



sutel |

SUPERINTENDENCIA DE
TELECOMUNICACIONES

Adendum al Informe técnico sobre el uso y asignación del espectro radioeléctrico en Costa Rica del 15 de mayo de 2009

*A solicitud del
Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones*

Mayo 22, 2009



Referencia

El Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL) ha elaborado este Adendum al Informe técnico sobre el uso y asignación del espectro radioeléctrico en Costa Rica del 15 de mayo de 2009 (en adelante el "Informe"), en respuesta a la solicitud de la Viceministra del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones del día 19 de mayo de 2009.

Este Adendum forma parte integral del Informe y tiene como finalidad ampliar los siguientes contenidos:

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 el operador incumbente.
8. Análisis de aperturas en otros países respecto al número óptimo de operadores.

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.

Respecto a la comparación de las mediciones de diciembre-2008/enero-2009 y mayo-2009, en la sección “Resultados de las mediciones de mayo del 2009” en la página 39 del informe se indica: “la validez de ambas mediciones se comprueba al obtener un 2,5% de promedio de variación entre las mediciones de diciembre 2008 - enero 2009 y mayo 2009, valor que es más que esperable considerando que el uso del espectro en tecnologías móviles es dinámico en función del tráfico en la red”.

Cabe señalar que ambos estudios, concuerdan con el objetivo del Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones (en adelante referido como “Plan”), de asegurar un uso eficiente del espectro en cuanto al control del uso efectivo del espectro y la recuperación de las bandas en desuso, que a su vez corresponde con la mayoría de las recomendaciones del Informe.

Adicionalmente, de seguido se muestran los gráficos comparativos de las mediciones de espectro para las pruebas realizadas:

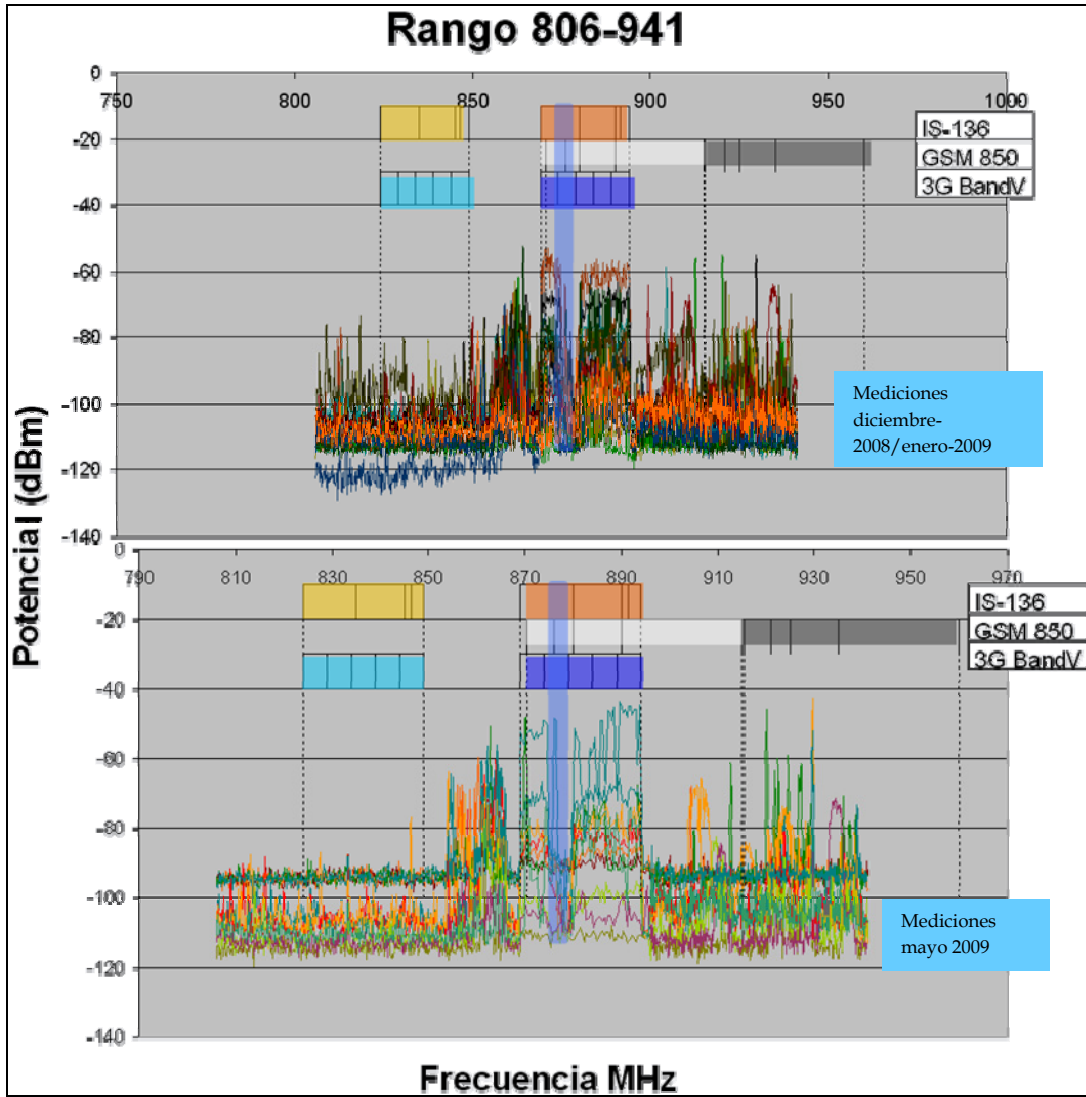


Figura 1. Comparación mediciones en la banda de 806 a 941 MHz para el Gran Área Metropolitana

