



sutel |

SUPERINTENDENCIA DE
TELECOMUNICACIONES

890-SUTEL-DGC-2013
NECESIDADES DE ESPECTRO PARA EL FUTURO DESARROLLO DE LOS SERVICIOS DE
TELECOMUNICACIONES MÓVILES INTERNACIONALES (IMT) EN COSTA RICA
Y
RECOMENDACIÓN DE REFORMA AL PLAN NACIONAL ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS
(Decreto Ejecutivo N° 35257-MINAET y sus reformas)

ESTUDIO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD

Febrero 2013



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Resumen ejecutivo	4
1.2. Objeto del estudio y sus propuestas	5
2. JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN AL PNAF Y DE LOS ELEMENTOS SUJETOS A CAMBIO RESPECTO AL ESPECTRO IMT.....	7
2.1. Disposiciones generales y fundamentación jurídica para la adecuada planificación, administración y control del espectro radioeléctrico	7
2.1.1. Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana Centroamérica y Estado Unidos (TLC), Ley N° 8622	7
2.1.2. Leyes de telecomunicaciones del sector	8
2.1.3. Otras directrices relacionadas con la adecuada planificación, administración y control del espectro radioeléctrico	10
2.2. El ordenamiento de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales Terrestres	11
2.3. Importancia de los servicios IMT.....	14
2.3.1. Objetivos del desarrollo de los servicios IMT.....	14
2.3.2. Cantidad de suscriptores en redes móviles y su migración	18
2.3.3. Acceso a la Banda Ancha Móvil (BAM)	21
2.3.4. Tráfico de datos en las redes móviles.....	24
2.3.5. Acciones regulatorias y gubernamentales	25
2.4. Bandas de frecuencias empleadas por los servicios IMT	27
2.4.1. Necesidad de espectro IMT	27
2.4.2. Atribuciones por la UIT de espectro IMT	29
2.4.3. Tendencias futuras: atribuciones y arreglos de bandas de frecuencias IMT	32
2.4.4. La regulación adecuada del espectro IMT	34
2.4.5. Requerimientos de espectro IMT para las futuras asignaciones	35
2.5. Antecedentes del desarrollo del servicio IMT en Costa Rica	39
2.5.1. Cronología de lo actuado por el Poder Ejecutivo y la SUTEL en temas de planificación, administración y control del espectro radioeléctrico.....	40
2.5.2. Situación de Costa Rica en el contexto Latinoamericano de uso de espectro IMT	43
2.5.3. Panorama para la disposición de espectro IMT en Costa Rica.....	45
2.6. Situación actual de Costa Rica respecto a las bandas de frecuencias designadas por la UIT para servicios IMT	45
2.6.1. Espectro IMT realmente habilitado en Costa Rica (750 MHz)	48
2.7. Asignación actual de espectro IMT realmente habilitado en Costa Rica (750 MHz)	51
2.7.1. Adecuaciones realizadas que habilitan espectro IMT	54
2.8. Recomendaciones sobre el Cronograma de Asignación de Espectro (CAE) para servicios IMT	55
2.8.1. Necesidades de espectro según la UIT para el desarrollo del servicio IMT en Costa Rica	55
2.8.2. Experiencia de países de la región	60

2.8.3. Proyecciones de necesidades de espectro GTAR 1 y GTAR 2 para Costa Rica	63
3. SEGMENTOS DE FRECUENCIAS SUJETOS A MODIFICACION EN EL PNAF.....	65
4. ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y CONFORMIDAD CON EL PNAF	66
4.1. Determinación de espectro IMT.....	66
4.1.1. Segmento de frecuencias 450 MHz a 470 MHz	66
4.1.1.1. Banda de 450 MHz	67
4.1.2. Segmento de frecuencias 698 MHz a 960 MHz	67
4.1.2.1. Banda de 700 MHz	68
4.1.2.2. Banda de 850 MHz	69
4.1.2.3. Banda de 900 MHz	69
4.1.3. Segmentos de frecuencias 1710 MHz a 2025 MHz y 2110 MHz a 2200 MHz	69
4.1.3.1. Banda de 1800 MHz.....	69
4.1.3.2. Banda de 1880 MHz a 1920 MHz	70
4.1.3.3. Banda de 1900/2100 MHz.....	70
4.1.3.4. Banda de 2010 MHz a 2025 MHz	70
4.1.4. Segmento de frecuencia 2300 MHz a 2400 MHz	72
4.1.4.1. Banda de 2300 MHz.....	72
4.1.5. Segmento de frecuencia 2500 MHz a 2690 MHz	72
4.1.5.1. Banda de 2600 MHz.....	73
4.1.6. Segmento de frecuencia 3400 MHz a 3600 MHz	73
4.1.6.1. Banda de 3500 MHz.....	73
4.2. Propuesta del Cronograma de Asignación de Espectro IMT	74
4.2.1. Respecto al establecimiento de fechas según GTAR 1 y GTAR 2	74
4.2.2. Situación actual de las bandas IMT ante el planteamiento de su licitación.....	75
4.2.2.1. Espectro IMT por identificar.....	75
4.2.2.2. Espectro IMT sujeto a migración (no habilitado en Costa Rica).....	75
4.2.2.3. Espectro IMT realmente habilitado en Costa Rica	76
4.2.3. Cronograma de asignación de espectro IMT	77
4.2.1. Respecto a la atribución o identificación de espectro IMT.....	79
5. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL CNAF DEL PNAF.....	80
6. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN A LAS NOTAS NACIONALES DEL PNAF.....	83
7. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE ADENDAS.....	87
8. RECOMENDACIONES AL CONSEJO.....	87

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Resumen ejecutivo

El presente estudio describe en detalle la trascendencia de la puesta a disposición de espectro radioeléctrico para la implementación de servicios de Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT), como la principal alternativa para la atención de la creciente demanda de servicios de banda ancha móvil y el desarrollo del mercado de las telecomunicaciones. En este sentido, es necesario resaltar que dicho recurso se constituye en una de las herramientas más apropiadas para la promoción de la competencia y la atracción de inversión en el sector de telecomunicaciones, así como para propiciar la oferta de más y mejores servicios para los usuarios finales.

Para la puesta a disposición de dicho recurso en Costa Rica, se hace necesaria la adopción de una serie de medidas, entre las cuales se resaltan el establecimiento de un Cronograma de Asignación de Espectro (CAE), la modificación al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias a fin de que se establezcan las atribuciones y canalizaciones dispuestas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y se definan las fechas para la puesta a disposición de este recurso. Asimismo, se deberá proceder con la recuperación del espectro para aquellas bandas designadas por la UIT para el desarrollo de servicios IMT.

La siguiente figura, muestra el total de espectro designado por la UIT para los servicios IMT considerando las canalizaciones aplicables a nuestro país, para cada segmento de frecuencias de interés. Adicionalmente, detalla cada una de las bandas IMT y la respectiva propuesta de modificación al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias para hacer posible la implementación del CAE en Costa Rica, lo cual permitirá la puesta a disposición del espectro IMT en el mercado de las telecomunicaciones nacional.

Propuesta de reforma PNAF Costa Rica (espectro IMT -MHz-)					
Por identificar	35	35	450 / 2010-2025	35	Identificar - Canalizar
Espectro IMT sujeto a migración (no habilitado en CR)	230	230	2300	100	Canalizar - Establecer fecha para reasignar y/o extinguir
			900	40	Establecer fecha para reasignar y/o extinguir
			700	90	Canalizar - Establecer fecha para reasignar y/o extinguir
	750	70	1800 1900-2100	70	
	Espectro IMT realmente habilitado en CR	250	850 1800 1900-2100	250	
		430	1880-1920	40	Atribuir / Canalizar
		Espectro parcialmente en uso (servicio fijo no móvil)	2600	190	Atribuir / Canalizar / Establecer fecha para reasignar y/o extinguir
			3500	200	Canalizar / Establecer fecha para reasignar y/o extinguir
UIT Designado (1015 MHz)	Realmente habilitado en CR (750 MHz)		Bandas		Reforma PNAF

Del cuadro anterior, es posible resumir los alcances del presente documento, del cual se extrae que a la fecha, únicamente se utilizan 250 MHz de los 1015 designados por la UIT en el caso aplicativo de Costa Rica, por lo que se hace imperativo tomar las acciones que permitan el inicio de los procedimientos concursales que darán continuidad a la apertura del sector, de manera congruente con los objetivos y principios del Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana Centroamérica y Estados Unidos y la Ley General de Telecomunicaciones.

1.2. Objeto del estudio y sus propuestas

El presente estudio detalla las posibilidades que ofrecen los servicios Telecomunicaciones Móviles Internacionales (en adelante, IMT), para potenciar el acceso a Internet mediante la banda ancha móvil. Esta opción tecnológica de acceso se ha convertido en una herramienta clave para el desarrollo socioeconómico y la reducción de la “*brecha digital*”¹. Sin embargo, para el desarrollo pleno de la banda ancha móvil, se requiere una consciencia de la necesidad de atribuir y planificar la puesta a disposición de espectro radioeléctrico para dicho servicio en el mercado, para proceder con su recuperación y adecuada asignación de manera transparente y de esta forma cumplir con las demandas crecientes de ancho de banda y volumen de tráfico.

En este sentido, la planificación sobre el espectro debe ser vista de forma estratégica en el sector, para el fortalecimiento de las redes móviles existentes y el despliegue de nuevos servicios IMT. Por lo anterior, se hace relevante realizar un análisis sobre los servicios IMT, su tendencia mundial e impacto en la sociedad. Lo anterior, tomando en consideración a la Unión Internacional de Telecomunicaciones (en adelante, UIT) y a la “*3rd Generation Partnership Project*” (en adelante, 3GPP) quienes son los organismos internacionales que fomentan y marcan la pauta en cuanto a la armonización global en el uso del espectro radioeléctrico, la cual es necesaria para aprovechar las economías de escala de los fabricantes de equipos y terminales, entre otros beneficios.

En vista del avance tecnológico y los requerimientos de espectro radioeléctrico para satisfacer la demanda provocada por el aumento de tráfico en las redes de banda móvil con la evolución de las IMT, la UIT ha identificado en las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones, nuevas bandas de frecuencias que los países miembros requieran poner a disposición para tales propósitos. Los países que han suscrito convenios internacionales con la UIT, han adoptado las recomendaciones de dicho organismo para satisfacer la demanda de espectro y sus necesidades de ampliar las comunicaciones móviles con las tecnologías disponibles a nivel internacional.

En el caso particular de Costa Rica, aún se encuentra pendiente la adopción de algunas de estas recomendaciones, lo que ha limitado la disposición del recurso a los distintos actores del mercado de las telecomunicaciones. En este sentido, también está pendiente la publicación de las fechas para la recuperación y del inicio de los procedimientos concursales para la asignación de este recurso escaso.

Por otra parte, debe señalarse que la particularidad en la evolución y desarrollo de las redes móviles, define su crecimiento sin precedentes, cuestión que es de gran preocupación para el mercado mundial, donde el tema central de los principales foros, eventos, congresos, reuniones y conferencias mundiales es la búsqueda y atribución de más espectro para los despliegues móviles IMT. Lo anterior, por cuanto a través de redes IMT se ha propiciado el desarrollo de sistemas de comunicación de alcance global, con aproximadamente 6 billones de suscriptores alrededor del mundo, brindando numerosos beneficios económicos y sociales para la humanidad.

En este sentido, el aumento de suscriptores móviles con acceso a Internet (el aumento de la Banda Ancha Móvil), tiene una relación directa con el tráfico que circula a través de las redes móviles, por lo que es imprescindible prestar atención a las proyecciones en este sentido, que permitan realizar una adecuada planificación en cuanto al requerimiento de espectro IMT. Por lo tanto, es necesario que se estudien las canalizaciones recomendadas por la UIT y la 3GPP, para la implementación de servicios IMT, acordes con las mejores prácticas internacionales, para el desarrollo futuro de estas redes de telecomunicaciones en Costa Rica.

Los operadores y proveedores encuentran un reto importante al tratar de suplir la demanda creciente en servicios IMT, para satisfacer los nuevos requerimientos de conexiones, el crecimiento de la industria y la evolución de la tecnología. Por lo tanto, tal y como se describirá en secciones

¹ Definición contenida en el artículo 6 inciso 6) de la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642.

posteriores, la falta de una planificación adecuada como la efectiva disposición de este recurso para el mercado de las telecomunicaciones, afecta directamente el desarrollo de los servicios IMT en Costa Rica, rozando con los objetivos y principios dispuestos por Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana Centroamérica y Estado Unidos y la Ley General de Telecomunicaciones, en particular la asignación y utilización de recursos escasos y la competencia efectiva en el sector.

Partiendo de que en la actualidad, en Costa Rica no se ha efectuado la planificación adecuada que permita determinar las fechas en que el nuevo recurso IMT deberá estar disponible, es importante definir a través de la reglamentación respectiva, la *“adopción por identificación o atribución de las bandas de frecuencias previstas por la UIT”*, asimismo, el establecimiento de un Cronograma de Asignación de Espectro “CAE” para el servicios IMT. La siguiente figura, basada en la recomendación de la UIT, presenta el esquema que comúnmente es utilizado por los países que desean planificar la disposición de nuevos recursos identificados por dicho organismo en sus Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones.

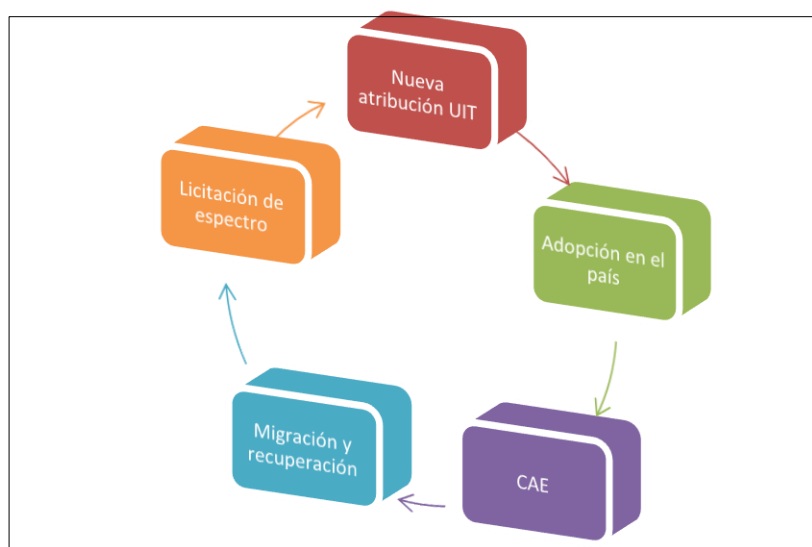


Figura 1. Ciclo de asignación del espectro IMT

En este sentido, se denomina Cronograma de Asignación de Espectro “CAE” a la herramienta de planificación que permite bajo los principios de transparencia, publicidad, competencia efectiva, no discriminación y optimización de los recursos escasos, definir la forma en que el Estado dispondrá del espectro a futuro para fomentar más y mejores alternativas en la prestación de servicios IMT, incentivando la inversión en el mercado, de forma tal que se promueva el desarrollo de los servicios de telecomunicaciones.

En aras de cumplir con lo indicado, la Dirección General de Calidad de la SUTEL presenta el estudio sobre las *“necesidades de espectro para el futuro desarrollo de los servicios de Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) en Costa Rica”* que analiza la situación del espectro IMT en Costa Rica y del cual se deriva la propuesta de la reforma necesaria al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, para permitir la priorización de la puesta a disposición de las bandas atribuidas al servicio IMT, de forma congruente con las mejores prácticas internacionales en materia de telecomunicaciones.

Por lo anterior, el presente estudio del contexto aplicativo para Costa Rica, evalúa los elementos o insumos requeridos para la recomendación de **establecer un calendario de recuperación y licitación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para el desarrollo del servicio IMT “CAE” a través de una revisión del PNAF en los segmentos relevantes.**

2. JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN AL PNAF Y DE LOS ELEMENTOS SUJETOS A CAMBIO RESPECTO AL ESPECTRO IMT

El objetivo fundamental del presente apartado consiste en detallar las disposiciones generales y fundamentación jurídica relacionada con el espectro radioeléctrico, así como revelar la importancia que tienen los servicios IMT en el desarrollo del país, considerando su impacto socioeconómico y su contribución para la disminución de la brecha digital. Asimismo, se describirán las bandas empleadas por estos servicios de conformidad con los lineamientos internacionales, para posteriormente realizar una breve reseña de lo acontecido en el país respecto a utilización efectiva del espectro IMT. Finalmente, se detallará la situación actual de Costa Rica en relación con las bandas de frecuencias designadas por la UIT para servicios IMT, para realizar una serie de recomendaciones sobre un Cronograma de Asignación de Espectro IMT a la luz de las estimaciones efectuadas por la UIT en el contexto aplicativo a Costa Rica.

2.1. Disposiciones generales y fundamentación jurídica para la adecuada planificación, administración y control del espectro radioeléctrico

De seguido se describen las disposiciones legales contenidas en la legislación vigente aplicable al sector que justifican la adecuada planificación, administración y control del espectro radioeléctrico, entre otras directrices.

2.1.1. Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana Centroamérica y Estado Unidos (TLC), Ley N° 8622

El Anexo 13 del TLC establece los compromisos específicos de Costa Rica en materia de servicios de telecomunicaciones, en el cual se enfatiza que el proceso de apertura del sector será en beneficio de los usuarios y se fundamentará en los principios de gradualidad, selectividad y regulación, y en estricta conformidad con los objetivos sociales de universalidad y solidaridad en el suministro de los servicios de telecomunicaciones. Asimismo, en el apartado III del citado Anexo, se establece que Costa Rica permitirá a los proveedores de servicios de los demás países signatarios del tratado, suministrar servicios de telecomunicaciones en términos y condiciones no menos favorables que aquellas establecidas por su ordenamiento jurídico.

Adicionalmente, se dispuso que Costa Rica permitirá sobre una base no discriminatoria, a los proveedores de los demás países signatarios del tratado, competir efectivamente para suministrar directamente al cliente, a través de la tecnología de su escogencia servicios de Internet e inalámbricos móviles, entre otros.

De seguido se detallan algunos de los principios regulatorios establecidos en dicho Anexo, los cuales son congruentes con lo dispuesto en la LGT analizada más adelante:

"(...) 1. Servicio Universal

Costa Rica tiene derecho a definir el tipo de obligaciones de servicio universal que desee mantener. Dichas obligaciones no se considerarán anticompetitivas per se, a condición de que sean administradas de manera transparente, no discriminatoria y con neutralidad en la competencia y no sean más gravosas de lo necesario para el tipo de servicio universal definido.

2. Independencia de la Autoridad Reguladora

Costa Rica establecerá o mantendrá una autoridad reguladora para los servicios de telecomunicaciones, que será independiente de todo proveedor de servicios de telecomunicaciones, y no responderá ante ellos. Costa Rica asegurará que su autoridad reguladora para los servicios de telecomunicaciones esté autorizada a imponer sanciones efectivas para hacer cumplir las medidas domésticas relacionadas a las obligaciones establecidas en este Anexo. Esta autoridad reguladora podrá incluir jurisdicción sobre la administración del espectro, servicio universal, fijación de tarifas y otorgamiento de licencias para nuevos participantes al mercado. Las decisiones y los procedimientos de la autoridad reguladora serán imparciales con respecto a todos los participantes en el mercado.

3. Transparencia

(...) Costa Rica también pondrá a disposición del público toda la información relativa a la concesión y autorización de licencias y los procedimientos requeridos a proveedores de servicios de telecomunicaciones y los términos y condiciones para todas las licencias o autorizaciones emitidas.

4. Asignación y Utilización de Recursos Escasos

Costa Rica asegurará que los procedimientos para la asignación y utilización de recursos escasos, incluyendo frecuencias, números y los derechos de vía, sean administrados de manera objetiva, oportuna, transparente y no discriminatoria, por una autoridad doméstica competente.

La República de Costa Rica emitirá licencias directamente a los proveedores del servicio para el uso del espectro, de conformidad con el artículo 121, inciso 14 de la Constitución Política de la República de Costa Rica.

(...)

8. Competencia

Costa Rica mantendrá medidas adecuadas con el objeto de prevenir que proveedores quienes, por sí mismos o en conjunto, sean un proveedor importante, empleen prácticas anticompetitivas, tales como no poner a disposición, en forma oportuna, de los proveedores de servicios públicos de telecomunicaciones, información técnica sobre las instalaciones esenciales y la información comercialmente relevante que éstos necesiten para suministrar servicios públicos de telecomunicaciones.

(...)

10. Flexibilidad en las Opciones Tecnológicas

Costa Rica no impedirá que los proveedores de servicios públicos de telecomunicaciones tengan la flexibilidad de escoger las tecnologías que ellos usen para suministrar sus servicios, sujeto a los requerimientos necesarios para satisfacer los intereses legítimos de política pública. (...) (Lo resaltado es intencional)

2.1.2. Leyes de telecomunicaciones del sector

En concordancia con el artículo 59 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, Ley N° 7593 y sus reformas (en adelante, Ley N° 7593), le corresponde a la Superintendencia de Telecomunicaciones regular, aplicar, vigilar y controlar el ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones, además, según el artículo 10 de la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642 (en adelante LGT), le corresponde a la SUTEL la comprobación técnica de emisiones radioeléctricas.

Asimismo, los incisos c), f) y g) del artículo 60 de la misma Ley N° 7593, disponen como obligaciones fundamentales de la SUTEL:

- El “[p]romover la diversidad de los servicios de telecomunicaciones y la introducción de nuevas tecnologías”;
- Así como “[a]segurar, en forma objetiva, proporcional, oportuna, transparente, eficiente y no discriminatoria, el acceso a los recursos escasos asociados con la operación de redes y la prestación de servicios de telecomunicaciones”;
- Finalmente “[c]ontrolar y comprobar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, las emisiones radioeléctricas, así como la inspección, detección, identificación y eliminación de las interferencias perjudiciales y los recursos de numeración, conforme a los planes respectivos”. (Lo resaltado es intencional).

De igual forma, es competencia del Consejo de SUTEL, de conformidad con lo establecido en el artículo 73, incisos a), c), e), j) y r) de la Ley N° 7593 y sus reformas, lo siguiente:

- El “[p]roteger los derechos de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones, asegurando eficiencia, igualdad, continuidad, calidad, mayor y mejor cobertura, mayor y mejor información, más y mejores alternativas en la prestación de los servicios, así como garantizar la privacidad y confidencialidad en las comunicaciones, de acuerdo con la Constitución Política”;
- Lograr “[i]ncentar la inversión en el Sector Telecomunicaciones, mediante un marco jurídico que garantice transparencia, no discriminación, equidad y seguridad jurídica, a fin de que el país obtenga los máximos beneficios del progreso tecnológico y de la convergencia”;
- Poder “[a]dministrar y controlar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, las emisiones radioeléctricas, así como la inspección, detección, identificación y eliminación de interferencias perjudiciales”;
- Así como “[v]igilar por que los recursos escasos se administren de manera eficiente, oportuna, transparente y no discriminatoria, de manera tal que tengan acceso todos los operadores y proveedores de redes y servicios públicos de telecomunicaciones”. (Lo resaltado es intencional).

El presente estudio se fundamenta en el fiel cumplimiento de los objetivos y principios rectores dispuestos por los artículos 2 y 3 de la LGT, principalmente los transcritos a continuación:

- "a) Garantizar el derecho de los habitantes a obtener servicios de telecomunicaciones, en los términos establecidos en esta Ley.
b) Asegurar la aplicación de los principios de universalidad y solidaridad del servicio de telecomunicaciones.
c) Fortalecer los mecanismos de universalidad y solidaridad de las telecomunicaciones, garantizando el acceso a los habitantes que lo requieran.
d) Proteger los derechos de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones, asegurando eficiencia, igualdad, continuidad, calidad, mayor y mejor cobertura, mayor y mejor información, más y mejores alternativas en la prestación de los servicios, así como garantizar la privacidad y confidencialidad en las comunicaciones, de acuerdo con nuestra Constitución Política.
e) Promover la competencia efectiva en el mercado de las telecomunicaciones, como mecanismo para aumentar la disponibilidad de servicios, mejorar su calidad y asegurar precios asequibles.
(...)
g) Asegurar la eficiente y efectiva asignación, uso, explotación, administración y control del espectro radioeléctrico y demás recursos escasos.
h) Incentivar la inversión en el sector de las telecomunicaciones, mediante un marco jurídico que contenga mecanismos que garanticen los principios de transparencia, no discriminación, equidad, seguridad jurídica y que no fomente el establecimiento de tributos.
i) Procurar que el país obtenga los máximos beneficios del progreso tecnológico y de la convergencia.
j) Lograr índices de desarrollo de telecomunicaciones similares a los países desarrollados.
(...)
a) Universalidad: prestación de un mínimo de servicios de telecomunicaciones a los habitantes de todas las zonas y regiones del país, sin discriminación alguna en condiciones adecuadas de calidad y precio.
b) Solidaridad: establecimiento de mecanismos que permitan el acceso real de las personas de menores ingresos y grupos con necesidades sociales especiales a los servicios de telecomunicaciones, en condiciones adecuadas de calidad y precio, con el fin de contribuir al desarrollo humano de estas poblaciones vulnerables.
c) Beneficio del usuario: establecimiento de garantías y derechos a favor de los usuarios finales de los servicios de telecomunicaciones, de manera que puedan acceder y disfrutar, oportunamente, de servicios de calidad, a un precio asequible, recibir información detallada y veraz, ejercer su derecho a la libertad de elección y a un trato equitativo y no discriminatorio.
d) Transparencia: establecimiento de condiciones adecuadas para que los operadores, proveedores y demás interesados puedan participar en el proceso de formación de las políticas sectoriales de telecomunicaciones y la adopción de los acuerdos y las resoluciones que las desarrollen y apliquen. (...)
e) Publicidad: obligación de publicar un extracto de las condiciones generales y de las especificaciones técnicas necesarias para identificar las bandas de frecuencia que sean objeto de concurso público en el diario oficial La Gaceta y por lo menos en un periódico de circulación nacional. (...)
f) Competencia efectiva: establecimiento de mecanismos adecuados para que todos los operadores y proveedores del mercado compitan en condiciones de igualdad, a fin de procurar el mayor beneficio de los habitantes y el libre ejercicio del Derecho constitucional y la libertad de elección.
g) No discriminación: trato no menos favorable al otorgado a cualquier otro operador, proveedor o usuario, público o privado, de un servicio de telecomunicaciones similar o igual.
h) Neutralidad tecnológica: posibilidad que tienen los operadores de redes y proveedores de servicios de telecomunicaciones para escoger las tecnologías por utilizar, siempre que estas dispongan de estándares comunes y garantizados, cumplan los requerimientos necesarios para satisfacer las metas y los objetivos de política sectorial y se garanticen, en forma adecuada, las condiciones de calidad y precio a que se refiere esta Ley.
i) Optimización de los recursos escasos: asignación y utilización de los recursos escasos y de las infraestructuras de telecomunicaciones de manera objetiva, oportuna, transparente, no discriminatoria y eficiente, con el doble objetivo de asegurar una competencia efectiva, así como la expansión y mejora de las redes y servicios.
(...)” (Lo resaltado es intencional).

Igualmente, se busca cumplir con las obligaciones para la adecuada planificación, administración y control del espectro radioeléctrico de conformidad con lo dispuesto por el artículo 7 y bajo el marco de competencias del artículo 10, ambos de la LGT.

2.1.3. Otras directrices relacionadas con la adecuada planificación, administración y control del espectro radioeléctrico

Debe indicarse que este estudio también considera el marco de la respuesta conjunta remitida a la Contraloría General de la República (en adelante, CGR), mediante oficio OF-DP-2012-066 del 6 de diciembre del 2012, sobre la labor realizada por el Viceministerio de Telecomunicaciones y esta Superintendencia, específicamente respecto a la disposición 5.1 inciso a) punto ii del informe DFOE-IFR-IF-6-2012, por lo que interesa transcribir del compromiso adoptado entre ambas instituciones, lo siguiente:

"(...) Respecto a la priorización solicitada, se propone ajustar el PNAF de acuerdo con el siguiente esquema:

(...) 2. Canalización de bandas Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) y cronograma propuesto para la disposición de estas bandas. (...)" (Lo resaltado es intencional).

Lo que a su vez conlleva a la respuesta remitida a la CGR, mediante oficio OF-DVT-2012-187 del 8 de noviembre del 2012, sobre la labor realizada por el Viceministerio de Telecomunicaciones y esta Superintendencia, específicamente respecto a la disposición 5.1 inciso c) del informe DFOE-IFR-IF-6-2012, según como se transcribe a continuación:

"(...) En este sentido, un posible cronograma de inicio de procesos concursales de espectro IMT y su previo proceso de recuperación para los años del 2013 al 2017, comprende los siguientes escenarios, tomando en consideración la optimización del recurso escaso:

- *El recurso que no se esté utilizando o sea empleado de forma no óptima deberá ser recuperado por parte del Poder Ejecutivo en el plazo inmediato, a través del respectivo procedimiento, sea reasignación o extinción de frecuencias (artículos 21 o 22 de la LGT respectivamente).*
- *Con respecto al espectro IMT que esté siendo utilizado para otros propósitos, se deberán establecer en el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (en adelante, PNAF) las fechas concretas en que el Poder Ejecutivo considere oportuno el inicio de los procesos concursales para la asignación de espectro IMT, lo cual implica que previo a dichas fechas, se deberán haber concretado los procesos de recuperación de este recurso.*

A raíz de lo anterior, en todos los casos de estudios que se efectúen en aplicación al transitorio IV de la LGT, se deberá analizar si corresponde la recuperación inmediata del recurso, el establecimiento de plazos para el inicio de los procesos de migración, en cuyo caso se indicará la fecha límite en que se podrá utilizar el recurso respectivo para los fines otorgados originalmente en concesión, o finalmente si corresponde un trámite de adecuación como tal.

Los segmentos del espectro radioeléctrico que se deben reasignar o liberar, están establecidos en el PNAF actual y sus respectivas modificaciones. No obstante, en lo que respecta a espectro IMT, tal y como se mencionó anteriormente, es necesario establecer fechas concretas para habilitar el despliegue de estas redes, a través de lo cual se podrá planificar la referida recuperación del recurso. Dicha planificación se establecerá como parte de las modificaciones que se realizarán al PNAF con el fin de cumplir con la disposición 5.1.a.ii del informe de la CGR.

En todo caso, la recuperación de espectro, es congruente con los objetivos y principios de la LGT, por cuanto la disponibilidad de este recurso, atraerá competencia al mercado y con esto se promoverá la inversión en el sector. (...)" (El resaltado es intencional).

"(...) En relación con el establecimiento de prioridades para la atención de las adecuaciones, se procederá con su análisis y resolución en el siguiente orden:

- 1. La adecuación realizada sobre los títulos habilitantes del Grupo ICE.*
- 2. La revisión de las adecuaciones ya realizadas (con prioridad sobre las que estén relacionadas con bandas de frecuencias para futuros despliegues de redes de servicios IMT).*
- 3. Las concesiones que estén relacionadas con bandas de frecuencias para futuros despliegues de redes de servicios IMT. (...)"* (Lo resaltado es intencional).

Con base en lo anterior, es claro notar que mediante la respuesta brindada a la CGR, con anterioridad a este estudio, ya se ha definido la necesidad de establecer formalmente mediante una herramienta de planificación adecuada en el PNAF, el ordenamiento del recurso escaso,

según las recomendaciones de la UIT, el cumplimiento de los tratados internacionales suscritos por el país, los objetivos y principios dispuestos por las leyes del sector y la trascendencia de reducir la “brecha digital”² mediante servicio y acceso universal apoyado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

2.2. El ordenamiento de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales Terrestres

La UIT es el organismo especializado de las Naciones Unidas para las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Se encarga de atribuir el espectro radioeléctrico y las órbitas de satélite a escala mundial; asimismo, elabora normas técnicas que garantizan la interconexión continua de las redes y coexistencia entre tecnologías, con el fin de mejorar el acceso a las TIC de las comunidades insuficientemente atendidas de todo el mundo. La UIT cuenta con tres ámbitos de acción principales, organizados en “Sectores” que desarrollan su labor a través de conferencias y reuniones, a saber el Sector de Radiocomunicaciones (UIT-R), el Sector de Normalización (UIT-T) y el Sector de Desarrollo (UIT-D).

En el caso particular, es importante resaltar que el UIT-R es el sector encargado de la gestión del espectro de frecuencias radioeléctricas y de las órbitas de los satélites, recursos naturales limitados que suscitan una demanda creciente por parte de un número cada vez mayor, de servicios como el servicio fijo, móvil, de radiodifusión, de radioaficionados, de investigación espacial, de telecomunicaciones de emergencia, de meteorología, de los sistemas mundiales de posicionamiento, de observación del medio ambiente y de telecomunicaciones que se encargan de la seguridad de la vida humana en la tierra, en el mar y en el aire.

Al fin del siglo pasado, los servicios inalámbricos comenzaron a avanzar de forma acelerada. Ante esa velocidad de adopción de nuevas alternativas de comunicaciones, y con el fin de promover la coexistencia espectral y tomando en consideración las tecnologías que se desarrollarían a futuro, se creó lo que se conoce como Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (en adelante, IMT-2000). IMT-2000 llegó a posicionarse, posteriormente, como el estándar mundial para redes inalámbricas de tercera generación (3G). Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en su Recomendación UIT-R M.816 se define IMT-2000 como:

“(…) Las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000) son sistemas móviles de tercera generación cuya entrada en servicio está prevista hacia el año 2000, según lo que indique el mercado. Por medio de uno o varios radioenlaces, las IMT-2000 facilitarán el acceso a una amplia gama de servicios de telecomunicación admitidos por las redes de telecomunicación fijas (por ejemplo, la red telefónica pública con conmutación (RTPC)/red digital de servicios integrados (RDSI)) y a otros servicios específicos de los usuarios móviles.

Se dispone de diferentes tipos de terminales móviles, que enlazan con redes terrenales o por satélite, y los terminales pueden diseñarse para utilización móvil o fija.

Las características principales de las IMT 2000 son las siguientes:

- incorporación de una variedad de sistemas,*
- alto grado de uniformidad de diseño a escala mundial,*
- compatibilidad de los servicios de las IMT 2000 entre sí y con las redes fijas,*
- alto nivel de calidad de servicio,*
- utilización de un terminal de bolsillo a escala mundial.*

Las IMT-2000 vienen definidas en una serie de Recomendaciones UIT-R interdependientes, entre ellas la presente Recomendación relativa a los servicios. Esta Recomendación constituye un marco para un desarrollo continuo hacia las descripciones detalladas de los servicios IMT-2000, tales como la nueva Recomendación UIT-T F.115.

Un objetivo de los sistemas móviles de la tercera generación es el de la cobertura universal que permita a los terminales móviles poder desplazarse entre redes múltiples sin discontinuidades. Las aplicaciones de usuario tendrán que negociarse para establecer un trayecto de comunicación que cuente con las características necesarias de anchura de banda, retardo y calidad, reconociendo que muchas

² Definición contenida en el artículo 6 inciso 6) de la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642.

comunicaciones multimedia serán muy asimétricas. La necesidad de ofrecer los servicios futuros no normalizados que puedan crearse independientemente en un entorno de múltiples operadores en competencia impone requisitos radicalmente innovadores al concepto de interfaz radioeléctrica. Los diversos elementos de dicha interfaz (por ejemplo, el codificador de canal, el modulador, el transcodificador, etc.) ya no tendrán parámetros fijos, sino que adquirirán la forma de "caja de herramientas" mediante la que los parámetros clave podrán seleccionarse, mezclarse, y adaptarse en función de los requisitos del teleservicio, conforme a la capacidad instantánea del canal radioeléctrico. (...)"

Asimismo, la Recomendación UIT-R M.1645 describe las IMT-2000 como sigue:

"(...) Los sistemas de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales-2000 (IMT-2000) son sistemas móviles de la tercera generación que proporcionan acceso a una amplia gama de servicios de telecomunicaciones sustentados por las redes de telecomunicación fijas (por ejemplo, la RTPC/la RDSI/el IP) y a otros servicios específicos de los usuarios móviles.

Las principales características de las IMT-2000 son:

- alto grado de uniformidad de diseño a nivel mundial;*
- compatibilidad de los servicios de las IMT-2000 entre sí y con las redes fijas;*
- alta calidad;*
- pequeños terminales para uso mundial;*
- capacidad de itinerancia mundial;*
- soporte de aplicaciones multimedia y una amplia gama de servicios y terminales.*

Las capacidades de los sistemas IMT-2000 se están ampliando continuamente con arreglo a las tendencias de la demanda y expectativa de los usuarios y de la tecnología.

Las especificaciones para las versiones iniciales de las IMT-2000, que se definen en la Recomendación UIT-R M.1457 han concluido y ya se ha iniciado el despliegue comercial de las IMT-2000. Diversas organizaciones exteriores están trabajando para ampliar las capacidades de las versiones iniciales, en la línea de las expectativas del usuario y de las tendencias tecnológicas. (...)"

Las características más relevantes definidas en su oportunidad para las IMT-2000 fueron:

- Alta velocidad de transmisión de datos:
 - 144 Kbps con cobertura total para uso móvil.
 - 384 Kbps con cobertura media para uso de peatones.
 - 2 Mbps con áreas de cobertura reducida para uso fijo.
- Compatibilidad mundial.
- Compatibilidad de los servicios móviles de 3G con las redes de segunda generación (2G).

En su momento también se mencionó que llegarían tecnologías que superarían las características definidas para IMT-2000, al definirse también mayores velocidades de transmisión de datos.

En la Asamblea de Radiocomunicaciones del 2007 (AR-07), se llegó a un consenso para ampliar la familia de interfaces radioeléctricas 3G de las IMT-2000 y establecer las Telecomunicaciones Móviles Internacionales Avanzadas (en adelante, IMT-Avanzadas) que describen sistemas posteriores a las IMT-2000.

Adicionalmente, en la CMR-07, se identificaron bandas de frecuencias suplementarias y armonizadas a escala mundial para ser utilizadas por las IMT, teniendo en cuenta las necesidades crecientes en materia de capacidad y cobertura.

Las IMT-Avanzadas remiten a sistemas móviles que incluyen nuevas capacidades, las cuales van más allá de las que caracterizaban para las IMT-2000. Dicho de otro modo, las IMT-Avanzadas sobrepasarán la tecnología de tercera generación (3G) y hasta las de cuarta generación (4G).

Al establecer dichas características, las IMT-Avanzadas pueden responder a la evolución de las necesidades de los usuarios, introduciendo mejoras en las capacidades de los sistemas de IMT-Avanzadas en armonía con las tendencias de los usuarios y la evolución de la tecnología.



Figura 2. Evolución de las IMT³

La figura anterior, ilustra la evolución que ha tenido el servicio IMT. En la Recomendación UIT-R M.2012, se realiza la descripción de IMT-Avanzadas, según como sigue:

"(...) a) que los sistemas IMT son sistemas de banda ancha móvil que comprenden tanto las IMT-2000 como las IMT-Avanzadas;

b) que los sistemas de las IMT-Avanzadas están dotados de nuevas capacidades de IMT que superan a las de las IMT-2000;

c) que dichos sistemas dan acceso a una amplia gama de servicios de telecomunicaciones, en particular de servicios móviles avanzados, soportados por las redes móviles y fijas, que utilizan cada vez más la transmisión por paquetes;

d) que los sistemas de las IMT-Avanzadas dan soporte a aplicaciones de baja a alta movilidad y a una amplia gama de velocidades de datos, a tenor de las exigencias de los usuarios y de las necesidades de los servicios en múltiples entornos de usuario; que las IMT-Avanzadas cuentan también con capacidades para ofrecer aplicaciones multimedia de gran calidad en el marco de una amplia gama de servicios y plataformas, lo que supone una mejora significativa de las prestaciones ofrecidas y la calidad de servicio;

f) que las características esenciales de las IMT-Avanzadas son las siguientes:

- compatibilidad de sus funcionalidades en todo el mundo, sin perjuicio de la flexibilidad necesaria para soportar un gran número de servicios y aplicaciones de manera rentable;
- compatibilidad de servicios en el marco de las IMT y con redes fijas;
- capacidad de interfuncionamiento con otros sistemas de acceso radioeléctrico;
- servicios móviles de alta calidad;
- equipo de usuario adecuado para su uso en todo en el mundo;
- aplicaciones, servicios y equipos fáciles de utilizar por el usuario;
- capacidad de itinerancia mundial;
- velocidades máximas y mejoradas para soportar aplicaciones y servicios avanzados (100 Mbit/s para alta movilidad y 1 Gbit/s para baja movilidad son los objetivos de la investigación);

g) que estas características permiten que las IMT-Avanzadas respondan a las necesidades en evolución de los usuarios;

h) que las capacidades de los sistemas de las IMT-Avanzadas se están mejorando continuamente aprovechando los desarrollos tecnológicos;

i) la necesidad de servicios de prioridad (por ejemplo, que las llamadas de emergencia se soporten con preferencia a otros servicios comerciales);

j) que debido a la necesidad de grandes anchuras de banda eficaces para soportar la transmisión de datos a muy alta velocidad necesaria para la prestación de los diversos servicios, deben permitirse mayores

³ Tomado de la dirección electrónica: <http://www.itu.int/itunews/manager/display.asp?lang=es&year=2008&issue=10&ipage=39&ext=html>

anchuras de banda de una sola portadora (aun cuando aumente la eficiencia espectral) o la agregación de portadoras de RF;

k) que el rápido desarrollo de la tecnología de la información, y en particular de Internet, ha dado lugar a la agregación y convergencia de diversas redes y dispositivos digitales, (...).

