

2015

Análisis de la transición de tecnología analógica a Digital para comunicación en Banda Angosta.





MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

TÍTULO

MICITT-GAER-INF-144-2015


Análisis de la Transición de Tecnología Analógica a Digital para Comunicación en Banda Angosta

	ELABORADO	REVISADO
NOMBRE	Eder Aburto Boniche	Francisco Troyo Rodríguez
PUESTO	Profesional en Telecomunicaciones de la Gerencia de Administración del Espectro Radioeléctrico.	Director de Espectro Radioeléctrico y Redes de Telecomunicaciones a.i.
FIRMA		

Justificación

Mediante el presente informe se expone el criterio técnico en relación a la transición de tecnología analógica a digital para las comunicaciones en las bandas de frecuencia de 138 MHz a 144 MHz, 148 MHz a 174 MHz, 225 MHz a 287 MHz, 422 MHz a 425 MHz, 427 MHz a 430 MHz, 440 MHz a 450 MHz que corresponden a comunicaciones de Banda Angosta, dicho análisis contemplando lo indicado en la nota CR 033 del PNAF vigente el cual da la pauta para migrar los sistemas analógicos a digitales.



	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

Alcance


El presente informe se enfoca en realizar un análisis de la situación actual en miras a la transición que se realizará en el país para permitir solamente el uso de equipos digitales en tecnología de banda angosta, lo cual determinará si Costa Rica se encuentra preparado para cumplir con lo estipulado en la nota CR 033 del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF).

Análisis

El paso de tecnología analógica a digital para comunicaciones de banda angosta permitirá que Costa Rica evolucione en el sonido profesional, lo cual traerá cambios en la forma de trabajar, de comunicarse y de almacenar el audio. En Costa Rica los radios de dos vías son muy utilizados por personas físicas o jurídicas que frecuentemente solicitan el permiso de uso de frecuencias en bandas de 138 MHz a 144 MHz, 148 MHz a 174 MHz, 225 MHz a 287 MHz, 422 MHz a 425 MHz, 427 MHz a 430 MHz, 440 MHz a 450 MHz para comunicaciones de Banda Angosta, en redes de comunicación privada.

El radio de dos vías con el paso del tiempo ha sido un medio análogo, y en la actualidad la amplia mayoría de los sistemas en el mundo aún son análogos. La tecnología digital está revolucionando ahora la manera en la cual los profesionales móviles se comunican en el campo. Por ejemplo, el sistema digital de radio de dos vías puede ofrecer una mayor eficiencia de espectro para una mayor capacidad de conversaciones, una mejor calidad de voz, especialmente en los márgenes más lejanos del rango RF, y una cobertura más confiable; haciendo más fácil escuchar y entender conversaciones, incluso en ambientes difíciles y de rango largo.



	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1


A continuación se pueden mencionar algunas de las desventajas que tienen los radios de 2 vías analógicos:

1. Puede sufrir diversas limitaciones que afectan el rango y la claridad de la voz.
2. Cualquier cosa en el ambiente que suspenda o interfiera con la misma señal chocará directamente con la calidad de la voz en el sitio de recepción.
3. No hay manera de reconstituir la calidad original de la voz.
4. Con la degradación se produce un aumento de la estática y los artefactos, lo que hace que la señal sea cada vez menos inteligible.
5. Es posible que sus canales licenciados estén llegando a tener demasiada multitud.

Por otro lado, al realizar la transición de radio analógico al digital se pueden mencionar una serie de ventajas que pueden obtener los concesionarios al solicitar permisos de uso de frecuencias con equipos digitales, entre las que se tienen:

1. Incorporan técnicas de corrección de errores que reconstituyen la voz casi en su fidelidad original a través de la mayor parte del área de cobertura RF.
2. Pueden mejorar las operaciones de campo a través de una vida de batería más larga.
3. Los sistemas hacen un uso más eficiente del espectro, al utilizar separación de canales de 6,25 kHz para una comunicación dúplex de voz, o 2x6,25 kHz para dos comunicaciones dúplex de voz; mientras las comunicaciones analógicas utilizan 25 kHz o 12,5 kHz para una conversación.
4. Proveer información de expedición al mismo tiempo que se dan instrucciones verbales.
5. Hacer posible el manejo de prioridades de emergencia y un mejor control de llamadas.
6. Mejor comunicación de voz en un mayor rango.
7. Rechazo de la estática y el ruido.
8. Privacidad sin pérdida de la calidad.
9. Flexibilidad para asignar canales a voz y/o información, según sea necesario.



	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

10. Dispositivos disponibles que proveen voz análoga y digital, lado a lado, en la misma unidad.

El beneficio más importante del radio digital es hacer un uso más eficiente de los canales licenciados de 12,5 kHz y de 6,25 kHz. Las ondas aéreas están llegando a estar más y más congestionadas, y las estructuras antiguas de canales licenciados—originalmente diseñadas con el objetivo principal de atender un puñado de transmisores—ya no son adecuadas para llevar la creciente transmisión y el tráfico de radio privado que se proyecta para el futuro. Los dispositivos que incorporan acceso múltiple por división de tiempo (Time-Division Multiple Access, o TDMA) y los sistemas de acceso múltiple por división de código (Code-Division Multiple Access, o CDMA) pueden lograr un total o una equivalencia de 6,25 kHz hoy mismo—duplicando la capacidad de un canal de 12,5 kHz actualmente licenciado, o cuadruplicar la capacidad de un canal de 25 kHz. Eso significa que muchas más personas podrán comunicarse sobre los canales licenciados, sin preocuparse por la interferencia.