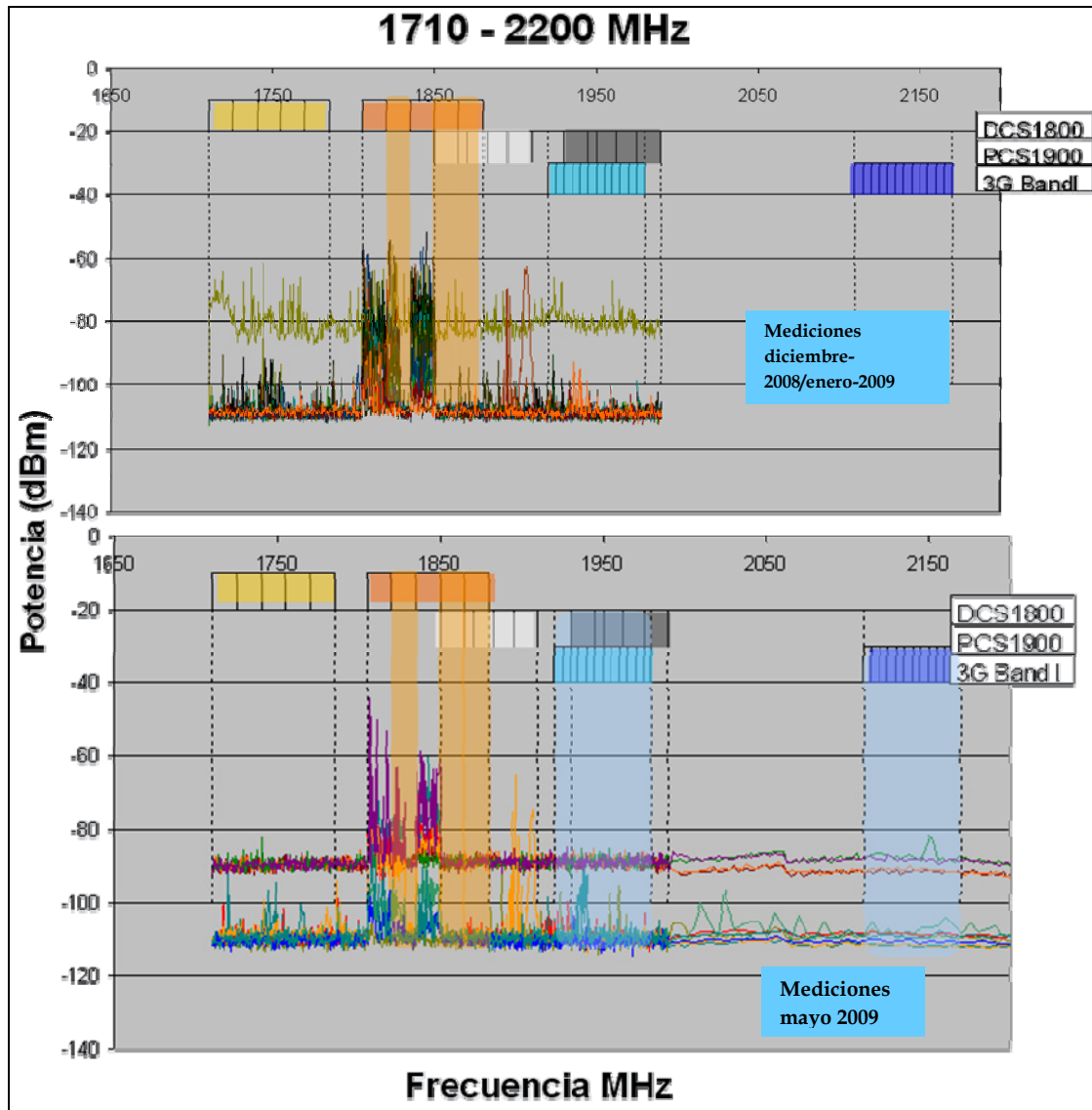


Figura 2. Comparación mediciones en la banda de 1710 a 2200 MHz para el Gran Área Metropolitana

Asimismo, de seguido se muestran los gráficos de comparación de los porcentajes de ocupación para las mediciones realizadas:

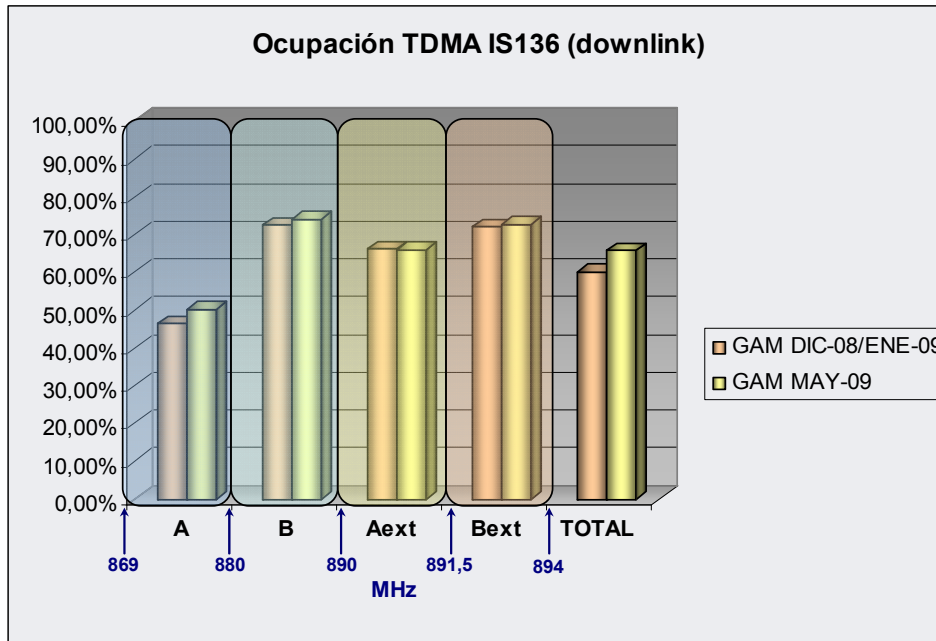


Figura 3. Comparación niveles de ocupación para la banda TDMA IS136 para el Gran Área Metropolitana