Finalmente, según publicaciones de la UIT las “[n]ormas de las IMT-Avanzadas para comunicaciones móviles de banda ancha” se indica que “[l]as IMT-Avanzadas aportan importantes mejoras, entre las cuales figuran un incremento de la eficiencia del espectro, es decir, un mayor número de usuarios a velocidades de datos superiores por canal radioeléctrico y una arquitectura basada íntegramente en paquetes, una reducción de los costos, una gran capacidad para datos inalámbricos de banda ancha, menor latencia, es decir mayor capacidad de respuesta de Internet y de las aplicaciones multimedios, y una mejor gestión y control de los recursos radioeléctricos, es decir, mejor calidad de los servicios y nuevas capacidades para la capa física de la interfaz radioeléctrica, tales como los canales radioeléctricos de banda ancha, las antenas inteligentes de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO) y opciones de despliegue flexibles”.⁴

2.3. Importancia de los servicios IMT

La importancia del desarrollo de servicios IMT ha sido identificada a nivel mundial tanto por la UIT como por una gran cantidad de países que se han abogado por establecer alternativas de ordenamiento y migración de espectro para hacer posible la implementación de servicios IMT. De seguido se detallan los objetivos del desarrollo de estas tecnologías, las tendencias mundiales de su adopción y las acciones que deberán tomar los gobiernos para asegurar la disponibilidad de estos recursos.

2.3.1. Objetivos del desarrollo de los servicios IMT

Los objetivos que deben cumplir las tecnologías IMT, se encuentran descritos en la Recomendación UIT-R M.819, de acuerdo con la última versión de la CMR-97 (de 1997). Esta Recomendación orienta y ayuda a los países en desarrollo a acortar la brecha que existe entre sus sistemas de telecomunicaciones y los de los países desarrollados.

La Recomendación UIT-R M.819 considera lo siguiente:

a) que en los países en desarrollo existe una urgente necesidad de proporcionar una infraestructura de telecomunicaciones económica, fiable y de alta calidad;

b) que existe la necesidad de proporcionar servicios fijos y móviles en regiones urbanas, rurales y apartadas; (...)

d) que existe la necesidad de disponer de sistemas modulares flexibles que puedan ampliarse fácilmente en cuanto a tipos de servicio y número de usuarios; (...)

f) que, prestando la debida atención a las condiciones de propagación y otros factores, los servicios de telecomunicaciones provistos deben ser fiables y comparables a los de la red fija;

g) que los usuarios (fijos y móviles) deben poder comunicarse con cualquier otro usuario, ya sea por enlaces radioeléctricos vía satélite, móviles o fijos; (...)

j) que es importante examinar la aplicación de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000) teniendo en cuenta las necesidades de los países en desarrollo en las primeras etapas de realización de dichas IMT-2000, de modo tal que esas necesidades queden finalmente satisfechas; (...)
(Lo resaltado es intencional)

Estos objetivos fueron desarrollados en el “recomienda” de dicha resolución, según como se muestra a continuación:

⁴ Tomado de la dirección electrónica: <https://itunews.itu.int/es/2220-Normas-de-las-IMT-Avanzadas-para-comunicaciones-moviles-de-banda-ancha.note.aspx>

"1 que las IMT-2000 proporcionen, tanto en zonas urbanas como rurales, servicios económicos de alta calidad e integridad comparables a los ofrecidos por la red de servicios fijos. Los sistemas deben tener capacidad para dar servicio a una amplia gama de densidades de usuarios y zonas de cobertura, así como a regiones apartadas;

2 que las IMT-2000 sean capaces de proporcionar servicios tanto a usuarios móviles como fijos, incluidos servicios de voz, punto a multipunto, de mensajes cortos, radiobúsqueda, facsímil, texto y datos;

3 que con miras a la introducción de un sistema con la mínima inversión inicial, el diseño de las IMT-2000 debe ser modular (fácilmente ampliable) y así permitir un crecimiento flexible en cuanto al número de usuarios, zonas de cobertura y tipos de servicios;

4 que las IMT-2000 tengan en cuenta la necesidad de adaptar, en forma eficaz y económica, la utilización del espectro a las condiciones locales en lugares donde hay muy pocos usuarios y las características de propagación son adversas;

5 que el conjunto de equipos y accesorios de las IMT-2000 puedan ser optimizados para las condiciones locales, por ejemplo para tener en cuenta el uso intensivo, el funcionamiento en una diversidad de medios ambientales que incluyan temperaturas extremas de frío y calor, elevada humedad, polvo, atmósfera corrosiva y otros agentes nocivos del entorno, reconociendo la necesidad de lograr una larga vida útil de los equipos, con un valor del tiempo medio entre fallos y un bajo mantenimiento, que justifiquen razonablemente la inversión requerida;

6 que se incorporen medios adecuados tales como repetidores y otros, para proporcionar un servicio económico a mayor número de usuarios distantes, más allá de la visibilidad directa de una estación de base. De manera similar, debe ser posible prestar servicio a regiones aisladas por medios adecuados tales como satélites, por ejemplo;

7 que las IMT-2000 proporcionen una arquitectura abierta que facilitará la introducción de nueva tecnología y aplicaciones diferentes y permitirá seleccionar los equipos de acuerdo con la calidad de funcionamiento necesaria, incluida la capacidad de proporcionar canales de voz con velocidades de codificación más altas, como 64 kbit/s y 32 kbit/s;

8 que las IMT-2000 permitan una operación simple y sencilla para iniciar y recibir llamadas, tanto nacionales como internacionales;

9 que el equipo se diseñe considerando la necesidad de un bajo consumo de energía y de poder funcionar con una variedad de fuentes de energía;

10 que las IMT-2000 estén en condiciones de proporcionar una alternativa eficaz frente a las líneas locales por cable en las zonas urbanas;

11 que las IMT-2000 regionales se conecten a las redes analógicas y digitales existentes en los puntos adecuados y, en algunos casos, en un solo punto" (Lo resaltado es intencional).

Partiendo de lo anterior, es claro que los países más desarrollados han logrado su estado a partir de la innovación tecnológica. La UIT, como promotor del desarrollo tecnológico uniforme de sus países asociados, ha identificado la situación descrita, por lo que ha plasmado en documentos como el referido la importancia de que las administraciones incursionen en el desarrollo de nuevas tecnologías, tales como las que impulsan el servicio IMT.

A partir de esto, la UIT basa sus objetivos en que las IMT fomenten los siguientes aspectos:

- El desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones económica, fiable y de alta calidad.
- Sean capaces de brindar servicios tanto a usuarios fijos como móviles.
- Brindar acceso nacional en cada país (zonas urbanas, rurales y apartadas).

Por otra parte, según la UIT, con las IMT se ha permitido establecer un esquema, inicialmente orientado a la provisión de servicios telefónicos básicos, para luego evolucionar hacia la utilización de velocidades de usuario más altas y hacia un servicio con plena movilidad, de acuerdo con las necesidades.

Algunos de los aspectos que hacen que las IMT constituyan una alternativa interesante frente a los sistemas alámbricos tradicionales para los servicios de telecomunicaciones, son los siguientes:

- Capacidad de proporcionar con rapidez servicios vocales y no vocales en nuevas zonas geográficas.
- Capacidad de crecimiento y flexibilidad.
- Reducción de costos debido a las eficiencias tecnológicas, diseño modular y utilización masiva de las IMT-2000.
- Capacidad para dar cobertura a extensas zonas geográficas.

Otros aspectos atractivos de los sistemas inalámbricos son:

- Economía: el acceso inalámbrico proporciona enlaces radioeléctricos punto a multipunto (estaciones de base a terminales de usuario) que ofrecen una alternativa económica y una importante simplificación cuando se compara con el acceso alámbrico (líneas de abonado local).
- Mantenimiento: el acceso inalámbrico tiene la posibilidad de reducir ciertos problemas de mantenimiento asociados con las redes cableadas, como son los cortes accidentales, las condiciones climáticas, el hurto, entre otros.
- Inversión y amortización: Los sistemas de acceso inalámbricos se pueden instalar y reaprovisionar en intervalos breves. Sólo se necesitan inversiones graduales de capital. Esto puede dar una mayor seguridad frente a las incertidumbres que afectan a las previsiones de necesidades de servicio.

Un objetivo muy importante que se ha definido para las IMT, desde el punto de vista de los países en desarrollo, es que dichas tecnologías también pueden utilizarse para la provisión de servicios (incluyendo voz y acceso a Internet) como sustituto de las redes alámbricas en el medio rural o en zonas urbanas.

Los dos factores principales que fomentan la elección de una solución radioeléctrica son:

- El elevado coste de instalación y mantenimiento, asociado con las redes rurales alámbricas, debido a las grandes distancias relacionadas con bajos niveles de densidad poblacional, las dificultades del terreno y las condiciones climáticas;
- El elevado, y a menudo difícil de prever, crecimiento que limita la adecuada planificación de la red de planta externa en las zonas urbanas.

Considerando las ventajas anteriores, es común en la actualidad que en las situaciones en que no se dispone de sistemas alámbricos o para nuevos desarrollos, se prefiera la implementación de redes IMT como sustituto de la red alámbrica.

Las capacidades de los sistemas IMT se están ampliando continuamente en conjunto con las tendencias de la demanda y expectativa de los usuarios y de la tecnología.

Al definir el marco para el desarrollo futuro de las tecnologías IMT, es importante comprender las tendencias de los usuarios que afectarán al desarrollo de dichos sistemas. En particular, el marco debe basarse en el aumento de las expectativas del usuario y del crecimiento de la demanda de servicios móviles, así como en el carácter evolutivo de los servicios y aplicaciones que pueden llegar a estar disponibles.

Se prevé que en el 2020, toda la población del mundo podría tener acceso a dispositivos de comunicaciones móviles avanzadas, siempre que, entre otras consideraciones, se logren estructuras de costos favorables. Ya hay más teléfonos móviles que teléfonos o dispositivos de sistemas fijos, aspecto que muestra la rápida evolución de estas nuevas tecnologías.

La recomendación UIT-R M.1645 del 2003, previó que el número de dispositivos móviles continuaría aumentando más rápidamente que la cantidad de dispositivos de línea fija. Asimismo, señaló que los terminales móviles serán los dispositivos más comúnmente utilizados para acceder a la información e intercambiarla. En la siguiente figura se presenta la predicción de crecimiento realizada en dicha recomendación:

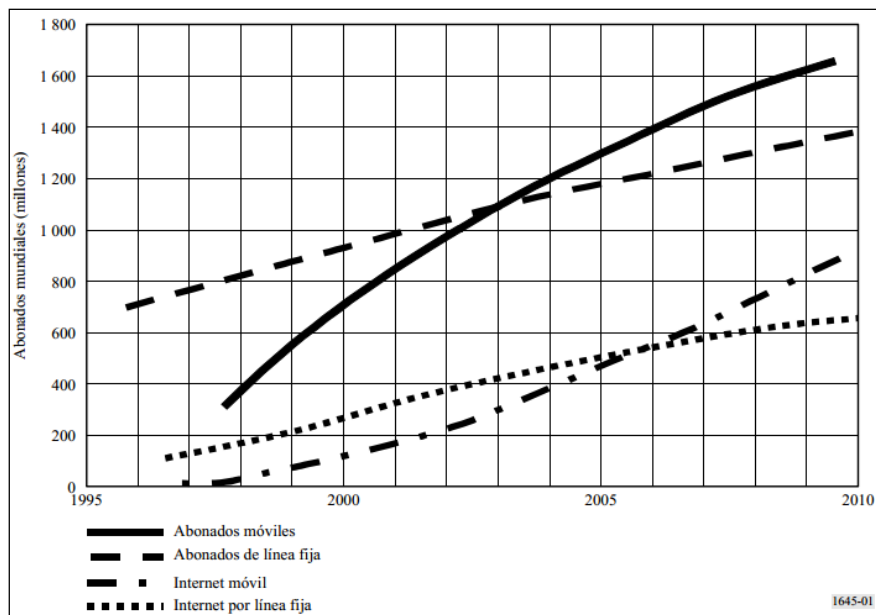


Figura 3. Crecimiento mundial de los abonados móviles y de línea fija

Por otra parte, es necesario precisar que las expectativas del usuario aumentan continuamente en relación con la variedad de los servicios y las aplicaciones. En particular, los usuarios esperarán toda una serie dinámica y continua de nuevas aplicaciones, capacidades y servicios generalizados y disponibles mediante una gama de dispositivos que utilicen un único abono y una única identidad (número o dirección). Los sistemas de comunicación versátiles que ofrecerán servicios personalizados y generalizados, basados en las diversas necesidades individuales tendrán que contar con flexibilidad tecnológica para poder satisfacer múltiples demandas simultáneamente.

El tráfico de servicios de transferencia de datos aumenta mucho más rápidamente que el vocal y predominará cada vez más en los flujos de tráfico. Por lo anterior, el usuario tendrá la capacidad de recibir de forma más eficaz los servicios multimedia, incluyendo el correo electrónico, las transferencias de ficheros, la mensajería y los servicios de distribución. Dichos servicios pueden ser simétricos o asimétricos y en tiempo real o en diferido. Igualmente, estas nuevas aplicaciones podrán ocupar grandes anchos de banda (en términos de espectro), requerimiento que se incrementará conforme los usuarios demanden mayores velocidades en el futuro.

Según la recomendación UIT-R M.1645 ya se había iniciado el trabajo en cuanto a convergencia de servicios de telecomunicaciones, tales como los de radiodifusión digital y servicios inalámbricos comerciales. Dichas tendencia hacia la integración y la convergencia puede caracterizarse por:

- La conectividad (disposición de un conducto, incluyendo la inteligencia en la red y en el terminal).
- El contenido (información, incluyendo los servicios asimétricos).
- El comercio (transacciones).

Estas tendencias pueden considerarse como la integración y la convergencia de la tecnología de la información, de telecomunicaciones y de contenido. Todo ello se traducirá en una nueva dinámica

de distribución del servicio en un nuevo paradigma de las telecomunicaciones, donde los servicios de valor agregado, producirán enormes beneficios a los usuarios finales y a los proveedores del servicio.

Además, estas tendencias se apoyan en la digitalización que ya está superada. La mayoría de los dispositivos electrónicos, de comunicaciones y de los mecanismos de distribución (es decir, los celulares de difusión, de acceso inalámbrico fijo (FWA), las redes radioeléctricas de área local (RLAN), la línea(s) de abonado digital (xDSL), los satélites, entre otros), ya son digitales.

Entre las muchas recomendaciones, estudios, informes y resoluciones de la UIT sobre el tema del servicio IMT, las recomendaciones analizadas (UIT-R M.819 y UIT-R M.1645, en sus respectivos años -1997 y 2003-), han demarcado históricamente el camino que ha permitido el desarrollo que hoy tienen estos servicios, incluso dichas recomendaciones siguen vigentes y son la referencia fundamental de tema.

En la siguiente figura se puede observar una línea de tiempo que ha atravesado la UIT sobre los servicios IMT:

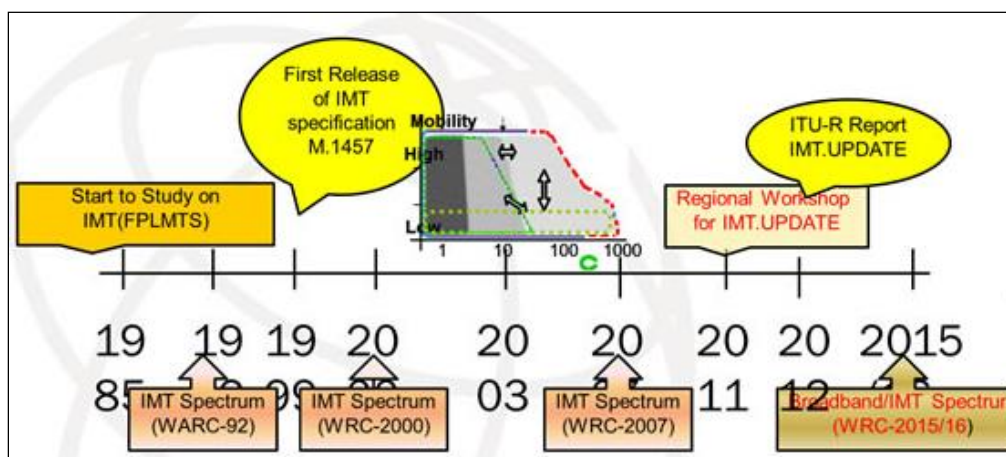


Figura 4. IMT y las CMRs⁵

De lo anterior, se desprende que los estudios sobre IMT datan de los años ochenta, cuyos inicios se marcaron en la CAMR-92 (conferencia mundial de 1992), la CMR-2000 y más recientemente en la CMR-2007. Sumado a lo anterior, en la última CMR-2012, celebrada en el enero del año en curso, se definió la realización de estudios para la posible atribución de nuevas bandas de espectro radioeléctrico para el desarrollo del servicio IMT, con base en la demanda experimentada por el mundo entero y tomando en consideración las proyecciones para los próximos años.

2.3.2.Cantidad de suscriptores en redes móviles y su migración

Según las predicciones de la firma “*Informa Telecoms & Media*”, tomadas de la página de 4G Americas sobre el crecimiento de la tecnología móvil global, el aumento de las conexiones mundiales se aproximó a varios cientos de millones, esto para el periodo de junio 2011 a junio 2012, tal y como se muestra en la siguiente figura.

⁵ Tomado de la dirección electrónica: <http://www.evaluamos.com/printable.php?id=13229>

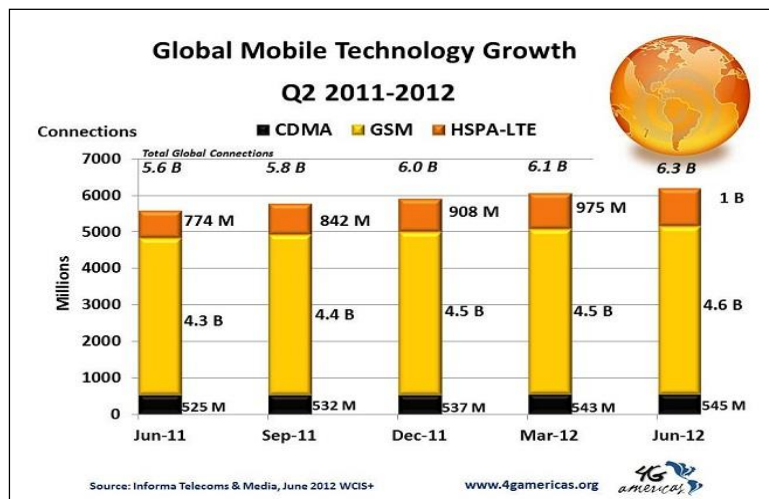


Figura 5. Proyección de crecimiento de la tecnología móvil global

Asimismo, de la figura se desprende un leve crecimiento para la tecnología CDMA (3,8%), un panorama creciente conservador para GSM (4,5%) y, por último, un aumento importante en las conexiones de nueva tecnología HSPA-LTE (18,7%).

Recientemente se actualizó la proyección descrita, donde se detalló el crecimiento esperado a partir del mes de setiembre, donde destaca el aumento de las conexiones mundiales que alcanzó cerca de 593 millones, según como se ilustra en la siguiente figura:

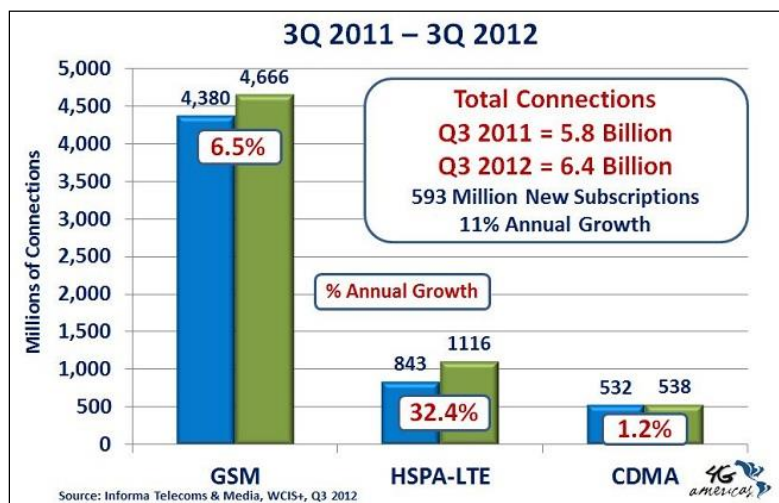


Figura 6. Crecimiento de la tecnología móvil global (setiembre 2011 a setiembre 2012)⁶

Para el caso de la región de América y sobre la misma fuente, se tiene el aumento de conexiones en la siguiente figura:

⁶ Tomado de la dirección electrónica: <http://www.4gamerica.org/index.cfm?fuseaction=page&pageid=1779>

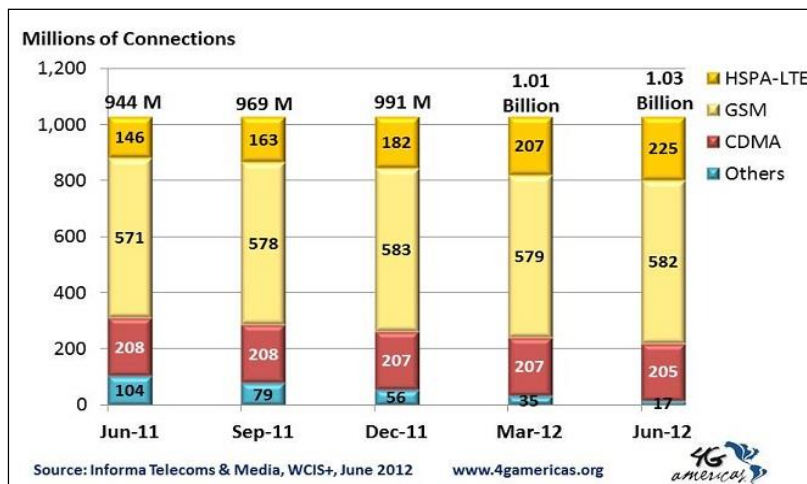


Figura 7. Proyección de crecimiento de la tecnología móvil en América

A partir de la figura anterior es posible determinar que se presenta la misma tendencia que la mostrada en la figura 5, en lo que respecta al crecimiento de las tecnologías CDMA, GSM y HSPA-LTE (-1,4%, 0,7% y 38%, respectivamente), aspecto que confirma la evolución de estos servicios para la región de la cual formamos parte. De seguido se muestra la comparación entre la proyección efectuada y los datos alcanzados para el periodo respectivo, que nuevamente confirman la tendencia.

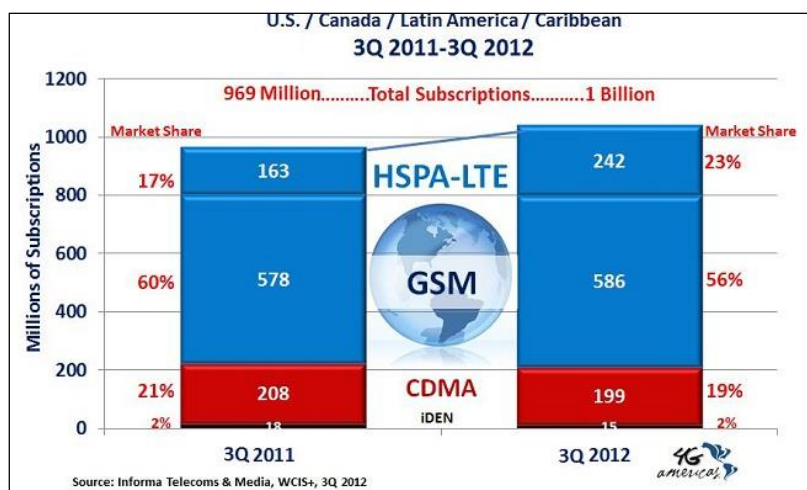


Figura 8. Crecimiento de la tecnología móvil en América (setiembre 2011 a setiembre 2012)⁷

En este sentido, el crecimiento de las tecnologías CDMA, GSM y HSPA-LTE se aproximó a -4,3%, 1,4% y 48,5%, respectivamente, lo cual presenta una leve variación respecto a los datos proyectados, reforzando el crecimiento de las redes HSPA-LTE (superando en un 10% la proyección).

De la misma fuente se han obtenido nuevos datos sobre una proyección al 2017 de la cantidad de suscriptores que utilizarán las tecnologías móviles para América, tal y como se muestra en la siguiente figura:

⁷ Tomado de la dirección electrónica: <http://www.4gamerica.org/index.cfm?fuseaction=page&pageid=1594>

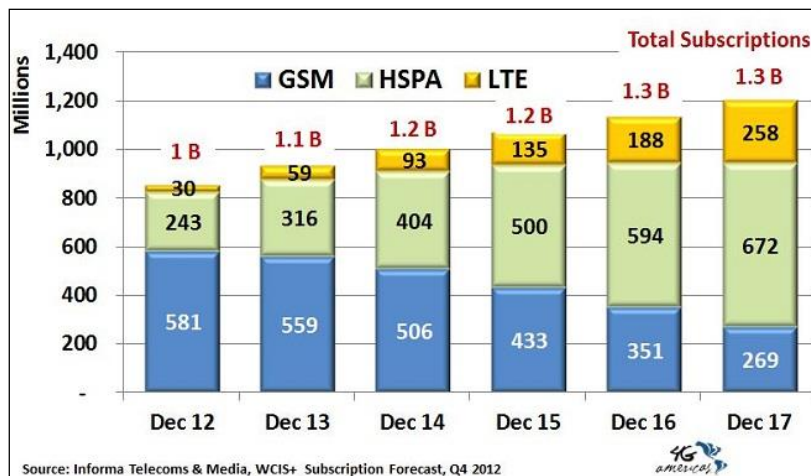


Figura 9. Tecnologías 3GPP para América⁸

De lo anterior, se desprende fácilmente cómo los suscriptores de la tecnología GSM migrarán a redes de nueva generación con mayores beneficios y facilidades.

En conclusión, se puede interpretar que la cantidad de suscriptores de las redes de telefonía móvil continuará en aumento. Adicionalmente, los usuarios de tecnologías más antiguas (GSM, entre otras) estarán migrando a las nuevas tecnologías. Estos dos argumentos (cantidad de suscriptores y su migración) influyen directamente en el crecimiento de la red, lo cual se traduce en la necesidad de contar con mayor capacidad y a su vez, representa un marcado aumento de tráfico, considerando que estas nuevas tecnologías son intensivas en el consumo de datos.

2.3.3. Acceso a la Banda Ancha Móvil (BAM)

Las redes móviles de banda ancha deberían estar universalmente disponibles para las personas en todos los mercados desarrollados y emergentes, ya que contribuyen significativamente al bienestar socioeconómico de las naciones del mundo. De esta forma la Banda Ancha Móvil (en adelante, BAM) podría tener un impacto muy positivo en los países menos desarrollados. Numerosos estudios han encontrado que el uso generalizado de la banda ancha estimula la actividad económica, aumenta la productividad y crea empleo.

El tráfico de datos en las redes de BAM está creciendo exponencialmente a medida que los consumidores utilizan cada vez más los teléfonos inteligentes, portátiles, “dongles”, “tablets” y otros dispositivos para acceder a Internet, correo electrónico, aplicaciones de negocios, redes sociales y muchos otros servicios en línea. Dicho crecimiento se muestra en la siguiente ilustración.

⁸ Tomado de la dirección electrónica: <http://www.4gamericas.org/index.cfm?fuseaction=page&pageid=2067>

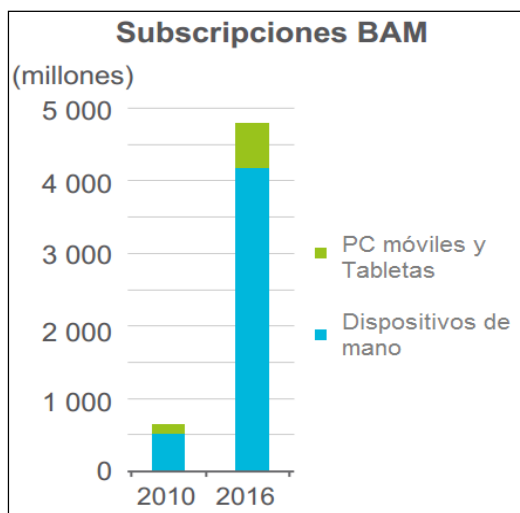


Figura 10. Proyección de aumento de dispositivos de nuevas tecnologías⁹

De seguido se presenta una figura que incluye gráficos relacionados con el desarrollo de la BAM en Latinoamérica.

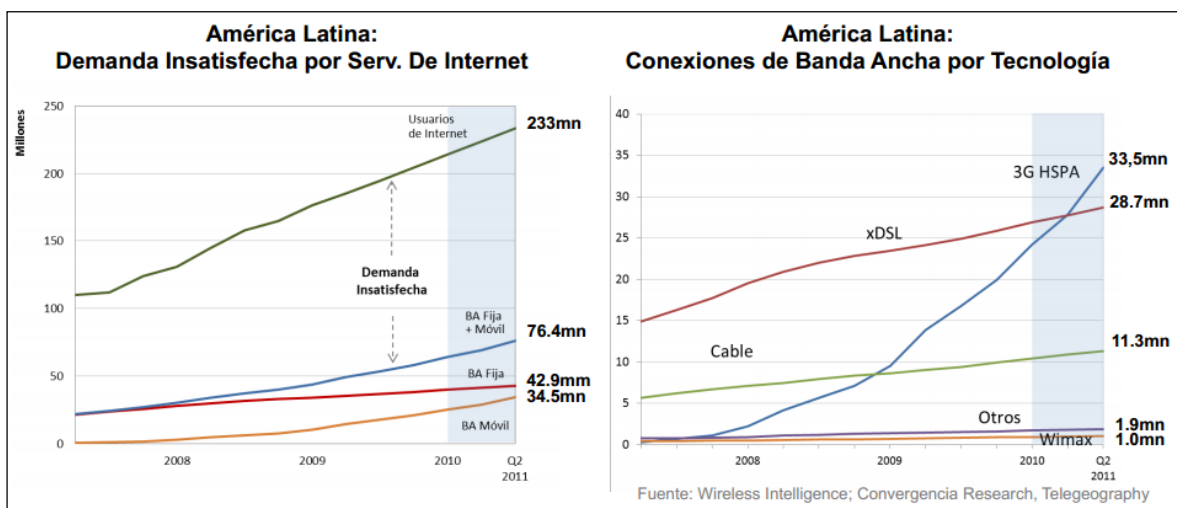


Figura 11. Banda ancha en Latinoamérica, corte 2011¹⁰

A partir de lo anterior (cortes al segundo cuatrimestre del 2011), se puede identificar del gráfico a la izquierda, que las conexiones a través de la Banda Ancha Fija (en adelante, BAF) eran superiores a la cantidad de conexiones para la BAM. Respecto a la demanda de acceso, la BAF atendía en su momento un 18,4%, mientras que la BAM un 14,8% (ambos un 33,2%). Asimismo, es fácil percibir que la demanda insatisfecha conocida como la brecha digital, ascendía a un total de 156,6 millones de usuarios.

Con respecto del gráfico de la derecha, se desprende que la tecnología HSPA fue la que brindó la mayor contribución para la reducción de la citada brecha, siendo su aporte más significativo a partir del año 2008, incluso superando a las tecnologías existentes de BAF después del 2010. De seguido se muestra una actualización de la figura anterior:

⁹ Tomado de la presentación de GSMA de la Conferencia Latinoamérica de Espectro 2011, realizada en la Ciudad de México, México.

¹⁰ Tomado de la presentación de GSMA de la Conferencia Latinoamérica de Espectro 2011, realizada en la Ciudad de México, México.

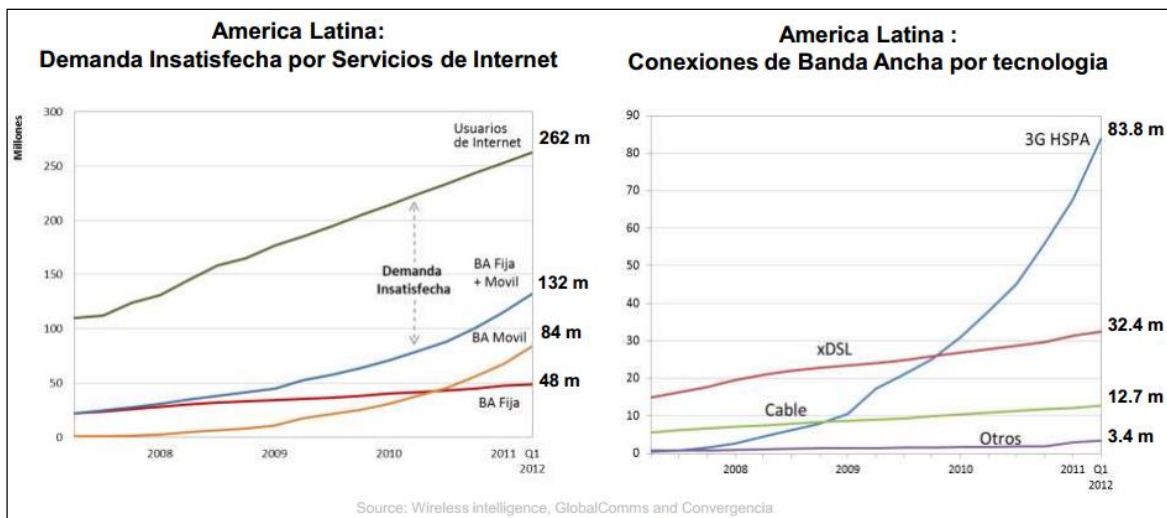


Figura 12. Banda ancha en Latinoamérica, corte 2012¹¹

De la simple comparación entre la figura 11 y la 12 se muestra el crecimiento exponencial de la BAM a través de redes 3G HSPA, solo con haberse incluido ocho meses más de estadística. A continuación se detalla la comparación de ambas figuras.

La BAF atendió un 18,3% de la demanda de acceso y su importancia se redujo en un 0,01%. En relación con la BAM, ésta alcanzó un 32,1%, por lo que obtuvo un aumento significativo del 17,3%. Asimismo, es fácil percibir que la demanda insatisfecha, conocida como brecha digital, se redujo a un número de 130 millones de usuarios.

Al respecto, es claro concluir como la BAM superó BAF en lo que respecta a cantidad de suscriptores y que dicha tendencia se encuentra en crecimiento continuo. Asimismo, del gráfico de la derecha, se desprende que la tecnología HSPA es la que brinda indiscutiblemente la mayor contribución para la reducción de la brecha digital.

Por otra parte, en la siguiente figura se puede apreciar una proyección realizada por la GSMA¹² en relación con los dispositivos 3G, teléfonos inteligentes, dispositivos “M2M” y “dongles” que estarán conectados a la red móvil.

¹¹ Tomado de la presentación de GSMA del Congreso Internacional de Espectro del 2012, realizado en Bogotá Colombia.

¹² La GSMA en la actualidad representa la mayoría de operadores, proveedores y fabricantes del mercado y ha sido una institución precursora de la tecnología móvil. Fundada en 1987 por 15 operadores comprometidos con el desarrollo conjunto de un sistema digital para comunicaciones móviles que atravesará las fronteras.

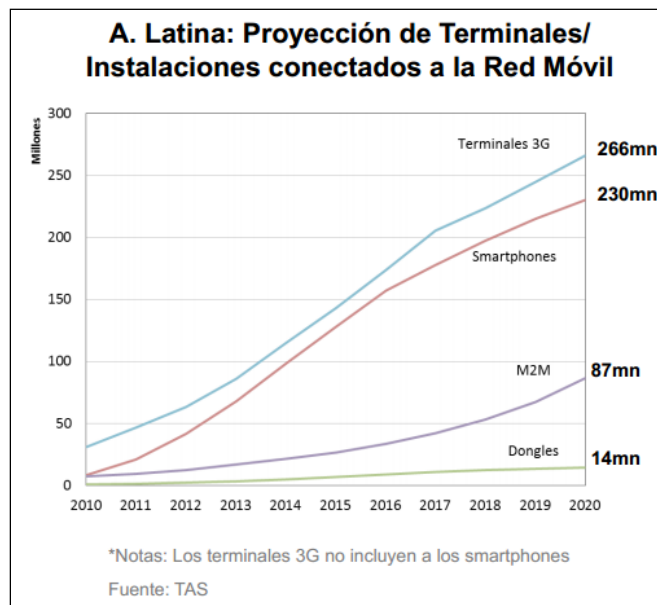


Figura 13. Proyección de terminales BAM en Latinoamérica¹³

A partir de la figura anterior, es posible observar el crecimiento marcado en la adopción de terminales 3G y “*smartphones*” en el mercado, siendo importante también el aumento de aplicaciones de máquina a máquina (M2M). Esta tendencia hace evidente que en la región las redes móviles estarán sujetas un consumo exponencial de tráfico, tal y como se describe en la siguiente sección.

2.3.4. Tráfico de datos en las redes móviles

Los últimos dos apartados “*cantidad de suscriptores y su migración*” y “*Banda Ancha Móvil*” componen fundamentalmente la justificación del aumento drástico que ha tenido el tráfico de datos en las redes móviles.

Podría considerarse que dicho comportamiento no tiene precedentes, porque las proyecciones que se han realizado en el pasado, prácticamente en la mayoría de los casos se han quedado cortas. Incluso muchos documentos y estudios al respecto mencionan que es difícil pronosticar el aumento de tráfico de datos, pues la tecnología móvil o IMT se encuentra en constante evolución, y que las constantes mejoras sustanciales que les aplican, terminan afectando los pronósticos realizados.

La siguiente figura detalla una proyección, realizada por CISCO, del aumento de tráfico de datos en las redes móviles.

¹³ Tomado de la presentación de GSMA de la Conferencia Latinoamérica de Espectro 2011, realizada en la Ciudad de México, México.

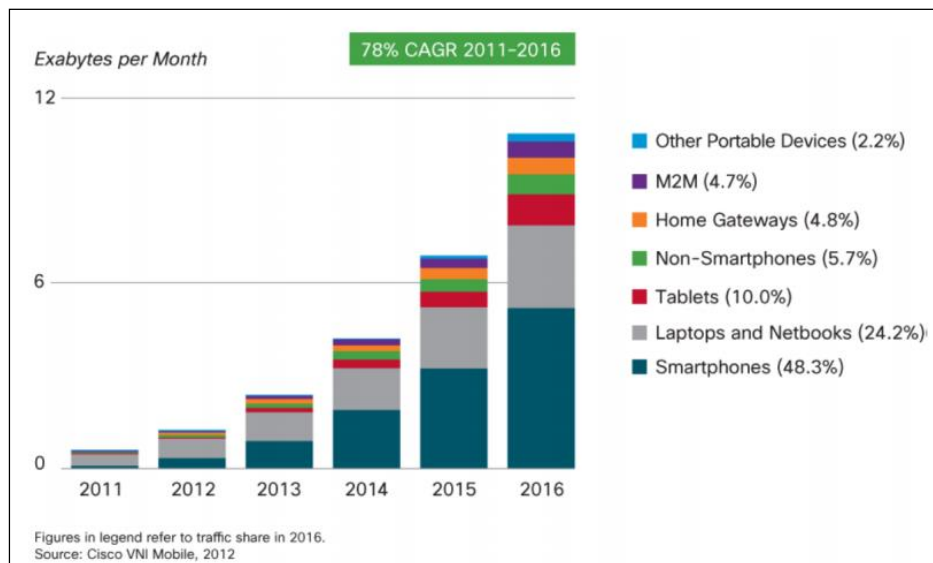


Figura 14. Proyección de aumento en tráfico de datos de CISCO¹⁴

A partir de lo anterior, se puede observar cómo los teléfonos inteligentes llegarían a proporcionar el mayor porcentaje de consumo de datos en estas redes, porcentaje al cual se le sumarían otros correspondientes a dispositivos tales como “*tablets*”, “*M2M*”, “*laptops*”, entre otros.

