmentaría entre modos de transmisión FDD y TDD. No obstante, los resultados de la subasta han demostrado que el mercado se inclina hacia un menor grado de incertidumbre (un plan pre-configurado) y hacia la armonización. En la mayoría de los casos impulsados por el mercado se observa una convergencia hacia la Opción UIT 1 (por ejemplo, Noruega y los Países Bajos). Otros países europeos se están preparando para otorgar, en breve, licencias sobre esta banda y parece existir consenso sobre las ventajas de adoptar el enfoque pre-configurado ente FDD y TDD que postula la Opción 1 de la UIT y CEPT.

También fuera de Europa, países como Singapur (que concursó la banda en mayo de 2005) y Hong Kong (en octubre de 2008) han adoptado un enfoque en consonancia con el plan de banda de la Opción 1 de la UIT. Otros países, como Chile Brasil y Australia, han definido esta estructura con antelación a concursar el espectro para ofrecer a los potenciales inversores y proveedores mayor certidumbre sobre la forma en que este podría ser explotado.

En diciembre de 2009, TeliaSonera se convirtió en el primer operador móvil en el mundo en prestar servicios LTE, desplegando redes LTE que utilizan la banda de 2,6 GHz en Suecia y Noruega. TeliaSonera tiene previsto ampliar el servicio a otras 29 ciudades en estos dos países sobre la base de su cobertura LTE existente en Estocolmo y Oslo.



Precios pagados por espectro en 2,6 GHz



Source: GSMA

Asegurar la Neutralidad Tecnológica

Las tecnologías móviles avanzadas como LTE y WiMAX serán compatibles con esquemas de acceso dúplex tanto FDD como TDD. Esta capacidad ha eliminado la vinculación entre tecnologías y bandas y modos de transmisión. La neutralidad tecnológica es cada vez más dependiente del potencial del modelo comercial, en el cual las economías de escala constituyen un elemento clave. Para garantizar plena neutralidad tecnológica es necesario que el espectro de la banda de 2,6 GHz sea estructurado de modo tal que permita la implementación de redes que sean compatibles con equipos de infraestructura y dispositivos de amplia disponibilidad.

La GSMA continúa promoviendo que más países licencien la banda de 2,6 GHz utilizando una canalización clara del espectro de modo tal de fomentar mayor cantidad y calidad de servicios de banda ancha móvil. Esto permitiría a las tecnologías de la próxima generación operar sin inconvenientes, garantizando así las máximas economías de escala y multiplicando la variedad de dispositivos disponibles para los consumidores.

2 Comité de Comunicaciones Electrónicas (ECC) de CEPT, referencia ECC/ DEC/ (05)05; y decisión de la Comisión de las Comunidades Europeas del 13 de junio de 2008, referencia 2008/477/EC

Interferencia y Usuarios Heredados

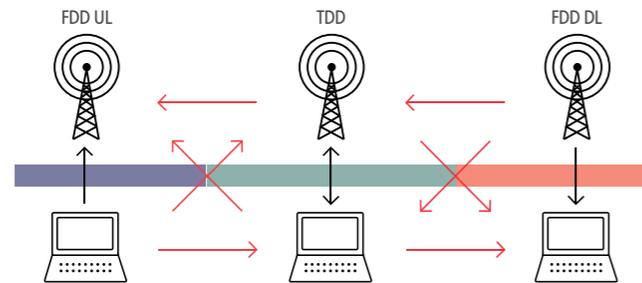


Los estudios realizados y discutidos en foros técnicos internacionales demuestran que se requiere una banda de guarda mínima de 5 MHz para hacer frente a los problemas de interferencia entre sistemas TDD y FDD que operen en bandas adyacentes en la misma zona geográfica.

La Opción 1 de la UIT requiere sólo dos interfaces entre el espectro FDD y TDD, con claras normas para coordinación y gestión de frecuencias. En consecuencia, en este modelo deberían considerarse dos bandas de guarda de 5 MHz en 2570-2575 MHz y 2615-2620 MHz. En tanto la Opción 1 de la UIT sea adoptada por todos los países vecinos, las mismas normas se aplican en forma transfronteriza y entre las distintas regiones de cada país.

En cambio, la Opción 3 de la UIT podría incorporar complicaciones significativas a la gestión de interferencias ya que la misma podría ser distinta para cada país. La forma de reducir la interferencia entre las estaciones de banda ancha móvil que utilizan FDD y TDD respectivamente, pero que brindan servicios para el mercado masivo en la misma zona, sería mediante la incorporación de:

- Filtros adicionales tanto en receptores como en transmisores.
- Bandas de guarda adicionales o canales restringidos.
- Reducción en la potencia de RF, algo que verdaderamente no resulta una opción viable ya que requeriría estaciones de base adicionales.