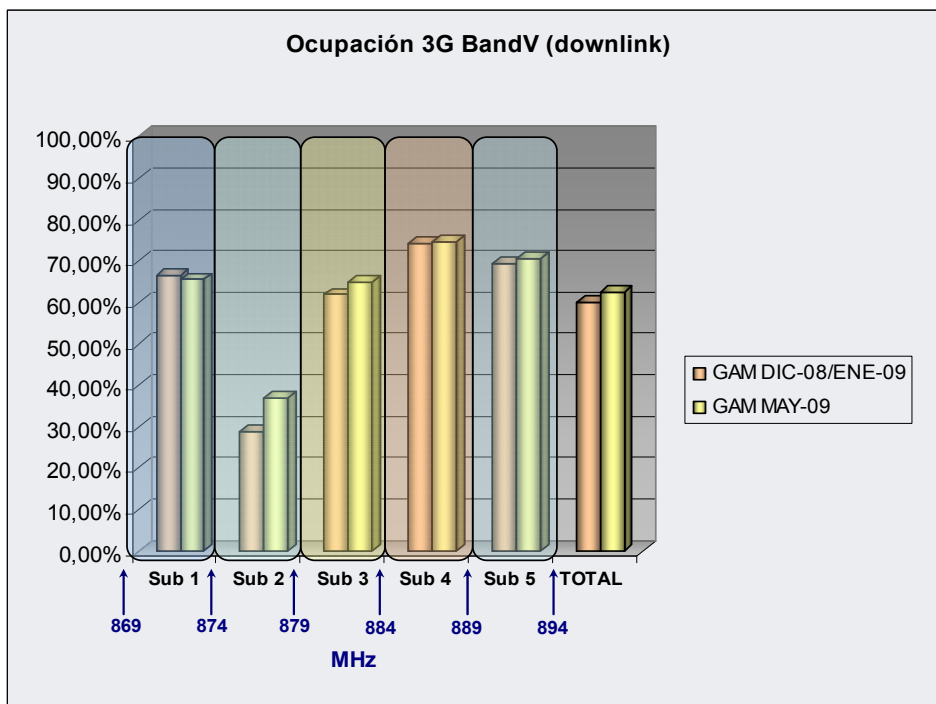


Figura 4. Comparación niveles de ocupación para la banda 3G Band V para el Gran Área Metropolitana

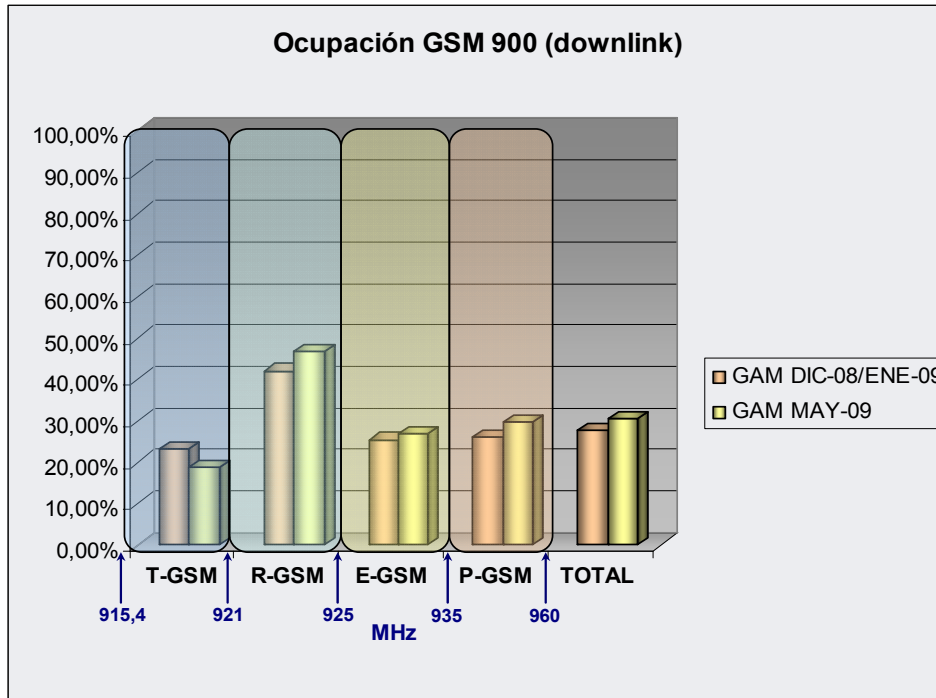


Figura 5. Comparación niveles de ocupación para la banda GSM 900 para el Gran Área Metropolitana

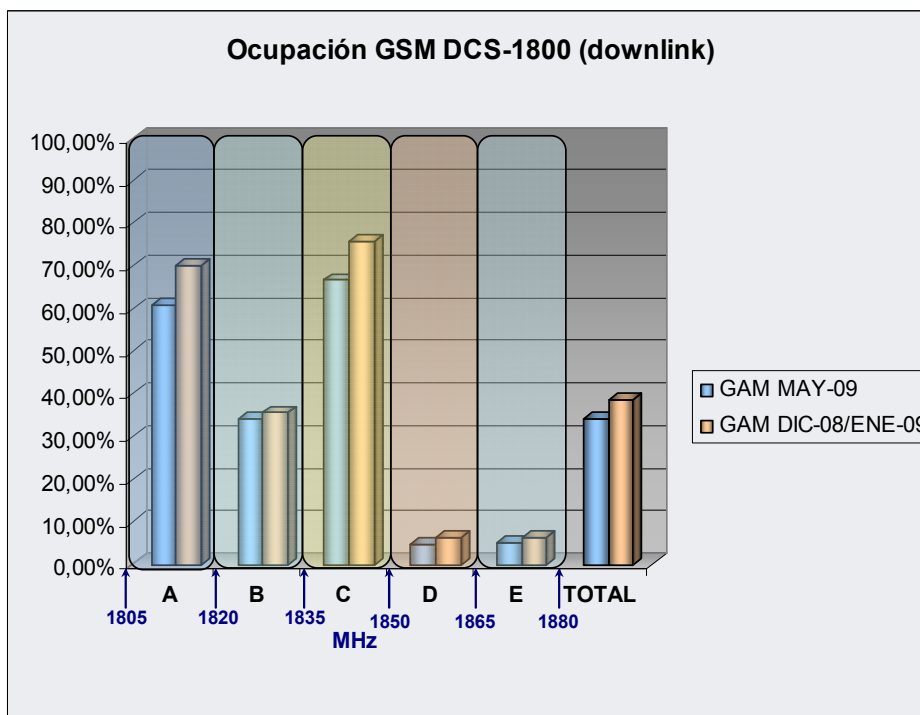


Figura 6. Comparación niveles de ocupación para la banda DCS-1800 para el Gran Área Metropolitana