Esta demanda, representa un reto para los operadores de redes móviles, en cuanto al crecimiento de sus redes para ofrecer mayor capacidad, requerimientos que sólo podrán ser atendidos a través de los servicios IMT y con la disposición de espectro en el mercado de cada país.

Estas necesidades y razones justifican el desarrollo de los servicios IMT, resaltando la importancia de que los países, adopten las recomendaciones y predicciones realizadas por la UIT. De ahí se hace indispensable contar con un plan de gobierno que desarrolle políticas públicas adecuadas, en conjunto con las acciones necesarias para promover la realización de licitaciones del espectro radioeléctrico en un plazo determinado.

2.3.5. Acciones regulatorias y gubernamentales

Los planes de gobierno son la herramienta que permite poner a disposición del mercado el recurso requerido para la implementación de nuevas redes y servicios de telecomunicaciones en cada país, partiendo del compromiso socioeconómico que se tiene ante la población y los convenios internacionales adquiridos.

Muchos estudios revelan la importancia de la necesidad del desarrollo de las TIC al estar estas directamente relacionadas con aspectos de bien social, así como al comprobarse como las TIC incentivan el crecimiento económico de los países en vías de desarrollo.

Por esta razón, los gobiernos, teniendo conocimiento de los grandes beneficios de las TIC, adoptan planes que marcan la pauta, ante las instituciones relacionadas con la aplicación y cumplimiento de dichas políticas. La siguiente figura muestra los logotipos de los planes gubernamentales adoptados por Chile, Colombia y Argentina.

¹⁴ Tomado del documento “New Wireless Broadband Applications and Devices: Understanding The Impact on Networks” de la dirección electrónica:
http://www.4gamericas.org/UserFiles/file/White%20Papers/4G%20Americas%20White%20Paper%20New_Wireless_Broadband_Applications_and_Devices%20May%202012.pdf



Figura 15. Planes de gobierno en la región

A manera de ejemplo, en Uruguay, la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), para atender la problemática indicada señaló dentro de su plan lo siguiente:

*“Los operadores móviles coinciden en la **necesidad de disponer de más espectro para ofrecer más servicios, en especial proveer datos a mayor velocidad. Esta necesidad de los operadores es acorde con la realidad mundial planteada por UIT** y con el objetivo de la CONATEL de impulsar el desarrollo de más servicios y de promover la banda ancha”.*¹⁵ (Lo resaltado es intencional).

Iniciativas similares se han tomado en muchos países de la región, que han identificado la importancia del espectro y ajustado sus planes de gobierno para incluir el desarrollo del servicio IMT.

Los citados planteamientos, evidencian que países de la región se encuentran pensando estratégicamente en poner a disposición del mercado más espectro para la implementación de redes IMT, promoviendo la competencia y catalizando el desarrollo de sus países.

A partir de lo anterior, cabe cuestionarse ¿por qué el gobierno requiere licitar espectro? Esto se deriva fácilmente de los objetivos y principios de rectores dispuestos por la LGT, según como sigue:

- Promoción de un entorno competitivo (competencia efectiva).
- Reducción de tarifas y, por lo tanto, facilidad de acceso (solidaridad).
- Mayor calidad en las redes y servicios públicos (beneficio del usuario).
- Más opciones de servicios (pluralidad de servicios).
- Ampliación de cobertura (universalidad).
- Permitir el uso más eficiente del espectro radioeléctrico, con el cual se den mayores beneficios a la sociedad (optimización de los recursos escasos).
- Creación de condiciones que promuevan mayor inversión en infraestructura (inversión en el país).
- Desarrollo de servicios (innovación tecnológica).

Las descritas son razones de peso para que el Estado costarricense promueva e incentive el desarrollo de políticas y planes para alcanzar este objetivo (la recuperación y licitación de espectro IMT). Sin embargo, al considerarse el estado actual de las políticas y planes para el desarrollo de servicios IMT en nuestro país, es posible concluir lo siguiente:

¹⁵ Tomado del Plan Nacional de Telecomunicaciones Paraguay 2011-2015 ubicado en la página electrónica:
<http://www.conatel.gov.py/documentos/MANUAL%20PLAN%20NACIONAL.pdf>

- La BAM pareciera no tener ninguna prioridad, a pesar de que está demostrado que es la mejor alternativa para reducir la brecha digital sobre todo en áreas rurales, brindando acceso masivo a Internet.
- El espectro radioeléctrico no ha sido visto como un recurso estratégico para el desarrollo económico y social.
- Estas condiciones no promueven el uso eficiente, ni eliminan la concentración del espectro que es una de las principales barreras de entrada a nuevas inversiones.
- Debido a que no se han tomado las acciones necesarias para asegurar la recuperación del espectro, pareciera existir un proteccionismo hacia los actuales concesionarios y permisionarios de dicho recurso a costa de un valor altísimo para la sociedad.
- Se requieren tomar en el menor plazo posible, las acciones que promuevan el cumplimiento de los objetivos y principios de la LGT.

2.4. Bandas de frecuencias empleadas por los servicios IMT

De seguido se describen las tendencias mundiales de uso de espectro y requerimientos de capacidad para la provisión de servicios de banda ancha móvil, las cuales brindan las justificaciones respecto a las necesidades de liberar espectro IMT. Más adelante se puntualiza sobre la atribución realizada por la UIT para el espectro IMT, así como las tendencias de futuras atribuciones y arreglos de frecuencias y la regulación adecuada al respecto.

2.4.1. Necesidad de espectro IMT

El espectro radioeléctrico es necesario para satisfacer la demanda que experimentan los operadores de los servicios IMT. Es una prioridad tan evidente que toda la industria (operadores, proveedores y fabricantes), incluyendo a los gobiernos y a los organismos internacionales tales como la UIT y en el caso de América, la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (en adelante, CITE¹⁶) coinciden en reconocer necesidad de espectro y buscan como objetivo la atribución armonizada a nivel mundial de nuevas bandas de frecuencias para el aprovechamiento de las economías de escala, posibilidad de “*roaming*”, entre otros muchos beneficios.

En la siguiente figura se detalla la previsión de la UIT (basada en el reporte ITU-R M.2078) sobre la demanda de espectro y una proyección de tráfico en redes móviles en comparación entre UIT y la firma “*Analysys Mason*”.

¹⁶ Es una entidad de la Organización de los Estados Americanos, alineada con los siguientes objetivos: el despliegue de infraestructuras y el suministro de servicios de telecomunicaciones, la armonización del espectro de frecuencias radioeléctricas para reducir el costo de la prestación de servicios inalámbricos, la capacitación sobre tecnologías de información y comunicaciones (TIC) o la ayuda a los países en la elaboración de sus estrategias de desarrollo de las telecomunicaciones, tiene por objeto el contribuir al desarrollo económico y social de la región.

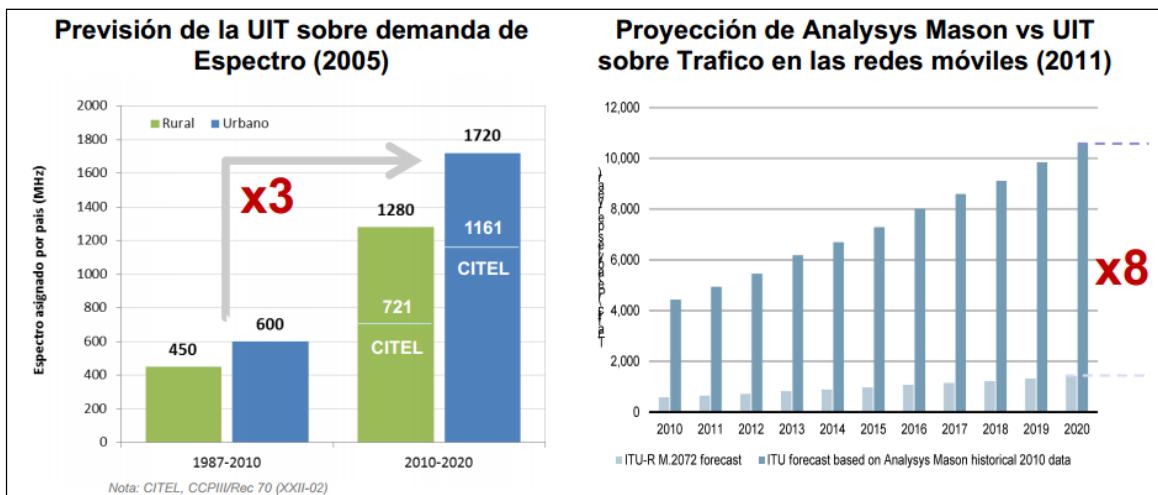


Figura 16. Previsión de espectro y proyección de tráfico UIT¹⁷

De esta figura se desprende cómo en el 2005 la UIT identificó una cantidad de espectro IMT asignada por país para los años de 1987 al 2010 y a partir de su comparación con una proyección más actualizada (2010 al 2020), se estableció un factor de aumento que triplica esta asignación de recurso por país. Adicionalmente, se puede observar la comparativa entre las proyecciones de tráfico en redes móviles de la UIT (UIT-R M.2072) y la realizada con base en la información histórica de “*Analysys Mason*”, donde para el año 2020 se tiene una diferencia de un factor de 8.

Con el aumento previsto en la utilización de las nuevas tecnologías de BAM, la cantidad de espectro necesario para la próxima generación de las tecnologías inalámbricas (es decir, después de LTE y WiMAX en proyectos tales como las IMT-Avanzadas) podría ser sustancial. En los Estados Unidos, la “*Federal Communications Commission*” (en adelante, FCC) en el 2010 se comprometió a identificar un adicional de 500 MHz de espectro para los próximos diez años, como parte de su plan nacional de banda ancha. La siguiente figura detalla una proyección de la situación de espectro IMT en los Estados Unidos.

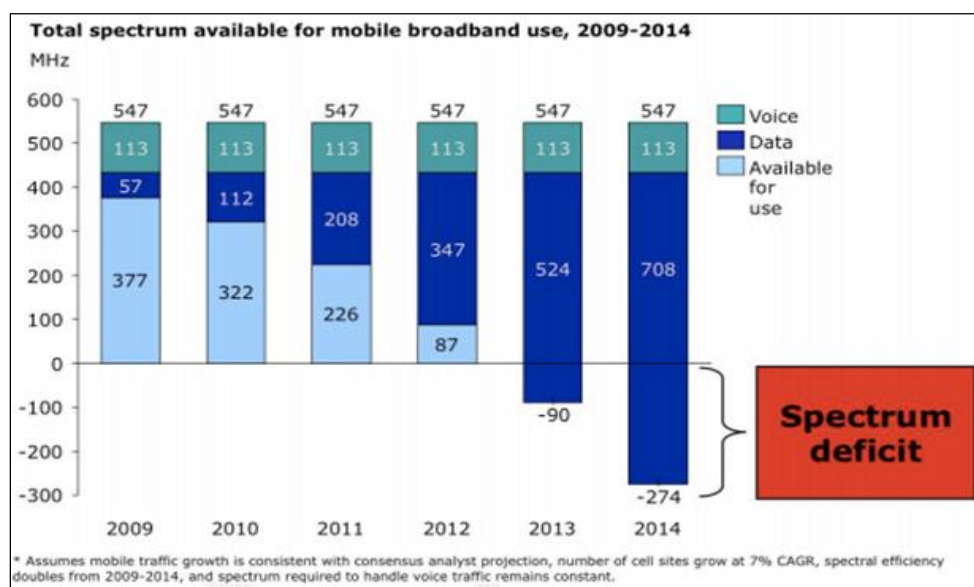


Figura 17. Déficit de espectro de los Estados Unidos¹⁸

¹⁷ Tomado de la presentación de GSMA del Congreso Internacional de Espectro del 2012, realizado en Bogotá Colombia.

Esta proyección se realizó asumiendo que:

- El crecimiento del tráfico móvil se mantuviera consistente con la proyección de análisis consensuado.
- El número de sitios de celdas creciera un 7%.
- Se duplicara la eficiencia espectral entre el 2009 y el 2014.
- El espectro requerido para el tráfico de voz se mantuviera constante.

En conclusión, según la proyección de los Estados Unidos, de no disponer más recursos para espectro IMT, se presentará un déficit a partir del presente año. Adicionalmente, se proyecta un crecimiento en la necesidad anual de espectro en un 25%. A través de la figura, se reitera que el tráfico de datos en las redes móviles cada día tiene un mayor impacto.

El ejemplo tomado obedece a un mercado de un país desarrollado, el cual le lleva ventaja y madurez en relación con la situación actual de Costa Rica. Además, hay que tomar en consideración que Costa Rica abrió tardíamente su mercado (hace cuatro años) y fue hasta el año 2010 que se realizó el único proceso concursal de espectro IMT en la historia del país, el cual fue adjudicado en el 2011.

Finalmente, si se comparara hoy a Costa Rica con Estados Unidos (en relación con la figura 17), muy probablemente se ubicaría al país en la situación que Estados Unidos atravesó en el año 2010; lo que representa un retraso aproximado de más de tres años respecto a dicho país, tomando en consideración las claras diferencias entre ambos, y asimismo, que las demandas en voz y datos de Estados Unidos relacionadas con cantidad de recurso en uso, son muy superiores respecto al contexto de nuestro país. Es decir, la comparación del recurso se realiza para las cantidades de espectro habilitado en ambos países (Estados Unidos 225 MHz en el 2010 y Costa Rica 250 MHz al 2014) y no en los requerimientos de voz y datos de cada país.

En este sentido, se debe aclarar que la cantidad de espectro en utilización efectiva a la fecha en Costa Rica para servicios IMT es de 250 MHz (considerando las concesiones en las bandas de 850 MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz). Al respecto, pese a que a inicios del 2011 se alcanzó dicha cantidad de recurso que se ha mantenido una condición óptima y adecuada para el desarrollo y crecimiento de las redes IMT (en infraestructura, en cantidad suscriptores y en más y mejores servicios, que aumentan paulatinamente el tráfico de voz y datos en las redes), a la fecha, han venido aumentando los requerimientos en voz y datos (exponencialmente en datos), revelando la pronta necesidad y demanda de disponer más recurso escaso para estos servicios, cuestión que será analizada más adelante según requerimientos de la UIT en términos de GTAR 1 y GTAR 2.

2.4.2. Atribuciones por la UIT de espectro IMT

En la siguiente figura se detalla la cantidad de espectro radioeléctrico atribuido o designado por la UIT para los servicios IMT, según la CAMR-92, la CMR-2000 y la CMR-2007.

¹⁸ Tomado de la presentación de UIT efectuada por el Director de Radiocomunicaciones de la UIT, en la Conferencia Latinoamérica de Espectro 2011, realizada en la Ciudad de México, México.

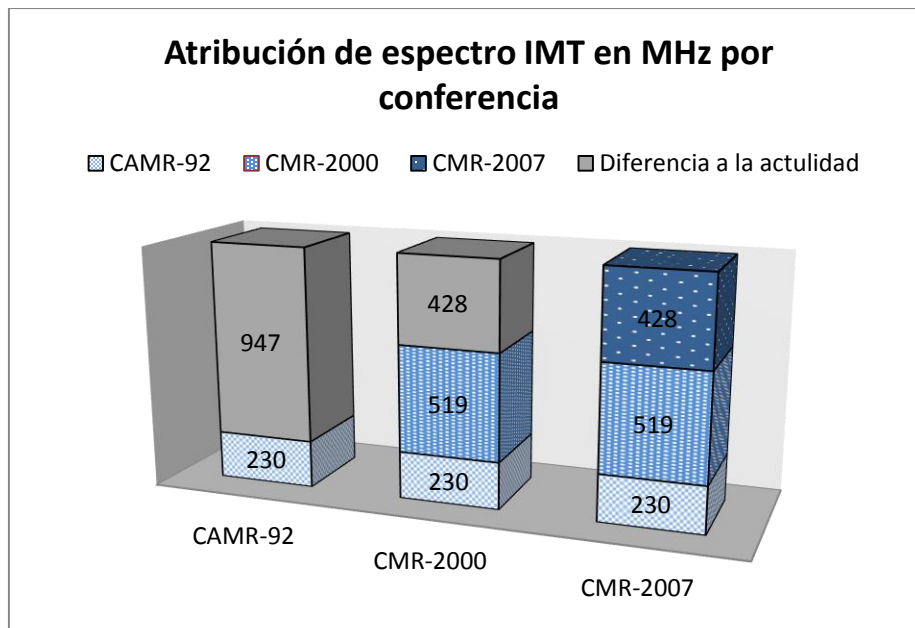


Figura 18. Atribución de espectro IMT en MHz por cada CMR

En adición a lo anterior, tal y como se indicó en otras secciones, en la CMR celebrada en enero del 2012 (CMR-2012, en la cual tanto el Viceministerio de Telecomunicaciones como esta Superintendencia participaron), se definió la realización de estudios con el objetivo de identificar nuevas bandas de espectro para su futura atribución a IMT. Lo anterior, para que en la próxima CMR (CMR-2015) se consideren los resultados sobre los estudios mencionados, para solventar la necesidad de los países respecto a la demanda y desarrollo de los servicios IMT (resolución 233 - Rev.CMR-12- anexa al presente estudio). Por su parte, la resolución 224 (Rev.CMR-12) dispuso lo siguiente:

"(...) invita al UIT-R (...)

2 a que estudie la compatibilidad en las bandas de frecuencias mencionadas en el invita al UIT-R 1, entre sistemas móviles con características técnicas diferentes y dé orientación respecto a cualquier repercusión que las nuevas consideraciones puedan tener en las configuraciones del espectro;

3 a que incluya los resultados de los estudios mencionados en el invita al UIT-R 2 y especialmente las medidas de armonización relativas a las IMT en una o varias Recomendaciones del UIT-R en 2015 a más tardar, (...)"

Tal y como se indicó anteriormente, en distintas CMR se han atribuido nuevas bandas de frecuencias para el desarrollo de los servicios IMT. En la siguiente tabla se detallan dichas bandas.

Tabla 1. Bandas de frecuencias de espectro IMT según CMR

Inicio banda (MHz)	Final banda (MHz)	Ancho de banda (MHz)
CAMR-92		
1885	2025	140
2110	2200	90
Total		230
CMR-2000		
806	960	154
1710	1885	175
2500	2690	190
Total		519
CMR-2007		
450	470	20
698	806	108

Inicio banda (MHz)	Final banda (MHz)	Ancho de banda (MHz)
2300	2400	100
3400	3600	200
Total		428
Total espectro IMT		1177

A partir de dicha tabla, se concluye que la UIT ha atribuido un total de 1177 MHz de espectro para el desarrollo de los servicios IMT.

La UIT dispone en el artículo 5 de un Reglamento de Radiocomunicaciones (en adelante, RR-UIT) el establecimiento del Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias (en adelante, CABF), donde están contempladas las tres regiones del mundo. Para el caso que compete, es necesario señalar que Costa Rica es parte de la región 2.

A continuación, se transcriben las notas del CABF (última edición publicada en el 2012) por medio de las cuales se dio la atribución de bandas de frecuencias de servicios IMT para la región 2.

"5.286AA La banda 450-470 MHz se ha identificado para su utilización por las administraciones que deseen introducir las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT). Véase la Resolución 224 (Rev.CMR-07). Dicha identificación no excluye el uso de esta banda por ninguna aplicación de los servicios a los cuales está atribuida y no implica prioridad alguna en el Reglamento de Radiocomunicaciones. (CMR-07)"

"5.317A Las partes de la banda 698-960 MHz en la Región 2 y de la banda 790-960 MHz en las Regiones 1 y 3 atribuidas al servicio móvil a título primario se han identificado para su utilización por las administraciones que deseen introducir las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT). Véanse las Resoluciones 224 (Rev.CMR-12) y 749 (CMR-12). La identificación de estas bandas no excluye que se utilicen para otras aplicaciones de los servicios a los que están atribuidas y no implica prioridad alguna en el Reglamento de Radiocomunicaciones. (CMR-12)"

"5.384A Las bandas 1 710-1 885 MHz, 2 300-2 400 MHz y 2 500-2 690 MHz, o partes de esas bandas, se han identificado para su utilización por las administraciones que deseen introducir las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) de conformidad con la Resolución 223 (Rev.CMR-07). Dicha identificación no excluye su uso por ninguna aplicación de los servicios a los cuales están atribuidas y no implica prioridad alguna en el Reglamento de Radiocomunicaciones. (CMR-07)"

"5.388 Las bandas 1 885-2 025 MHz y 2 110-2 200 MHz están destinadas a su utilización, a nivel mundial, por las administraciones que desean introducir las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000). Dicha utilización no excluye el uso de estas bandas por otros servicios a los que están atribuidas. Las bandas de frecuencias deberían ponerse a disposición de las IMT-2000 de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución 212 (Rev.CMR-97). Véase también la Resolución 223 (CMR-2000)*. (CMR-2000)"*

"5.431A Categoría de servicio diferente: en Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Departamentos y colectividades francesas de Ultramar de la Región 2, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay, Suriname, Uruguay y Venezuela la banda 3 400-3 500 MHz está atribuida al servicio móvil, salvo móvil aeronáutico, a título primario, a reserva de obtener el acuerdo con otras administraciones de conformidad con el número 9.21. Las estaciones del servicio móvil en la banda 3 400-3 500 MHz no reclamarán contra las estaciones espaciales más protección que la que figura en el Cuadro 21-4 del Reglamento de Radiocomunicaciones (Edición de 2004). (CMR-12)" (Lo resaltado es intencional).

Al respecto debe destacarse que las Resoluciones 212 (Rev.CMR-07), 223 y 224 (ambas Rev.CMR-12) de la UIT, instan a las administraciones a que implanten las IMT de forma tal que se pongan a disposición las frecuencias necesarias para desarrollar estos sistemas, tomando en consideración las características técnicas internacionales pertinentes identificadas en las Recomendaciones UIT-R y UIT-T.

Para establecer los posibles desarrollos de las bandas de frecuencias identificadas en las notas del CABF anteriormente transcritas, la UIT desarrolló la Recomendación UIT-R M.1036 (versión 2012) sobre las "Disposiciones de frecuencias para la implementación de la componente terrenal de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) en las bandas identificadas para las IMT en el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR)".

En esta recomendación (UIT-R M.1036) se resumen las atribuciones, según la siguiente tabla:

Tabla 2. Bandas de frecuencias de espectro IMT según notas del CABF

Banda (MHz)	Nota designado la banda para IMT	Nota aplicable en Costa Rica
450-470	5.286AA	5.286AA
698-960	5.313A, 5.317A	5.317A
1710-2025	5.384A, 5.388	5.384A, 5.388
2110-2200	5.388	5.388
2300-2400	5.384A	5.384A
2500-2690	5.384A	5.384A
3400-3600	5.430A, 5.432A, 5.432B, 5.433A	5.431A

Al respecto, se necesario resaltar que la nota 5.431A únicamente atribuye a título primario el segmento de frecuencias de 3400 MHz a 3500 MHz al servicio móvil, salvo móvil aeronáutico. De la misma forma, el segmento de frecuencias de 3500 MHz a 3600 MHz está atribuido a título primario al servicio móvil, salvo móvil aeronáutico. No obstante, Costa Rica ante la UIT no atribuye de forma expresa la banda de frecuencias de 3400 MHz a 3600 MHz, para el desarrollo de servicios IMT tal y como otros países lo han realizado.

La designación de la citada banda para servicios IMT se encuentra considerada en la presente recomendación de modificación al PNAF, cambio que deberá ser informado a la UIT en la próxima CMR-15.

2.4.3.Tendencias futuras: atribuciones y arreglos de bandas de frecuencias IMT

Cada día toma mayor importancia el concepto de la armonización en el uso del espectro radioeléctrico para servicios IMT. Dicho término, corresponde a que entre distintos países, regiones, o incluso globalmente se convenga el mismo uso para determinadas bandas de frecuencias.

Esta particularidad tiene grandes beneficios para todos, entre ellos, la reducción de los problemas de interferencia transfronteriza, se facilita el “*Roaming*” internacional y se permite el aprovechamiento de las economías de escala.

A partir de lo anterior, reviste de interés en este informe hacer notar que la mayor cantidad de suscriptores de redes móviles se encuentra ubicada en la región de Asia-Pacífico, tal y como se muestra en la siguiente figura.

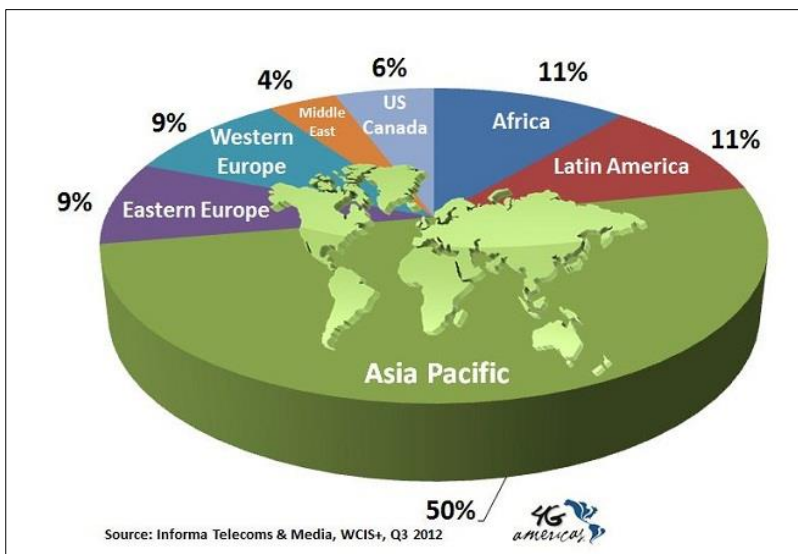


Figura 19. Distribución de suscriptores a nivel mundial¹⁹

La figura anterior permite concluir que el 50% de los suscriptores de redes móviles se encuentra ubicado en la región de Asia-Pacífico. Por lo tanto, las decisiones tomadas por esta región para la armonización de espectro deben ser estudiadas y evaluadas para el desarrollo futuro de telecomunicaciones en nuestro país.

La siguiente figura ejemplifica una recomendación de uso eficiente del espectro radioeléctrico planteada por la región de Asia-Pacífico (APAC) y África en bandas bajas para servicios IMT.

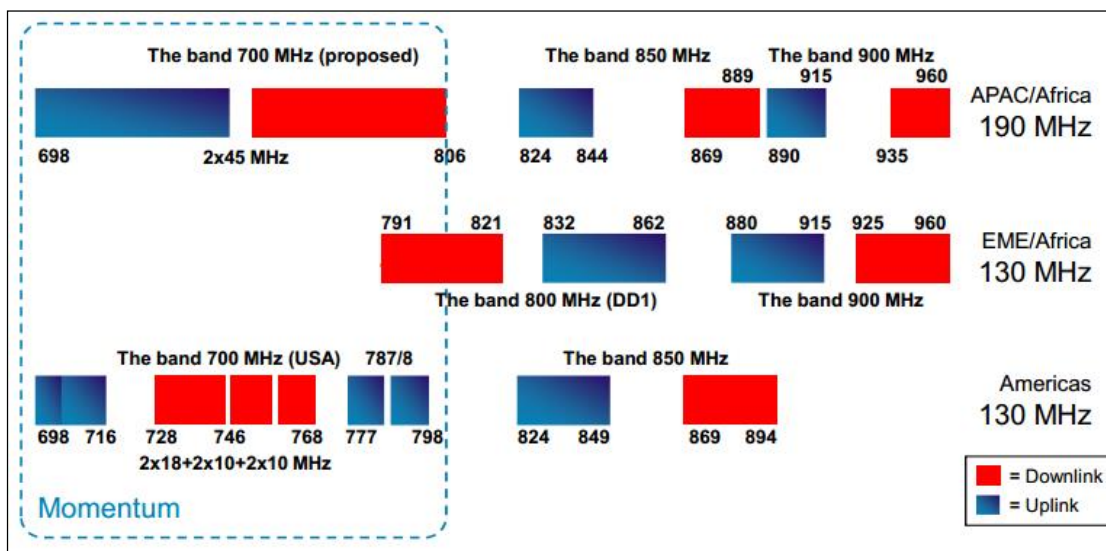


Figura 20. Uso de espectro armonizado en bandas bajas²⁰

Es importante señalar que las disposiciones de APAC/África han sido consideradas para el presente estudio, con el fin de promover el uso eficiente del espectro.

¹⁹ Tomado de la dirección electrónica: <http://www.4gamericas.org/index.cfm?fuseaction=page&pageid=566>

²⁰ Tomado de la dirección electrónica: http://www.itu.int/ITU-D/tech/events/2012/Broadcasting_URSEC_Monteideo_June12/Presentations/Broadcasting_URSEC_Monteideo_June12_Presentation17.pdf

2.4.4. La regulación adecuada del espectro IMT

Es crucial que los operadores y los fabricantes puedan desarrollar nuevos servicios y productos en un ambiente regulatorio estable, claramente definido, y que asegure la transparencia en las asignaciones de espectro. Por esta razón, de seguido se detallan las siguientes recomendaciones, adoptadas por un gran número de entes estatales sobre mejores prácticas para una eficiente administración del espectro:

1. Asignar más espectro para satisfacer la creciente demanda de servicios IMT:
 - a) Publicación de un Cronograma de Asignación de Espectro, lo cual contribuye a brindar confianza a la industria para invertir e innovar.
 - b) Armonización internacional, lo que permite entre otros aspectos aprovechar economías de escala, facilitar el “*roaming*” y limitar la interferencia.
 - c) Reasignar espectro subutilizado para permitir mayores beneficios por un uso más eficiente.
2. Establecer condiciones no discriminatorias y transparentes en la asignación de espectro:
 - a) Crear un marco regulatorio que apoye el crecimiento y la inversión a través de condiciones flexibles y la disponibilidad de espectro.
 - b) Transparencia en la asignación del espectro, a través de derechos claramente establecidos, que contribuyan a la estabilidad y previsibilidad.
 - c) Definir una política de asignación que asegure la utilización eficiente del espectro mediante procesos concursales que garanticen que el recurso sea obtenido por quien le brinde mayor valor.
 - d) Licitación del espectro estableciendo con claridad las condiciones y obligaciones de cobertura y acceso a los servicios en zonas no rentables.
3. Promover la competencia en beneficio de los usuarios:
 - a) Garantizar una competencia efectiva para los servicios móviles, promoviendo la disponibilidad de recurso que permita la entrada de nuevos actores al mercado.
 - b) Asegurar el acceso oportuno y equitativo al recurso escaso (considerando las condiciones de cobertura y capacidad por banda) estableciendo condiciones claras y protecciones en los respectivos procedimientos de licitación.
 - c) Asegurarse de que los operadores y proveedores del mercado tengan a disposición suficiente espectro para proporcionar servicios de calidad.
 - d) Licitación la cantidad correcta de espectro en el momento preciso.
 - e) Disminuir las barreras de entrada.

Estas recomendaciones hacen que la gestión del espectro sea una política eficaz y clara ante las posibles asignaciones, dando la orientación adecuada a los interesados (operadores, proveedores, fabricantes, países vecinos, la región, entre otros).

Por otra parte, si bien es cierto que las recomendaciones anteriores propician un ambiente responsable de asignación de espectro, hay otros elementos que deben ser valorados por los entes estatales, por cuanto estos podrían producir afectaciones negativas al fin perseguido, el cual es “*la eficiente gestión del espectro en un ambiente de competencia efectiva*”.

Uno de los elementos perjudiciales corresponde a la denominada “*concentración de espectro*”, la cual fomenta el establecimiento de barreras absolutas de entrada en el mercado y presenta las siguientes consecuencias:

- Limita las posibilidades de que nuevos actores ingresen al mercado.
- Atenta contra la competencia efectiva en el mercado, por cuanto no todos los actores compiten bajo las mismas condiciones.
- Afectan la escalabilidad y crecimiento de las redes de los demás operadores.
- Normalmente, está asociada con la subutilización de recurso escaso, pues no se utiliza el espectro de forma óptima.
- Desincentiva la inversión en el país.

Se recomienda tomar en consideración las citadas consecuencias a la luz de los objetivos y principios de la LGT, con el fin de que sean se consideren los perjuicios de no tomar las acciones respectivas para eliminar las concentraciones de espectro.

2.4.5. Requerimientos de espectro IMT para las futuras asignaciones

La operación eficiente de las últimas tecnologías inalámbricas, tales como LTE y WiMAX Móvil, identificadas por la UIT como IMT-Avanzadas, requieren anchos de banda significativamente mayores, en relación con los sistemas inalámbricos anteriores (3G o IMT).

A diferencia de sus predecesores, las tecnologías actuales de IMT-Avanzadas usan la técnica de acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (por sus siglas en inglés, OFDMA) de la interfaz de radio que requiere bloques más grandes y contiguos del espectro, para explotar al máximo los beneficios de eficiencia espectral de la tecnología.

Es claro que canales de radio más amplios, ayudan a soportar un tráfico mucho mayor, permitiendo de cierta forma atender los retos planteados por la evolución de las redes móviles hacia la BAM. Lo anterior, se ejemplifica al observar un vídeo de YouTube por medio de un teléfono inteligente, el cual consume 100 veces más “bits” por segundo que una llamada de voz (en el enlace descendente).

La siguiente figura ejemplifica las canalizaciones utilizadas por la tecnología LTE en relación con la mejora en el rendimiento al emplear canales de mayor ancho de banda.

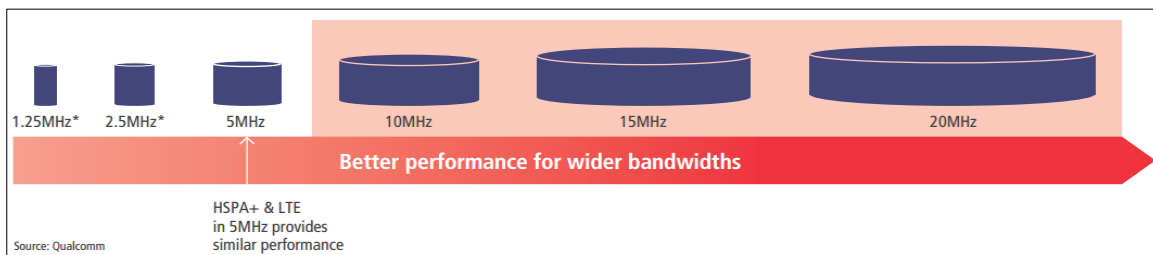


Figura 21. Relación de rendimiento respecto al ancho de banda de canal²¹

La eficiencia con canales de mayor ancho de banda justifican la tendencia de ampliar los tradicionales canales de 5 MHz por segmentos continuos de 10 MHz, 15 MHz y 20 MHz.

En complemento de lo señalado anteriormente, la siguiente figura muestra el aumento de la eficiencia espectral obtenida con la tecnología LTE, con canales de radio más amplios (10 MHz y 20 MHz):

²¹ Tomado de la dirección electrónica: <http://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2012/04/26ghzspectrumbrochurefinal.pdf>

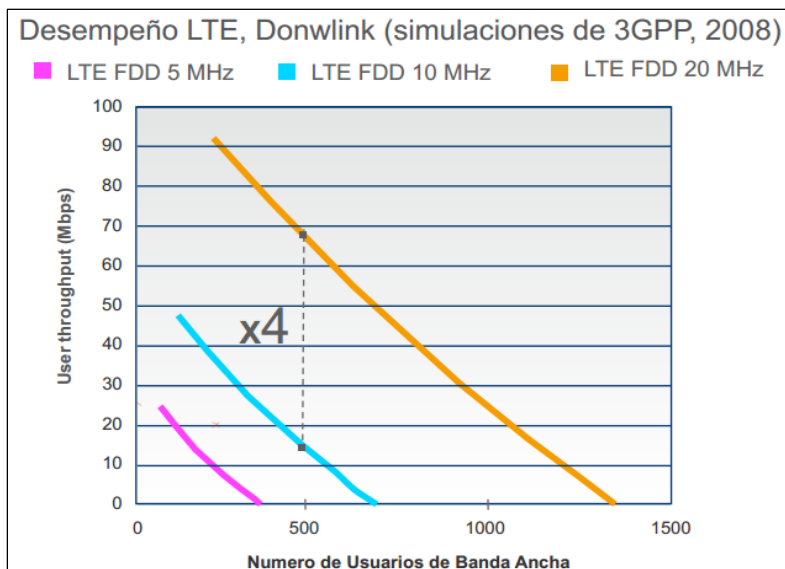


Figura 22. Desempeño LTE, Downlink (simulaciones 3GPP, 2008)²²

En este sentido, un estudio realizado por la firma Empiris, demuestra que las redes LTE con canales de espectro de 2x10 MHz pueden llegar a costar el doble, en relación con el despliegue de servicios para canales de 2x20 MHz. El estudio encontró que el uso de los canales de 2x5 MHz duplica el gasto de capital necesario para un retorno. La siguiente figura detalla el costo mínimo mensual de servicio LTE en virtud de las diferentes atribuciones de espectro.



Figura 23. Costo mínimo mensual de servicio LTE con distintos canales

En relación con lo anterior y dado que el espectro es un recurso limitado, la industria está llevando a cabo las siguientes iniciativas para aprovechar todo el espectro disponible:

- El incremento de la eficiencia espectral de tecnologías para aumentar continuamente los “bits” por segundo de velocidad de transferencia de datos por cada Hertz disponible.
- La adaptación de las especificaciones para permitir la operación de UMTS-HSPA y LTE en todas las bandas disponibles.
- El diseño de ambas tecnologías para su operación duplexación FDD²³ (operación pareada) y TDD²⁴ (no pareada).
- Diseño de técnicas de agregación de portadoras de HSPA+ y LTE-Avanzadas para mejorar tanto la tasa máxima de datos como la de eficiencia.
- Implementar el mayor número de nuevas radiobases (grandes y pequeñas) según como sea posible.

Toda esta tendencia ha provocado que los operadores requieran mayores cantidades de espectro, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

²² Tomado de la presentación de Ericsson de la Conferencia Latinoamérica de Espectro 2011, realizada en la Ciudad de México, México.

²³ FDD: bloques pareados, separan el uplink y el downlink por frecuencia (frequency división duplex).

²⁴ TDD: bloques no pareados, separan el uplink y el downlink en el tiempo (time division duplex).

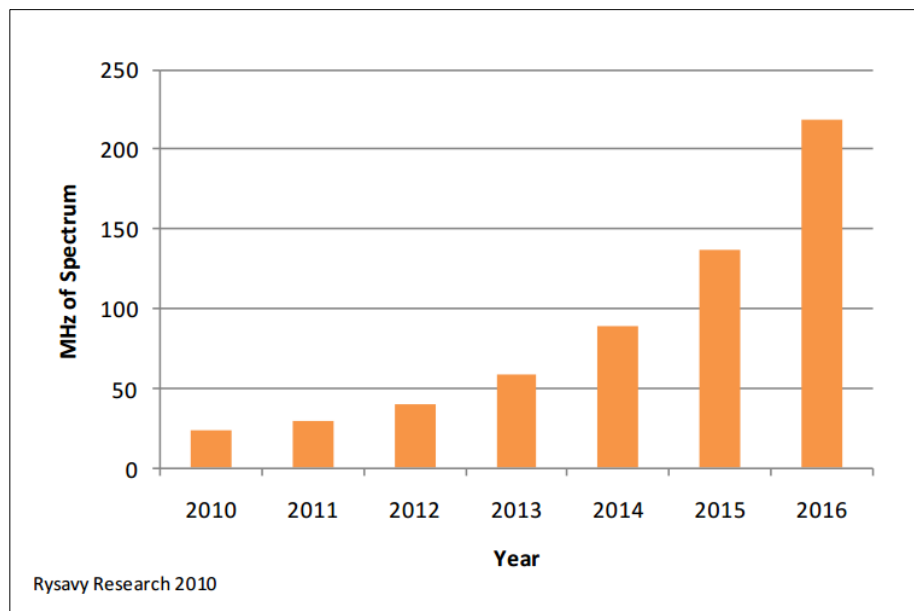


Figura 24. Proyección de requerimiento de espectro por operador²⁵

La proyección de la figura anterior prácticamente revela la problemática que deberán hacerle frente los operadores de servicios IMT, al competir por espectro adicional.

No obstante lo anterior, la situación del espectro varía según el operador. Algunos pueden experimentar una escasez o déficit mucho antes que otros, dependiendo de múltiples factores, como la cantidad de espectro que tienen, su densidad de sitios (radiobases) relativa a la población, el tipo de dispositivos que ofrecen y sus planes de servicio.