La interferencia puede ser controlada si se armoniza la disposición de frecuencias entre los distintos países. En los casos de disposición de espectro en forma no armonizada hará más compleja la coordinación transfronteriza y, en última instancia, se generará un efecto adverso sobre la eficiencia del espectro, los costos de equipo y la disponibilidad de dispositivos para los usuarios finales.

Coexistencia con Usuarios Heredados como MMDS

En varios países la banda de 2500-2690 MHz se utiliza para Sistema de Distribución Multipunto Terrenal y por Microondas (MMDS) para transmitir contenidos de radiodifusión. Sin embargo, estos servicios tienden a ser obsoletos y a subutilizar el espectro.

La coexistencia de servicios IMT y MMDS en la banda de 2,6 GHz es posible si las frecuencias están lo suficientemente separadas. La separación necesaria entre frecuencias es de 20 MHz, pero sería posible reducir este valor si existe posibilidad de utilizar filtros en los receptores MMDS. La modernización de los sistemas MMDS (de modulación analógica a digital) también reducirá sus requerimientos de espectro.

Varios países que actualmente cuentan con servicios de radiodifusión MMDS, como Brasil, México, Sudáfrica, Arabia Saudita y Canadá, están llevando a cabo el proceso de recuperación de espectro subutilizado y la reasignación de estos servicios en un bloque TDD central, permitiendo la convergencia de la banda hacia la Opción 1 de la UIT armonizada a nivel internacional.

En agosto de 2010, el ente regulador brasileño, ANATEL, resolvió reordenar la banda de 2,6 GHz reasignando las operaciones MMDS existentes en un bloque TDD central de 50 MHz (2570 MHz a 2620 MHz) y en otro bloque FDD de 2x10 MHz con separación dúplex de 120 MHz (2500 MHz - 2510 MHz pareado con 2620 MHz - 2630 MHz) para lograr convergencia con la Opción 1 de la UIT. Se decidió internalizar las bandas de guarda en la porción TDD de la banda.

De acuerdo con los principales proveedores de equipos, los dispositivos de banda ancha móvil para la banda de 2,6 GHz han sido definidos con filtros que operan exactamente dentro del plan de bandas de la Opción 1 de la UIT dado que es la opción óptima y de mayor grado de adopción.

Resumen

- Se necesita más espectro para satisfacer la demanda de banda ancha móvil.
- La asignación de la banda de 2,6 GHz para los servicios móviles es crucial para garantizar la disponibilidad de espectro suficiente para satisfacer la demanda de transferencia de datos de los nuevos servicios y aplicaciones de internet, en particular en zonas densamente pobladas.
- La banda de 2,6 GHz debe ser estructurada en consonancia con normas internacionales buscando la mayor armonización posible con el resto de los países del mundo y la región.
- La Opción 1 de la UIT es la alternativa óptima para estructurar la banda de 2,6 GHz.
- Es necesario que los reguladores comiencen a liberar la banda de 2,6 GHz lo antes posible, ajusten su atribución primaria y que la incluyan en su plan de otorgamiento futuro.

Un plan de banda FDD/TDD armonizado significa:

- Menor complejidad, lo que conlleva dispositivos más económicos y complejos.
- Mayores economías de escala, que implica una mayor posibilidad de elección para los consumidores y precios más económicos de los terminales.
- Mayor cobertura y mayor duración de la batería de los dispositivos FDD
- Entorno libre de interferencias.
- Modelos de negocios claros y mayores incentivos para la inversión.

Un plan de bandas FDD/TDD flexible significa:

- Dispositivos personalizados para cada segmento FDD/TDD, lo que conlleva terminales costosos, pérdida de economías de escala y pérdida de capacidad de roaming.
- Pérdida de 5 MHz de espectro por cada banda de guarda adicional entre FDD y TDD, a los propuestos por la Opción 1 de la UIT
- Riesgo de interferencias, bloqueo y problemas de roaming internacional.



Para obtener más información referirse al informe de Global View Partners “The 2,6 GHz Spectrum Band: Unique Opportunity to Realize Global Mobile Broadband”), enero de 2010. Este informe puede descargarse en www.gsmworld.com/gvp_report.



GSMA Head Office
7th Floor, 5 New Street Square, New Fetter Lane, London, EC4A 3BF, UK
Tel: +44 (0)207 356 0600

www.gsmworld.com/mobilebroadband