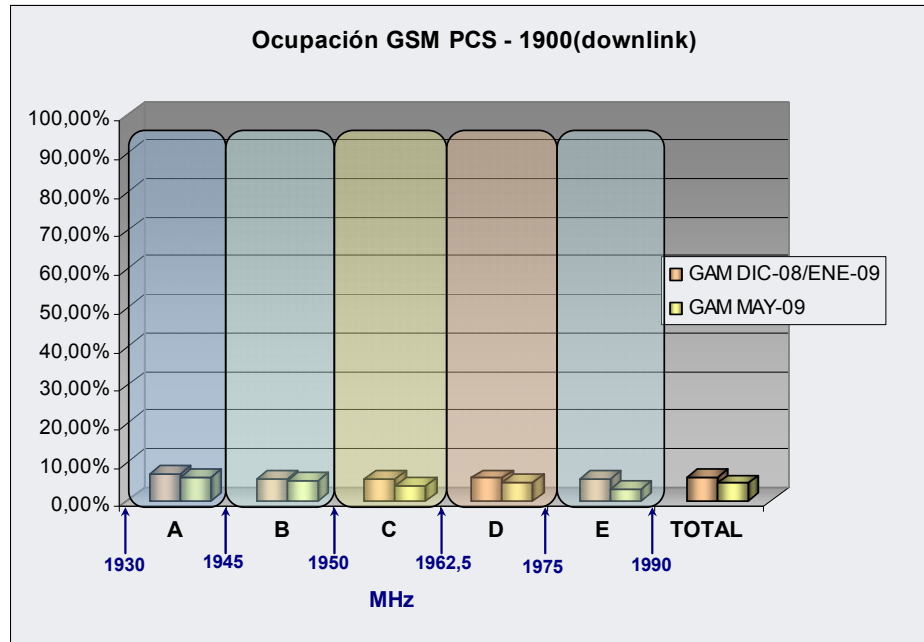


Figura 7. Comparación niveles de ocupación para la banda GSM PCS-1900 para el Gran Área Metropolitana

2. Descripción del ancho de banda necesario para prestar eficientemente los diferentes servicios móviles (WCDMA, GSM, etc.).

Para los servicios de 3G ya sea HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) o HSUPA (High-Speed Uplink Packet Access) se utiliza la tecnología de acceso al medio WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) la cual define un ancho de banda por portadora de 5 MHz.

Para el caso de los servicios GSM (Global System for Mobile Communications), el estándar GSM define canales de 200 KHz de ancho de banda. La siguiente tabla muestra la diferencia entre estos servicios:

Tabla 1. Comparación WCDMA y GSM (http://www.tele.ucl.ac.be/EDU/ELEC2796/elec2796_5.pdf)

Tecnología	WCDMA	GSM
Ancho de banda de portadora	5 MHz	200 KHz
Reuso de frecuencias	1	1 - 10
Control de calidad	Algoritmos de administración del recurso de radio	Planificación de la red (planificación de frecuencias)
Diversidad de frecuencias	El ancho de banda de 5 MHz brinda diversidad de multitraectoria	Salto de frecuencia
Conmutación de paquetes	Programación basada en nivel de tráfico	Programación basada en ranuras de tiempo con GPRS

Cabe señalar que existen otras tecnologías menos difundidas con las que se permite brindar servicios de 3G principalmente enfocados a la banda de 1900 MHz, que tienen otra disposición de canales como CDMA2000 cuyos anchos de banda están dados en múltiplos de 1,25 MHz (desde 1 hasta 12).

Respecto al uso eficiente del espectro por parte de los sistemas actuales del operador incumbente en la banda 1800 MHz con los sistemas GSM, la siguiente tabla muestra una comparación de la eficiencia en el uso de espectro de diferentes tecnologías móviles:

Tabla 2. Comparación de eficiencia espectral por tecnología
http://en.wikipedia.org/wiki/Spectral_efficiency#cite_note-furusk.C3.A4r-1

Servicios	Estándar	Capacidad por canal de frecuencia (Mbps)	Ancho de banda por canal de frecuencia (MHz)	Eficiencia espectral del enlace (bps/Hz)
1G celular	AMPS	0,0096	0,030	0,32
2G celular	GSM 1993	0,013 x 8 ranuras de tiempo = 0,104	0,2	0,52
2G celular	D-AMPS 1990	0,013 x 3 ranuras de tiempo = 0,039	0,030	1,3
2.75G celular	GSM + EDGE	Max 0,384 Típico 0,20	0,2	Max 1,92 típico 1,00
2.75G celular	IS-136HS + EDGE	Max 0,384 Típico 0,27	0,2	Max 1,92 típico 1,35
3G celular	CDMA2000 1x voz	Max 0,0096 por móvil	12,288	0,0078 por móvil
3G celular	CDMA2000 1x PD	Max 0,153 por móvil	12,288	Max 0,125 por móvil
3G celular	CDMA2000 1xEV-DO	Max 2,4576 por móvil	12,288	Max 2,0 por móvil
3G celular	WCDMA FDD 1997	Max 0,384 por móvil	5	Max 0,077 por móvil
3.5G celular	HSDPA 2007	Max 14,4 por móvil	5	Max 2,88 por móvil
iBurst (3.9G MBWA)	HC-SDMA 2005	Max 3,9 Mbps per carrier	0,625	Max 6,24 por portadora
4G celular	LTE	Max 326,4 por móvil	20	Max 16,32 por móvil
Wi-Fi	IEEE 802.11a/g 2003	Max 54	20	Max 2,7
Wi-Fi	IEEE 802.11n Draft 2.0 2007	Max 144,4	20	Max 7,22
WiMAX	IEEE 802.16 2004	96	20 (1,75, 3,5,7...)	4,8

Como se muestra en la tabla anterior, la eficiencia espectral de un servicio AMPS o D-AMPS dentro de los que se encuentra IS-136, presenta una eficiencia espectral muy inferior a las de servicios de tercera generación con WCDMA, razón por la cual los operadores a nivel mundial ha descartado esta tecnología considerada como obsoleta y han efectuado desarrollos en nuevas y más eficientes tecnologías, esto sin considerar las nuevas aplicaciones, velocidades de acceso Internet y diversidad de servicios que permiten estas nuevas tecnologías.