Las características citadas están directamente relacionadas con las bandas de frecuencias de espectro IMT que posean un determinado operador móvil. Es decir, la densidad de sitios es menor en bandas bajas pero mayor en bandas altas, lo que permite concluir que por factores de propagación de las señales electromagnéticas, se obtiene mayor cobertura con bandas de frecuencias bajas, tal y como se muestra en la siguiente figura.

²⁵ Tomado del documento "Mobile Broadband Explosion The 3GPP Wireless Evolution" de la dirección electrónica:
<http://www.4gamericas.org/documents/4G%20Americas%20Mobile%20Broadband%20Explosion%20August%2020121.pdf>

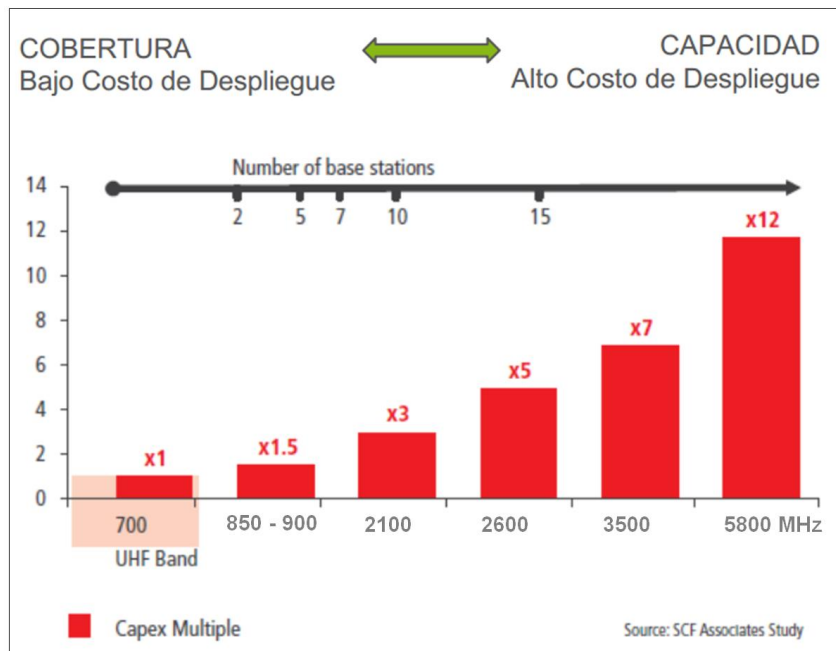


Figura 25. Comparación de cobertura respecto a capacidad en espectro IMT²⁶

De la figura anterior se desprende de forma sencilla que cuanto más alta sea la banda de frecuencias empleada, se requerirá mayor cantidad de radiobases para brindar la misma cobertura, que con bandas de frecuencias bajas, lo que influye directamente en el CAPEX²⁷. De esta forma, se evidencia que las bandas de frecuencias bajas permiten mayor cobertura y por ende un menor costo de inversión, lo anterior sin tomar en cuenta requisitos adicionales por capacidad de red en centros de alto tráfico.

La 4G Americas²⁸ con el objetivo de tener más espectro disponible ha establecido las siguientes recomendaciones para entes estatales:

- Incluir en los concursos para asignación de espectro segmentos con mayores anchos de banda.
- Agrupar servicios similares en las mismas bandas.
- Ser consciente de estándares de tecnologías globales.
- Proponer bandas armonizadas y asignaciones continuas de espectro.
- Darle preferencia al uso eficiente exclusivo antes de entrar a valorar el uso de bandas compartidas.
- No todo el espectro es consumible eficientemente, se debe alinear la asignación en relación con la demanda del recurso.

La GSMA por su parte ha identificado varios factores relacionados con el espectro para determinar si los operadores móviles pueden proporcionar acceso de banda ancha y servicios accesibles y de alta calidad a los consumidores:

- Acceso al “*tipo*” correcto de espectro (bandas armonizadas).

²⁶ Tomado de la dirección electrónica:

<http://www.secom.gov.ar/eventos/bicexpo/.%5CPresentaciones%5CWorkshops%5CJueves%2023%5C11%20a%2012%20hs%5CIng.%20Christian%20Martinez%20-%20CIA%20ERICSSON.pdf>

²⁷ CAPITAL EXpenditures (CAPEX o gastos de capital) son erogaciones o inversiones de capital que crean beneficios.

²⁸ 4G Americas informa y educa a actores clave de la industria, tales como los medios, analistas de la industria, funcionarios de gobierno y compañías que conforman el ecosistema de la industria inalámbrica, acerca de los méritos, normas técnicas y liderazgo global de la familia de tecnologías del 3GPP: GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA y LTE.

- Acceso a la correcta combinación de bandas de frecuencias (bandas de frecuencias bajas, intermedias y altas).
- Acceso a suficiente espectro (ancho de banda suficiente).
- Acceso al espectro a un precio razonable a fin de no afectar a la absorción de despliegue y servicio.
- Asignación de espectro mediante procesos eficientes, justos y transparentes.

Ante lo expuesto, se concluye que para futuras asignaciones se deberá valorar como mínimo los siguientes aspectos técnicos:

- Posibilidad de licitar segmentos de frecuencias del espectro IMT de mayor capacidad de canal (10 MHz y 20 MHz), teniendo claro que la tendencia va orientada a la asignación de canales de 20 MHz para una sola portadora.
- Considerar en las asignaciones de espectro, la posibilidad de crecimiento en ancho de banda. Lo anterior para habilitar la posibilidad de que en el futuro les sea integrado más espectro de forma continua (reduce la posibilidad de tener que hacer reordenamientos de espectro).
- Habilitar asignaciones de segmentos del espectro, tanto en tecnología FDD como TDD, junto con la posibilidad de licitar recurso que pueda ser agregado con otras bandas (*"carrier aggregation"*).
- Licitar cantidades considerables de espectro IMT, tanto en bandas bajas para cobertura, como en bandas altas para capacidad.

2.5. Antecedentes del desarrollo del servicio IMT en Costa Rica

Prácticamente hasta el 2008, el Instituto Costarricense de Electricidad (en adelante, ICE) jugó un rol tanto de operador como de representante del país ante los organismos internacionales relacionados con el sector de telecomunicaciones. Por lo anterior, dicho instituto siempre mantuvo un estrecho vínculo con las autoridades del Estado encargadas de la administración del sector, las cuales fueron la Oficina de Control Nacional de Radio del Ministerio de Gobernación y Policía (en términos de espectro) y la Dirección de Telecomunicaciones de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (en términos de regulación económica y de calidad).

La Oficina de Control Nacional de Radio en conjunto con el ICE desarrollaron un plan de uso del recurso inalámbrico en potestad del Estado, el cual fue conocido como *"Plan Nacional de Atribución de Frecuencias"* vigente desde 1999 (publicado en Decreto N° 27554-G publicado en el Alcance N° 1 a La Gaceta N° 6 del 11 de enero de 1999). Este reglamento dispuso atribuciones para el recurso inalámbrico mejor conocido como el espectro radioeléctrico, a través de notas nacionales que delimitaban la utilización del recurso y los servicios que podían ser brindados a través de este.

Posteriormente, en vista de la aprobación y entrada en vigencia del Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos (TLC) a partir de 1 de enero de 2009, la Asamblea Legislativa desarrolló y promulgó las Leyes necesarias para dar cumplimiento al convenio internacional, entre ellas la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642 y la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector de Telecomunicaciones, Ley N° 8660, la cual reformó la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, Ley N° 7593, las cuales crearon el sector de telecomunicaciones dentro del marco de sectorización del Estado, definiéndose las potestades correspondientes a la administración y rectoría de sector a través del Viceministerio de Telecomunicaciones del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (anteriormente dichas competencias correspondían al MINAET) y al ente regulador del sector mediante la Superintendencia de Telecomunicaciones.

La LGT y la Ley N° 7593, mantienen como objetivo y propósito general el permitir la apertura del mercado costarricense del sector de las telecomunicaciones modificando completamente el

paradigma de un mercado en monopolio. Por lo tanto, el Estado asumió el compromiso de habilitar el ingreso de nuevos actores, y para esto identificó bandas de frecuencias para el desarrollo de nuevas redes públicas de telecomunicaciones por parte de tales actores. Lo anterior, con el objetivo de dar sustento a la demanda de servicios disponibles al público y así entrar en un rol más dinámico para la eficiente asignación del espectro radioeléctrico, tal y como se realiza en otras latitudes.

Por otra parte, el Poder Ejecutivo derogó el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias y aprobó un nuevo plan (Decreto N° 35257-MINAET fue publicado en el Alcance N° 19 a La Gaceta N° 103 del 29 de mayo del 2009), en donde atribuyó algunas bandas de frecuencias para el desarrollo del servicio IMT, acogiendo parcialmente las resoluciones 223 y 224 (Rev.CMR-07) de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones del año 2007, de la UIT.

En este PNAF (Decreto N° 35257-MINAET) se incluyeron nuevos conceptos, definiciones y normativa de aplicación con base en las disposiciones de la LGT, que permiten el cumplimiento de sus objetivos y principios rectores.

Tomando en consideración que, antes de la apertura del sector de telecomunicaciones únicamente el Instituto Costarricense de Electricidad y sus empresas eran los que se encontraban facultados para la prestación de servicios IMT (en algunas bandas de frecuencias según sus concesiones), hoy a través de la apertura a nuevos operadores bajo un régimen de competencia se cuenta con una gran posibilidad para incentivar la inversión para el desarrollo de nuevas redes de telecomunicaciones móviles.

En este orden de ideas y luego de la reseña que marca el inicio de la apertura del sector de telecomunicaciones en el mercado de telefonía móvil, es fácil notar que el hecho de que el Estado destine y recupere este recurso tan valioso identificado como espectro para el servicio IMT, representa el aseguramiento del desarrollo del sector, a corto, mediano y largo plazo, según las recomendaciones de la UIT y la práctica empleada alrededor del mundo.

2.5.1.Cronología de lo actuado por el Poder Ejecutivo y la SUTEL en temas de planificación, administración y control del espectro radioeléctrico

Los siguientes documentos detallan la cronología de las actuaciones más relevantes desde la aprobación de la LGT:

- El Proyecto de modificación del PNAF fue publicado en el Alcance N° 8 a La Gaceta N° 23 del 3 de febrero del 2009.
- Mediante oficio 15-SUTEL-2009 del 17 de febrero del 2009 se remitieron las observaciones generales al Proyecto del PNAF publicado en el Alcance N° 8 a La Gaceta N° 23 del 3 de febrero del 2009.
- El Consejo de la SUTEL elaboró y remitió el 15 de mayo del 2009 el *“Informe técnico sobre el uso y asignación del espectro radioeléctrico en Costa Rica”*, comunicado mediante oficio 225-SUTEL-2009. Este informe tenía como fin plasmar un criterio técnico y fundamentado que sirviera de sustento para las decisiones que debía tomar el Poder Ejecutivo en cuanto a la determinación de las bandas de frecuencias que fueron objeto de concesión de los operadores móviles para el desarrollo del servicio IMT, ante una eventual modificación al PNAF. El análisis realizado se fundamentó en lo siguiente:

- “(...) 1. Realizar el estudio técnico sobre el estado del espectro radioeléctrico, con el objetivo de determinar la factibilidad de otorgamiento de concesiones de bandas de frecuencias.*
- 2. Establecer los segmentos de frecuencias donde es factible la implementación de servicios de telefonía móvil.*
- 3. Estimar el número de concesionarios de telefonía móvil que es viable otorgar de acuerdo con las bandas de frecuencias disponibles.*
- 4. Dar una recomendación sobre las bandas de frecuencia a ser reasignadas.*
- 5. Dar recomendaciones sobre las mejores prácticas para el uso eficiente del espectro.*

6. Estimar la cantidad óptima de operadores en el mercado de telefonía móvil.
7. Determinar si la entrada de potenciales operadores debe ser en forma simultánea o consecutiva como parte de la estrategia de apertura. (...)

- En atención a una consulta de ampliación, a través del oficio 250-SUTEL-2009 del 22 de mayo del 2009 se remitió un “Adendum al Informe Técnico sobre el uso y asignación del espectro radioeléctrico en Costa Rica”, dicha documento se basó en lo siguiente:

- “(...) 1. Comparación de las mediciones del espectro radioeléctrico realizadas en el periodo de diciembre de 2008 a enero de 2009 con las mediciones realizadas en el mes de mayo de 2009.
2. Descripción del ancho de banda necesario para prestar eficientemente los diferentes servicios móviles (WCDMA, GSM, etc.).
3. Ampliar detalles de la asignación propuesta para la banda 900 MHz.
4. Ampliar detalles de la asignación propuesta para la banda 1800 MHz.
5. Ampliar detalles de la asignación propuesta para la banda 1900 MHz.
6. Ampliar detalles de la asignación propuesta para la banda 1.7 / 2.1 GHz.
7. Ampliar detalles del uso ineficiente del espectro asignado al operador incumbente.
8. Análisis de aperturas en otros países respecto al número óptimo de operadores. (...)”

Asimismo, a través de dicho oficio se recomendó lo siguiente:

“(...) Considerando las condiciones de ocupación actuales del espectro, la concentración de frecuencias comerciales para servicios de telecomunicaciones móviles en el operador incumbente y la necesidad de hacer un uso eficiente del espectro para permitir la entrada de al menos tres operadores en el mercado, se recomienda la siguiente reasignación y distribución del espectro en el plazo inmediato:

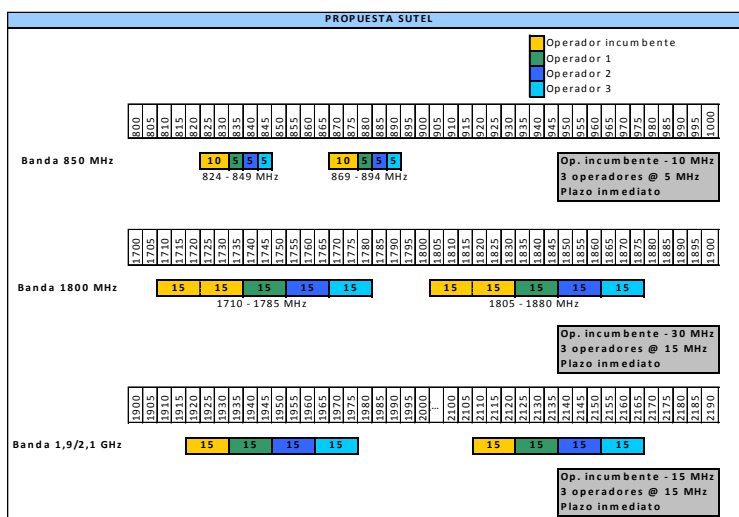


Figura 26. Recomendación de reasignación y distribución del espectro en las bandas de 850 MHz, 1800 MHz y 1,9/2,1 GHz, para ser ejecutadas en el plazo inmediato. (...)”

- El nuevo PNAF Decreto N° 35257-MINAET fue publicado en el Alcance N° 19 a La Gaceta N° 103 del 29 de mayo del 2009. En esta versión se incluyó principalmente la atribución de los nuevos segmentos identificados para los operadores móviles para el desarrollo del servicio IMT.

Cabe resaltar que fue a través del “Acuerdo mutuo suscrito entre el Poder Ejecutivo y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) para la extinción parcial de concesiones para el uso del espectro radioeléctrico otorgadas al ICE” del 18 de diciembre del 2009, que se recuperó el espectro IMT indispensable para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por Costa Rica, los cuales se mantienen orientados al beneficio de su población, como usuario final de los distintos servicios de telecomunicaciones. En esta ocasión fueron recuperados para el desarrollo del

servicio IMT, algunos segmentos de las bandas de 850 MHz, 1800, MHz y 1900/2100 MHz, esto para permitir la entrada de nuevos operadores al mercado nacional de telefonía móvil.

Posteriormente, mediante el Alcance N° 51 a La Gaceta N° 248 del 22 de diciembre de 2009, se publicó la *"Instrucción de inicio del procedimiento concursal para el otorgamiento de concesiones del espectro radioeléctrico"* Decreto Ejecutivo N° 35646-MP-MINAET, a partir de la cual el Presidente de la República, el Ministro de la Presidencia y la Ministra a.i. de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, instruyeron a la Superintendencia de Telecomunicaciones para que iniciara el procedimiento concursal público para el otorgamiento de concesiones de bandas del espectro radioeléctrico, dispuesto por el artículo 11, siguientes y concordantes de la LGT y su Reglamento (Decreto Ejecutivo N° 34765-MINAET), para las bandas 843.7 MHz a 849 MHz, 888.7 MHz a 902 MHz; 1730 MHz a 1785 MHz, 1825 MHz a 1880 MHz y 1940 MHz a 1980 MHz, 2130 MHz a 2170 MHz.

Así las cosas, mediante publicación en el Diario Oficial La Gaceta N° 169 del 31 de agosto del 2010, la SUTEL publicó la invitación para participar en la licitación pública N° 2010LI-000001-SUTEL, *"Concesión para el Uso y Explotación de Espectro Radioeléctrico para la prestación de Servicios de Telecomunicaciones Móviles"*, y se estableció la fecha de recepción de Ofertas y apertura de Oferta Técnica.

El día 14 de diciembre del 2010, se llevó a cabo el acto de recepción de Ofertas y apertura de Oferta Técnica de la Licitación Pública en el Hotel Real Intercontinental, en el cual las empresas Claro CR Telecomunicaciones, S.A., cédula jurídica 3-101-460479, y Telefónica TC de Costa Rica S.A. (antes Azules y Platas, S.A.), cédula jurídica 3-101-610198, presentaron sus Ofertas Técnicas y Económicas ante la SUTEL, tal y como lo disponen los artículos 15 de la LGT y el 27 de su reglamento. Las ofertas realizadas por dichas empresas alcanzaron los USD\$95 millones y USD\$75 millones, respectivamente, lo que evidencia el gran valor que tiene este recurso escaso (espectro IMT). La diferencia (USD\$20 millones) entre ambas ofertas, permitió al mayor oferente obtener recurso en bandas bajas de frecuencias (850 MHz), lo que a su vez reduce la inversión por costos asociados con la infraestructura, tal y como se detallará más adelante.

Por medio de la Resolución N° RCS-011-2011 de las 14:10 horas del 10 de enero de 2011, la SUTEL remitió recomendación técnica al Viceministerio de Telecomunicaciones, respecto a la adjudicación dentro del proceso licitatorio N° 2010LI-000001-SUTEL. Dicha resolución fue el acto final del procedimiento de instrucción que SUTEL llevó a cabo con base en el artículo 12 y siguientes de la LGT y cuyas etapas procesales fueron indicadas por este Órgano Regulador en esa resolución (audiencia previa, publicación del borrador del cartel, publicación de cartel de licitación, recepción de las ofertas y selección de los concesionarios).

Finalmente, mediante Acuerdo Ejecutivo N° 001-2011-MINAET del 18 de enero de 2011, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 15, Alcance N° 9 del 21 de enero de 2011, con base en proceso licitatorio N° 2010LI-000001-SUTEL, el Poder Ejecutivo otorgó a las empresas Telefónica TC de Costa Rica S.A. y Claro CR Telecomunicaciones S.A., concesión de derecho de uso exclusivo y de explotación sobre distintos segmentos de las bandas de 850 MHz, 1800, MHz y 1900/2100 MHz para la prestación del servicio IMT.

Por lo tanto, dado el panorama trazado a raíz de la apertura del sector de telecomunicaciones, respecto a las bandas de frecuencias de 850 MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz (las cuales mantenía concentradas y subutilizadas el Grupo ICE), a través del ordenamiento, recuperación, licitación y otorgamiento de algunos segmentos de estas, se potencializó el cumplimiento de los objetivos y principios dispuestos por la legislación vigente, así como de los convenios internacionales suscritos por el país. Por consiguiente, estas bandas hoy en día se encuentran distribuidas de forma equitativa (con la excepción de la banda de 850 MHz), lo que a su vez fomenta la transparencia, la competencia efectiva, la no discriminación y la optimización de los

recursos escasos, máxime al considerar la dinamización en el mercado de las telecomunicaciones que ha provocado una mayor competencia en el sector.

Cabe resaltar que el citado Decreto 35257-MINAET (PNAF vigente), se constituyó en el primer paso tomado por el Poder Ejecutivo (con base en las recomendaciones de la SUTEL) para iniciar la liberación de las bandas de 850 MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz para nuevas implementaciones del servicio IMT y a la fecha está demostrado que el mercado requiere un nuevo avance a través de una adecuada planificación del recurso, que hace necesario un PNAF actualizado con las nuevas tendencias respecto al espectro IMT y sus respectivas fechas de licitación. Esta necesidad fundamenta la realización del presente estudio.

2.5.2. Situación de Costa Rica en el contexto Latinoamericano de uso de espectro IMT

Históricamente Latinoamérica ha sido poco generosa para concesionar espectro IMT, lo anterior puede deberse al rezago en el desarrollo de la tecnología móvil en la región, dado que ésta se encuentra integrada por diversos países en vías de desarrollo, que tienen dificultades evidentes en adoptar las tendencias mundiales.

En la siguiente figura se puede observar en color azul países de la región y en color rojo países de otras latitudes, la imagen muestra la cantidad de espectro disponible para operadores móviles (en MHz) para el segundo trimestre del 2003.

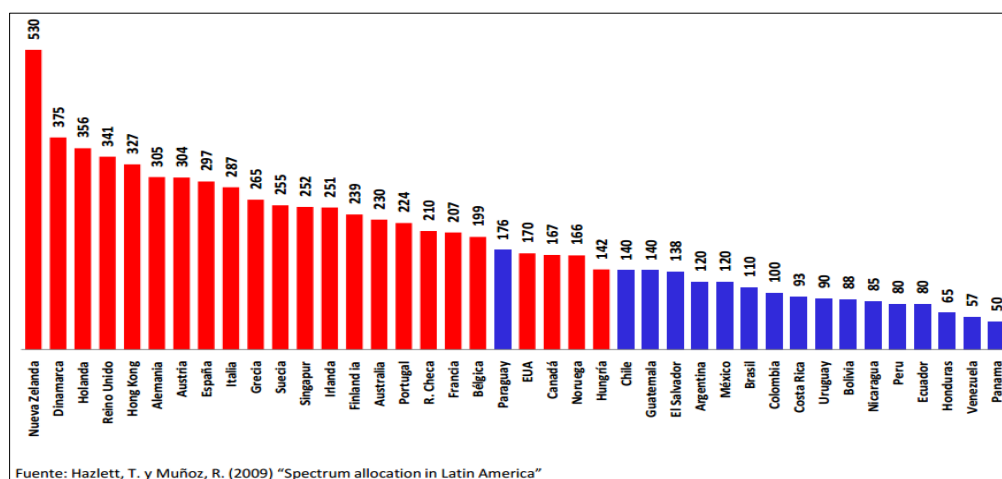


Figura 27. Cantidad de espectro disponible para operadores móviles al 2003²⁹

A partir de esta imagen es fácil notar que los países de otras regiones, según la cantidad de espectro utilizada, tenían redes más desarrolladas que las latinoamericanas. Por otra parte, de los 17 países de la región (incluido Costa Rica) se tenía una cantidad de espectro destinada para los servicios IMT en promedio de aproximadamente 100 MHz.

A partir de la siguiente figura, se puede observar que la situación para Latinoamérica no cambió mucho en ocho años (gráfica al primer trimestre del 2011).

²⁹ Tomado de la presentación de Telecom CIDE de la Conferencia Latinoamérica de Espectro 2011, realizada en la Ciudad de México, México.

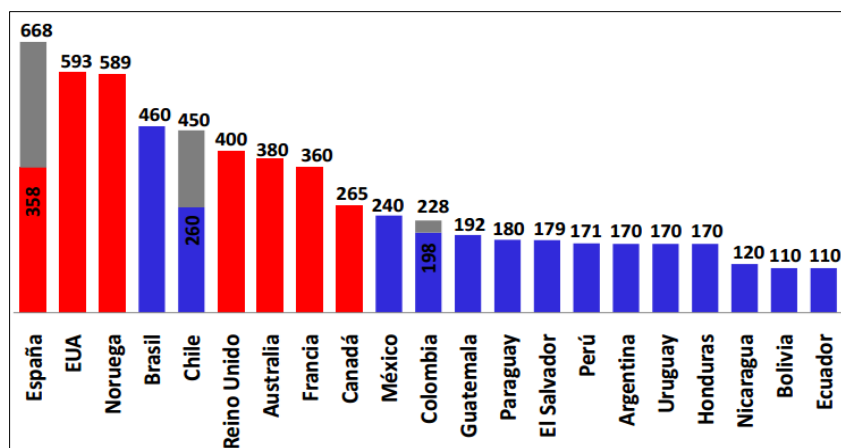


Figura 28. Cantidad de espectro disponible para operadores móviles al 2011³⁰

El color gris en la gráfica corresponde a asignaciones no concretadas en ese momento. En esta ocasión de los quince países de la región de América, según la figura, se duplicó la cantidad de espectro IMT asignado en promedio (aproximadamente 200 MHz).

De forma complementaria a la información detallada en el presente apartado, la siguiente figura señala la cantidad de espectro asignado por Costa Rica para el desarrollo de los servicios IMT, en comparación con otros países de la región.

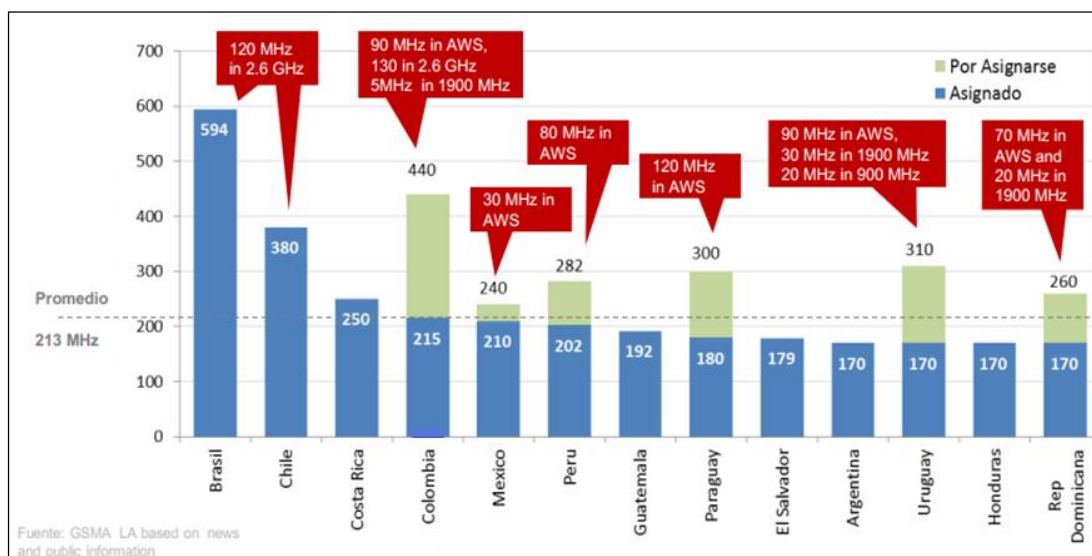


Figura 29. Promedio de espectro IMT para Costa Rica³¹

La figura anterior indica un promedio pesimista de 213 MHz al no concretarse las asignaciones pendientes (en color verde claro). No obstante, si las asignaciones pretendidas son exitosas, el promedio de espectro IMT por países aumentaría a aproximadamente 290 MHz (esto entre el año anterior y el presente año).

Finalmente, es preciso hacer notar con base en los promedios descritos, como esta cantidad de espectro aumenta con el avance del tiempo, inicialmente de forma más gradual. No obstante, se

³⁰ Tomado de la presentación de Telecom CIDE de la Conferencia Latinoamérica de Espectro 2011, realizada en la Ciudad de México, México.

³¹ Tomado de la presentación de GSMA del Congreso Internacional de Espectro del 2012, realizado en Bogotá Colombia.

puede apreciar que los países del mundo (hace varios años) y de la región (en la actualidad) están destinando más y más recursos para el desarrollo de los servicios IMT. Por esta razón, se visualizan cada vez más procesos de asignación de espectro en la región y, asimismo, el establecimiento de “*Cronogramas de Asignación de Espectro*” asociados con las políticas y estrategias de los países que desean caminar hacia la innovación tecnológica.

2.5.3. Panorama para la disposición de espectro IMT en Costa Rica

Con base en lo anterior y considerando los antecedentes de las recomendaciones realizadas por esta Superintendencia, se deriva la necesidad de tomar las acciones para iniciar los procedimientos respectivos para que el recurso designado por la UIT, sea utilizado para el desarrollo del servicio IMT (a corto, mediano y largo plazo).

Al respecto, se debe considerar que, transcurridos más de cuatro años después de la fecha de emisión del informe 225-SUTEL-2009 que en su oportunidad dio sustento para las decisiones que debía tomar el Poder Ejecutivo en cuanto a la determinación de las bandas de frecuencias que fueran objeto de concesión de los operadores móviles (bandas de frecuencias de 850 MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz), y luego de que mediante la entrada en vigencia de PNAF, Decreto N° 35257-MINAET publicado en el Alcance N° 19 a La Gaceta N° 103 del 29 de mayo del 2009 se atribuyeran e identificaran distintas bandas de frecuencias para el servicio IMT, a la fecha el sector carece de la certeza o seguridad jurídica necesaria de cuándo se realizará un nuevo proceso licitatorio, esto para poder planificar sus planes de inversión a futuro y enfrentar la creciente demanda de los usuarios ante la disponibilidad mundial de nuevas tecnologías móviles con acceso a Banda Ancha.

En resumen respecto de la problemática descrita, sobre la carencia de una adecuada planificación, debe indicarse que según los arreglos de frecuencias de la UIT aplicables a Costa Rica, existen, tal y como se detallará en próximas secciones, 1015 MHz designados para el desarrollo de servicios IMT. No obstante, solo existen 750 MHz realmente habilitados en Costa Rica a la fecha para servicios IMT, de los cuales únicamente 250 MHz son efectivamente utilizados para la prestación de servicios IMT (120 MHz Grupo ICE, 60 MHz Movistar y 70 MHz Claro) y 70 MHz se encuentran actualmente disponibles para el inicio de procedimientos concursales, los 430 MHz restantes son utilizados de forma parcial y en otros servicios. Asimismo, del total (1015 MHz) existen también 230 MHz que requieren procesos de reasignación para su disposición en servicios IMT y finalmente, 35 MHz que se deberán identificar para el futuro desarrollo de este servicio.

La situación anterior, genera una interrogante sobre las fechas en que se iniciarán los procedimientos legales requeridos para la disposición del recurso para servicios IMT y su posterior licitación de conformidad con el artículo 12 de la LGT. Por lo tanto, esta Dirección General de Calidad considera que para eliminar tal incertidumbre en el sector, el Poder Ejecutivo debe, a través de herramientas de planificación como el CAE (la cual es internacionalmente reconocida dentro de las mejores prácticas en el sector) hacer una revisión formal del PNAF para su ajuste alineado con el CAE, a fin de que sea sometido al proceso de consulta pública en el menor plazo posible para hacer válida y eficaz publicación y vigencia.

2.6. Situación actual de Costa Rica respecto a las bandas de frecuencias designadas por la UIT para servicios IMT

Según lo indicado en la tablas 1 y 2 de sección 2.4.2, el espectro IMT total disponible para la región 2 de la cual Costa Rica forma parte, corresponde a un total 1177 MHz. Este recurso está subdividido en bandas de frecuencias.

En la siguiente tabla se realiza un resumen sobre la situación actual en Costa Rica en relación con las bandas de frecuencias atribuidas por la UIT para servicios IMT, de la cual se desprende un total de 1015 MHz designados por la UIT para estos servicios.

Tabla 3. Situación del espectro designado por la UIT para servicios IMT en Costa Rica (total de 1015 MHz)

Segmentos UIT (MHz)	Segmentos específicos (MHz)	Banda (MHz)	Espectro útil (MHz)	Servicios PNAF	Temas	Observaciones
450-470	450-470	450	20	Redes de comunicación de banda angosta y radioenlaces del AM (IMT condicionado)	→ Definir canalización → Migración y recuperación futura	Por identificar para servicios IMT
698-960	703-748 758-803	700	90	Radiodifusión Televisiva (IMT condicionado)	→ Apagón analógico → Migración y recuperación futura	Actualmente no habilitado para servicios IMT
	824-849 869-894	850	50	Servicios IMT	→ En uso	No hay espectro disponible
	895-915 940-960	900	40	Radioenlaces de transporte y del FM (IMT condicionado)	→ Indispensable por mercado y cobertura → Migración y recuperación	Actualmente no habilitado para servicios IMT
1710-2200	1710-1785 1805-1880	1800	150	Servicios IMT	→ En uso	Hay espectro disponible (40 MHz)
	1880-1920	-	40	Sistemas TDD (nota nacional resta 5 MHz iniciales)	→ Identificación o atribución IMT → Migración y recuperación	No hay espectro disponible (concentración)
	1920-1980 2110-2170	1900/2100	120	Servicios IMT	→ En uso	Hay espectro disponible (30 MHz)
	2010-2025	-	15	Radioenlace de televisión	→ Identificación o atribución IMT → Migración y recuperación	Por identificar para servicios IMT
2300-2400	2300-2400	2300	100	Radioenlaces de televisión (IMT condicionado)	→ Indispensable por capacidad (IMT-Avanzadas) → Migración y recuperación	Actualmente no habilitado en servicios IMT
2500-2690	2500-2570 2570-2620 2620-2690	2600	190	Radioenlaces de transporte (IMT condicionado)	→ Indispensable por capacidad (IMT-Avanzadas) → Migración y recuperación	No hay espectro disponible (concentración)
3400-3600	3400-3600	3500	200	Servicios IMT	→ Indispensable por capacidad (IMT-Avanzadas) → Recuperación	No hay espectro disponible (concentración)

Al respecto, del total de 1177 MHz designados por la UIT para espectro IMT, en Costa Rica al adoptar ciertos arreglos de bandas de frecuencias de la recomendación UIT-R M.1036, esta cantidad de espectro se reduce a **1015 MHz** (reducción de espectro obedece a las bandas guarda y las brechas centrales que son necesarias habilitar para evitar problemas de interferencias perjudiciales), cuya distribución se presenta en la siguiente figura (bandas corresponden a 450 MHz, 700 MHz, 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 1880- 1920 MHz, 1900/2100 MHz, 2010-2025 MHz, 2300 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz, para un total de once bandas de frecuencia).

Propuesta de reforma PNAF Costa Rica (espectro IMT -MHz-)					
Por identificar	35	35	450 / 2010-2025	35	Identificar - Canalizar
Espectro IMT sujeto a migración (no habilitado en CR)	230	230	2300	100	Canalizar - Establecer fecha para reasignar y/o extinguir
			900	40	Establecer fecha para reasignar y/o extinguir
			700	90	Canalizar - Establecer fecha para reasignar y/o extinguir
			1800	70	
			1900-2100		
Espectro IMT realmente habilitado en CR	750	70	850	250	
		250	1800		
			1900-2100		
		430	1880-1920	40	Atribuir / Canalizar
			2600	190	Atribuir / Canalizar / Establecer fecha para reasignar y/o extinguir
			3500	200	Canalizar / Establecer fecha para reasignar y/o extinguir
UIT Designado (1015 MHz)		Realmente habilitado en CR (750 MHz)		Bandas	Reforma PNAF

Figura 30. Propuesta de reforma PNAF Costa Rica (espectro IMT -MHz-)

Por otra parte, de la figura anterior es necesario resaltar que la cantidad de espectro utilizable en la banda de frecuencias de 450 MHz aún no se encuentra definida, por lo cual se consideró la totalidad de la banda, es decir, 20 MHz. Asimismo, en lo que respecta a la banda de frecuencias de 2010-2025 MHz, ésta aún no se ha adoptado en Costa Rica; no obstante, sí se podría desarrollar su uso en el país, tal y como se desarrollará en las próximas secciones. Estas bandas (450 MHz y 2010-2025 MHz) se representan en la ilustración con la figura de color celeste.

En relación con la banda de 1880-1920 MHz, el Poder Ejecutivo realizó una modificación en PNAF, en la cual no se detalló el tipo de servicio atribuido, únicamente dispuso el tipo de duplexación TDD (por división de tiempo) que podría desarrollarse en esta banda. Es posible interpretar que el segmento en cuestión podrá ser utilizado para el despliegue de redes del servicio IMT, únicamente en tecnologías TDD. Por lo anterior, y dado que según la resolución de adecuación de títulos del Instituto Costarricense de Electricidad se designó el segmento en cuestión como espectro IMT, para el presente análisis se consideró de esta forma, no obstante también se consideró la mejora en la redacción de la nota respectiva.

La siguiente figura detalla los porcentajes de espectro IMT correspondientes a cada banda de frecuencias detalladas en la figura anterior.

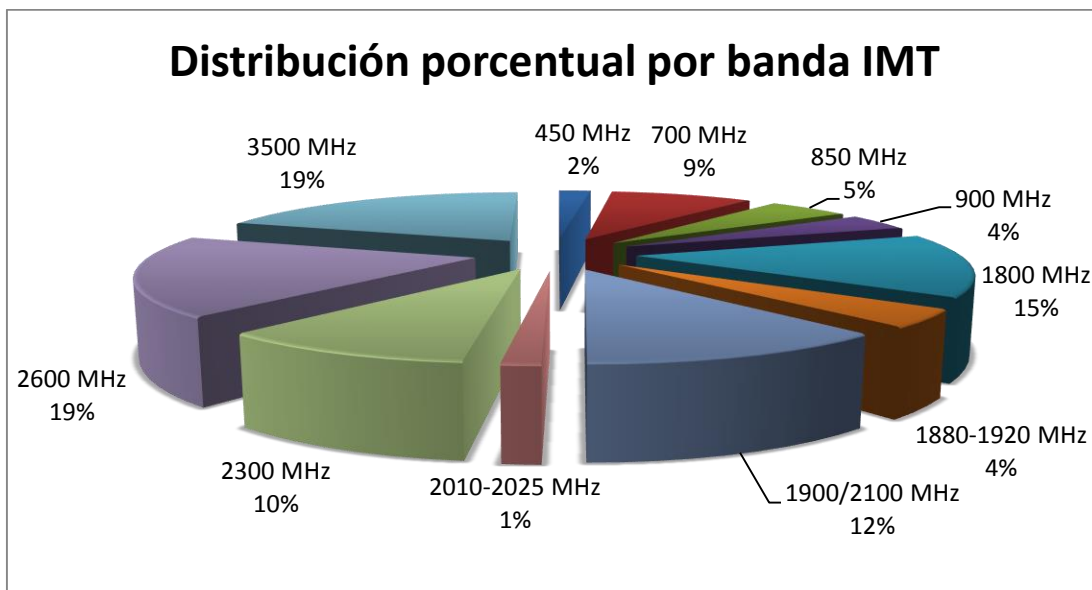


Figura 31. Distribución porcentual por banda IMT

De la figura anterior se desprende que un 20% del recurso corresponde a bandas de frecuencias bajas (450 MHz, 700 MHz, 850 MHz y 900 MHz), necesarias para la implementación de redes móviles en puntos donde se pueda requerir mayor cobertura y por ende permitir la reducción en la cantidad de sitios o radiobases por instalarse (bandas más cotizadas y rentables). Un 32% del recurso corresponde a bandas de frecuencias intermedias (1800 MHz, 1880-1920 MHz y 1900/2100 MHz), comúnmente utilizadas como complemento de las bandas bajas para brindar mayores capacidades. Finalmente, un 48% del recurso corresponde a las bandas de frecuencias altas (2300 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz), que suplen la necesidad de las redes móviles de BAM que buscan ofrecer mayores capacidades de transmisión de datos.

2.6.1. Espectro IMT realmente habilitado en Costa Rica (750 MHz)

Por otra parte, según la figura 30, en Costa Rica existen 1015 MHz de espectro designado por la UIT para servicios IMT, cantidad que se puede contrastar con el espectro realmente habilitado en Costa Rica (restando las bandas por identificar y las sujetas a migración), según se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 4. Espectro IMT realmente habilitado en Costa Rica (750 MHz)

Segmentos UIT (MHz)	Segmentos específicos (MHz)	Banda (MHz)	Espectro útil (MHz)
698-960	824-849 869-894	850	50
1710-2200	1710-1785	1800	150
	1805-1880	-	40
	1880-1920	-	40
	1920-1980 2110-2170	1900/2100	120
2500-2690	2500-2570 2570-2620 2620-2690	2600	190
3400-3600	3400-3600	3500	200

La tabla anterior indica que únicamente se tiene en la actualidad 750 MHz de espectro IMT realmente habilitado, siendo que se excluyen las bandas de frecuencias de 450 MHz, 700 MHz, 900 MHz, 2010-2025 MHz y 2300 MHz (bandas por identificar y sujetas a migración) cuyo ancho de banda acumulado total corresponde a 265 MHz. Finalmente, el ancho de banda señalado (750

MHz) se obtiene restando dicho total acumulado (de 265 MHz) a los 1015 MHz de espectro designado por la UIT para servicios IMT.