La incursión de estas nuevas tecnologías mucho más eficientes, así como los nuevos desarrollos que podrán implementar los competidores, que brindarán servicios en las bandas que se propone liberar (tales como LTE en 4G), forman parte de los objetivos del Plan que coinciden con el enfoque del Informe de la Sutel.

3. Ampliar detalles de la asignación propuesta para la banda 900 MHz.

La figura 1 de la página 23 del Informe muestra que existe un traslape entre el downlink de la banda de 850 MHz y el uplink de la banda de 900 MHz de 4 MHz, lo que solo deja disponible 21 MHz en 900 MHz. No obstante, para establecer una banda guardia se recomienda el uso de la sección comprendida entre 895 y 915 MHz en el uplink y el rango comprendido entre 940 y 960 MHz para el downlink, lo que deja un total de 20 MHz disponibles.

Respecto a la división recomendada para la banda de 900 MHz en dos segmentos de 2x10 MHz, esta se realizó considerando que ya existen algunos desarrollos a nivel mundial de 3G en esta banda (por ejemplo, el caso de Vodafone en Nueva Zelanda <<http://www.itwire.com/content/view/full/12820/127/>>; y los casos de Nortel, QUALCOMM y Orange en Francia <<http://www.3g.co.uk/PR/Jan2006/2505.htm>>) y que proveedores mundiales como Ericsson ya ofrecen soluciones en la misma <<http://news.softpedia.com/news/World-039-s-First-900MHz-WCDMA-Network-rom-Nokia-Siemens-Networks-and-Ericsson-70326.shtml>>).

De igual manera, es conocido que el ancho de banda que ocupa una portadora WCDMA es de 5 MHz, por lo que la solución de brindar 2x10 MHz permitiría, conforme a la opción seleccionada por el operador, la implementación de dos portadoras WCDMA con gran penetración por la baja frecuencia, el uso de hasta 50 canales de telefonía celular (canales de 200 KHz) o bien, una combinación de éstos. Lo anterior permitirá el aumento en la diversidad de servicios ofrecidos a los usuarios de telecomunicaciones en Costa Rica, lo cual se ajusta a los objetivos del nuevo marco jurídico de las telecomunicaciones así como lo dispuesto en el Plan.

4. Ampliar detalles de la asignación propuesta para la banda 1800 MHz.

En concordancia con lo indicado en el punto anterior y partiendo de la existencia de una mayor disponibilidad de ancho de banda en 1800 MHz (hasta 2x75 MHz), se consideró una opción que optimiza la relación entre el uso del espectro y la cantidad de operadores y proveedores que pueden coexistir en esta banda, de manera tal que se les permita brindar servicios de 3 G y servicios de 2,5 G simultáneamente, ya sea mediante dos portadoras de WCDMA (que ocuparían 2x10 MHz) y hasta 25 canales GSM (para los restantes 5 MHz), o cualquier otra combinación que seleccione el concesionario.

La división de 2x15 MHz permite entonces 3 operadores de servicios de telecomunicaciones (óptimo requerido según el Informe) y que éstos a la vez puedan brindar los servicios descritos en el párrafo anterior, maximizando la diversidad de

servicios posibles, lo que a su vez concuerda con los objetivos y fines de la Ley General de Servicios de Telecomunicaciones.

Es necesario resaltar, que la incursión de estos nuevos operadores permitirá el aumento de la competencia en el sector, la optimización del uso de los recursos escasos y el aumento en la inversión en infraestructura para acelerar la penetración de los servicios de telecomunicaciones, aspectos que coinciden con los objetivos del Plan.

5. Ampliar detalles de la asignación propuesta para la banda 1900 MHz.

La recomendación realizada en el Informe para la banda de GSM 1900 MHz es la no utilización de ésta ya que se traslapa con la banda de 3G 1,9/2,1 GHz, rango más utilizado a nivel mundial para el desarrollo de esta clase de servicios.

6. Ampliar detalles de la asignación propuesta para la banda 1.7/2.1 GHz.

El Informe en sus páginas 23 y 24 indica lo siguiente:

“En relación con el rango de frecuencias comprendido entre 1710 MHz y 2170 MHz, una gran gama de estándares se agrupan en este rango, lo que genera traslapes más graves que en algunos casos implican que el uso de un estándar excluye a otro.

El operador incumbente utiliza también el estándar GSM DCS 1800 MHz para la prestación de servicios de telefonía móvil, lo cual ubica al país dentro de los estándares comúnmente denominados “Europeos” (GSM-DCS y 3G-LTE 1,9/2,1 GHz) que presentan traslapes importantes con los estándares “Americanos” (GSM-PCs y 3G-LTE 1,7/2,1 GHz) por lo que no pueden coexistir en las mismas áreas geográficas.”

En resumen la banda de 1,7/2,1 GHz se traslapa con la GSM DCS 1800 lo que no permite su coexistencia espectral en Costa Rica. Adicionalmente chocaría con la banda 1,9/2,1 GHz en su downlink.

7. Ampliar detalles del uso ineficiente del espectro asignado al operador incumbente.

El uso ineficiente del espectro por parte del operador incumbente se observa en las secciones 2.5 y 2.6.4 ya que éste cuenta con el 78% de las frecuencias comerciales de servicios de telecomunicaciones móviles y la misma proporción en cuanto a las frecuencias utilizadas para enlazar de forma inalámbrica los elementos de la red móvil.