En lo que respecta a las bandas de frecuencias de 1880 MHz a 1920 MHz, 2500 MHz y 3500 MHz, las mismas no fueron concesionadas para la prestación de servicios IMT y nunca han sido utilizadas para tal propósito, sin embargo, según la adecuación resoluciones RT-024-2009-MINAET y RT-025-2009-MINAET sobre los títulos del Grupo ICE, el Poder Ejecutivo habilitó estas bandas (en apariencia de forma errónea) para el desarrollo de servicios IMT; esto desde el 18 de diciembre del 2009, sin que se registren usos en estas bandas para la prestación de servicios IMT. Cabe señalar que la banda de 2600 MHz en la actualidad según el PNAF no está atribuida para servicios IMT, únicamente se encuentra identificada para tal propósito.

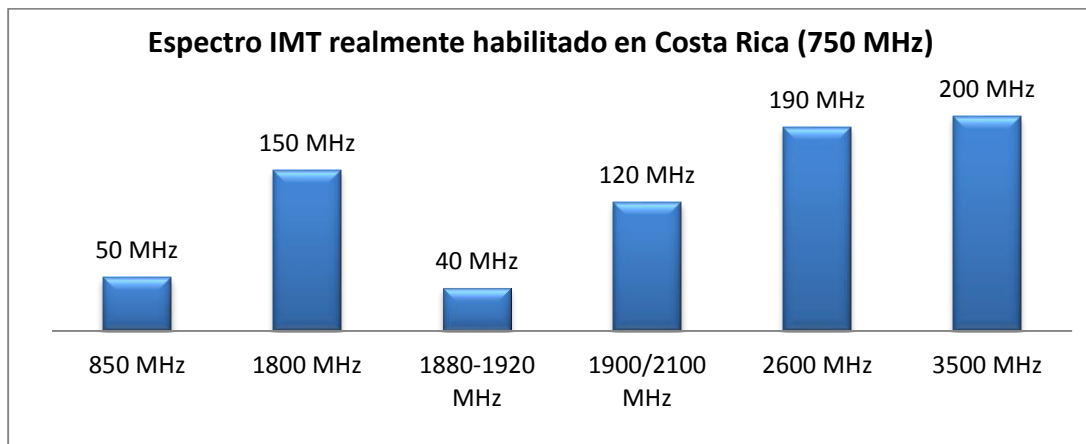


Figura 32. Espectro IMT realmente habilitado en Costa Rica

Esta situación a partir de la cual se disponen solo 750 MHz como realmente habilitados en la actualidad, se debe principalmente a dos factores: el primero corresponde a que las demás bandas designadas por la UIT en Costa Rica (450 MHz, 700 MHz, 900 MHz, 2010-2025 MHz y 2300 MHz) se encuentran asignadas y siendo utilizadas en otros servicios distintos de los IMT, por lo que se requiere realizar una migración de los sistemas actuales, con el objetivo de recuperar el recurso para su posterior licitación. El segundo factor obedece a que, tal y como se mencionó anteriormente, aún no se encuentra bien definida la identificación y canalización de las bandas de 450 MHz y 2010-2025 MHz.

A continuación se ilustra lo indicado anteriormente, respecto a la distribución actual de los 750 MHz realmente habilitados para servicios IMT, así como la cantidad total de espectro designado por la UIT (1015 MHz):

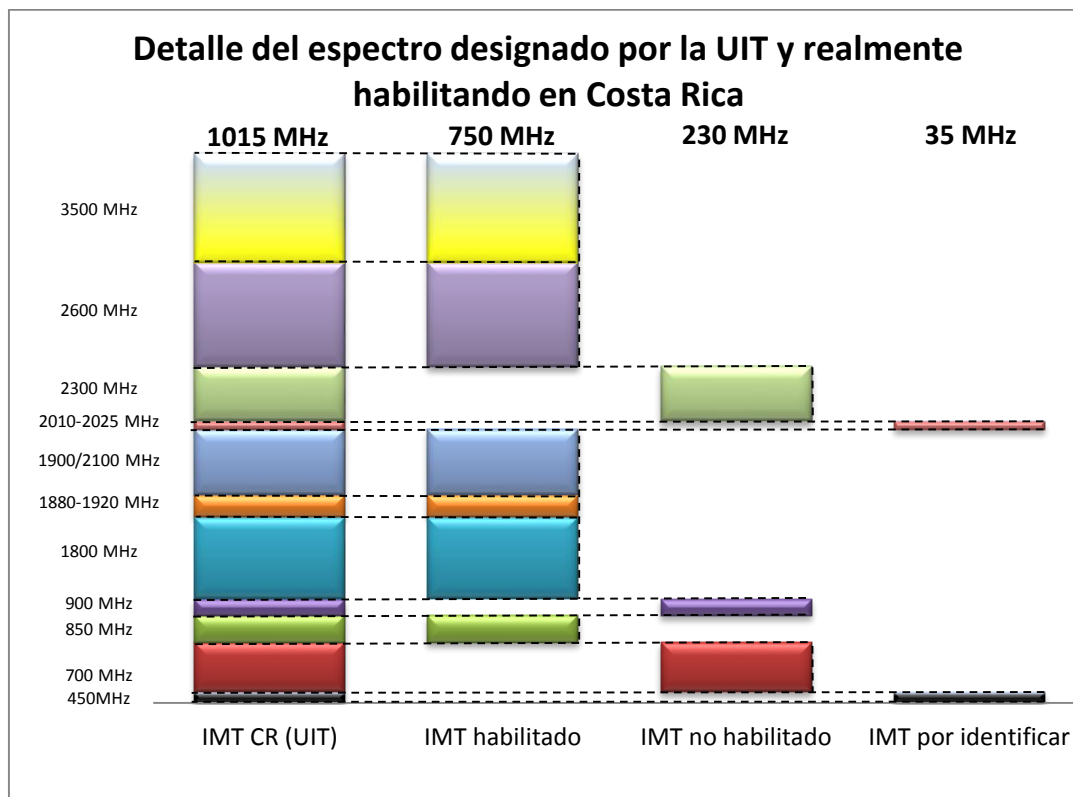


Figura 33. Detalle del espectro designado por la UIT y realmente habilitado en Costa Rica

De los 750 MHz realmente habilitados en la actualidad, según la figura anterior, a continuación se muestran las proporciones de dicho espectro por cada banda:

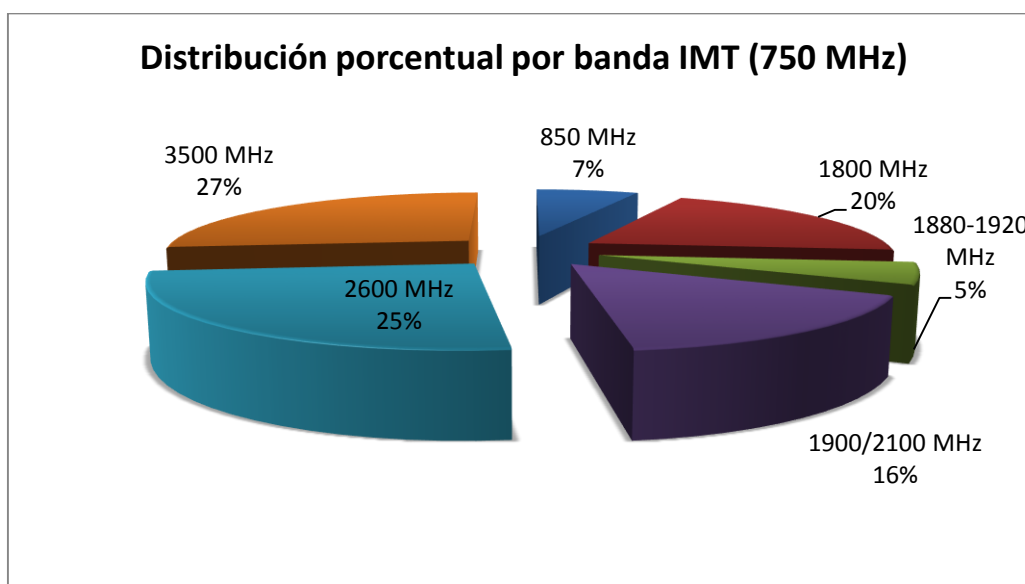


Figura 34. Distribución porcentual por banda IMT (750 MHz realmente habilitados)

A partir de la figura anterior, se puede concluir que del espectro utilizable en la actualidad, únicamente un 7% del recurso corresponde a bandas de frecuencias bajas (850 MHz). Asimismo, un 41% del recurso obedece a bandas de frecuencias intermedias (1800 MHz, 1880-1920 MHz y

1900/2100 MHz) y, por último, las bandas de frecuencias altas (2600 MHz y 3500 MHz) concentran el 52% del recurso.

Estos datos revelan que hoy existe poco recurso (7%) habilitado para satisfacer necesidades de cobertura de los operadores (bandas bajas), máxime considerando que el 80% del recurso en bandas bajas se encuentra en manos de un único operador. Adicionalmente, considerando el recurso de las bandas de 2600 MHz y 3500 MHz (52%) existe una muy buena proporción de espectro IMT destinado al desarrollo de las redes de BAM (alta capacidad en tecnologías de IMT-Avanzadas), sin embargo de la misma forma el 100% de este recurso, se encuentra asignado a un único operador.

Partiendo de esta evaluación, es necesario entrar a analizar la asignación actual del recurso IMT en el país.

2.7. Asignación actual de espectro IMT realmente habilitado en Costa Rica (750 MHz)

Dado que las bandas de frecuencias 450 MHz, 700 MHz, 900 MHz, 2010-2025 MHz y 2300 MHz, actualmente no se encuentran habilitadas o identificadas para los servicios IMT, el análisis de asignación que se realiza en el presente apartado, se efectúa sobre los 750 MHz de espectro realmente habilitado en la actualidad para el desarrollo de los servicios IMT (de los cuales existen 70 MHz disponibles para su licitación). La siguiente figura brinda una primera apreciación del espectro IMT concesionado (asignado) por operador móvil.

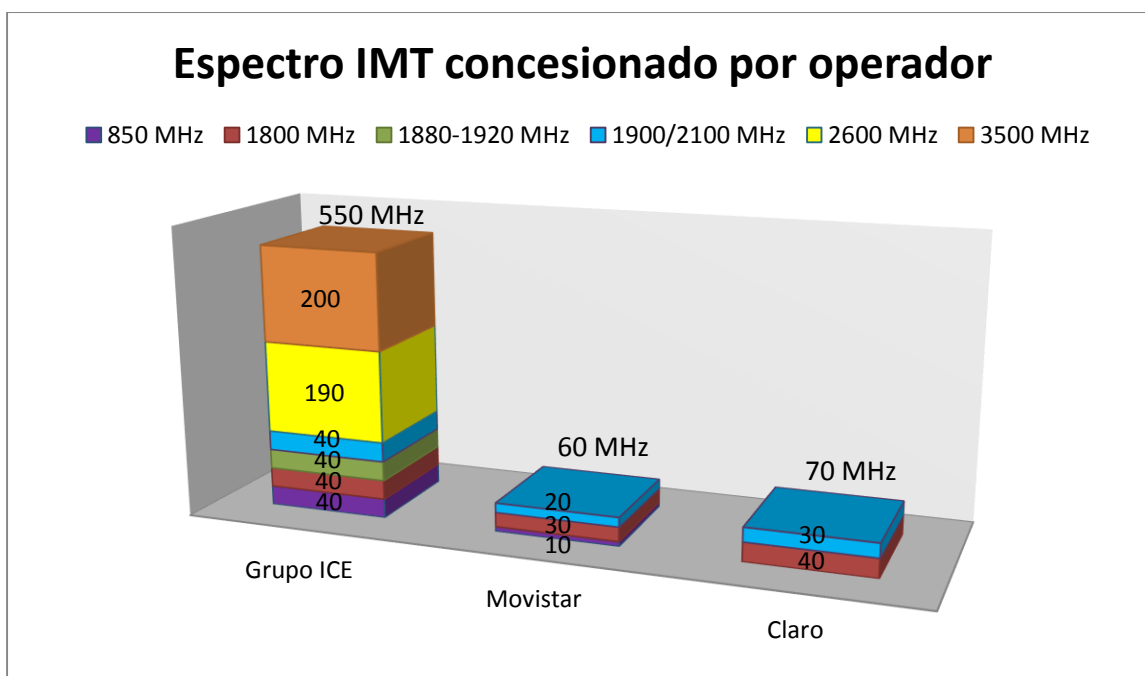


Figura 35. Espectro IMT concesionado (asignado) por operador de servicios IMT

La figura anterior detalla la cantidad de espectro concesionada a cada operador. A partir de esto se tiene que el Grupo ICE concentra en sus bandas de frecuencias un total de 550 MHz, en el caso de Movistar (Telefónica TC de Costa Rica S.A.) se tienen concesionados 60 MHz y, por último, Claro (Claro CR Telecomunicaciones S.A.) registra 70 MHz concesionados.

Esta misma proporción de espectro por operador se detalla en la siguiente figura, pero en esta ocasión se agrupa por el porcentaje de espectro IMT asignado.

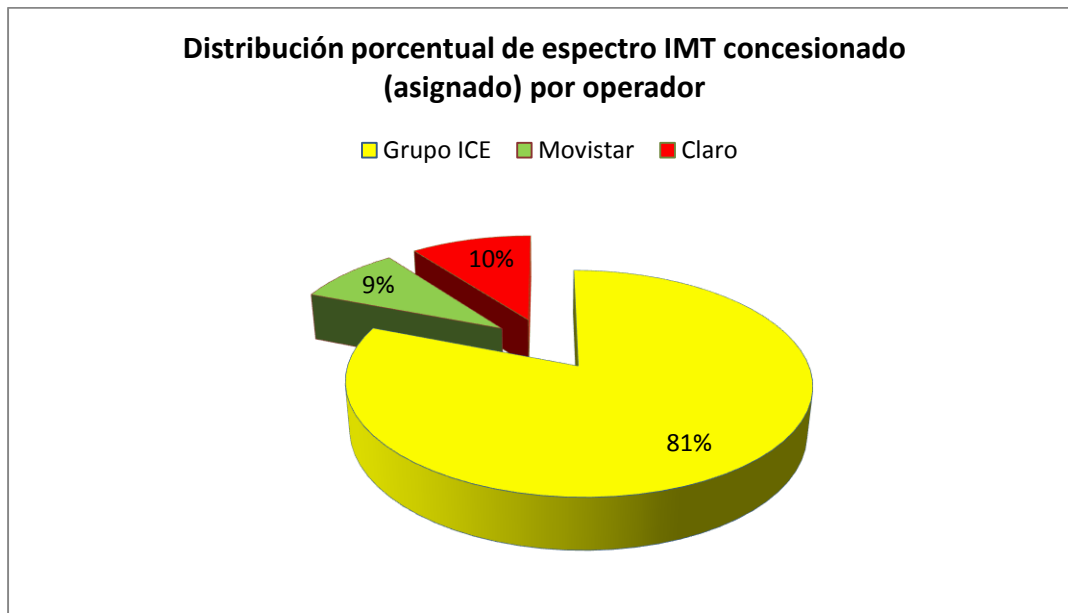


Figura 36. Distribución porcentual de espectro IMT concesionado (asignado) por operador, a partir de un total de 680 MHz³²

A través de esta última figura, es fácil notar como el Grupo ICE mantiene concesionado un alto porcentaje de espectro IMT (550 MHz), con lo que se hace evidente la concentración del recurso escaso en un solo operador (81%, del recurso concesionado -asignado- a la fecha para IMT). En este mismo sentido, Movistar y Claro registran únicamente un 9% y 10% del espectro IMT, respectivamente.

Por otra parte, se torna interesante realizar un análisis de la cantidad de espectro IMT concesionado a los operadores, por cada banda de frecuencias utilizable (850 MHz, 1800 MHz, 1880-1920 MHz, 1900/2100 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz); esta apreciación se muestra en la siguiente figura.

³² Debe aclararse que el cálculo de esta distribución porcentual se realizó con base en el recurso otorgado -680 MHz- y no sobre los 750 MHz de espectro actualmente utilizable para servicios IMT, ya que aún se encuentran disponibles 70 MHz para su asignación.

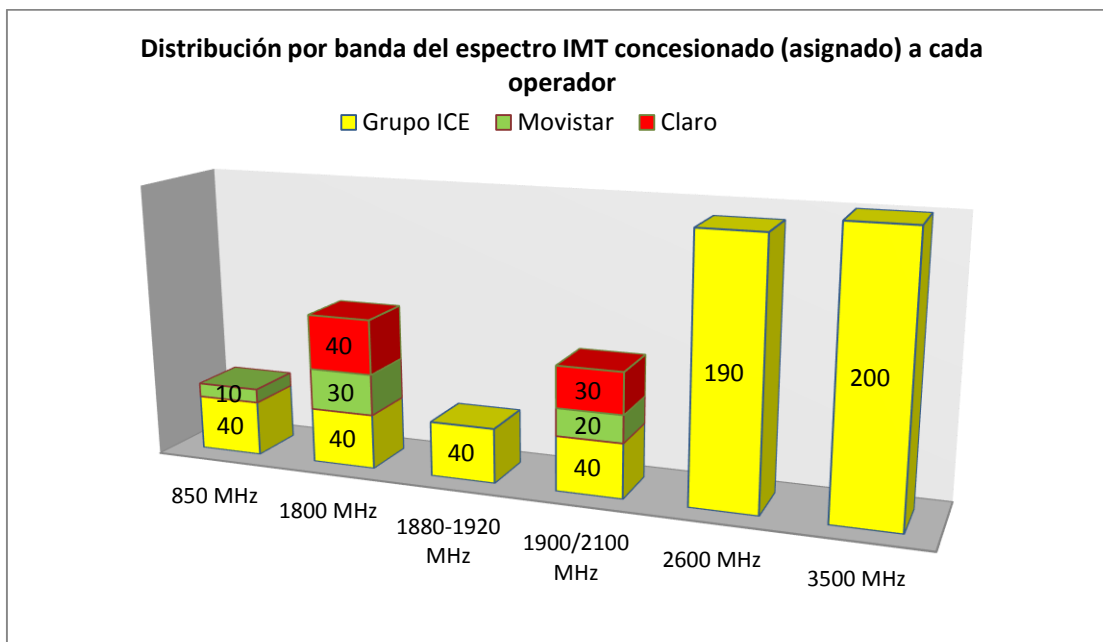


Figura 37. Distribución por banda del espectro IMT concesionado (asignado) a cada operador (total de 680 MHz)

De la figura anterior, se desprende fácilmente que el Grupo ICE mantiene concesionado (asignado) espectro IMT en cada una de las bandas de frecuencias realmente habilitadas en Costa Rica.

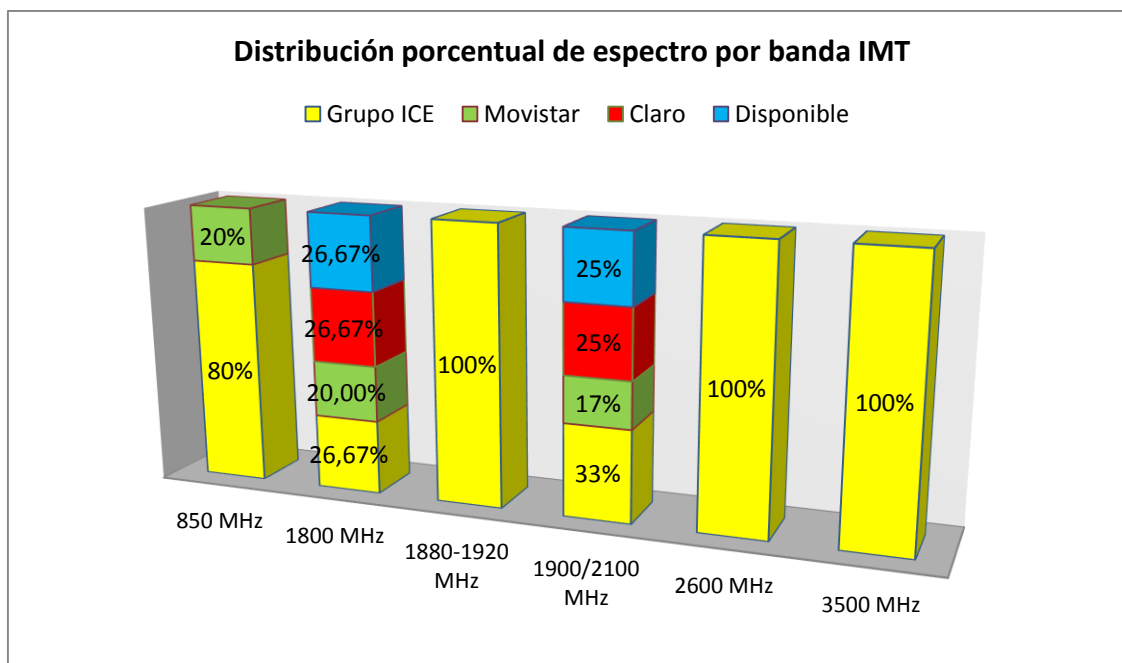


Figura 38. Distribución porcentual de espectro por banda IMT, a partir de un total de 750 MHz

Debe notarse de la ilustración anterior, que en ésta se incluyen los 70 MHz que se encuentran disponibles para su licitación en las bandas de 1800 MHz y 1900/2100 MHz (figura en color celeste).

Es importante reiterar en este punto lo ya indicado en la sección 2.5 del presente estudio, respecto a que para la prestación del servicio IMT (telefonía móvil) en el país, únicamente se emplean las bandas de 850 MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz (bandas que fueron recuperadas para su posterior licitación). En este orden de ideas, debe reiterarse que las bandas de 1880-1920 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz, no fueron concesionadas (asignadas) originalmente para estos propósitos y nunca han sido empleadas en el servicio IMT (pese a su habilitación *-en apariencia errónea-* a través de la adecuación de títulos del Grupo ICE, en el 2009).

2.7.1. Adecuaciones realizadas que habilitan espectro IMT

Tal y como se detalló anteriormente, las bandas de frecuencias de 1880 MHz a 1920 MHz, 2500 MHz y 3500 MHz no fueron concesionadas para la prestación de servicios IMT y nunca han sido utilizadas para tal propósito, sin embargo, según la adecuación resoluciones RT-024-2009-MINAET y RT-025-2009-MINAET sobre los títulos del Grupo ICE que habilitaron para la prestación de servicios IMT (en apariencia de forma errónea).

Por lo tanto, respecto a las bandas de 1880-1920 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz (un total de 430 MHz), estas deben ser también excluidas del recuento de bandas *“realmente habilitadas en Costa Rica”* para brindar servicios IMT, detallado en la sección anterior. Por lo tanto, los 750 MHz deben ser reducidos a 320 MHz (siempre y cuando se corrijan los aparentes errores materiales presentes en las adecuaciones del Grupo ICE). De esta forma, se tienen actualmente en operación para redes móviles (de servicios IMT) solo las bandas de frecuencias de 850 MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz, siendo que todas las restantes fueron concesionadas para otros propósitos (servicio fijo).

De lo expuesto, pese a lo indicado sobre la inconsistencia detectada en la adecuación de las bandas de frecuencias de 1880 MHz a 1920 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz, se tienen las siguientes observaciones:

- De los 750 MHz utilizables en la actualidad el ICE mantiene 550MHz para una concentración del 73% del recurso disponible.
- No obstante, si se toma únicamente el recurso asignado a la fecha (680 MHz) el ICE mantiene concentrado el 81%.
- En todo caso es importante señalar que el espectro de las citadas bandas (1880 MHz a 1920 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz) fue otorgado para otros propósitos (redes del servicio fijo), el cual corresponde a un total de 430 MHz.

Según como se detalló en la sección 2.5 del presente estudio, a raíz de la apertura del sector de telecomunicaciones, las bandas de frecuencias de 850 MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz que mantenía concentradas y subutilizadas el Grupo ICE, fueron recuperadas por el Poder Ejecutivo y licitadas en cumplimiento de los objetivos y principios rectores dispuestos por la LGT, así como en cumplimiento de los convenios internacionales suscritos por el país. De esta forma, dichas bandas hoy en día se encuentran distribuidas de forma equitativa (con la excepción de la banda de 850 MHz), lo que a su vez fomenta la transparencia, la competencia efectiva, la no discriminación y la optimización de los recursos escasos, máxime al considerar la dinamización en el mercado de las telecomunicaciones que ha provocado una mayor competencia en el sector.

Asimismo, al igual que las citadas bandas (850 MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz) de previo a su apertura para la competencia, las bandas de frecuencias de 1880 MHz a 1920 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz (actualmente utilizadas en el servicio fijo y no móvil) hoy en día se encuentran concentradas y subutilizadas por el Grupo ICE (gran cantidad del recurso no se encuentra en uso y lo que está en uso puede ser reasignado), por lo que procede, darle continuidad a las medidas tomadas para la apertura del sector y que el Poder Ejecutivo recupere dicho recurso para atender necesidades actuales y futuras del mercado costarricense, en consonancia con la tendencia expuesta hasta este punto del presente estudio.

Haciendo una relación entre la distribución porcentual de la figura 34 y distribución por banda del espectro IMT concesionado (asignado) a cada operador de la figura 37, se presentan las siguientes valoraciones:

- El Grupo ICE dispone de la mayor cantidad (40 MHz de los 50 MHz correspondiente a la banda de 850 MHz) del espectro IMT en bandas de frecuencias bajas, con lo que únicamente se permite que un operador disponga de un segmento pequeño en la banda de 850 MHz (cuatro veces menor que el del Grupo ICE). Esto representa una desventaja competitiva por cuanto no se mantienen condiciones similares para los operadores del sector, incluso implica esto que uno de los operadores no cuente con recurso en bandas de frecuencias bajas.
- Las bandas de frecuencias intermedias (1800 MHz, 1900/2100 MHz) se consideran distribuidas de mejor forma, las cuales disponen aún de recurso para su asignación (40 MHz y 30 MHz, respectivamente para cada banda). Únicamente se tiene la observación sobre la banda de 1880-1920 MHz, en relación con la concentración de este recurso en un solo operador.
- La situación que se logra detectar en las bandas de frecuencias altas (bandas 2600 MHz y 3500 MHz para alta capacidad en tecnologías de IMT-Avanzadas) es sumamente preocupante, considerando que este recurso representa el 52% del espectro destinado para el desarrollo de las redes móviles en la actualidad. En este caso se detectó que el Grupo ICE concentra el 100% de las bandas de frecuencias de 2600 MHz y 3500 MHz, lo que imposibilita la entrada de operadores y el desarrollo de redes de BAM.

A partir de lo expuesto, y como conclusión debe notarse que de los 320 MHz en las bandas realmente utilizadas por el servicio IMT (850 MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz), se han dado en concesión únicamente 250 MHz (120 MHz Grupo ICE, 60 MHz Movistar y 70 MHz Claro), disponiéndose en la actualidad de 70 MHz que quedaron sin licitar en el concurso realizado durante el 2010.

Finalmente, en vista de que no se tiene un panorama claro o una programación respecto a licitar este espectro (70 MHz) y las demás bandas que serán requeridas a futuro, con el objetivo de regularizar la situación actual del mercado de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales, fomentar un mercado sano en competencia, hacer un uso eficiente del espectro radioeléctrico, disponer de mejores redes y servicios de telecomunicaciones para la población costarricense, asegurando el futuro del desarrollo de los servicios IMT en el país; se hace indispensable contar con una planificación adecuada a través del establecimiento de un Cronograma de Asignación de Espectro.

2.8. Recomendaciones sobre el Cronograma de Asignación de Espectro (CAE) para servicios IMT

En el presente apartado se establecen los lineamientos para que el Poder Ejecutivo pueda proceder de manera predecible y transparente a realizar una política o plan a corto, mediano y largo plazo, a través del establecimiento de un Cronograma de Asignación de Espectro, para lo cual se plantearán de forma preliminar algunos aspectos claves.

2.8.1. Necesidades de espectro según la UIT para el desarrollo del servicio IMT en Costa Rica

Es bien sabido que el nivel de desarrollo socioeconómico y la disponibilidad de espectro varía en cada administración y región. Las tecnologías de la información y la comunicación, como las IMT-2000 e IMT-Avanzadas, permiten mejorar el nivel de vida, las interacciones sociales y la productividad.

La tendencia internacional consiste en aprovechar las telecomunicaciones para reducir las diferencias sociales y económicas, permitiendo a poblaciones enteras, independientemente de su ubicación y sus recursos, tener cobertura y acceso a los servicios de telecomunicaciones. Las TIC también se están utilizando para optimizar y reforzar el uso eficaz de recursos escasos como el espectro.

Las tecnologías inalámbricas avanzadas pueden brindar a los países en desarrollo oportunidades y servicios nuevos que se adaptan al rápido crecimiento de densidad telefónica, la necesidad de equilibrar la distribución geográfica y social de los servicios, el aumento de la cobertura y el uso eficiente del espectro.

Con la globalización, las necesidades de telecomunicaciones de los países en desarrollo o las zonas insuficientemente atendidas pueden llegar a ser similares a las de los países desarrollados. No obstante, los criterios y requisitos de los países en desarrollo y los países desarrollados difieren a menudo debido a factores económicos y sociales. Los países en desarrollo, por ejemplo, tienen niveles de ingresos per cápita reducidos, gran densidad de población, extensas zonas rurales y terrenos geográficos escabrosos.

Por consiguiente, entre las necesidades de los países en desarrollo se debe destacar la asequibilidad de los precios de los servicios móviles y las soluciones técnicas que den cobertura a las zonas rurales con distintas características del terreno. En consecuencia, los países en desarrollo y desarrollados pueden necesitar distintas gamas de frecuencias y distinta cantidad de espectro en diferentes momentos, lo que debería tomarse en consideración a la hora de examinar las posibles bandas candidatas.

Al respecto, es necesario entrar a valorar la cantidad de espectro necesario en un país en desarrollo como lo es Costa Rica, esto a través del informe UIT-R M.2078 sobre la *"estimación de los requisitos de anchura de banda de espectro para el futuro desarrollo de las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas"*, por lo que se hace relevante extraer el siguiente objetivo puntual de dicho estudio:

"(...) i) determina la cantidad de espectro necesaria para soportar las aplicaciones/servicios de las redes pre-IMT, de las IMT-2000, de la futura evolución de las IMT-2000 y de las IMT-Avanzadas. (...)"

En este sentido, uno de los objetivos puntualmente se orienta a la determinación de la cantidad de espectro necesaria para el futuro desarrollo del servicio IMT. A partir de esto, se deben profundizar y comprender las definiciones y abreviaciones utilizadas en dicha recomendación:

"(...) Metodología del Grupo de técnicas de acceso radioeléctrico (GTAR) para estimar el espectro"

5.1 Definición de los GTAR

En la Recomendación UIT-R M.1645 se consideran tanto las tendencias de los usuarios como las de los servicios y aplicaciones y se identifican tres tipos concretos de capacidades:

- a) capacidades de las IMT-2000,*
- b) capacidades de los nuevos accesos móviles, y*
- c) capacidades del acceso inalámbrico nómada/de área local, (...).*

Se reconoce que los tipos de capacidades b) y c) son capacidades nuevas que han de proporcionar los sistemas de las IMT-Avanzadas.

La Recomendación también trata una combinación de servicios y múltiples mecanismos de distribución empleados para cursar el tráfico de los servicios. Algunos sistemas como las IMT-2000 cuentan con especificaciones detalladas de las interfaces radioeléctricas de sus mecanismos de distribución, mientras que otros sistemas nuevos no las poseen aún.

Se decidió que la metodología de cálculo del espectro de los futuros desarrollos de las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas debe ser lo suficientemente flexible como para tratar tanto las tecnologías incipientes como los sistemas de características conocidas. La Recomendación UIT-R M.1768 señala que la metodología debe ser tecnológicamente neutral y general. De conformidad con esto, el Informe UIT-R M.2074 introdujo el

concepto de Grupos de técnicas de acceso radioeléctrico (GTAR) para referirse a los dos tipos de sistema: los que no poseen aún especificaciones detalladas y los que sí poseen especificaciones detalladas. Por tanto, se puede definir el GTAR de la siguiente forma:

Grupo de técnicas de acceso radioeléctrico (GTAR): modelo de sistema de referencia que mejor acomoda uno de los tipos de capacidades identificados en la Fig. 2 de la Recomendación UIT-R M.1645.

Dicho de otra forma, un GTAR puede definirse como un modelo de referencia que incluye las mínimas especificaciones de sistemas requeridas para determinar las necesidades de espectro. En un proceso posterior de la normalización se definirá el GTAR con más detalle para que se convierta en una especificación básica global (GCS, global core specification).

La estimación de los requisitos de espectro debe tener en cuenta las tecnologías pertinentes. El agrupamiento se basa en el punto 1.4 del orden del día, en la Resolución 228 (Rev.CMR-03) y en la Recomendación UIT-R M.1645.

Los siguientes son los Grupos de técnicas de acceso radioeléctrico (TAR):

- Grupo 1: Sistemas pre-IMT, IMT-2000 y sus mejoras.
 - En este grupo se incluyen los sistemas móviles celulares, los sistemas IMT-2000 y sus mejoras.
- Grupo 2: IMT-Avanzadas, según se describen en la Fig. 2 de la Recomendación UIT-R M.1645 (por ejemplo, el nuevo acceso móvil y el nuevo acceso inalámbrico nómada/de área local), pero excluyendo los sistemas ya descritos en otros grupos de TAR.
- Grupo 3: Redes radioeléctricas de área local (LAN) actuales y sus mejoras.
- Grupo 4: Sistemas de radiodifusión móviles digitales y sus mejoras.
 - En este grupo se incluyen los sistemas de radiodifusión hacia terminales móviles y portátiles.

A continuación se presentan las justificaciones de estos grupos:

Grupo 1: La necesidad de que exista este Grupo de TAR radica directamente en el punto 1.4 del orden del día y en la Recomendación UIT-R M.1645. La propuesta de incluir las IMT-2000 y sus mejoras futuras en un mismo grupo TAR es coherente con lo planteado en la Recomendación UIT-R M.1645, en el sentido de que «habrá una evolución constante y continua de las IMT-2000 en apoyo de nuevas aplicaciones, productos y servicios», lo que también confirman las actuales actividades de normalización.

Los sistemas pre-IMT se incluyen en el Grupo 1 de TAR, por los siguientes motivos:

- Los sistemas pre-IMT abarcan un subconjunto de los servicios de las IMT-2000 y por ello el tráfico que generan puede sumarse al tráfico de las IMT-2000.
- La mayor parte de las bandas de las tecnologías pre-IMT-2000 corresponden a bandas de las IMT-2000 y, por tanto, dichas bandas se tendrán en cuenta en los cálculos.
- Puede tenerse técnicamente en cuenta la existencia de sistemas pre-IMT ajustando adecuadamente los parámetros radioeléctricos del Grupo 1 de TAR, como por ejemplo la eficacia en la utilización del espectro, de forma que el valor de cada parámetro radioeléctrico sea representativo, para todas las TAR pertenecientes al grupo.
- Los datos de mercado cubren un periodo que se extiende más allá de 2015, en que los sistemas pre-IMT podrían estar perdiendo importancia en algunos países o regiones. No obstante, la concesión de licencias, la evolución del mercado, la evolución hacia las IMT-2000, etc., podrían variar de un país a otro o de una región a otra. Estas cuestiones no se tratan en el punto 1.4 del orden del día de la CMR-07.

Grupo 2: La necesidad de que exista este Grupo de TAR procede directamente del punto 1.4 del orden del día y la Recomendación UIT-R M.1645. Las IMT-Avanzadas comprenden los nuevos accesos móviles y las nuevas capacidades de acceso nómada/de área local. La existencia de un Grupo de TAR diferente al Grupo 1 está motivada por el hecho de que se espera que las características y capacidades de las TAR de los sistemas de las IMT-Avanzadas sean fundamentalmente diferentes a las de las IMT-2000 y sus desarrollos futuros.

Grupo 3: La necesidad de tener en cuenta este Grupo de TAR proviene de la Recomendación UIT-R M.1645. Se ha identificado que las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas están relacionadas con las redes inalámbricas de área local (RLAN). Es de esperar que las actuales RLAN compartan una parte del tráfico total pertinente. En la CMR-03 se identificó un espectro común a nivel mundial para las RLAN que permite que dichas redes tengan una gran capacidad.

Grupo 4: La necesidad de tener en cuenta este Grupo de TAR proviene de la Recomendación UIT-R M.1645 así como del hecho de que se espera que en los próximos años surjan nuevos servicios de radiodifusión móviles que utilicen tecnologías tales como radiodifusión de datos IP. Estos servicios proporcionarán servicios punto a multipunto que abarcarán una parte del mercado móvil total. (...)”

Una vez desarrollado lo anterior, se requiere entrar en un mayor detalle a partir del cual, el informe UIT-R M.2078 establece una línea del tiempo para estimar las necesidades futuras de espectro (del 2010 al 2020), así como tres casos hipotéticos de predicción, esto se transcribe a continuación:

“(…) 6 Método de desfase temporal del mercado común mundial

En el presente Informe se calculan las necesidades de espectro del Grupo 1 de las TAR y el Grupo 2 de las TAR, para tres años diferentes: 2010, 2015 y 2020. Las necesidades de espectro se determinan siguiendo la metodología expuesta en la Recomendación UIT-R M.1768, utilizando el conjunto de parámetros de entrada presentados en el § 7.

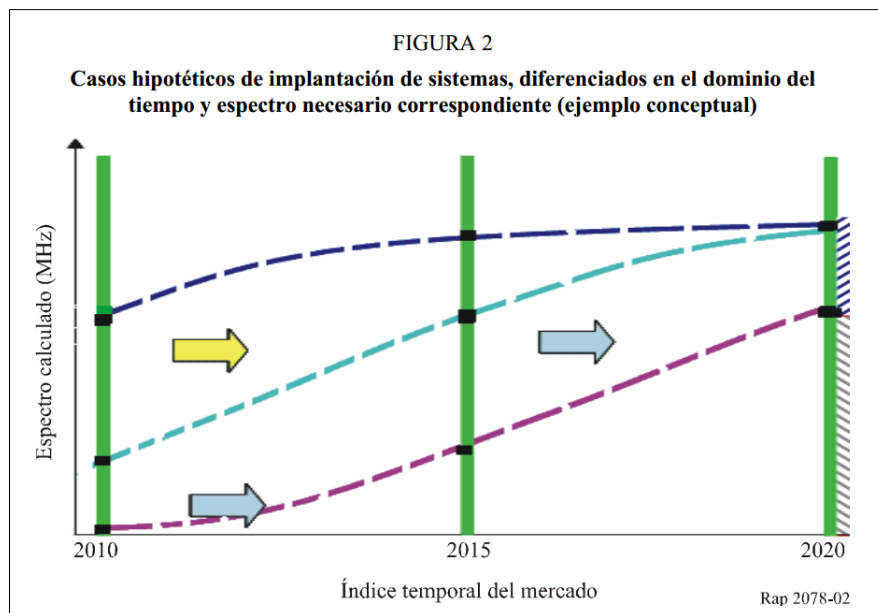
El cálculo del espectro se basa en el «mercado común mundial» presentado en el Informe UIT-R M.2072, donde se caracteriza el futuro mercado móvil para los años 2010, 2015 y 2020. En el Informe UIT-R M.2072 se definen gamas para los parámetros de mercado, mientras que los cálculos del espectro exigen valores fijos para los diversos parámetros de entrada.

Existen diferencias regionales en cuanto al desarrollo del mercado, es decir, en algunas partes del mundo se puede alcanzar un cierto nivel de desarrollo del mercado antes o después que el «mercado común mundial» (en promedio). A fin de caracterizar la diferencia en cuanto al desarrollo del mercado y las hipótesis de instalación de los Grupos de TAR para los diversos países, se calculan las necesidades de espectro utilizando el método de desfase temporal. Con este método, se obtienen conjuntos singulares de valores de parámetros de mercado a partir del Informe UIT-R M.2072, para los años 2010, 2015 y 2020. Debido a las diferencias regionales en el desarrollo del mercado, se interpreta que los conjuntos de caracteres son válidos para países diferentes en periodos de tiempo distintos.