También es necesario mencionar que el experto contratado para analizar las mediciones realizadas por la SUTEL (Jan van Rees), indica lo siguiente:

“En cuanto al uso eficiente del espectro, el [operador incumbente] debe reducir el espectro utilizado. Al comparar la carga que maneja la red GSM Ericsson que se encuentra operando en 15 MHz y maneja más del 60% de los usuarios de telefonía celular de Costa Rica, con la utilización de la red GSM Alcatel que maneja menor cantidad de clientes pero requiere 22 MHz, es claro que se está haciendo un uso ineficiente del espectro.

Ya en el año 2005 el uso del espectro en la red Alcatel era excesivo en comparación con el uso a nivel internacional, es claro que en la actualidad se requiere una optimización del sistema”

Asimismo, en la página 44 del Informe se expone el caso mexicano:

“Como ejemplo del uso eficiente e intensivo de cada MHz, en México, se ha constatado que hoy en día la empresa TelCel presta el servicio de telefonía móvil a más de 1 millón de habitantes por cada MHz que tiene en esta banda. De igual manera muchos otros países de la región latinoamericana, han maximizado el uso del espectro en esta banda al seccionarla en segmentos de 5 MHz, con el fin de poder permitir que se utilice por varios operadores. “

De permitirse que el operador incumbente mantenga la concentración de espectro radioeléctrico evidenciada en el Informe de la Sutel, se estaría contradiciendo el objetivo del Plan en cuanto a garantizar una planificación, administración y control del uso del espectro radioeléctrico bajo los principios de racionalidad, eficiencia, transparencia y equidad. Esta concentración a su vez imposibilitaría la creación de condiciones para tender hacia una competencia efectiva en el sector, promoviendo la inclusión de nuevos operadores, objetivo que también forma parte de dicho Plan.

8. Aclaración respecto a los alcances de las recomendaciones del Informe

El capítulo 3 del Informe corresponde al marco teórico y al análisis económico para determinar la cantidad óptima de operadores en el mercado. De dicho capítulo se extrae que tres (3) operadores, es la combinación para asegurar que las condiciones de competencia del mercado se traduzcan en reales beneficios para los usuarios de telecomunicaciones. De igual forma, en la sección 2.6.3 se presenta la conclusión del Informe como un todo, tanto desde el punto de vista técnico de los resultados de las mediciones del espectro, el estudio de ocupación y concentración del espectro radioeléctrico, como del citado análisis de mercado.

En ningún caso el Informe pretende brindar una recomendación teórica, ya que es una recomendación técnica, económica e integral de la situación del espectro en Costa Rica, la

optimización de su uso y promoción de competencia, de manera congruente con los objetivos del Plan.

9. Análisis de aperturas en otros países respecto al número óptimo de operadores.

El mercado costarricense se caracteriza por la presencia de un operador monopólico estatal que hasta hace poco era protegido por la anterior legislación. Como es de esperarse, esta situación le restó dinamismo al sector, dado que el operador incumbente no tenía ningún incentivo para mejorar y actualizar sus redes, lo que ha generado largas listas de espera para obtener servicios y poco énfasis en la calidad de servicio.

Esta falta de dinamismo ha afectado especialmente al sector de telefonía móvil, donde por ejemplo no se ha incursionado en telefonía celular en modalidad prepago, uno de los pilares del crecimiento en la penetración de este servicio, como fue mencionado e ilustrado en el Informe.

La apertura de los mercados ha sido el principal multiplicador de la cobertura de la población con telefonía celular, como fue indicado en el Informe. El caso de Panamá es digno de atención especial ya que el incremento de acceso en el periodo 2002 a 2007 fue logrado básicamente con solo dos operadores de telefonía móvil. Aun partiendo de un nivel similar al de Costa Rica en el 2002 y habiendo quintuplicado la penetración de la telefonía móvil, la subasta de dos nuevas licencias en el 2007-2008 atrajo a dos nuevos operadores que estuvieron dispuestos a pagar más de US \$80 millones por cada una de las nuevas licencias de espectro, por lo que solo se puede esperar un aumento por encima del 100% y un continuo incremento de la competencia entre los operadores por participación de mercado.

En el área centroamericana hoy solo Belice y Costa Rica cuenta con un solo operador que ofrece los servicios de telecomunicaciones móviles. En un reciente y relevante estudio de economías pequeñas en el margen de la ampliación de la Unión Europea, no solo el número de operadores tiene una relación significativa y positiva con el aumento de la tasa de penetración de telefonía móvil después de la apertura del mercado, sino que el operador inicial logra mantener, en la mayoría de los casos, una posición dominante en el mercado y se requiere una función activa de regulación para garantizar la eficiencia económica de las operaciones del mercado.¹ De la misma manera para los mercados de los Estados Unidos, en el periodo 1985-2000, donde actuaban de uno a 7 competidores, el aumento en el número de operadores es la variable más importante para lograr precios competitivos en el mercado.²

¹ Pavlos C. SYMEOU: Does smallness affect the liberalization of telecommunications? The case of Cyprus ., Telecommunications Policy 33 (2009) pp.215-229. La Tabla A2 de tal estudio presenta los resultados de las regresiones para la tasa de penetración de telefonía de celular y después de la apertura a nuevos operadores para Chipre, Estonia, Irlanda, Latvia, Lituania, Luxemburgo, Malta y Eslovenia.

² Prieger, James: How many competitors are needed for effective competition? Federal Communication Commission, Mayo, 2009

Ahora bien, para el 2008, según datos del INEC³ Costa Rica cuenta con una población de 4 451 262 de habitantes y en la capital San José habitan 1 583 194 habitantes, más de un 35% de la población total, lo que evidencia un alto grado de concentración en el área metropolitana, lo que podría verse como una oportunidad para realizar un desarrollo inicial de sistemas de telefonía móvil en la capital donde también se ubica la gran mayoría de las pequeñas y medianas empresas.

Según datos del Fondo Monetario Internacional (World Economic Outlook Database, 2009) el ingreso per cápita en dólares americanos fue del \$6 579,9 para el 2008 y se estima que llegue a \$6 553,7 en este año. Adicionalmente, el producto interno bruto alcanza los \$29,828 miles de millones de dólares con una tasa de crecimiento real del 2,9% (al 2008), tal y como se muestra en la siguiente figura:

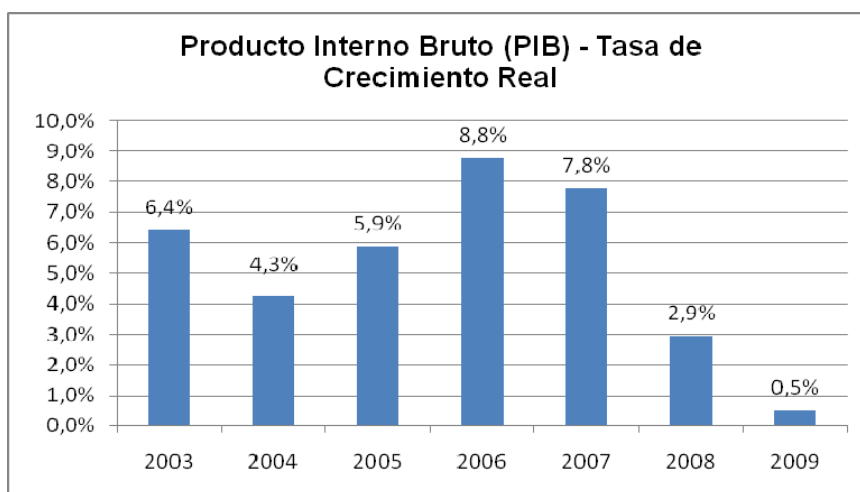


Figura 8. Tasa de crecimiento real del PIB: 7,8% al 2007⁴

Tabla 3. Tasa de crecimiento real del PIB

Año	Producto Interno Bruto (PIB) - Tasa de Crecimiento Real	Cambio Porcentual
2003	6,4%	
2004	4,3%	-33,5%
2005	8,8%	38,2%
2006	7,8%	49,2%
2007	2,9%	-11,2%
2008		-62,3%
2009	0,5%	-83,0%

Nota: Datos después del 2008 son estimados

Adicionalmente, el siguiente cuadro muestra una comparación del ingreso per cápita de algunos países latinoamericanos y Estados Unidos, donde a nivel centroamericano nuestro país encabeza la lista solo superado por Panamá:

³ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado el 25 de mayo de 2009, en: <http://www.inec.go.cr/>

⁴ Fondo Monetario Internacional. World Economic Outlook Database, April 2009. Recuperado el 25 de mayo de 2009, de: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/01/weodata/weoselco.aspx?g=2001&sg=All+countries>

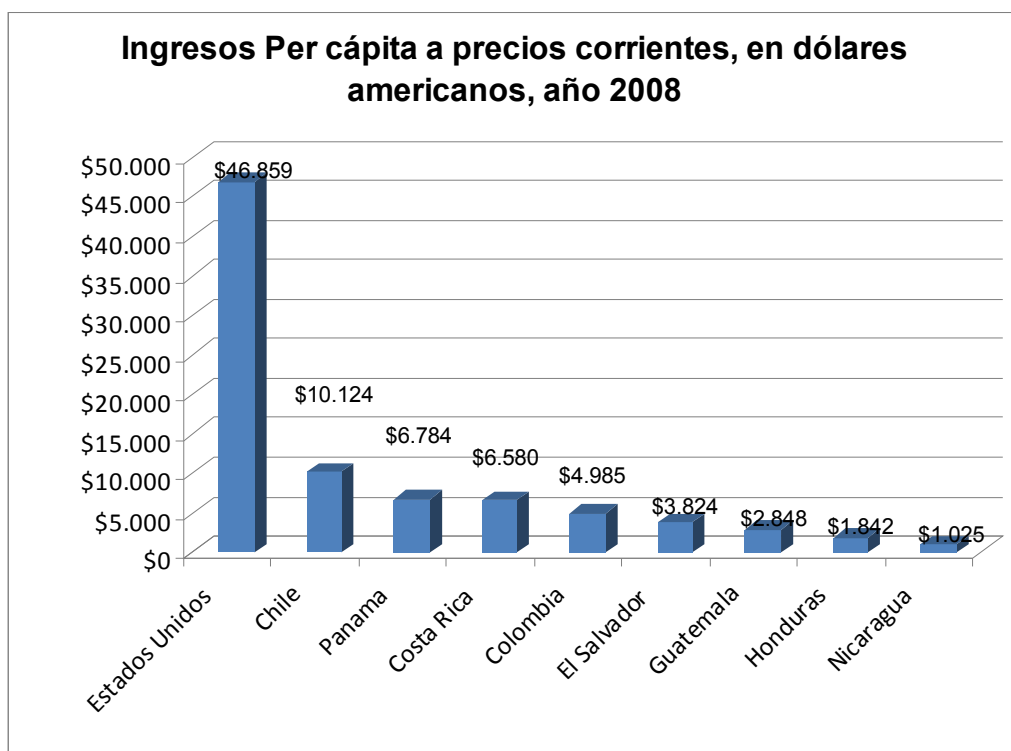


Figura 9. Comparativa del ingreso per cápita a nivel latinoamericano, comparado con Estados Unidos⁵

Considerando estas comparaciones, los indicadores económicos de Costa Rica, muestran a este país como un destino atrayente de inversión extranjera, más aún en el sector de las telecomunicaciones donde nos encontramos iniciando el proceso apertura.