Empleando los conjuntos singulares de predicción de la evolución del mercado para 2010, 2015 y 2020, se pueden calcular las necesidades de espectro de un caso hipotético por defecto, denominado caso hipotético «medio». A partir de estas tres predicciones del mercado/necesidades de espectro, se deducen dos casos hipotéticos adicionales diferentes: los casos hipotéticos «temprano» y «tardío». Estos dos casos hipotéticos adicionales muestran la utilización que hace el mercado del desfase temporal en diferentes países densamente poblados. Los casos hipotéticos adicionales «temprano» y «tardío», junto con el caso hipotético «medio» caracterizan los diversos ritmos de implantación de sistemas y de desarrollo del mercado en diversas áreas.

Este método y todos los casos hipotéticos predicen que, habida cuenta de la escala temporal, el mercado previsto se saturará de forma similar en los diversos países densamente poblados. La identificación temprana del espectro de las IMT-Avanzadas que ha de utilizar el mercado móvil «saturado» aporta beneficios adicionales. Aunque la identificación se realice en la CMR-07, la escala de tiempo de utilización del espectro disponible puede diferir de una administración a otra, dependiendo, por ejemplo, de las diversas hipótesis temporales escogidas.

En la Fig. 2, se muestra conceptualmente el método de desfase temporal. Algunos países, en los que se desee implantar cuanto antes los futuros sistemas móviles, percibirían la introducción de los sistemas conforme al ritmo ilustrado por la línea azul (línea superior). Este tipo de introducción y de supuestos del mercado corresponden al caso hipotético «temprano» del mercado. Otros países, aplicarían una introducción de los sistemas y unos supuestos del mercado correspondientes al caso hipotético «medio», que representa la línea azul claro (línea del medio). Ello correspondería a los supuestos por defecto para los cálculos de las necesidades de espectro. Los países cuyo desarrollo del mercado y/o introducción de sistemas supuestamente se realizaría a un ritmo menor, tendrían la percepción mostrada en color magenta (línea inferior), denominada caso hipotético «tardío». La atribución del espectro identificado puede diferir de las previsiones del mercado. Es de suponer que esta diferencia se haga patente entre los años índice 2010 y 2015, por lo que las tendencias de las necesidades de espectro entre «2010» y «2020» se dibujan con línea discontinua.



En la Fig. 2 se muestra la forma en que los tres casos hipotéticos de ejemplo para tres grupos de países presentan perspectivas desfasadas en el tiempo, con inicio en momentos distintos, por ejemplo, con 5 años de diferencia. Para los tres grupos se han hecho las mismas hipótesis de implantación de los sistemas, independientes del momento de inicio, lo que se aprecia en la forma de la curva. (...).

Con base en lo transcrito, se desprende que el estudio realizado por la UIT para la proyección de la necesidad futura de espectro IMT, contempla el período del 2010 al 2020 mediante el detalle de tres casos hipotéticos de implantación de sistemas (sobre tecnologías IMT), a saber, tardío, medio y temprano, siendo este último el más optimista. Según el informe en estudio, de seguido se presenta el resultado obtenido por la UIT:

“(...) 8 Necesidades de espectro para los Grupos de TAR relacionados con las IMT

Las necesidades de espectro se calculan para el Grupo 1 de las TAR (es decir, pre-IMT, IMT-2000 y sus mejoras) y para el Grupo 2 de las TAR (es decir, IMT-Avanzadas) para los años 2010, 2015 y 2020, utilizando el método de desfase temporal descrito en el § 6 y los valores de los parámetros de entrada presentados en el § 7. Se emplean los valores por defecto de los parámetros de entrada del § 7 para calcular las necesidades de espectro para el caso hipotético «medio». Los resultados de los casos hipotéticos «tardío» y «temprano» se calculan desplazando los resultados del caso hipotético «medio».

En el Cuadro 25 se presentan las necesidades de espectro para un nivel medio de desarrollo del mercado. Es de esperar que existan diferencias a nivel regional en lo que respecta el desarrollo del mercado, es decir, en algunas partes del mundo se puede alcanzar un cierto nivel de desarrollo del mercado antes o después que el «mercado común mundial» (medio). A esto se le conoce como «método de desfase temporal» (véase el § 6).

CUADRO 25

Predicciones de las necesidades de espectro para el GTAR 1 y el GTAR 2 (MHz)

Supuesto del mercado	Necesidad de espectro para el GTAR 1			Necesidad de espectro para el GTAR 2			Necesidad total de espectro		
	Año 2010	Año 2015	Año 2020	Año 2010	Año 2015	Año 2020	Año 2010	Año 2015	Año 2020
Supuesto del mercado más alto	840	880	880	0	420	840	840	1 300	1 720
Supuesto del mercado más bajo	760	800	800	0	500	480	760	1 300	1 280

(...)

Según lo detallado en otros apartados, el espectro IMT identificado actualmente por la UIT corresponde a 1177 MHz, el cual representa apenas el 69% del necesario para países desarrollados, en relación con los 1720 MHz previstos en el cuadro 25 del informe UIT-R M.2078.

Para lo que interesa de lo extraído, puede concluirse que para el caso de Costa Rica como un país en vías de desarrollo, serán requeridos aproximadamente 1280 MHz (según el cuadro 25 para el supuesto del mercado más bajo en el año 2020). No obstante, se considera apropiado conocer las conclusiones del informe UIT-R M.2078 en estudio:

"(...) En este Informe se presentan los resultados del cálculo de las necesidades de espectro para el Grupo 1 de TAR (es decir, TAR pre-IMT, las IMT-2000 y sus mejoras) y para el Grupo 2 de TAR (es decir, las IMT- Avanzadas) en los años 2010, 2015 y 2020.

El Informe utiliza la metodología de cálculo del espectro presentada en la Recomendación UIT-R M.1768 y define los valores de todos los parámetros de entrada necesarios para el cálculo del espectro. Las necesidades de espectro se calculan para dos grupos de TAR en los años 2010, 2015 y 2020.

*Según este Informe, se estima que en el año 2020, la anchura de banda total del espectro necesaria para el GTAR 1 y el GTAR 2 será de 1 280 MHz (incluido el espectro que ya está en uso o que está planificado utilizar para el GTAR 1). **Según los cálculos, se estima que las necesidades de espectro oscilan entre 1 280 MHz y 1 720 MHz** (incluyendo el espectro que ya está en uso, o que está planificado utilizar para el GTAR 1), **lo que representa los supuestos mínimos y máximos del mercado** determinados a partir del Informe UIT-R M.2072. **Cabe señalar que esta cifra mínima (1 280 MHz) es superior a las necesidades de algunos países.** Por otra parte, algunos países requieren de una cantidad mayor a la máxima (1 720 MHz).*

Los casos hipotéticos de instalación reflejan las diferencias que existen en el desarrollo cuantitativo del mercado y en la utilización de las TAR en diversas partes del mundo.

Los resultados indican que es necesario contar con espectro adicional en mayor cantidad que el identificado para las IMT-2000 en la CAMR-92 y la CMR-2000. (...)" (Lo resaltado es intencional)

A partir de lo citado, resalta la estimación de cantidad de espectro IMT de la UIT para el 2020, la cual oscila entre 1280 MHz y 1720 MHz. Por consiguiente, tal y como se indicó, para el particular de Costa Rica en el mejor de los casos, el tope máximo se aproximaría a 1280 MHz, sin embargo, según las conclusiones del informe en estudio, esta cantidad (1280 MHz) podría ser superior a las necesidades de algunos países.

En concreto, debe demarcarse e identificarse bien el caso de Costa Rica en relación con la tendencia mundial de necesidades de espectro IMT, por cuanto el país ha sufrido un escenario más que "tardío" en lo que respecta a la apertura del sector de telecomunicaciones (ver sección 2.5 del informe).

2.8.2.Experiencia de países de la región

En lo que respecta al plano latinoamericano, según como se detalló en apartados anteriores, el promedio pesimista de espectro IMT otorgado para el año 2012 se aproximaba a 213 MHz por país, cantidad que aumentaría por distintas licitaciones en la región a cerca de 290 MHz (entre este y el año anterior).

La siguiente figura brinda un detalle de la cantidad de espectro ya otorgado y el que se encuentra por licitar, en distintos países de la región al 2012:

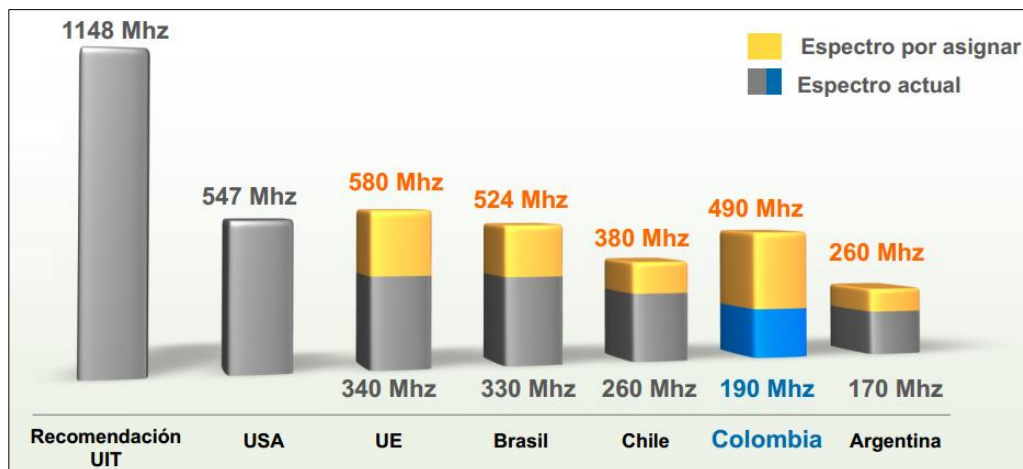


Figura 39. Cantidades de espectro IMT otorgado en algunos países de la región y la Unión Europea³³

Sumando a lo anterior, de la presentación del regulador mexicano (COFETEL) realizada durante la Conferencia Latinoamérica de Espectro, efectuada en la Ciudad de México en el 2012, puede extraerse la cantidad de espectro otorgada por México (396 MHz) en relación con la cantidad de este recurso identificada por la UIT (aproximadamente 1300 MHz -1280 MHz- para el 2015 y 1700 MHz -1720 MHz- para el 2020):

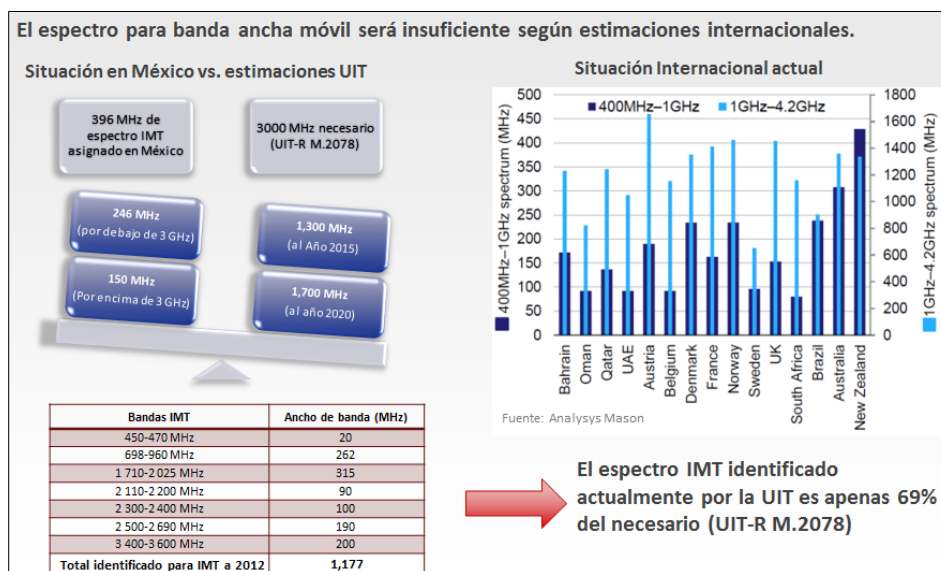


Figura 40. Cantidad de espectro IMT otorgado en México³⁴

Ahora bien, puede notarse que el promedio de espectro IMT otorgado en la región oscila entre 250 MHz y 350 MHz, al considerar nuevas asignaciones a la fecha, con lo que siguiendo la tendencia mundial, los países de la región tienen planes de subastar mayor recurso para atender la demanda futura, así como incentivar el desarrollo de la creciente innovación móvil con nuevas tecnología y servicios.

³³ Tomado de la presentación de ANE del Segundo Congreso Interamericano de Espectro 2012, realizado en la Ciudad de Bogotá, Colombia (léase correctamente de la imagen la cantidad de espectro total recomendado por la UIT como 1177 MHz).

³⁴ Tomado de la presentación de La COFETEL de la Segundo Conferencia Latinoamericana de Espectro 2012, realizado en la Ciudad de México, México.

Al respecto conviene hacer referencia a plan “*vive digital*” del presente Gobierno de Colombia, el cual propicia el desarrollo del sector de las telecomunicaciones considerando el espectro IMT como un recurso estratégico para a atacar la demanda insatisfecha de brecha digital, de esta forma el Gobierno Colombiano se comprometió a licitar 300 MHz adicionales al 2014, tal y como se muestra en la siguiente figura:

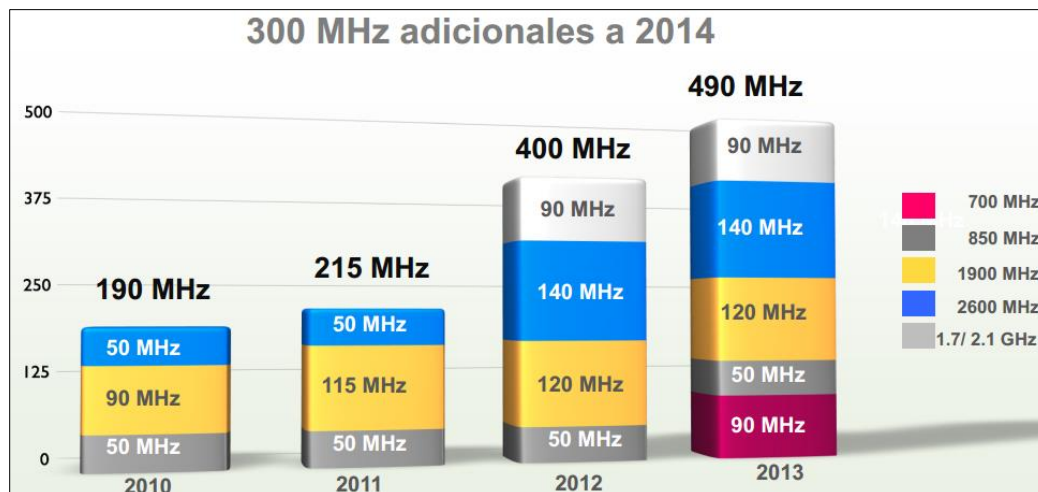


Figura 41. Meta de actual Gobierno Colombiano³⁵

Asimismo, en el caso del planteamiento del ente regulador mexicano, según la citada presentación realizada durante la Conferencia Latinoamérica de Espectro, se busca disponer de una mayor cantidad de espectro IMT, tal y como se detalla a continuación:

(...) a) Banda de 800 MHz.- Reconfiguración en la frontera norte por Protocolo Bilateral, Migración de usuarios de servicios de trunking hacia la banda de 400 MHz, previa reconfiguración de usuarios en la banda de 400 MHz; liberando espectro para servicios de banda ancha (20 MHz adicionales). Corto Plazo

b) Banda de 600 MHz.- Potencial banda IMT a futuro, depende de la planificación de la TV, definición de bandas IMT en la UIT y maduración de estándares. Se estima como viable a mediano-largo plazo (MHz disponibles por definir se estiman entre 50 a 60 MHz)

c) Banda 700 MHz.- Proceso de TDT liberará 108 MHz de servicios de TV para nuevos servicios de banda ancha (90 MHz). Pendiente solución para la frontera, definición de esquema de asignación (concesionarios/wholesale), tiempo para maduración del ecosistema. Corto Plazo

d) Banda 2.3 GHz.- Banda con poca ocupación en servicios fijos, no se desarrolló en México servicio DARS, pendiente estudios y solución para convivencia con servicios DARS de los EUA. (MHz útiles: entre 75 y 100 MHz. Mediano Plazo

e) Banda 2.5 GHz.- Lista para uso/asignación en cuanto terminen procesos de recuperación llevados a cabo por la SCT. (190 MHz) ¿Corto Plazo?

f) Banda 3.5 GHz.- parte de la banda ya licitada usada en servicios fijos, se observa potencial a futuro para IMT de baja movilidad, en esquemas de femtoceldas para cobertura en interiores, sería una banda para brindar capacidad 200 MHz. Corto plazo (...)

Del detalle descrito se puede desprender que en México, al igual que prácticamente en todos los países del mundo, las distintas bandas de espectro IMT están ocupadas por otros servicios, principalmente servicios de radiodifusión y servicios fijos. Por consiguiente, los países determinan su necesidad de recurso a partir de la cual se establecen las bandas de espectro que serán requeridas, para que en apego a la legislación aplicable en cada país, el recurso escaso sea recuperado por el Gobierno y licitado en beneficio de su población, para la prestación de más y mejores servicios de telecomunicaciones, en este caso de BAM.

³⁵ Tomado de la presentación de ANE del Segundo Congreso Interamericano de Espectro 2012, realizado en la Ciudad de Bogotá, Colombia.

En relación con las bandas pretendidas por el Gobierno de México, de seguido se presenta el planteamiento de selección de bandas, su recuperación y el futuro esperado de empleo IMT:

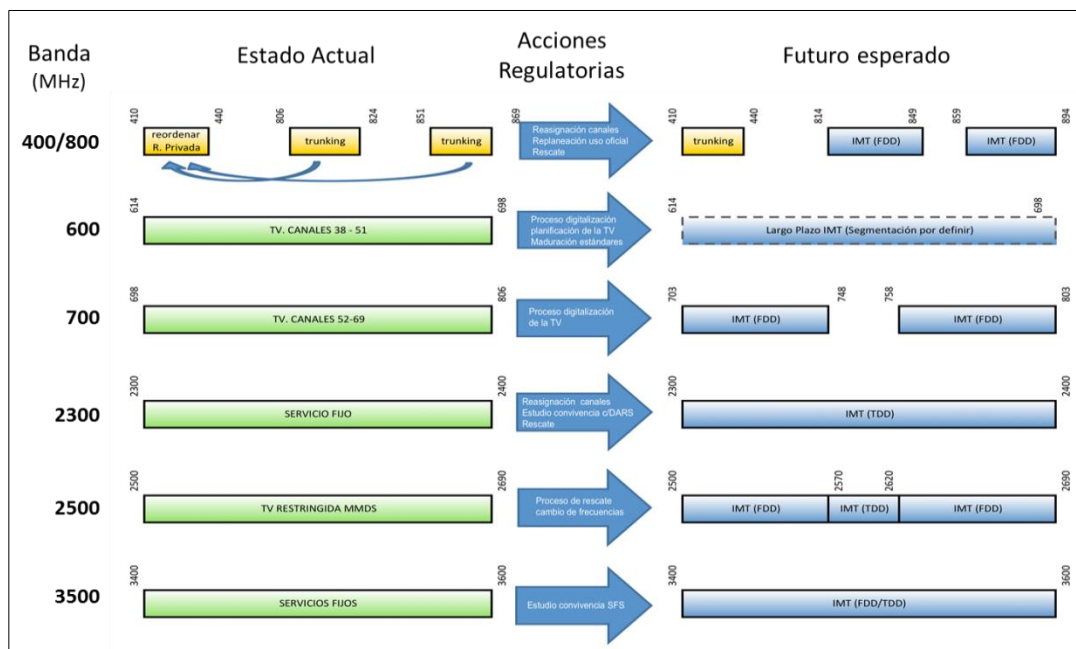


Figura 42. Bandas futuras de banda ancha móvil en México³⁶

2.8.3. Proyecciones de necesidades de espectro GTAR 1 y GTAR 2 para Costa Rica

Ahora bien y en contexto con las proyecciones de necesidades de espectro realizadas en el informe UIT-R M.2078 puede considerarse que en la actualidad los operadores existentes en el país se encuentran cercanos a utilizar la totalidad de espectro que tienen asignado y que con base en la disponibilidad de espectro IMT y las necesidades actuales (en bandas de 900 MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz), podría disponerse próximamente de recurso para fortalecer en términos de cobertura y capacidad, las redes de los operadores actuales y/o para la entrada de un nuevo competidor al mercado. Una vez asignadas las citadas frecuencias, el recurso restante podría orientarse al desarrollo del GTAR 2 para las implementaciones de nuevas tecnologías y la disminución de la brecha digital. Esto se desglosa en la siguiente tabla:

Tabla 5. Necesidades de espectro para GTAR 1 y GTAR 2

Año	Necesidad de espectro para el GTAR 1 (MHz)	Necesidad de espectro para el GTAR 2 (MHz)	Necesidad total de espectro (MHz)
2013	250	0	250
2014	250	0	250
2015	360	80	440
2016	360	200	560
2017	360	320	680
2018	360	440	800
2019	360	480	840
2020	360	530	890

Debe comprenderse que pese a las estimaciones de cantidad de suscriptores, la migración de estos a mejores tecnologías, el aumento en conexiones móviles de banda ancha y en tráfico de red, y por último, la estimación de requerimiento de espectro IMT al 2020 (1280 MHz) para países

³⁶ Tomado de la presentación de La COFETEL de la Segundo Conferencia Latinoamericana de Espectro 2012, realizado en la Ciudad de México, México.

en vías de desarrollo realizada en el informe UIT-R M.2078, pareciera ser que para el caso de Costa Rica, no será requerido tanto recurso, en vista del retardo sufrido ante la reciente apertura del sector y la inmadurez del mercado de telecomunicaciones, entre otros temas, tales como la densidad población y el desarrollo de las redes actuales, por lo que se recomendaría que al 2020 se disponga de un total de 890 MHz distribuidos en GTAR1 y GTAR2.

Igualmente, se debe considerar que la tendencia exponencial de crecimiento de las tecnologías IMT podría implicar mayores requerimientos de espectro a los estimados a partir de la metodología de la UIT (890 MHz), asimismo, los concesionarios podrían tomar determinaciones para que el espectro considerado para tecnologías GTAR1 pueda ser sustituido por tecnologías GTAR2.

Por otra parte, considerando el crecimiento nacional de clientes suscritos a las redes móviles de servicios IMT actualmente en competencia, referente al periodo entre octubre 2009 y octubre 2012, se muestran indicios del posible requerimiento de mayor recurso, según se detalla en la siguiente figura:

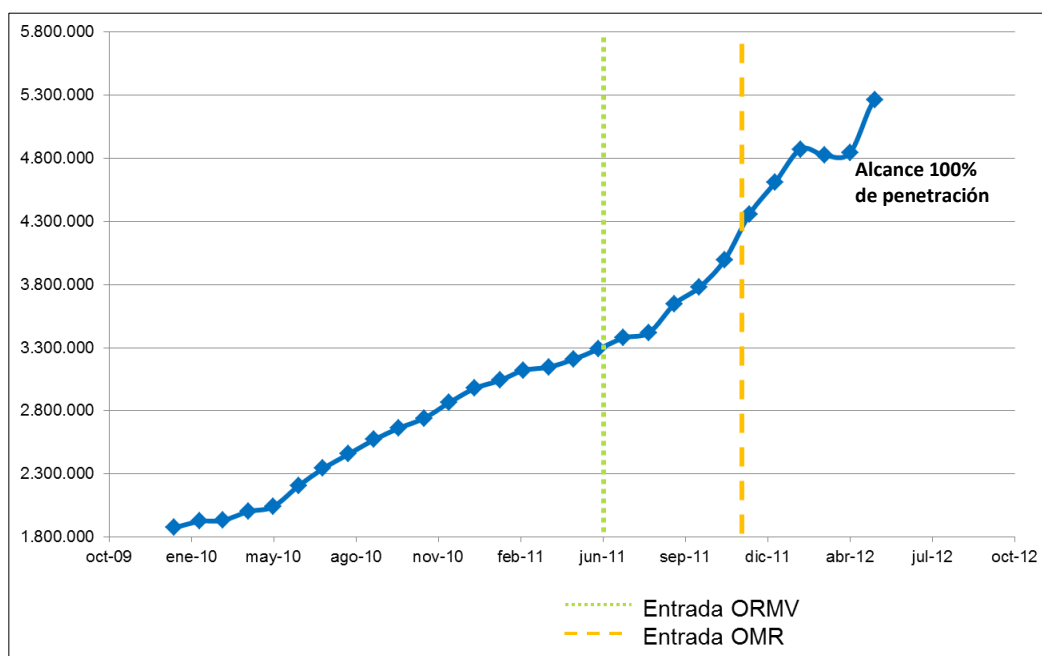


Figura 43. Crecimiento nacional de suscriptores de telefonía móvil³⁷

A partir de lo anterior se muestra una tendencia creciente exponencial en el tiempo, lo que se convierte en un factor crítico en cuanto a la necesidad de espectro IMT que será requerido a futuro. De la misma forma, se puede apreciar cómo la cantidad de suscriptores de telefonía móvil ha superado la cantidad de habitantes de Costa Rica (penetración superior al 100%). En este sentido, se ha catalogado al mercado costarricense como un mercado creciente, con poder adquisitivo y con el mayor nivel de desarrollo acelerado de la banda ancha móvil “[l]a banda ancha móvil crece a tasas exponenciales debido a una liberalización simultánea del mercado”³⁸.

Aunado a lo citado, la siguiente figura demuestra la forma en que la BAM (conexiones inalámbricas) ha propiciado de forma exponencial, la reducción en la brecha digital en el país, mostrando crecimientos muy superiores a la BAF (conexiones alámbricas):

³⁷ Fuente: datos reportados a SUTEL.

³⁸ Tomado de la presentación de Columbia Business School de la Segunda Conferencia Latinoamericana de Espectro, realizada en la Ciudad de México, por el doctor Raúl L. Katz “El impacto económico y social de la banda ancha móvil”.

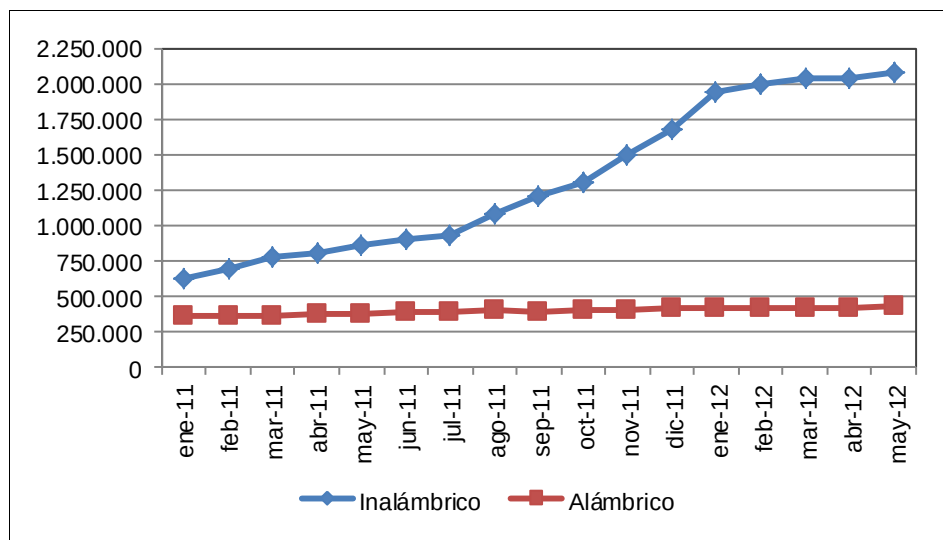


Figura 44. Evolución de las conexiones a Internet por redes alámbricas e Inalámbricas³⁹

Precisamente, este panorama obliga a esta Superintendencia a alertar al Poder Ejecutivo, de conformidad con sus potestades conferidas por Ley de la República como ente regulador del sector de las telecomunicaciones velando por *“incentivar el desarrollo del mismo y la inversión en este”*, para que a través de los mecanismos establecidos por el legislador, se proceda a propiciar la dinamización del sector, reconociendo al espectro radioeléctrico como un *“recurso estratégico”* para el desarrollo de los servicios de telecomunicaciones en nuestra nación, particularmente lo referente a la banda ancha móvil disminuyendo la brecha digital; de forma tal, que se modifique el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias para el establecimiento de un Cronograma de Asignación de Espectro IMT, y que se tomen todas las acciones pertinentes para su recuperación, instrucción de licitación, subasta y adjudicación.

3. SEGMENTOS DE FRECUENCIAS SUJETOS A MODIFICACION EN EL PNAF

Los segmentos de frecuencias que serán objeto de modificación a través de la presente recomendación de reforma al PNAF, son descritos en la siguiente tabla:

Tabla 6. Segmentos de frecuencias sujetos a modificación

SEGMENTOS DE FRECUENCIAS SUJETOS A MODIFICACION	CAMBIO O MODIFICACIÓN PRETENDIDA
450 MHz a 470 MHz	<u>Banda 450 MHz:</u> Estudio 4998-SUTEL-DGC-2012 del 7 de diciembre del 2012
698 MHz a 960 MHz	<u>Banda de 700 MHz:</u> Estudio 1198-SUTEL-DGC-2012 del 27 de marzo de 2012 <u>Banda de 850 MHz:</u> Sin modificaciones de fondo <u>Banda de 900 MHz:</u> Estudio 4998-SUTEL-DGC-2012 del 7 de diciembre del 2012 y su ampliación 725-SUTEL-DGC-2013 del 15 de febrero de 2013
1710 MHz a 2025 MHz y 2110 MHz a 2200 MHz	<u>Banda de 1800 MHz:</u> Sin modificaciones de fondo <u>Banda de 1880 MHz a 1920 MHz:</u> Estudio 4629-SUTEL-DGC-2012 del 9 de noviembre del 2012 <u>Banda de 1900/2100 MHz:</u> Sin modificaciones de fondo <u>Banda de 2010 MHz a 2025 MHz:</u> Se debe identificar para futuros desarrollos del servicio IMT

³⁹ Fuente: datos reportados a SUTEL.

SEGMENTOS DE FRECUENCIAS SUJETOS A MODIFICACION	CAMBIO O MODIFICACIÓN PRETENDIDA
2300 MHz a 2400 MHz	<u>Banda de 2300 MHz:</u> 2755-SUTEL-DGC-2012 del 10 julio del 2012
2500 MHz a 2690 MHz	<u>Banda de 2600 MHz:</u> 2755-SUTEL-DGC-2012 del 10 julio del 2012
3400 MHz a 3600 MHz	<u>Banda de 3500 MHz:</u> Estudio 4629-SUTEL-DGC-2012 del 9 de noviembre del 2012

4. ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y CONFORMIDAD CON EL PNAF

A continuación se presentan los estudios de factibilidad y conformidad para las bandas que se recomiendan modificar en el PNAF, las cuales están identificadas para las tecnologías IMT con su respectiva canalización, acorde con las recomendaciones de la UIT-R y la 3GPP. Asimismo, se recomienda que la presente modificación al PNAF contenga las canalizaciones propuestas para cada una de las bandas y las fechas estimadas para el inicio de los respectivos procedimientos concursales.

4.1. Determinación de espectro IMT

En el presente apartado, para los estudios de factibilidad respectivos, fue analizada la recomendación ITU-R M.1036, la cual establece las “*Disposiciones de frecuencias para la implementación de la componente terrenal de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) en las bandas identificadas para las IMT en el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR)*”. Asimismo, fueron analizadas las disposiciones definidas actualmente por la 3GPP (3rd Generation Partnership Project) en el documento TS 36.101 V11.0.0 del 2012-03 – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) (Release 11), sobre las distintas bandas de frecuencias utilizadas alrededor del mundo para el desarrollo del servicio IMT. Por otra parte, respecto a la conformidad con el PNAF de los segmentos descritos en la tabla 6, se efectuaron los estudios respectivos para determinar los permisionarios y/o concesionarios que en la actualidad utilizan estos segmentos, lo anterior con el fin de dimensionar las implicaciones sobre estos concesionarios.

4.1.1. Segmento de frecuencias 450 MHz a 470 MHz

De conformidad con la recomendación UIT-R M.1036, existen diversas canalizaciones para esta banda, tal y como se muestra en la siguiente figura:

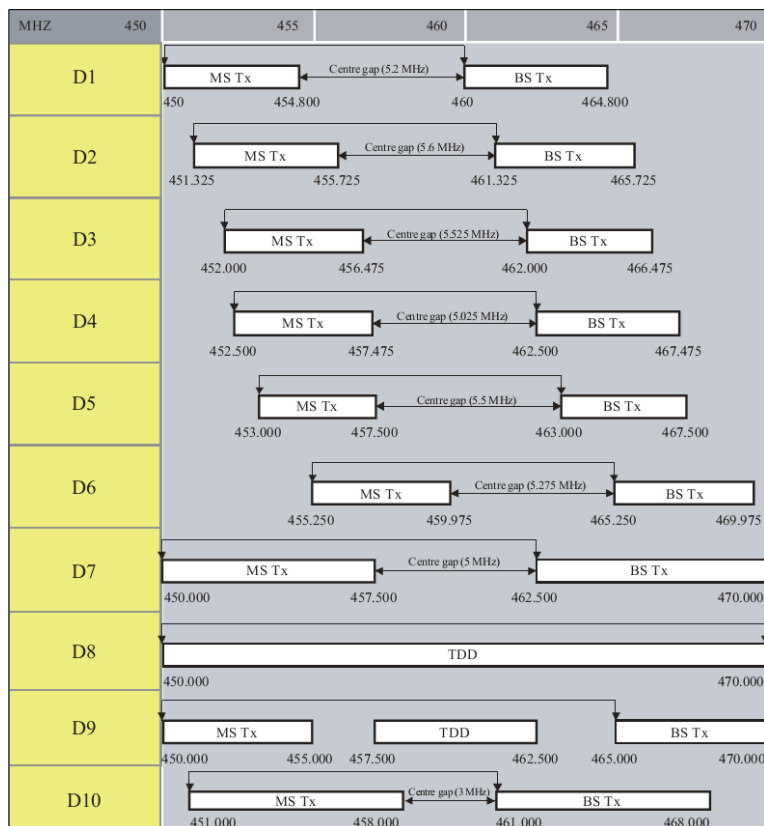


Figura 45. Canalizaciones disponibles para el segmento de 450 MHz según la UIT-R

4.1.1.1. Banda de 450 MHz

Según lo indicado en el informe 4998-SUTEL-DGC-2012 de la experiencia internacional esta banda no ha sido ampliamente adoptada para la prestación masiva de servicios de telecomunicaciones IMT, por cuanto los principales desarrollos que se han identificado en este segmento, corresponden principalmente a la aplicación de proyectos de servicio y acceso universal a las telecomunicaciones. La diversidad de canalizaciones de la figura anterior evidencia que aún no se cuenta con un impulso de la industria que provoque la estandarización de facto de esta banda.

Con base en lo anterior, no se recomienda aún establecer una canalización específica para esta banda. No obstante, se recomienda su “identificación” (450 MHz a 470 MHz) para futuros desarrollos en servicios IMT. La condición anterior permitirá estar a la expectativa de las tendencias mundiales en cuanto al desarrollo de esta banda y a la vez informar a los usuarios actuales sobre la posibilidad de que en el mediano o largo plazo su atribución en el PNAF cambie para la implementación de estos servicios.

Por otra parte, respecto a la conformidad con el PNAF en esta banda, no es necesaria efectuarla por cuanto no se realizarán modificaciones que puedan causar afectaciones a los permisionarios o concesionarios actuales.

4.1.2. Segmento de frecuencias 698 MHz a 960 MHz

De conformidad con la recomendación UIT-R M.1036, este segmento se ha canalizado en las bandas de 700 MHz, 850 MHz y 900 MHz, cuyas especificaciones se presentan a continuación.

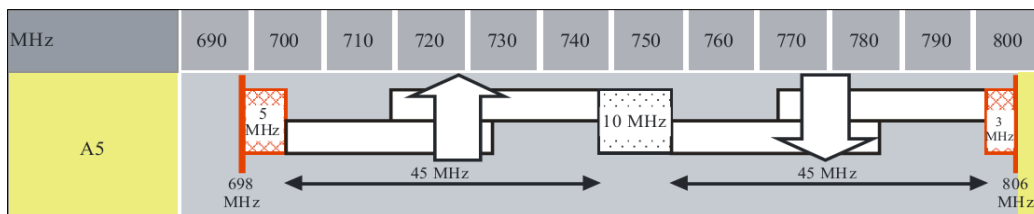


Figura 46. Canalización según la UIT-R para la banda de 700 MHz

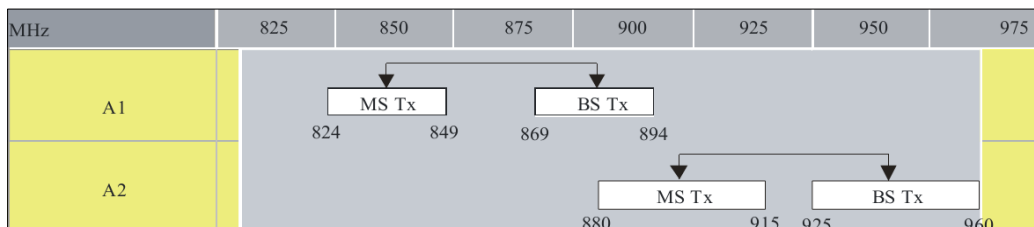


Figura 47. Canalizaciones según la UIT-R para las bandas de 850 MHz y 900 MHz

4.1.2.1. Banda de 700 MHz

Mediante oficio 1198-SUTEL-DGC-2012 del 27 de marzo del presente año, esta Superintendencia realizó el estudio técnico de factibilidad sobre la canalización óptima de la banda de 700 MHz para servicios IMT, y se recomendó el uso de la banda de 700 MHz bajo la canalización propuesta por Asia Pacific Telecommunity (APT) en la multiplexación FDD, la cual está conforme con la recomendación ITU-R M.1036 según la disposición “A5”. Se reitera la recomendación para que esta banda sea atribuida para servicios IMT, a fin de que sea considerada dentro de la planificación de distribución de canales para la migración al estándar digital ISDB-T. La siguiente figura ilustra la utilización actual del espectro en comparación con el uso propuesto al utilizar la canalización APT FDD, una vez que se realicen las reasignaciones respectivas por la incursión de la televisión digital.

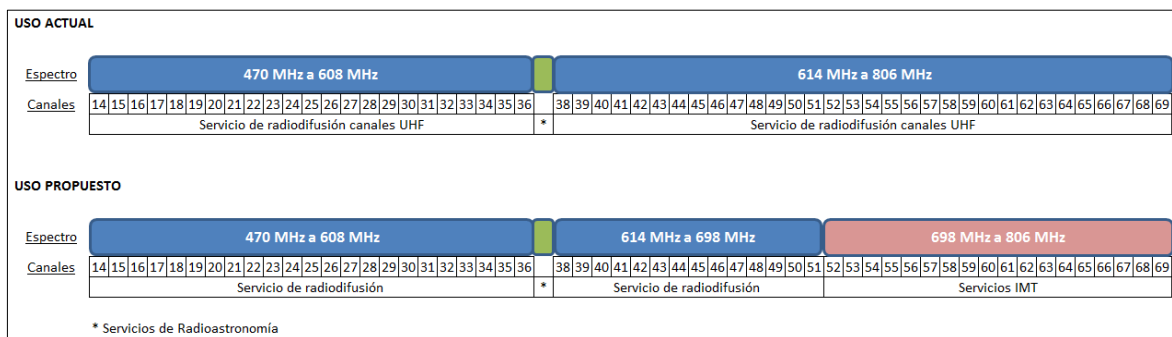


Figura 48. Uso del espectro propuesto considerando la implementación de la tecnología ISDB-T

La canalización propuesta por esta Superintendencia establece la posibilidad de utilizar 90 MHz de los 108 MHz disponibles, para dos bloques (“uplink y downlink”) de 45 MHz cada uno, dentro de los cuales se deberán considerar sub-bandas de 5 MHz, con el fin de ofrecer la mayor eficiencia en el uso del espectro, tal y como se muestra en la siguiente figura:

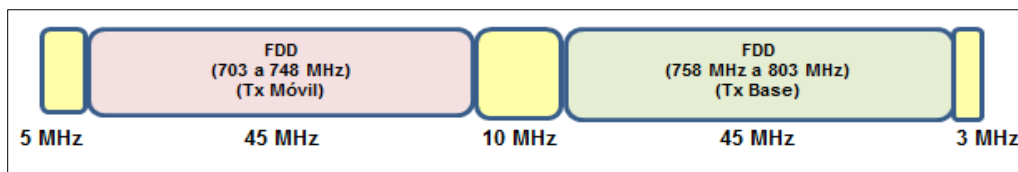


Figura 49. Canalización para la banda de 700 MHz

En lo que respecta a la conformidad con el PNAF ante los cambios por la adopción de la televisión digital, estos ya han sido identificados por el Viceministerio de Telecomunicaciones, de conformidad con los estudios que debieron realizarse para el proceso de transición a la televisión digital terrestre.