Para determinar la demanda de estos servicios se debe tomar la tendencia latinoamericana en cuanto al crecimiento en líneas móviles, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Comparativo del crecimiento en millones de servicios móviles a nivel latinoamericano⁶

País	2004 (millones)	2005 (millones)	2006 (millones)	2007 (millones)
Argentina	13,512	22,156	31,510	40,402
Bolivia	1,801	2,421	2,421	3,254
Brasil	65,606	86,210	99,919	122,858
Chile	9,261	10,570	12,451	13,955
Costa Rica	912	1,116	1,465	1,444
Colombia	10,401	21,800	29,763	33,941
Cuba	76	135	153	153
El Salvador	1,833	2,412	3,852	6,137
Ecuador	3,544	6,247	8,452	9,940

⁵ Fondo Monetario Internacional. World Economic Outlook Database, April 2009. Recuperado el 25 de mayo de 2009, de: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/01/weodata/weoselco.aspx?g=2001&sg=All+countries>

⁶ Tude, E., Filho, H., Barbosa, J., J., D. S., & Martins, V. (20 de junio de 2008). Teleco World: América Latina . Recuperado el mayo de 2009, de http://www.teleco.com.br/es/pais/es_alarina.asp

País	2004 (millones)	2005 (millones)	2006 (millones)	2007 (millones)
Guatemala	3,168	4,177	7,179	10,150
Honduras	707	1,281	2,241	4,185
México	38,450	47,129	57,017	68,241
Nicaragua	739	1,120	1,830	2,123
Panamá	1,260	1,749	2,174	2,175
Paraguay	1,768	1,887	3,233	3,233
Perú	2,050	2,251	2,401	2,673
República Dominicana	2,534	3,623	4,606	5,513
Venezuela	8,421	12,496	18,789	23,820
Uruguay	600	1,155	2,330	3,004
Total	166,642	229,935	291,785	357,199

Como se muestra en la tabla anterior, en el año 2007 Costa Rica contaba con 1,444 millones de servicios móviles, valor considerablemente inferior al caso de El Salvador que para la misma fecha tenía 6,137 millones de servicios móviles con una población de 5,7 millones de habitantes, para un crecimiento cercano al 60% del 2006 al 2007 y un ingreso per cápita inferior.

La siguiente tabla de penetración de servicios móviles por cada 100 habitantes ilustra este "rezago" en la provisión de servicios móviles en Costa Rica, al compararse con países con características similares:

Tabla 5. Penetración de servicios móviles por cada 100 habitantes a nivel latinoamericano⁷

Cel/100hab.	2004	2005	2006	2007
Argentina	35,21	57,18	80,52	102,20
Bolivia	19,99	26,37	30,75	34,17
Brasil	35,67	46,25	52,90	63,08
Chile	57,44	64,86	75,39	83,66
Costa Rica	21,70	25,45	32,82	33,76
Colombia	23,16	47,92	64,31	73,54
Cuba	0,67	1,20	1,35	1,76
El Salvador	27,10	35,05	55,03	89,50
Ecuador	27,18	47,22	63,23	74,51
Guatemala	25,77	35,80	55,60	89,09
Honduras	10,03	17,79	30,44	58,89
México	36,38	44,03	51,14	62,48
Nicaragua	13,74	20,40	32,68	37,88
Panamá	39,68	54,12	66,14	90,05
Paraguay	29,07	30,64	55,31	76,62
Perú	14,85	19,96	30,91	55,26
República Dominicana	28,90	53,27	51,05	53,27
Venezuela	32,04	46,71	69,04	86,13
Uruguay	14,44	33,35	66,83	89,96
Promedio	25,95	37,24	50,81	66,10

⁷ Unión Internacional de Telecomunicaciones, www.itu.int/ITU-D/icteye/Indicators/Indicators.aspx

Como se desprende de la tabla, existe un evidente estancamiento en el crecimiento de líneas móviles en Costa Rica, lo que no concuerda con la tendencia al crecimiento latinoamericano y ha provocado que nuestro país se posicione entre los más bajos de la región, con niveles de penetración inferiores a los de El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá y Nicaragua.

De igual manera, el rezago en provisión de servicios evidencia una demanda pendiente no atendida a la fecha, que podría crecer hasta en un 60% anual tomando el caso salvadoreño.

Tomando en cuenta estos argumentos, se define la siguiente tabla de demanda considerando el promedio de crecimiento anual en la penetración de servicios móviles en Centroamérica del 26% y el ARPU de \$26,5 calculado empresa consultora Pyramid Research en el año 2005:

Tabla 6. Estimación de crecimiento en la demanda de servicios móviles 2009 - 2012

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cantidad de servicios	1.444.000	1.800.000	2.275.446	2.876.476	3.636.259	4.596.729
Colones actuales	₡31.495.547	₡39.260.377	₡49.630.483	₡62.739.741	₡79.311.611	₡100.260.731
US\$	\$54.490,57	\$67.924,53	\$85.865,89	\$108.546,26	\$137.217,32	\$173.461,47

Como se muestra en la tabla, tomando en cuenta el crecimiento del 26% y el ARPU promedio del sector, las ganancias potenciales en el sector lo hacen bastante atractivo.

Cabe señalar que los totales de ingresos de la tabla anterior consideran al mercado en conjunto, por lo que se debe calcular la proporción del mercado que iniciará a proveerse a través de los nuevos operadores considerando la proporción de usuarios que se migrarán entre operadores. Aunado a ello, se podría afirmar que es probable que el ingreso promedio por servicio en el caso de servicios de telecomunicaciones de tercera generación sea superior al ingreso de un servicio móvil convencional, debido a la gama de aplicaciones y servicios adicionales que se pueden brindar en estas nuevas tecnologías.

Como se evidencia en los datos mostrados, las condiciones actuales del mercado en Costa Rica, permitirán la inclusión de nuevos operadores que mejorarán el desarrollo de la competencia en el sector. El liberar el espectro no utilizado y solicitar el reordenamiento del espectro utilizado de manera no eficiente, es una parte esencial para que se propicie la entrada de la mayor cantidad de operadores y proveedores de servicios. El uso eficiente de este recurso escaso es un catalizador para el desarrollo de esta competencia tal y como lo establecen los objetivos medulares del Plan.

Finalmente, se reitera lo mencionado en el Informe, respecto a que el punto de equilibrio de operadores en el mercado es de un total de cuatro (tres adicionales al incumbente), lo cual se ejemplifica al considerar el número de operadores presentes en países de la región, tales como Panamá, México, Venezuela, Colombia y Chile. El mercado costarricense presenta un potencial de crecimiento que permitirá albergar esta combinación de operadores.