4.1.2.2. Banda de 850 MHz

Sobre esta banda, dado que fue sujeta al procedimiento licitatorio de espectro 2010LI-000001-SUTEL y se encuentra actualmente en utilización para la prestación de servicios de telefonía móvil, no se presenta una recomendación al respecto. No obstante, se hace notar la necesidad de que la canalización de esta banda se ajuste totalmente a la canalización “A1” de la recomendación UIT-R M.1036, con 5 sub-bandas de 5 MHz en los segmentos ascendente y descendente, sin que existan traslapes entre éstas.

4.1.2.3. Banda de 900 MHz

Referente a la banda de 900 MHz, el PNAF actual en la nota CR 061 establece la canalización para el segmento 895 MHz a 915 MHz y 940 MHz a 960 MHz. No obstante, mediante oficio 4998-SUTEL-DGC-2012 y su ampliación 725-SUTEL-DGC-2013 se realizó la debida justificación y propuesta de modificación al PNAF para la redacción adecuada de la nota nacional sobre la banda de 900 MHz, en donde se incluyó la conformidad con el PNAF (posibles afectados dada la factibilidad de empleo IMT), por tanto, se insta a referirse a dicho informe. La siguiente figura muestra la canalización recomendada para esta banda (arreglo “A2” de la recomendación UIT-R M.1036):

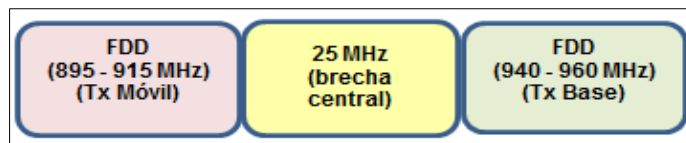


Figura 50. Canalización para la banda de 900 MHz

4.1.3.Segmentos de frecuencias 1710 MHz a 2025 MHz y 2110 MHz a 2200 MHz

De conformidad con la recomendación UIT-R M.1036, estos segmentos se han canalizado en las bandas de 1800 MHz, 1880 MHz a 1920 MHz, 1900/2100 MHz y 2010 MHz a 2025 MHz, cuyas especificaciones se presentan a continuación.

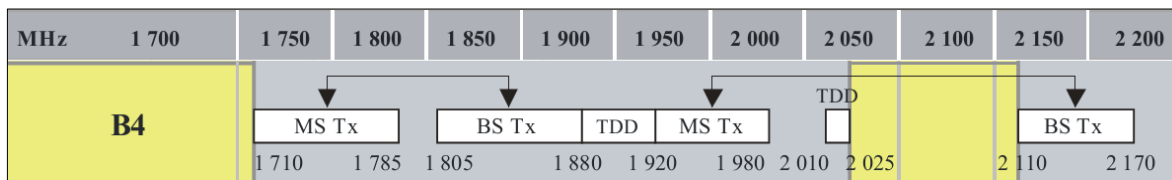


Figura 51. Canalizaciones de las bandas 1800 MHz, 1880 MHz a 1920 MHz, 1900/2100 MHz y 2010 MHz a 2025 MHz

4.1.3.1. Banda de 1800 MHz

Sobre esta banda, dado que fue sujeta al procedimiento licitatorio de espectro 2010LI-000001-SUTEL y se encuentra actualmente en utilización para la prestación de servicios de telefonía móvil, no se brinda una recomendación específica sobre la canalización empleada ya que es acorde con lo recomendado por esta Superintendencia en su oportunidad, únicamente se requerirá especificar

la canalización arreglo “B4” de la recomendación UIT-R M.1036, cuestión de forma alusiva a la presente propuesta de reforma al PNAF.

4.1.3.2. Banda de 1880 MHz a 1920 MHz

Para la banda de 1880 MHz a 1920 MHz, en el oficio 4629-SUTEL-DGC-2012 se hizo referencia al estudio de factibilidad, respecto a la necesidad de establecer en el PNAF la propuesta de la opción “B4” de la recomendación ITU-R M.1036, que corresponde con la propuesta de la 3GPP para la banda E-UTRA 39, la cual contempla un solo segmento de 40 MHz para el modo TDD, en sub-bandas de 5 MHz, tal y como se muestra en la siguiente figura.

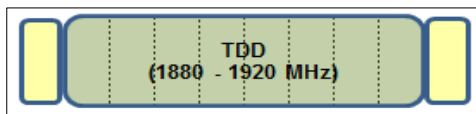


Figura 52. Canalización para la banda de 1880 MHz a 1920 MHz

Considerando lo anterior, y en cumplimiento del artículo 2, inciso g) de la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642, donde se establece como objetivo asegurar la eficiente y efectiva asignación, uso, explotación, administración y control del espectro radioeléctrico y demás recursos escasos, esta Dirección recomienda definir la canalización de frecuencia “B4” según UIT, la cual es congruente con la “39” definida por la 3GPP con sub-bandas de 5 MHz. Lo anterior permitirá utilizar los 40 MHz de la banda distribuida en ocho canales de 5 MHz cada uno.

Mediante el citado oficio, se detalló la conformidad actual y futura (IMT) con el PNAF respecto a esta banda. En este caso, para asegurar la futura utilización de esta banda acorde con los objetivos y principios de la LGT y los convenios suscritos por el país, únicamente será necesario tratar con un concesionario.

4.1.3.3. Banda de 1900/2100 MHz

Sobre esta banda, dado que fue sujeta al procedimiento licitatorio de espectro 2010LI-000001-SUTEL y se encuentra actualmente en utilización para la prestación de servicios de telefonía móvil, no se brinda una recomendación específica sobre la canalización empleada ya que es acorde con lo recomendado por esta Superintendencia en su oportunidad, únicamente se requerirá especificar la esta canalización arreglo “B4” de la recomendación UIT-R M.1036, cuestión de forma alusiva a la presente propuesta de reforma al PNAF.

4.1.3.4. Banda de 2010 MHz a 2025 MHz

En lo que respecta al estudio de factibilidad sobre la canalización para la banda de 2010 MHz a 2025 MHz, la cual no ha sido abordada anteriormente en los estudios de esta Superintendencia, aplican de igual forma las citadas recomendaciones de la UIT y la 3GPP, de acuerdo con las mejores prácticas internacionales.

La recomendación ITU-R M.1036 en su sección 3 del anexo 1, presenta la canalización a ser implementada para la provisión de servicios IMT en la banda 1710 MHz a 2200 MHz, la cual se resume en la siguiente tabla.

Tabla 7. Canalización de frecuencia para la banda 1710 MHz a 2200 MHz conforme a la recomendación UIT⁴⁰, la cual contempla el segmento 2010 MHz a 2025 MHz

CANALIZACIÓN DE FRECUENCIA	CANALIZACIÓN PAREADAS (FDD)				CANALIZACIÓN NO PAREADA (TDD) (MHz)
	TRANSMISOR DE LA ESTACIÓN MÓVIL (MHz)	CENTRO BRECHA (MHz)	TRANSMISOR DE LA ESTACIÓN BASE (MHz)	SEPARACIÓN DUPLEX (MHz)	
B1	1920-1980	130	2110-2170	190	1880-1920; 2010-2025
B2	1710-1785	20	1805-1880	95	None
B3	1850-1910	20	1930-1990	80	1910-1930
B4 (armonizada con B1 y B2)	1710-1785 1920-1980	20 130	1805-1880 2110-2170	95 190	1880-1920; 2010-2025
B5 (armonizada con B3 y partes de B1 y B2)	1850-1910 1710-1770	20 340	1930-1990 2110-2170	80 400	1910-1930

De la tabla anterior, es posible concluir que las recomendaciones de esta Superintendencia respecto a la canalización y uso de la banda de 1900/2100 MHz (recomendación “B1”) en lugar de la banda de 1900 MHz (recomendación “B3”), propició un mayor aprovechamiento del espectro por cuanto habilitó la armonización de la banda “B4”, con dos segmentos adicionales con tecnología TDD.

Por su parte, de forma congruente la 3GPP en el documento TS 36.101 V11.0.0 del 2012-03 – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) (Release 11) la canalización para la banda 1710 MHz a 2200 MHz, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 8. Canalización de frecuencia para la banda 2010 MHz a 2025 MHz conforme a la E-UTRA⁴¹

Banda Operación EUTRA	Banda de operación ascendente (UL)	Banda de operación descendente (DL)	Modo Duplex
34	2010 MHz – 2025 MHz	2010 MHz – 2025 MHz	TDD

De las dos tablas anteriores, se logra apreciar que la canalización para la banda en modo TDD permite utilizar 15 MHz del segmento. Asimismo, el estándar de la 3GPP indicado establece los posibles anchos de banda por canal, según se establece en la siguiente tabla.

Tabla 9. E-UTRA ancho de banda del canal⁴²

Banda E-UTRA / Ancho de banda del Canal						
Banda E-UTRA	1.4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
34	-	-	Sí	Sí	Sí	-

Considerando lo anterior, y en cumplimiento del artículo 2, inciso g) de la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642, donde se establece como objetivo asegurar la eficiente y efectiva asignación, uso, explotación, administración y control del espectro radioeléctrico y demás recursos escasos, esta Dirección recomienda definir la canalización de frecuencia “B4” según UIT, la cual es congruente con la “34” definida por la 3GPP con sub-bandas de 5 MHz. Lo anterior permitirá utilizar los 15 MHz de la banda distribuida en tres canales de 5 MHz cada uno. La canalización propuesta se muestra a continuación:

⁴⁰ Recomendación ITU-R M.1036-4 (03/2012), Frequency arrangements for implementation of the terrestrial component of International Mobile Telecommunications (IMT) in the bands identified for IMT in the Radio Regulations (RR)

⁴¹ Documento de 3GPP: TS 36.101 V11.0.0 del 2012-03 – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) (Release 11).

⁴² Idem.

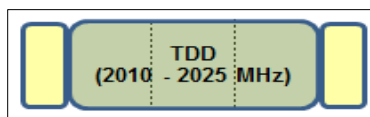


Figura 53. Canalización para la banda de 2010 MHz a 2025 MHz

En lo que respecta al análisis de la banda y conformidad con el PNAF, según el estudio registral del oficio 4998-SUTEL-DGC-2012, a futuro únicamente será necesario realizar la migración de un radioenlace punto a punto del servicio fijo concesionado a la empresa Televisora Sur y Norte S.A.

4.1.4.Segmento de frecuencia 2300 MHz a 2400 MHz

De conformidad con la recomendación UIT-R M.1036, se establece la siguiente canalización para el segmento 2300 MHz a 2400 MHz, cuyas especificaciones se presentan a continuación.

MHz	2 300	2 325	2 350	2 375	2 400
E1					
	TDD				
	2 300				2 400

Figura 54. Canalización recomendada por la UIT-R para el segmento 2300 MHz a 2400 MHz

4.1.4.1. Banda de 2300 MHz

Mediante oficio 2755-SUTEL-DGC-2012 del 10 de julio del 2012, se efectuó el respectivo estudio de factibilidad y se recomendó establecer en el PNAF para la banda de 2300 MHz, la propuesta de la UIT (recomendación ITU-R M.1036 arreglo “E1”) y la 3GPP, la cual contempla utilizar aplicaciones en modo TDD con una utilización máxima de 100 MHz en sub-bandas de 5 MHz, tal y como se muestra en la siguiente figura:

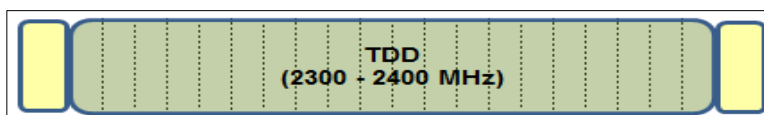


Figura 55. Canalización propuesta para la banda de 2300 MHz

En lo que respecta al análisis de la banda y conformidad con el PNAF, según el estudio registral del oficio 4998-SUTEL-DGC-2012, a futuro únicamente será necesario realizar la migración de tres concesionarios a otras bandas para esos propósitos (Jonás Gonzalez Ortiz, Trivision de Costa Rica S.A. e IBW Comunicaciones S.A.).

4.1.5.Segmento de frecuencia 2500 MHz a 2690 MHz

De conformidad con la recomendación UIT-R M.1036, se establece la siguiente canalización para el segmento 2500 MHz a 2690 MHz, cuyas especificaciones se presentan a continuación.

MHz	2 500	2 550	2 600	2 650	2 690
C1					
	MS Tx TDD BS Tx				
	2 500	2 570	2 620		2 690

Figura 56. Canalizaciones recomendada por la UIT-R para el segmento 2500 MHz a 2690 MHz

4.1.5.1. Banda de 2600 MHz

Para la banda de 2600 MHz, se realizó el estudio de factibilidad y se recomendó mediante el mismo oficio 2755-SUTEL-DGC-2012, establecer en el PNAF la propuesta de la opción “C1” de la recomendación ITU-R M.1036, que corresponde con la propuesta de la 3GPP para la banda E-UTRA 7 y 38, la cual contempla segmentos pareados de 70 MHz en modo FDD, y un solo segmento de 50 MHz para el modo TDD, ambos en sub-bandas de 5 MHz, tal y como se muestra en la siguiente figura.

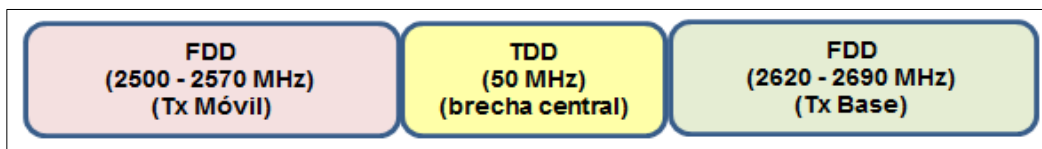


Figura 57. Canalización propuesta para la banda de 2600 MHz

Mediante oficio 4629-SUTEL-DGC-2012 se detalló la conformidad actual y futura (IMT) con el PNAF respecto a esta banda, asimismo se referenció la respectiva canalización de forma congruente con las recomendaciones UIT-R.

En este caso tal y como se señaló en este último oficio, para asegurar la futura utilización de esta banda acorde con los objetivos y principios de la LGT y los convenios suscritos por el país, únicamente será necesario tratar con un concesionario.

4.1.6.Segmento de frecuencia 3400 MHz a 3600 MHz

De conformidad con la recomendación UIT-R M.1036, se establece la siguiente canalización para el segmento 3400 MHz a 3600 MHz, cuyas especificaciones se presentan a continuación.

MHz	3 400	3 600
F1	TDD	
	3 400	3 600

Figura 58. Canalización recomendada por la UIT-R para el segmento 3400 MHz a 3600 MHz

4.1.6.1. Banda de 3500 MHz

Para la banda de 3500 MHz, en el oficio 4629-SUTEL-DGC-2012 se hizo referencia al estudio de factibilidad, respecto a la necesidad de establecer en el PNAF la propuesta de la opción “F1” de la recomendación ITU-R M.1036, que corresponde con la propuesta de la 3GPP para la banda E-UTRA 42, la cual contempla un solo segmento de 200 MHz para el modo TDD, en sub-bandas de 5 MHz, tal y como se muestra en la siguiente figura.

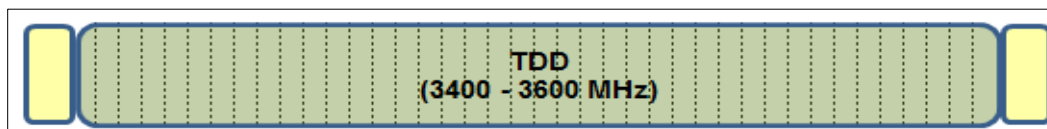


Figura 59. Canalización propuesta para la banda de 3500 MHz

Considerando lo anterior, y en cumplimiento del artículo 2, inciso g) de la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642, donde se establece como objetivo asegurar la eficiente y efectiva asignación, uso, explotación, administración y control del espectro radioeléctrico y demás

recursos escasos, esta Dirección recomienda definir la canalización de frecuencia “F1” según UIT, la cual es congruente con la “42” definida por la 3GPP con sub-bandas de 5 MHz. Lo anterior permitirá utilizar los 200 MHz de la banda distribuida en cuarenta canales de 5 MHz cada uno.

Mediante el citado oficio, se detalló la conformidad actual y futura (IMT) con el PNAF respecto a esta banda. En este caso, para asegurar la futura utilización de esta banda acorde con los objetivos y principios de la LGT y los convenios suscritos por el país, únicamente será necesario tratar con dos concesionarios.

4.2. Propuesta del Cronograma de Asignación de Espectro IMT

Con el fin de asegurar la disponibilidad de espectro en el mercado de las telecomunicaciones para poder atender las necesidades actuales y futuras de este recurso para el desarrollo del servicio IMT y promover la competencia en el sector, se plantea a continuación una propuesta respecto a las fechas en que debería ponerse a disposición este recurso.

Al respecto, es importante señalar que se reconoce la potestad del Poder Ejecutivo para determinar la oportunidad del inicio de los procedimientos concursales asociados, no obstante dicha propuesta busca brindar una guía para la atención de la problemática detallada en el presente informe, a la luz de las obligaciones de esta Superintendencia y las directrices giradas por la Contraloría General de la República.

4.2.1. Respeto al establecimiento de fechas según GTAR 1 y GTAR 2

La UIT como referencia internacional en el tema de las telecomunicaciones y el espectro, ha generado una gran cantidad de recomendaciones para que las distintas administraciones consideren la necesidad de disponer de nuevos recursos para el desarrollo de servicios IMT.

Igualmente, la UIT tanto en su división de espectro (UIT-R) como en su división de desarrollo (UTI-D), ha sido enfática en señalar la importancia del despliegue de servicios IMT para frecuencias altas y bajas, para un énfasis en capacidad y cobertura respectivamente. En este sentido, la resolución 223 (Rev.CMR-12), dispuso en lo que interesa lo siguiente:

“(...) reconociendo

que, para algunas administraciones, la única forma de introducir las IMT sería la reconfiguración del espectro, lo que exigiría una importante inversión financiera,

resuelve

1 solicitar a las administraciones que utilicen o tengan previsto utilizar las IMT, que pongan a disposición, sobre la base de la demanda de los usuarios y otras consideraciones nacionales, las bandas o porciones de bandas adicionales por encima de 1 GHz identificadas en el número 5.384A para la componente terrenal de las IMT. Se deberán tener debidamente en cuenta los beneficios de una utilización armonizada del espectro para la componente terrenal de las IMT, teniendo presentes los servicios a los que está actualmente atribuida esta banda de frecuencias; (...) (Lo resaltado es intencional)

Por su parte la resolución 224 (Rev.CMR-12) determinó lo siguiente:

“(...) destacado (...)

b) que las administraciones deben tener flexibilidad:

- para determinar en el **plano nacional cuánto espectro debe ponerse a disposición de las IMT en las bandas identificadas**, habida cuenta de la utilización actual del espectro y del necesario para otras aplicaciones;*
- para **elaborar sus propios planes de transición**, en caso necesario, adaptados para atender al desarrollo específico de los sistemas existentes;*
- para permitir que las bandas identificadas puedan ser utilizadas por todos los servicios con atribuciones en esas bandas;*

– para **determinar en qué momento las bandas identificadas se deberán a poner a disposición de las IMT y podrán ser utilizadas por las mismas, a fin de atender a la demanda específica del mercado y a otras consideraciones de carácter nacional;**

c) *que han de satisfacerse las necesidades específicas y las condiciones y circunstancias nacionales de los países en desarrollo, **incluidos los países menos adelantados**, los países pobres muy endeudados con economías en transición y los países con grandes territorios y territorios con escasa densidad de abonados;*

d) *que habría que tener debidamente en cuenta las ventajas que supone la utilización armonizada del espectro para el componente terrenal de las IMT, habida cuenta de la utilización presente y prevista de estas bandas por todos los servicios a los que están atribuidas;*

e) *que la utilización de las bandas de frecuencias por debajo de 1 GHz para las IMT contribuye también a «reducir la brecha» entre las zonas escasamente pobladas y las zonas con gran densidad demográfica en diferentes países; (...)*

(...) *resuelve*

1 *que las administraciones que están implementando las IMT, o tengan previsto hacerlo, **consideren la utilización de bandas identificadas para las IMT por debajo de 1 GHz y la posibilidad de la evolución de las redes móviles celulares hacia las IMT**, en la banda de frecuencias identificada en los números 5.286AA y 5.317A, habida cuenta de la demanda de los usuarios y de otras consideraciones; (...)* (Lo resaltado es intencional)

Tal y como se indica en las resoluciones citadas, es necesario que las administraciones determinen “en qué momento las bandas identificadas se deberán a poner a disposición de las IMT y podrán ser utilizadas por las mismas” aspecto que debe resaltarse en cuanto a la necesidad de establecer la correcta planificación de este recurso escaso. Para tales efectos, se recomienda que el PNAF incluya para cada banda IMT descrita en el presente estudio, la respectiva fecha límite en que el Estado Costarricense considerará oportuno disponer del recurso para servicios IMT, asociado al inicio de los procedimientos concursales correspondientes, a la luz de las necesidades descritas sobre GTAR 1 y GTAR 2 (tabla 5).

4.2.2. Situación actual de las bandas IMT ante el planteamiento de su licitación

De previo a describir la propuesta de programación en el tiempo para el inicio de los citados procedimientos concursales, conviene detallar la situación actual de las bandas IMT incluidas en el presente informe, con el fin de que se tengan en cuenta las posibles acciones que se deberán realizar para poner a disposición el respectivo recurso. A continuación se describe brevemente la situación de cada banda:

4.2.2.1. Espectro IMT por identificar

- Sobre las bandas de 450 MHz y 2010-2025 MHz

Dado que en la actualidad no se ha definido la situación de estas bandas (estandarización de su uso y adopción nacional), se recomienda establecer la canalización (solo para el caso de la banda 2010-2025 MHz) respectiva en la nota nacional junto con su “*identificación*” correspondiente para el desarrollo futuro del servicio IMT. Por esta razón, estas bandas serán excluidas de la propuesta de cronograma.

4.2.2.2. Espectro IMT sujeto a migración (no habilitado en Costa Rica)

- Sobre las bandas de 700 MHz, 900 MHz y 2300 MHz

En vista de que para recuperar este recurso, se requiere la realización de migraciones, se recomienda el inicio de la planificación del proceso de recuperación, para evitar contratiempos en los respectivos procedimientos concursales, según la propuesta de las fechas en que debería ponerse a disposición este recurso. Es necesario señalar, en relación con la banda de 900 MHz,

que debido a la importancia de esta banda para el desarrollo de servicios IMT, su proceso de recuperación ya ha iniciado, por cuanto se ha trabajado con el Viceministerio de Telecomunicaciones en la propuesta de modificación al PNAF para la migración de los usuarios en esta banda. Debe tenerse presente que, este recurso (banda de 900 MHz) es indispensable en el corto plazo, en vista de que los nuevos actores en el mercado móvil requieren espectro en bandas bajas (solo uno de los nuevos operadores cuenta con una portadora de 2x5 MHz correspondiente al 20% del recurso en estas bandas), por lo que de no recuperarse la banda de 900 MHz, el mercado tendría que esperar hasta prácticamente el año 2018 (fecha en que estará disponible la banda de 700 MHz).

4.2.2.3. Espectro IMT realmente habilitado en Costa Rica

- Sobre la banda de 850 MHz

Al respecto, es importante señalar que esta banda es la única que se encuentra totalmente concesionada para el desarrollo de servicios IMT en Costa Rica, no obstante, dadas las condiciones actuales del mercado, su distribución (80% del recurso en manos del Grupo ICE) no es óptima, razón que hace indispensable poner a disposición espectro IMT en la banda de 900 MHz en el plazo inmediato.

- Sobre las bandas de 1800 MHz y 1900/2100 MHz

Dado que a partir del procedimiento de licitación 2010LI-000001-SUTEL uno de los segmentos en cada banda (1800 MHz y 1900/2100 MHz) quedó disponible, por la no presentación de ofertas, se recomienda, considerando el alto valor para el despliegue de servicios IMT de este espectro, iniciar un nuevo procedimiento en el corto plazo.

- Sobre las bandas de 1880-1920 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz

Del estudio realizado sobre la asignación y distribución del recurso IMT en Costa Rica se desprende de forma puntual que el Grupo ICE mantiene una elevada concentración de espectro en estas bandas y una subutilización del recurso (al no emplearlo del todo o utilizar el recurso en redes distintas al servicio IMT). Lo anterior no permite obtener la requerida optimización del recurso escaso y, a su vez, afecta la competencia efectiva (generan graves barreras para la entrada de nuevos competidores en estas bandas).

Por esta razón y tomando en consideración otros elementos descritos en apartados anteriores, lo recomendable es que el Estado costarricense proceda con la recuperación del recurso, dando cumplimiento al tratado suscrito por el país, en cuanto a la apertura del sector y a las disposiciones de la LGT. En este sentido, se recomienda realizar las acciones recomendadas en el oficio 4629-SUTEL-DGC-2012.

Al respecto, dado que el Grupo ICE mantiene 550 MHz del espectro en bandas IMT (de los cuales 430 MHz son mantenidos en las bandas 1880-1920 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz) existen evidentes ineficiencias en el uso del recurso escaso, máxime si se considera su bajísima ocupación actual y la posibilidad de que una red opere de forma óptima con una pequeña fracción de dicho recurso en todo el país, con tecnologías consideradas IMT-Avanzada (tipo LTE y WiMAX Móvil).

Cabe señalar que, de no seguirse la recomendación sobre estas bandas, la totalidad del espectro concentrado en manos del Grupo ICE (550 MHz) podría provocar el desarrollo de redes IMT con niveles sub-óptimos de reutilización y con esto la ineficiencia en el uso del recurso, así como el acaparamiento del mercado al mantenerse barreras de entrada absolutas.

Cabe indicar que la recuperación del recurso para una posterior subasta representa una práctica común alrededor del mundo, en donde a través de procesos licitatorios se ha habilitado el ingreso

de entre tres y seis operadores en las bandas de 2600 MHz y 3500 MHz (dada la alta cantidad de espectro), con excepción de la banda 1880-1920 MHz que podría albergar uno o dos operadores.

4.2.3. Cronograma de asignación de espectro IMT

A partir de las disposiciones contenidas en el presente estudio, con base en las posibilidades tecnológicas y del mercado costarricense, considerando las recomendaciones de la UIT respecto a los GTAR 1 y GTAR 2, se plantea el siguiente esquema de licitación para el periodo 2014 a 2019, cuyas fechas se refieren al momento aproximado en que se espera recibir del Poder Ejecutivo la instrucción para el inicio de los procedimientos concursales respectivos:

Tabla 10. Propuesta Cronograma de Asignación de Espectro IMT

INSTRUCCIONES DE INICIO DE PROCEDIMIENTOS	
PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE
Año 2014	
40 MHz en la banda de 900 MHz ⁽¹⁾ 40 MHz en la banda de 1800 MHz 30 MHz en la banda de 1900/2100 MHz	80 MHz en la banda de 2600 MHz ⁽²⁾
Año 2015	
60 MHz en la banda de 2600 MHz ⁽²⁾	60 MHz en la banda de 2300 MHz ⁽²⁾
Año 2016	
40 MHz en la banda de 2300 MHz ⁽²⁾	80 MHz en la banda de 3500 MHz ⁽³⁾
Año 2017	
60 MHz en la banda de 3500 MHz ⁽³⁾	60 MHz en la banda de 3500 MHz ⁽³⁾
Año 2018	
40 MHz en la banda de 700 MHz ⁽²⁾	-
Año 2019	
50 MHz en la banda de 700 MHz ⁽²⁾	-

(1) Estas tres bandas forman parte del mismo procedimiento concursal.

(2) Este recurso se deberá licitar con énfasis en el desarrollo de servicios IMT-Avanzados para el acceso a banda ancha móvil (GTAR 2).

(3) Dada la utilidad de este recurso, pese a su alta frecuencia, que reduce la cobertura ofrecida por radiobase, aumentando considerable los costos de inversión para cubrir una mayor región, se propone que dicho espectro IMT, sea licitado principalmente para redes de telecomunicaciones mayormente orientadas a brindar conectividad a Internet (para la banda ancha móvil con el GTAR 2), en relación y sobre el servicio convencional de telefonía móvil (comunicaciones de voz).

Siguiendo la propuesta de Cronograma de Asignación de Espectro IMT descrita anteriormente, se pondrían a disposición de los actores del mercado, bandas bajas, intermedias y altas, lo que representa opciones para el desarrollo de redes con recurso que brinda mayor cobertura y reduce costos de despliegue y de redes con suficiente ancho de banda para brindar capacidad en datos en zonas de coberturas más reducidas.

La siguiente figura detalla para los años del 2013 al 2019, la cantidad de espectro sobre el cual se recomienda poner a disposición para su licitación (en color azul), el recurso que se licitará (en color rojo) y, por último, el espectro pendiente de licitar (en color rosado).

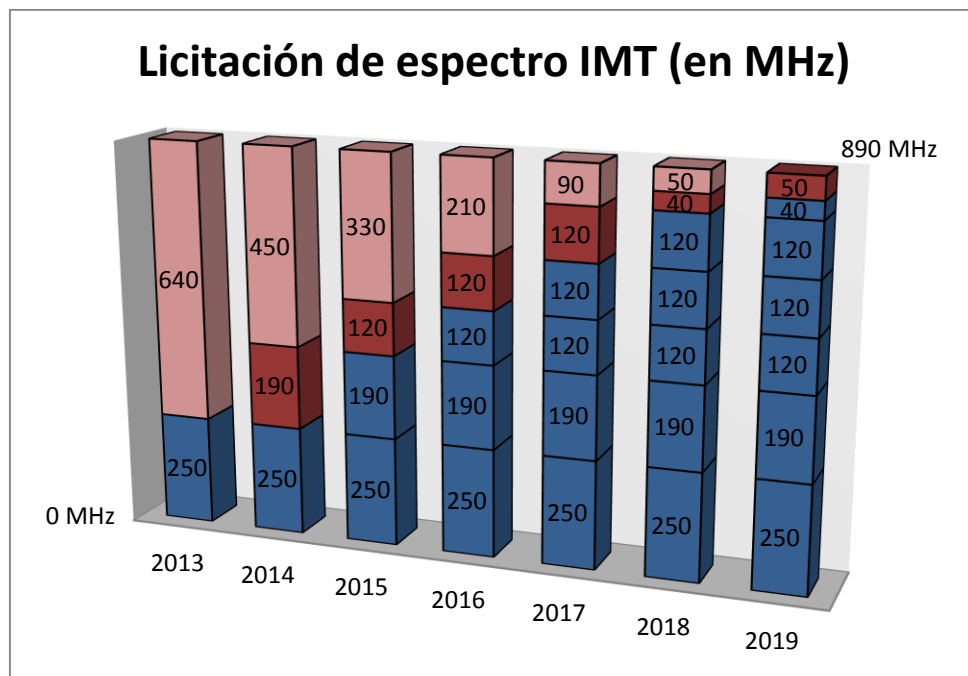


Figura 60. Licitación de espectro IMT 2013-2019

El detalle de la cantidad de espectro IMT logrado cada año para GTAR 1 y GTAR 2, se muestra en la siguiente figura (fecha en la que se prevé que ya esté en operación normal el recurso):

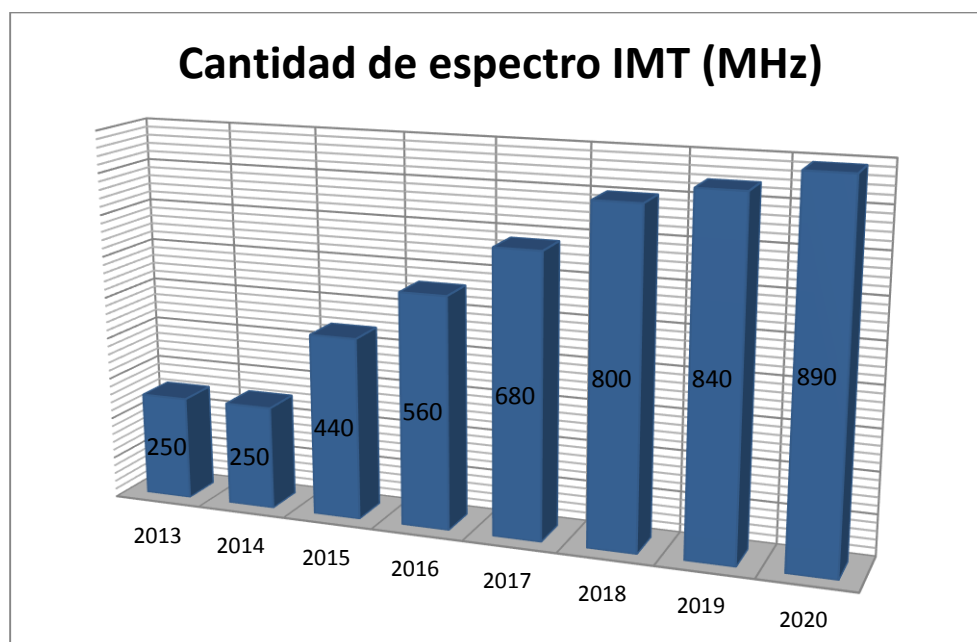


Figura 61. Cantidad de espectro IMT según GTAR

A partir de la figura anterior, se puede apreciar que en el presente año se dispone de 250 MHz para el servicio IMT (espectro que se encuentra en utilización efectiva). Asimismo, al llegar al 2020 se lograría una disposición de recurso IMT de 890 MHz, por lo que se espera que para los próximos seis años se aumente la cantidad de espectro IMT otorgado y en utilización efectiva (en 640 MHz).

Como se ha mencionado anteriormente, un Cronograma de Asignación de Espectro IMT es una herramienta de planificación (implícitamente en el PNAF), que permite que se tomen las medidas y acciones administrativas (adecuaciones, reasignaciones y extinciones) necesarias para lograr el fin perseguido (la licitación de espectro IMT).

En este sentido, debe tenerse presente que lo que en la actualidad se proyecta (planifica) puede cambiar en función de las necesidades del mercado de telecomunicaciones del país, justificando con esto, la licitación de más cantidad de espectro en el corto plazo o postergándola, pese a la planificación establecida.

Por lo tanto, el Cronograma de Asignación de Espectro IMT, permite delimitar una fecha prudente para la recuperación del recurso escaso ante su eventual licitación, lo que a su vez permite la información a la industria e incentiva la inversión en el sector, generándose de esta forma seguridad técnica y jurídica para los interesados en el mercado costarricense.

Por su parte, el hecho de delimitar una fecha prudente para la recuperación del recurso escaso, permite que la utilización actual (por el servicio de radiodifusión, fijo, entre otros) de este bien se mantenga de conformidad con el PNAF *“hasta”* o *“a más tardar”* la fecha que sea requerido este espectro para la implementación de servicios IMT. En el caso práctico, las adecuaciones que se realicen sobre los títulos de los concesionarios vigentes en estas bandas, deberán contener la indicación alusiva a lo dispuesto por el PNAF, respecto a la fecha límite que deberán de dejar de utilizar el recurso otorgado; para lo cual, con un plazo previo prudencial, se deberá iniciar (ya sea mediante gestión de parte o de oficio) con el trámite de reasignación de frecuencias (para la continuidad de operación en otras bandas) o de extinción del título habilitante. Para atender dicha situación, se considera adecuado realizar un plan que asegure la liberación de cada banda de frecuencias.

- Espectro IMT en reserva a futuro

Finalmente, dado que en la actualidad, hay bandas de mayor interés para su licitación, así como otras que están orientadas a brindar acceso universal, agregación de canales de bajada para aumentar la transmisión de datos (*“carrier aggregation”*) y considerando que es conveniente mantener cierta cantidad de espectro a espera del crecimiento del mercado costarricense, se recomienda mantener las siguientes bandas a reserva de que puedan ser licitadas después del 2019: 20 MHz en la banda de 450 MHz, 40 MHz en la banda de 1880-1920 MHz, 15 MHz en la banda de 2010-2025 MHz y 50 MHz en la banda de 2600 MHz.

Lo anterior, sin perjuicio de que previo a un estudio que lo demuestre, se justifique su requerimiento en el corto o mediano plazo.

4.2.1. Respetto a la atribución o identificación de espectro IMT

En relación con la totalidad de 1015 MHz de espectro designado por la UIT para prestar el servicio IMT, luego de elegir las disposiciones o arreglos de frecuencias para Costa Rica sobre las once bandas existentes, en la siguiente tabla se realiza un desglose de cada segmento de frecuencias con su respectivo ancho de banda, condición actual y recomendación futura en el PNAF:

Tabla 11. Espectro IMT en Costa Rica

BANDA (MHz)	ANCHO DE BANDA (MHz)	NOTA PNAF	CONDICIÓN PNAF	RECOMENDACIÓN
450	20	CR 033	Atribuida	Identificar para uso futuro
700	90	CR 058	Atribuida	Atribuida / Usos actuales al 2017
850	50	CR 060	Atribuida	Atribuida / En uso actualmente
900 ⁽¹⁾	40	CR 061	Atribuida	Atribuida/ Usos actuales al 2014
1800	150	CR 065	Atribuida	Atribuida / En uso actualmente

BANDA (MHz)	ANCHO DE BANDA (MHz)	NOTA PNAF	CONDICIÓN PNAF	RECOMENDACIÓN
1880-1920 ⁽²⁾ ⁽³⁾	40	CR 066	Confusa	Identificar para uso futuro
1900/2100	120	CR 068	Atribuida	Atribuida / En uso actualmente
2010-2025	15	-	No considerada	Identificar para uso futuro
2300	100	CR 072	Atribuida	Atribuida / Usos actuales al 2015
2600 ⁽³⁾	190	CR 075	Identificada	Atribuida / Usos actuales al 2014
3500 ⁽³⁾	200	CR 077	Atribuida	Atribuida / Usos actuales al 2016

⁽¹⁾ El PNAF considera 40 MHz, sin embargo en otros documentos se consideraron 30 MHz por posibles problemas de interferencia con la banda de 850 MHz, cuestión que se comprobó no causar perjuicio.

⁽²⁾ El PNAF detalla 1885 MHz a 1920 MHz pero en realidad deben incluirse al inicio 5 MHz adicionales.

⁽³⁾ Consideradas como bandas IMT (ya dadas en concesión) sujetas a corrección de error material en las resoluciones de adecuación.

En este sentido, es necesario aclarar que para la presente propuesta de modificación al PNAF, se deberá disponer para cada banda, su “atribución” o “identificación” a servicios IMT, así como la fecha límite en que se mantendrán los usos actuales distintos a IMT.

5. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL CNAF DEL PNAF

En la presente sección se brinda el detalle de la modificación correspondiente al CNAF del PNAF sobre las bandas de 700 MHz, 850 MHz, 1800 MHz, 1880-1920 MHz, 1900/2100 MHz, 2010-2125 MHz, 2300 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz. Es necesario señalar que para las bandas de 450 MHz y 900 MHz, mediante oficio 4998-SUTEL-DGC-2012 se recomendó las modificaciones necesarias al CNAF.

Tabla 12. Modificación del CNAF del PNAF para el segmento 614 MHz a 806 MHz
(banda de 700 MHz)

Región 2 (UIT)	Costa Rica	Nota
614 – 806 RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil 5.293 5.309 5.311A	614 – 806 RADIODIFUSIÓN-TELEVISIVA FIJO	CR 056 CR 057 CR 058
698 – 806 MÓVIL 5.313B 5.317A RADIODIFUSIÓN Fijo 5.293 5.309 5.311A	698 – 806 MÓVIL 5.317A	CR 058

Respecto a la anotación 5.309 para una “categoría de servicio diferente” en Costa Rica, dado que no es aplicable en el país, en la próxima CMR deberá solicitarse la eliminación de la inclusión del país en dicha nota.

Tabla 13. Modificación del CNAF del PNAF para el segmento 806 MHz a 890 MHz
(banda de 850 MHz)

Región 2 (UIT)	Costa Rica	Nota
806 – 890 FIJO MÓVIL RADIODIFUSIÓN 5.317 5.317A 5.318	806 – 890 MOVIL FIJO 5.317A	CR 059 CR 060 CR 061

Tabla 14. Modificación del CNAF del PNAF para el segmento 1 710 MHz a 2 170 MHz
(bandas de 1800 MHz, 1880-1920 MHz, 1900/2100 MHz y 2010-2025 MHz)

Región 2 (UIT)	Costa Rica	Nota
1 710 – 1 930 FIJO MÓVIL 5.149 5.341 5.380 5.384A 5.385 5.386 5.387 5.388 5.388A 5.388B	1 710 – 1 930 FIJO MOVIL 5.384A 5.388 5.388A	CR 065 CR 066 CR 067 CR 068
1 930 – 1 970	1 930 – 1 970	CR 066

Región 2 (UIT)	Costa Rica	Nota
FIJO MÓVIL Móvil por satélite (Tierra-espacio) 5.388 5.388A 5.388B	FIJO MOVIL Móvil por satélite (Tierra-Espacio) 5.388 5.388A 5.388B	CR 068
1 970 – 1 980 FIJO MÓVIL 5.388 5.388A 5.388B	1 970 – 1 980 FIJO MOVIL 5.388 5.388A 5.388B	CR 066 CR 068
1 980 – 2 010 FIJO MÓVIL MÓVIL POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.351A 5.388 5.389A 5.389B 5.389F	1 980 – 2 010 FIJO MOVIL MOVIL POR SATELITE (Tierra Espacio)	CR 066 CR 069
2 010 – 2 025 FIJO MÓVIL MÓVIL POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.388 5.389C 5.389E -5.390	2 010 – 2 025 FIJO MOVIL MOVIL POR SATELITE (Tierra Espacio) 5.388	CR 070
2 025 – 2 110 OPERACIONES ESPACIALES (Tierra-espacio) (espacio-espacio) EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (Tierra-espacio) (espacio-espacio) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (Tierra-espacio) (espacio-espacio) 5.391 5.392	2 025 – 2 110 FIJO MOVIL MOVIL POR SATELITE (Tierra Espacio)	CR 070A
2 110 – 2 120 FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (espacio lejano) (Tierra- espacio) 5.388 5.388A 5.388B	2 110 – 2 120 FIJO MOVIL INVESTIGACION ESPACIAL (Espacio-lejano) (Tierra-Espacio) 5.388 5.388A 5.388B	CR 0687
2 120 – 2 160 FIJO MÓVIL Móvil por satélite (espacio-Tierra) 5.388 5.388A 5.388B	2 120 – 2 160 FIJO MOVIL Móvil por satélite (Espacio-Tierra) 5.388 5.388A 5.388B	CR 0687
2 160 – 2 170 FIJO MÓVIL MÓVIL POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.388 5.389C 5.389E -5.390	2 160 – 2 170 FIJO MOVIL MOVIL POR SATELITE (Espacio-Tierra) 5.388	CR 0687

Tabla 15. Modificación del CNAF del PNAF para el segmento 2300 MHz a 2450 MHz
(banda de 2300 MHz)

Región 2 (UIT)	Costa Rica	Nota
2 300 – 2 450 FIJO MÓVIL 5.384A RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados 5.150 5.282 5.393 5.394 5.396	2 300 – 2 450 FIJO MÓVIL 5.384A	CR 072 CR 073

Tabla 16. Modificación del CNAF del PNAF para el segmento 2500 MHz a 2690 MHz
(banda de 2600 MHz)

Región 2 (UIT)	Costa Rica	Nota
2 500 – 2 520 FIJO 5.410 FIJO POR SATÉLITE (espacio-tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico MÓVIL POR SATÉLITE (espacio-tierra) 5.351A-5.384A 5.403 5.404 5.407 5.414 5.415 5.415A	2 500 – 2 520 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico MÓVIL POR SATÉLITE (Espacio-Tierra) 5.384A	CR 075

Región 2 (UIT)	Costa Rica	Nota
2 520 – 2 655 FIJO <u>5.410</u> FIJO POR SATÉLITE (espacio-tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE 5.339A 5.384A <u>5.403</u> <u>5.409</u> <u>5.411</u> 5.413 5.415 5.416 5.417C 5.417D 5.418B 5.418C	2 520 – 2 655 FIJO FIJO POR SATÉLITE MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE <u>5.384A</u>	CR 075
2 655 – 2 670 FIJO <u>5.410</u> FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) (espacio-tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE Exploración de la tierra por satélite (pasivo) Radioastronomía Investigación espacial (pasivo) 5.149 <u>5.347A</u> <u>5.208B</u> 5.384A <u>5.409</u> <u>5.411</u> 5.413 5.415 5.416 <u>5.420</u>	2 655 – 2 670 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Espacio-Tierra)/(Tierra Espacio) Radioastronomía Investigación espacial (pasivo) MÓVIL salvo móvil aeronáutico <u>5.384A</u>	CR 075
2 670 – 2 690 FIJO <u>5.410</u> FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) (espacio-tierra) <u>5.208B</u> MÓVIL salvo móvil aeronáutico MÓVIL POR SATÉLITE (Tierra-espacio) Exploración de la tierra por satélite (pasivo) Radioastronomía Investigación espacial (pasivo) 5.149 <u>5.347A</u> <u>5.351A</u> 5.384A <u>5.409</u> <u>5.411</u> 5.415 5.419 <u>5.420</u>	2 670 – 2 690 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-Espacio) MÓVIL salvo móvil aeronáutico MÓVIL POR SATÉLITE (Tierra-Espacio) <u>5.384A</u> Exploración de la tierra por satélite Radioastronomía Investigación espacial	CR 075

Tabla 17. Modificación del CNAF del PNAF para el segmento 3400 MHz a 3600MHz
(banda de 3500 MHz)

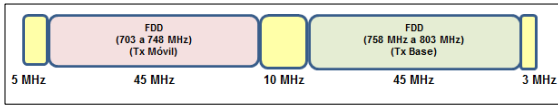
Región 2 (UIT)	Costa Rica	Nota
3 400 – 3 500 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) Aficionado Móvil <u>5.431A</u> Radiolocalización 5.282 <u>5.432</u> –5.433	3 400 – 3 500 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Espacio Tierra) <u>MÓVIL</u>	CR 077
3 500 – 3 700 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico Radiolocalización 5.433– <u>5.435</u>	3 500 – 3 700 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Espacio Tierra) <u>MÓVIL salvo móvil aeronáutico</u>	CR 077 CR 078

Respecto a la anotación 5.431A para una “*categoría de servicio diferente*” en Costa Rica, se recomienda que en la próxima CMR se solicite la eliminación de la inclusión del país en dicha nota, por cuanto se busca darle protección al servicio móvil sobre los demás. Adicionalmente, para el segmento de 3400 MHz a 3600 MHz se deberá realizar en la próxima CMR, un pronunciamiento respecto a definir el servicio móvil a título primario (3400 MHz y 3600 MHz) para el desarrollo de IMT.

Finalmente, de forma general, cuando un segmento de frecuencias es atribuido para el desarrollo del servicio IMT, en el CNAF únicamente se recomienda habilitar el servicio radioeléctrico “*móvil*” (por ejemplo, en el segmento 2110-2170 MHz), a no ser que el segmento sea más amplio de lo requerido según la canalización IMT, en este caso, se sugiere también incluir el servicio radioeléctrico que se encuentre en utilización en la actualidad (por ejemplo, en el segmento 1710-1930 MHz). Por otra parte, cuando una banda únicamente se identifica para el desarrollo futuro del servicio IMT, se deberán mantener los servicios radioeléctricos ya dispuestos por el PNAF distintos al “*móvil*” (por ejemplo, en el segmento 2025–2110 MHz).

6. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN A LAS NOTAS NACIONALES DEL PNAF

De seguido se presenta la propuesta de modificación a las notas nacionales del PNAF:

NOTAS SEGÚN PNAF VIGENTE					NOTAS SEGÚN PROPUESTA DE MODIFICACIÓN																																																						
CR 056 La administración reservará los canales adyacentes en la banda de UHF, en el rango de 470 MHz a 806 MHz para el desarrollo de la televisión digital, otorgando permiso a los actuales concesionarios para que puedan realizar transmisiones de prueba en el sistema digital, a fin de contar con elementos para la adopción del estándar tecnológico más apropiado para los intereses del país. La adopción del estándar digital, el plazo de la transición y las normas de operación serán emitidas posteriormente a la publicación de este reglamento.					CR 056 La administración reservará los canales adyacentes en la banda de UHF, en el rango de 470 MHz a 698 806 MHz para el desarrollo de la televisión digital, otorgando permiso a los actuales concesionarios para que puedan realizar transmisiones de prueba en el sistema digital, a fin de contar con elementos para la adopción del estándar tecnológico más apropiado para los intereses del país. La adopción del estándar digital, el plazo de la transición y las normas de operación serán emitidas posteriormente a la publicación de este reglamento.																																																						
CR 057 El rango de 614-806 MHz se destinan a los canales de televisión UHF del 38 al 69 en áreas del buen funcionamiento técnico no se otorgaran canales continuos en las mismas zona de cobertura, otorgándose los canales de número par para cobertura del valle central y los de número impar para cobertura de la zona rural no cubiertas por transmisores ubicados en los cerros aledaños al valle central. La operación de estos canales queda sujeta a las especificaciones técnicas establecidas en los Artículos del 19 al 24 del presente reglamento.					CR 057 El rango de 614- 698 806 MHz se destinan a los canales de televisión UHF del 38 al 69 en <u>áreas</u> del buen funcionamiento técnico no se otorgar <u>án</u> canales continuos en las mismas <u>zonas</u> de cobertura, otorgándose los canales de número par para cobertura del valle central y los de número impar para cobertura de la zona rural no cubiertas por transmisores ubicados en los cerros aledaños al valle central. La operación de estos canales queda sujeta a las especificaciones técnicas establecidas en los Artículos del 19 al 24 del presente reglamento.																																																						
CR 058 Se atribuye a título secundario del segmento de frecuencias de 698 – 806 MHz (canales de televisión del 52 al 69) para servicios móviles de telecomunicaciones internacionales (IMT), a reserva de no causar interferencia al servicio de televisión análoga y de obtener el título habilitante correspondiente. Una vez realizada la migración de la televisión al sistema digital, dicho segmento de frecuencias quedará atribuido a título primario para servicios IMT. Corresponderá al órgano rector establecer las fechas para la migración de los usuarios que actualmente ocupan esta banda, con el fin de que dicha banda sea reutilizada para sistemas IMT.					CR 058 <u>El segmento de 698-806 MHz (banda de 700 MHz) se atribuye al servicio móvil para el desarrollo del servicio IMT, el cual deberá operar de acuerdo con la siguiente canalización (arreglo A5 de la recomendación UIT-R M.1036):</u> 																																																						
CR 059 El segmento de frecuencias de 806-894 MHz está identificada para servicios IMT, el cual se distribuye de la siguiente manera: rango de 806-821 / 851-866 MHz a servicios entroncados, 821-824 / 866–869 MHz para el servicio entroncado de uso exclusivo de seguridad, socorro y emergencias, de 824–849 / 869–894 MHz para telefonía.					CR 059 El segmento de frecuencias de 806-894 MHz está identificada para servicios IMT <u>se atribuye al servicio móvil</u> , el cual se distribuye de la siguiente manera: rango de 806-821 / 851-866 MHz a servicios entroncados, 821-824 / 866–869 MHz para el servicio entroncado de uso exclusivo de seguridad, socorro y emergencias, de 824–849 / 869–894 MHz para telefonía <u>el desarrollo del servicio IMT</u> .																																																						
CR 060 La sub-banda de 824-849 / 869-893.5 MHz esta atribuida a servicios IMT, la cual se distribuye conforme a la canalización siguiente:					CR 060 <u>Los segmentos La sub-banda de 824-849 / 869-894.5 MHz (banda de 850 MHz) esta se atribuyenida al servicio móvil para el desarrollo del servicios IMT, ella cual deberá operar de acuerdo con se distribuye conforme a la siguiente canalización—siguiente(arreglo A1 de la recomendación UIT-R M.1036):</u>																																																						
<table><tr><th colspan="2">Tx Móvil a base</th><th colspan="2">Tx Base a móvil</th><th>Separación Dúplex</th></tr><tr><td colspan="2">824 – 849 MHz</td><td colspan="2">869 – 893.5 MHz</td><td>45 MHz</td></tr><tr><td>Canalización:</td><td>Tx de móvil a base</td><td>Banda</td><td>Tx de base a móvil</td><td>Ancho de Banda</td></tr><tr><td>A"</td><td>824.3 – 829.3 MHz</td><td>A"</td><td>869.3– 874.3 MHz</td><td>5 MHz</td></tr><tr><td>B</td><td>829.1 – 834.1 MHz</td><td>B</td><td>874.1 – 879.1 MHz</td><td>5 MHz</td></tr></table>					Tx Móvil a base		Tx Base a móvil		Separación Dúplex	824 – 849 MHz		869 – 893.5 MHz		45 MHz	Canalización:	Tx de móvil a base	Banda	Tx de base a móvil	Ancho de Banda	A"	824.3 – 829.3 MHz	A"	869.3– 874.3 MHz	5 MHz	B	829.1 – 834.1 MHz	B	874.1 – 879.1 MHz	5 MHz	<table><tr><th colspan="2">Tx Móvil a base</th><th colspan="2">Tx Base a móvil</th><th>Separación Dúplex</th></tr><tr><td colspan="2">824 – 849 MHz</td><td colspan="2">869 – 893.5 MHz</td><td>45 MHz</td></tr><tr><td>Canalización:</td><td>Tx de móvil a base</td><td>Banda</td><td>Tx de base a móvil</td><td>Ancho de Banda</td></tr><tr><td>A"</td><td>824.3 – 829.3 MHz</td><td>A"</td><td>869.3– 874.3 MHz</td><td>5 MHz</td></tr><tr><td>B</td><td>829.1 –</td><td>B</td><td>874.1 – 879.1</td><td>5 MHz</td></tr></table>					Tx Móvil a base		Tx Base a móvil		Separación Dúplex	824 – 849 MHz		869 – 893.5 MHz		45 MHz	Canalización:	Tx de móvil a base	Banda	Tx de base a móvil	Ancho de Banda	A"	824.3 – 829.3 MHz	A"	869.3– 874.3 MHz	5 MHz	B	829.1 –	B	874.1 – 879.1	5 MHz
Tx Móvil a base		Tx Base a móvil		Separación Dúplex																																																							
824 – 849 MHz		869 – 893.5 MHz		45 MHz																																																							
Canalización:	Tx de móvil a base	Banda	Tx de base a móvil	Ancho de Banda																																																							
A"	824.3 – 829.3 MHz	A"	869.3– 874.3 MHz	5 MHz																																																							
B	829.1 – 834.1 MHz	B	874.1 – 879.1 MHz	5 MHz																																																							
Tx Móvil a base		Tx Base a móvil		Separación Dúplex																																																							
824 – 849 MHz		869 – 893.5 MHz		45 MHz																																																							
Canalización:	Tx de móvil a base	Banda	Tx de base a móvil	Ancho de Banda																																																							
A"	824.3 – 829.3 MHz	A"	869.3– 874.3 MHz	5 MHz																																																							
B	829.1 –	B	874.1 – 879.1	5 MHz																																																							

NOTAS SEGÚN PNAF VIGENTE				
C	833.9 – 838.9 MHz	C	878.9 – 883.9 MHz	5 MHz
D	838.7 – 843.7 MHz	D	883.7– 888.7 MHz	5 MHz
E	843.5– 848.5 MHz	E	888.5 – 893.5 MHz	5 MHz

FDD
(824 - 849 MHz)
(Tx Móvil)

20 MHz
(brecha central)

FDD
(869 - 894 MHz)
(Tx Base)

CR 061 El segmento de frecuencias de 895–915 MHz / 940–960 MHz se atribuye a título primario a servicios de IMT, a reserva de que se puedan migrar a otras bandas los servicios que operan en la actualidad. La Administración podrá poner a concurso segmentos de la banda conforme se de la desocupación de acuerdo con la siguiente canalización:

Tx Móvil a Base		Tx Base a Móvil		Separación Dúplex
895-915 MHz		940-960 MHz		45 MHz
Sub-Banda	TX Móvil a Base	Sub-Banda	Tx Base a Móvil	Ancho de Banda
A	895-900 MHz	A	940-945 MHz	5 MHz
B	900-905 MHz	B	945-950 MHz	5 MHz
C	905-910 MHz	C	950-955 MHz	5 MHz
D	910-915 MHz	D	955-960 MHz	5 MHz

Según la recomendación oficio 4998-SUTEL-DGC-2012:

CR 061 El segmento de frecuencias de 895–915 MHz / 940–960 MHz se atribuye a servicios IMT el cual deberá operar de acuerdo con la siguiente canalización: (cuadro no incluido)

CR 065 El rango de 1710-1785 / 1805-1880 MHz se atribuye a redes públicas de telecomunicaciones en servicios IMT. Distribuida en los siguientes segmentos de frecuencias:

	1710-1785 MHz		1805-1880 MHz	Separación Dúplex
				95 MHz
Canal	TX Móvil a base	Canal	Tx Base a Móvil	Ancho de Banda
A	1710-1725 MHz	A	1805-1820 MHz	15 MHz
B	1725-1740 MHz	B	1820-1835 MHz	15 MHz
C	1740-1755 MHz	C	1835-1850 MHz	15 MHz
D	1755-1770 MHz	D	1850-1865 MHz	15 MHz
E	1770-1785 MHz	E	1865-1880 MHz	15 MHz

NOTAS SEGÚN PROPUESTA DE MODIFICACIÓN				
	834.1 MHz		MHz	
C	833.9 – 838.9 MHz	C	878.9 – 883.9 MHz	5 MHz
D	838.7 – 843.7 MHz	D	883.7– 888.7 MHz	5 MHz
E	843.5– 848.5 MHz	E	888.5 – 893.5 MHz	5 MHz

FDD
(895 - 915 MHz)
(Tx Móvil)

25 MHz
(brecha central)

FDD
(940 - 960 MHz)
(Tx Base)

CR 061 LosEl segmentos de frecuencias de 895–915 MHz / 940–960 MHz (banda de 900 MHz) se atribuyen al servicio móvil para el desarrollo del servicios IMT, el cual deberá operar de acuerdo con la siguiente canalización (arreglo A2 de la recomendación UIT-R M.1036):

Tx Móvil a Base		Tx Base a Móvil		Separación Dúplex
895-915 MHz		940-960 MHz		45 MHz
Sub-Banda	TX Móvil a Base	Sub-Banda	Tx Base a Móvil	Ancho de Banda
A	895-900 MHz	A	940-945 MHz	5 MHz
B	900-905 MHz	B	945-950 MHz	5 MHz
C	905-910 MHz	C	950-955 MHz	5 MHz
D	910-915 MHz	D	955-960 MHz	5 MHz

FDD
(895 - 915 MHz)
(Tx Móvil)

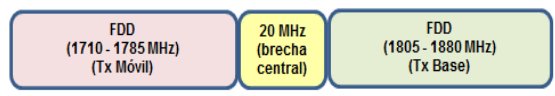
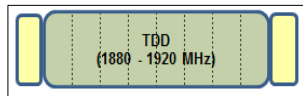
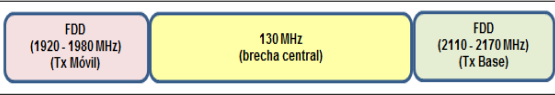
25 MHz
(brecha central)

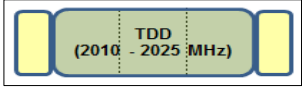
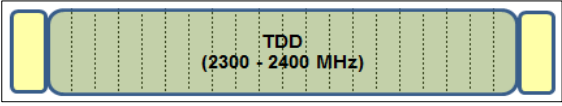
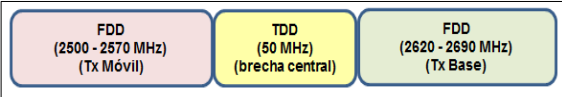
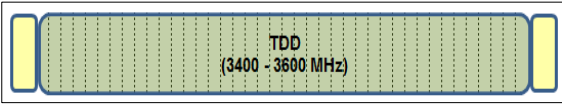
FDD
(940 - 960 MHz)
(Tx Base)

Por lo tanto, los títulos otorgados a los concesionarios actuales en este segmento, deberán ser reasignados (el recurso) o extintos, lo cual deberá realizarse a más tardar el 1° de enero de 2014.

CR 065 LossegmentosEl rango de 1710-1785 / 1805-1880 MHz (banda de 1800 MHz)– se atribuyen al servicio móvil para el desarrollo del redes públicas de telecomunicaciones en servicios IMT, el cual deberá operar de acuerdo con la Distribuida en los siguientes segmentos de frecuencias canalización (arreglo B4 de la recomendación UIT-R M.1036):

	1710-1785 MHz		1805-1880 MHz	Separación Dúplex
				95 MHz
Canal	TX Móvil a base	Canal	Tx Base a Móvil	Ancho de Banda
A	1710-1725 MHz	A	1805-1820 MHz	15 MHz
B	1725-1740 MHz	B	1820-1835 MHz	15 MHz
C	1740-1755 MHz	C	1835-1850 MHz	15 MHz
D	1755-1770 MHz	D	1850-1865 MHz	15 MHz
E	1770-1785 MHz	E	1865-1880 MHz	15 MHz

NOTAS SEGÚN PNAF VIGENTE					NOTAS SEGÚN PROPUESTA DE MODIFICACIÓN				
									
CR 066 Se atribuye la banda de 1885 – 2200 MHz de la siguiente forma: Segmento 1885-1920 MHz para uso de tecnologías TDD, 1920-1980 / 2110-2170 MHz para servicios IMT, 1980-2010 / 2170-2200 MHz, telefonía móvil por satélite a condición de que se puedan migrar los enlaces de televisión que operan de 1990-2110 MHz. Estas sub-bandas se han identificado por la UIT-R, para su utilización por las administraciones que deseen introducir las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) de conformidad con la Resolución 212 (Rev.CMR 07).					CR 066 Se atribuye la banda de 1880 5 – 2200 MHz de la siguiente forma: Segmentos <u>18805-1920 MHz para uso de tecnologías TDD</u> , 1920-1980 / 2110-2170 MHz para <u>el desarrollo del</u> servicios IMT, 1980-2010 / 2170-2200 MHz, telefonía móvil por satélite, <u>esto último</u> a condición de que se puedan migrar los enlaces de televisión que operan de 1990-2110 MHz. <u>Estas sub-bandas se han identificado por la UIT-R, para su utilización por las administraciones que deseen introducir las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) de conformidad con la Resolución 212 (Rev.CMR 07).</u>				
CR 067 La sub-banda de 1885-1920 MHz se atribuye para sistemas TDD con canalización de 2 MHz de ancho de banda.					CR 067 La <u>sub</u> -banda de 1880 5 -1920 MHz <u>es actualmente utilizada en el servicio fijo, no obstante se identifica para futuros despliegues de servicios IMT atribuye para sistemas TDD con canalización de 2 MHz de ancho de banda, el cual deberá operar de acuerdo con la siguiente canalización (arreglo B4 de la recomendación UIT-R M.1036):</u>				
									
					<u>Corresponderá al Poder Ejecutivo establecer la fecha de uso y atribución de esta banda para servicios IMT.</u>				
CR 068 Las bandas de frecuencias 1920-1980 / 2110-2170 MHz operará de acuerdo con la siguiente canalización:					CR 068 <u>Las segmentos bandas de frecuencias 1920-1980 / 2110-2170 MHz se atribuyen al servicio móvil para el desarrollo del servicio IMT, el deberá operar de acuerdo con la siguiente canalización (arreglo B4 de la recomendación UIT-R M.1036):</u>				
	1920 – 1980 MHz		2110-2170 MHz	Separación Dúplex 190 MHz		1920 – 1980 MHz		2110-2170 MHz	Separación Dúplex 190 MHz
Canali zación	TX Móvil a base		Tx Base a Móvil	Ancho de banda	Canali zación	TX Móvil a base		Tx Base a Móvil	Ancho de banda
A	1920-1935 MHz	A	2110-2125 MHz	15 MHz	A	1920-1935 MHz	A	2110-2125 MHz	15 MHz
B	1935-1945 MHz	B	2125-2135 MHz	10 MHz	B	1935-1945 MHz	B	2125-2135 MHz	10 MHz
C	1945-1960 MHz	C	2135-2150 MHz	15 MHz	C	1945-1960 MHz	C	2135-2150 MHz	15 MHz
D	1960-1970 MHz	D	2150-2160 MHz	10 MHz	D	1960-1970 MHz	D	2150-2160 MHz	10 MHz
E	1970-1980 MHz	E	2160-2170 MHz	10 MHz	E	1970-1980 MHz	E	2160-2170 MHz	10 MHz
									
<u>CR 070 Nueva nota nacional</u>					CR 070 La banda de 2010-2025 MHz es actualmente <u>utilizada en el servicio fijo para radioenlaces punto a punto en redes del servicio de radiodifusión, no obstante se identifica para futuros despliegues de servicios IMT, el cual deberá operar de acuerdo con la siguiente canalización</u>				

NOTAS SEGÚN PNAF VIGENTE	NOTAS SEGÚN PROPUESTA DE MODIFICACIÓN
	<u>(arreglo B4 de la recomendación UIT-R M.1036):</u>  <u>Corresponderá al Poder Ejecutivo establecer la fecha de uso y atribución de esta banda para servicios IMT.</u>
CR 070 El rango de frecuencias de 2010 MHz a 2110 MHz esta atribuido para radioenlaces móviles para el transporte de señal de audio y video del servicio de televisión en sus transmisiones móviles.	CR 070 <u>A</u> El rango de frecuencias de 2025 <u>10</u> MHz a 2110 MHz esta atribuido para radioenlaces <u>móviles-fijos de estaciones transportables</u> para el transporte de señal de audio y video del servicio de televisión <u>en sus transmisiones móviles.</u>
CR 072 El segmento de frecuencias 2300-2400 MHz, conforme con la Resolución 223 (Rev.CMR 07) se atribuye a servicios IMT, a condición de que se puedan migrar los radioenlaces de televisión que actualmente son utilizados para la transmisión de audio y vídeo entre las unidades móviles y los estudios de los canales de televisión.	CR 072 <u>El segmento de 2300-2400 MHz (banda de 2300 MHz) se atribuye al servicio móvil para el desarrollo del servicio IMT, el cual deberá operar de acuerdo con la siguiente canalización (arreglo E1 de la recomendación UIT-R M.1036):</u>
	 <u>Por lo tanto, los títulos otorgados a los concesionarios actuales del servicio fijo para radioenlaces punto a punto en redes del servicio de radiodifusión televisiva en este segmento, deberán ser reasignados (el recurso) o extintos, lo cual deberá realizarse a más tardar el 1° de julio de 2015.</u>
CR 075 El rango de 2500-2690 MHz se identifica para servicios IMT. En la actualidad es utilizado para enlaces troncales o de transporte de 34 MB/S de los principales centros de tránsito de telefonía.	CR 075 El <u>segmento</u> <u>rango</u> de 2500-2690 MHz <u>(banda de 2500 MHz)</u> se <u>atribuye al servicio móvil para el desarrollo del</u> <u>identifica para servicios IMT,</u> <u>el cual deberá operar de acuerdo con la siguiente canalización (arreglo C1 de la recomendación UIT-R M.1036):</u>
	 <u>En la actualidad es utilizado Por lo tanto, los títulos otorgados a los concesionarios actuales del servicio fijo para radioenlaces punto a punto troncales o de transporte de 34 MB/S de los principales en redes de centros de tránsito de telefonía, fija en este segmento, deberán ser reasignados (el recurso) o extintos, lo cual deberá realizarse a más tardar el 1° de julio de 2014.</u>
CR 077 El rango de 3400-3625 MHz se atribuye para servicios de IMT.	CR 077 El <u>segmento</u> <u>rango</u> de 3400-3600 <u>25</u> MHz <u>(banda de 3500 MHz)</u> se atribuye <u>al servicio móvil para el desarrollo del</u> <u>servicios de IMT, el cual deberá operar de acuerdo con la siguiente canalización (arreglo F1 de la recomendación UIT-R M.1036):-</u>
	 <u>Por lo tanto, los títulos otorgados a los concesionarios actuales del servicio fijo para radioenlaces punto a punto en este segmento, deberán ser reasignados (el recurso) o extintos, lo cual deberá realizarse a más tardar el 1° de julio de 2016.</u>
CR 078 El segmento de frecuencias de 3625–4200 MHz se atribuye para radioenlaces fijos para redes de transporte,	CR 078 El segmento de frecuencias de 3600 <u>25</u> –4200 MHz se atribuye para radioenlaces fijos para redes de transporte,

NOTAS SEGÚN PNAF VIGENTE	NOTAS SEGÚN PROPUESTA DE MODIFICACIÓN
canalizados conforme a las recomendaciones UIT-R F.635 o UIT-R F.382 y para radioenlaces satelitales con estaciones terrenas en el servicio fijo por satélite (SFS). Este segmento es de asignación no exclusiva en el SFS. El servicio fijo no causará interferencias al SFS". (Modificado por decreto N° 36754-MINAET)	canalizados conforme a las recomendaciones UIT-R F.635 o UIT-R F.382 y para radioenlaces satelitales con estaciones terrenas en el servicio fijo por satélite (SFS). Este segmento es de asignación no exclusiva en el SFS. El servicio fijo no causará interferencias al SFS". (Modificado por decreto N° 36754-MINAET)

Debe indicarse que, mediante oficio 4998-SUTEL-DGC-2012 se recomendó la modificación necesaria a la nota nacional CR 033, sobre la banda de 450 MHz.

Respecto a la modificación propuesta para la nota nacional CR 059, esta se realizó con base en lo señalado en el oficio 300-SUTEL-DGC-2013 del 25 de enero de 2013 sobre: *"[en] relación con lo establecido en el PNAF vigente respecto a la identificación para servicios IMT del segmento de frecuencias de 806 MHz a 894 MHz, se concluye que dicha descripción resulta confusa, puesto que el servicio entroncado no puede ser considerado como servicio IMT"*; a partir de lo que se recomendó en su oportunidad, *"[e]n el marco de la atención a las directrices de la Contraloría General de la República, específicamente, en lo que respecta al ajuste del PNAF vigente, según lo comunicado a dicho ente contralor mediante oficio OF-DP-2012-066 del 6 de diciembre del 2012, deberá tomarse nota de lo expuesto sobre el requerimiento de mejora en redacción de la nota nacional CR 059, para evitar una confusión entre el servicio IMT y el entroncado"*. Por lo tanto, dada que la presente propuesta de modificación al PNAF es precisamente sobre el establecimiento de las bandas de frecuencias adecuadas para el desarrollo del servicio IMT, se procedió a incluir el particular.

Sobre las notas nacionales CR 060, CR 065 y CR 068 correspondientes a las bandas de frecuencias de 850MHz, 1800 MHz y 1900/2100 MHz, con el fin de homologar la redacción de la nota y su canalización asociada, con las restantes bandas IMT, se realizó la propuesta de modificación de notas. Dicha recomendación de forma, no brinda afectaciones a los usuarios actuales de las notas en cuestión. En relación con las notas nacionales CR 056, CR 057 y CR 078, dado que se realizaron cambios en la numeración de los extremos precisos de la bandas de frecuencias del servicio IMT, fue necesario modificar dichas notas para adecuar de la misma forma su numeración. Dicha recomendación de forma, no brinda afectaciones a los usuarios actuales de las notas en cuestión.

7. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE ADENDAS

Según la propuesta de modificación de notas nacionales del PNAF, la única afectación que podrían sufrir las adendas del PNAF, corresponde a la adenda III respecto a la canalización y demás detalles sobre el servicio de radiodifusión televisiva (por la banda de 700 MHz para el desarrollo del servicio IMT), no obstante, dado que dicha sección de la norma describe la operación analógica de los canales de televisión, que estará sujeta al planteamiento que se desarrolle para la transición a la televisión digital, no se recomienda que se realicen modificaciones a esta adenda, a través de la presente propuesta de reforma al PNAF.

8. RECOMENDACIONES AL CONSEJO

Se recomienda al Consejo de esta Superintendencia dar por recibido y acoger la presente propuesta de reforma al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias según el estudio sobre las *"necesidades de espectro para el futuro desarrollo de los servicios de Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) en Costa Rica"*, elaborada a partir de lo dispuesto en el *"Procedimiento de Reforma al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias"*; y por último aprobar su remisión al señor Ministro de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones para que éste a su vez le recomiende a la señora Presidenta de la República, que se realice la respectiva modificación al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, con el fin de potencializar el desarrollo socioeconómico del país a través del crecimiento e implementación del servicio IMT en Costa Rica, a beneficio su población.

Anexo 1. Resolución 233 (CMR-12) de la UIT

RES233-1

RESOLUCIÓN 233 (CMR-12)

Estudios sobre asuntos relacionados con las frecuencias de las telecomunicaciones móviles internacionales y otras aplicaciones terrenales del servicio móvil de banda ancha

La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 2012),

considerando

- a)* que desde la CMR-07 se ha registrado un enorme crecimiento de la demanda de servicios móviles de banda ancha con capacidades multimedia;
- b)* que los sistemas de telecomunicaciones móviles internacionales han sido el método principal para ofrecer aplicaciones de banda ancha móvil en áreas extensas;
- c)* que las IMT y otros sistemas de banda ancha móvil contribuyen al desarrollo socioeconómico mundial porque proporcionan una amplia gama de aplicaciones multimedia tales como la telemedicina móvil, el teletrabajo, la enseñanza a distancia y otras aplicaciones;
- d)* que en todos los países en los que se han instalado sistemas IMT se observa un constante e importante incremento del número de usuarios de dichos sistemas, así como del volumen y la velocidad de transmisión de los datos cursados; y que esto último obedece, en gran medida, a la naturaleza audiovisual de los contenidos;
- e)* que las IMT y otros sistemas de banda ancha móvil, podrían contribuir a la reducción de la brecha digital entre las zonas urbanas y rurales, incluidas las comunidades insuficientemente atendidas;
- f)* que en muchos mercados en desarrollo, se espera que el principal mecanismo para facilitar el acceso a la banda ancha sean los dispositivos móviles;
- g)* que otros sistemas de radiocomunicaciones tales como las redes radioeléctricas de área local (RLAN) sirven de soporte para una amplia gama de aplicaciones móviles de banda ancha;
- h)* que la adecuada y oportuna disponibilidad de espectro y de disposiciones reglamentarias pertinentes resulta indispensable para el futuro crecimiento de las IMT y otros sistemas móviles de banda ancha;
- i)* que es necesario seguir aprovechando las novedades tecnológicas para incrementar la eficiencia en la utilización del espectro, y facilitar el acceso al espectro.
- j)* que la armonización mundial de las bandas y de la disposición de frecuencias para las IMT y otros sistemas móviles de banda ancha resulta muy conveniente para lograr la itinerancia mundial y obtener los beneficios que suponen las economías de escala;
- k)* que muchos países aún no han puesto a disposición el espectro identificado en el Reglamento de Radiocomunicaciones para las IMT, por diversos motivos, entre ellos la utilización de dicho espectro por otros sistemas y servicios existentes;
- l)* que la proximidad a las bandas ya identificadas para las IMT puede reducir la complejidad del diseño de los equipos;
- m)* la necesidad de proteger los servicios existentes a la hora de considerar estas bandas de frecuencias para posibles atribuciones adicionales a otros servicios;

– 195 –

RES233-2

n) que los temas relativos a la frecuencia de las IMT en ciertas bandas de frecuencias por debajo de 6 GHz se estudiaron durante la preparación de la CMR-07 y que esta Conferencia adoptó decisiones relativas a las condiciones técnicas y procedimientos reglamentarios en algunas de estas bandas;

o) el Informe UIT-R M.2109 «Sharing studies between IMT-Advanced systems and geostationary-satellite networks in the fixed-satellite service in the 3 400-4 200 and 4 500-4 800 MHz frequency bands» (Estudios de compartición entre los sistemas de las IMT-Avanzadas y las redes de satélites geoestacionarios del servicio fijo por satélite en las bandas de frecuencias 3 400-4 200 y 4 500-4 800 MHz);

p) el Informe UIT-R M.2110 «Sharing studies between radiocommunication services and IMT systems operating in the 450-470 MHz band» (Estudios de compartición entre los servicios de radiocomunicaciones y los sistemas IMT que funcionan en la banda 450-470 MHz);

q) el Informe UIT-R M.2111 «Sharing studies between IMT-Advanced and the radiolocation service in the 3 400-3 700 MHz bands» (Estudios de compartición entre las IMT-Avanzadas y el servicio de radiolocalización en la banda 3 400-3 700 MHz);

r) el Informe UIT-R M.2112 «Compatibility/sharing of airport surveillance radars and meteorological radar with IMT systems within the 2 700-2 900 MHz band» (Compatibilidad/compartición de los radares de vigilancia de aeropuertos y radares meteorológicos con los sistemas IMT en la banda 2 700-2 900 MHz),

observando

a) que el Informe UIT-R M.2078 sobre estimaciones de espectro para las IMT, aprobado en 2006, predecía unas necesidades totales de espectro para 2020 de 1 280 MHz y 1 720 MHz para las hipótesis de baja y alta demanda de usuarios, respectivamente;

b) que el Informe UIT-R M.2243, aprobado en 2011, contiene una «Evaluación de las instalaciones móviles de banda ancha y previsión de sistemas de Telecomunicaciones Móviles Internacionales»;

c) que las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) abarcan tanto las IMT-2000 como las IMT-Avanzadas de forma conjunta, como se describe en la Resolución UIT-R 56;

d) que en la Resolución UIT-R 57 se abordan los principios para el proceso de desarrollo de las IMT-Avanzadas y que la Cuestión UIT-R 77-7/5 considera las necesidades de los países en desarrollo en términos de desarrollo e implantación de las IMT;

e) que la Cuestión UIT-R 229-2/5 pretende abordar el futuro desarrollo de las IMT;

f) que las Recomendaciones UIT-R M.1457 y UIT-R M.2012 contienen especificaciones detalladas de las interfaces radioeléctricas terrenales de las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas respectivamente,

reconociendo

a) que transcurre un tiempo considerable entre la identificación de las bandas de frecuencias por las conferencias de radiocomunicaciones y la implantación de sistemas en estas bandas, motivo por el cual es importante disponer de espectro con la antelación suficiente para soportar el desarrollo de las IMT y otras aplicaciones móviles de banda ancha terrenales;

b) que las IMT están en funcionamiento desde el año 2000;

c) la necesidad de una implantación rentable de las IMT, en particular en muchos países en desarrollo y en países con vastos territorios escasamente poblados, y las ventajas específicas de las bandas de frecuencias más bajas a estos efectos;

d) que con respecto a la utilización de los sistemas IMT en las Resoluciones **224 (Rev.CMR-12)** y **223 (Rev.CMR-12)**, respectivamente, se indican las ventajas de las bandas de frecuencias por debajo de 1 GHz para una amplia cobertura y por encima de 1 GHz para velocidades de datos superiores;

RES233-3

e) la utilización de partes pertinentes del espectro por otros servicios de radiocomunicaciones, muchos de los cuales suponen la realización de grandes inversiones en infraestructuras o aportan notables beneficios sociales, y las necesidades en permanente evolución de dichos servicios,

resuelve invitar al UIT-R

- 1 a estudiar las necesidades adicionales de espectro teniendo en cuenta:
 - las características técnicas y operativas de los sistemas IMT y en particular, la evolución de las IMT a través de los avances tecnológicos y de las técnicas de eficiencia espectral, y su implantación;
 - las bandas identificadas actualmente para las IMT, sus condiciones técnicas de utilización y la posibilidad de optimizar su uso para aumentar la eficiencia espectral;
 - las necesidades en constante evolución, incluyendo la demanda de IMT y otras aplicaciones móviles de banda ancha terrenales por parte de los usuarios;
 - las necesidades de los países en desarrollo;
 - el periodo de tiempo en el que se necesitaría el espectro;
- 2 a estudiar posibles bandas de frecuencias candidatas teniendo en cuenta los resultados de los estudios realizados en respuesta al *resuelve invitar al UIT-R 1*, la protección de los servicios existentes y la necesidad de armonización,

resuelve además

- 1 que los estudios mencionados en el *resuelve invitar al UIT-R 2* incluyan temas de compartición y compatibilidad con los servicios que ya tienen atribuciones en las posibles bandas de frecuencias candidatas y en las bandas adyacentes, en su caso, tomando en consideración su utilización actual y planificada de dichas bandas por los servicios existentes así como los estudios aplicables que ya haya realizado el UIT-R;
- 2 invitar a la CMR-15 a considerar los resultados de los estudios mencionados y a que tome las medidas pertinentes,

alienta a las administraciones

a presentar contribuciones durante el periodo de estudio, valorando la repercusión sobre los servicios existentes, con arreglo a los estudios realizados en virtud de la presente Resolución,

invita a las administraciones

a participar en los estudios presentando contribuciones al UIT-R.