Debido a que Costa Rica se encuentra próxima a limitar el uso de radios de 2 vías analógicas y permitir solamente el uso de radios digital (de acuerdo a lo establecido por la nota CR 033 del PNAF), la administración debe valorar si el país está preparado para este apagado de tecnología analógica, y en definitiva escoger un sendero viable de migración a ellos, considerando un período en el cual los sistemas análogo y digital—incluyendo dispositivos de radio de dos vías—existan el uno al lado del otro, con el objetivo de desplazar los sistemas análogos con el tiempo. Esto habilita a la administración para maximizar el retorno de la inversión (ROI) de los sistemas históricos, da un control del presupuesto, y facilita la carga IT asociada con los usuarios finales en transición.

Tal estrategia de migración debe ser implementada cuidadosamente a fin de lograr los beneficios esperados. Esto significa escoger dispositivos que estén diseñados específicamente para dar flexibilidad—de modo que los sistemas análogo y digital no simplemente existan el uno al lado del otro, sino que trabajen juntos para proveer el método de comunicación óptimo para cualquier situación.



Diferencias que se presentan entre los 2 sistemas:

Tabla No 1. Diferencias entre equipos analógicos y digitales.

Diferencias entre equipos analógicos y digitales	
Analógicos	Digitales
No permite aplicaciones de datos, solo tiene comunicación de voz	Cuenta con aplicaciones de datos dirigidos a empresas. (Mensajería de texto, ordenes de trabajo GPS, y aplicaciones de acuerdo a las necesidades del cliente).
Consume más batería	Maximiza la vida útil de la batería. Reduce el consumo de la misma, permitiendo hasta 40% más de uso para turnos de trabajo más largos
Transmite el audio original. La calidad de audio podría verse afectada por ruidos ambientales y estática	Reduce ruidos ambientales y elimina la estática transmitiendo buena calidad de sonido
Ha llegado a su límite de innovación	Permite implementar nueva tecnología
Para crecer requiere plataforma de productos diferentes	La misma plataforma permite agregar mas software y hardware adicional
Los botones solo responden a la programación original	Expande la capacidad de programar los botones permitiendo una mayor personalización para el usuario
Admite un usuario por canal	Dos veces el número de usuarios por canal de 12,5 kHz. Se puede realizar comunicaciones simultáneamente

Disponibilidad de equipos digitales en el país.

Para analizar si el país se encuentra preparado para el apagado analógico estipulado en la nota CR 033 del PNAF del 1 de enero de 2016, es necesario considerar la disponibilidad de equipos digitales en el país.



Es importante indicar que para la transición de sistemas analógicos a digitales no existen inconvenientes en cuanto a la adquisición de nuevos equipos digitales ya que según investigaciones realizadas por la Gerencia de Administración de Espectro Radioeléctrico, actualmente en Costa Rica se pueden comprar los equipos al menos con distribuidores según la siguiente tabla:

Tabla No 2. Equipos de radiocomunicaciones digitales que se pueden adquirir en Costa Rica.

<i>Equipos de radiocomunicación digitales</i>						
Marca	Tipo de dispositivo	Modelo	Rangos de Frecuencia			Distribuidor en Costa Rica
Motorola (MOTOTRBO ™)	<u>Portátiles</u>	DEPT™450	136-174 MHz	403-512 MHz	-	Holst Van-Patten S.A.
		DEP 550	136-174 MHz	403-512 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		DEP 570	136-174 MHz	403-512 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		SL8050	-	403-470 MHz	-	Holst Van-Patten S.A.
		SL8550	-	403-470 MHz	-	Holst Van-Patten S.A.
		DGP™8050	136-174 MHz	403-527 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		DGP™5050	136-174 MHz	403-527 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		DGP™8550	136-174 MHz	403-527 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		DGP™5550	136-174 MHz	403-527 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		DGP™ 6150	136-174 MHz	403-470 MHz	403-527 MHz	Holst Van-Patten S.A.
		DGP™ 4150	136-174 MHz	403-470 MHz	403-527 MHz	Holst Van-Patten S.A.
		DGP™8050 ELITE	136-174 MHz	403-527 MHz		Holst Van-Patten S.A.
	<u>Móviles</u>	DGM™ 6100	136-174 MHz	403-470 MHz	403-527 MHz	Holst Van-Patten S.A.
		DGM™ 4100	136-174 MHz	403-470 MHz	403-527 MHz	Holst Van-Patten S.A.
		DEM™300	136-174 MHz	403-470 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		DEM™ 400	136-174 MHz	403-470 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		DEM™ 500	136-174 MHz	403-470 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		DGM™ 8000	136-174 MHz	403-470 MHz	450-512 MHz	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		DGM™ 8500	136-174 MHz	403-470 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
		DGM™ 5500	136-174 MHz	403-470 MHz	-	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
DGM™ 5000		136-174 MHz	403-470 MHz	450-512 MHz	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.	
<u>Repetidor/ Base</u>	DGR™ 6175	136-174 MHz	403-470 MHz	450-512 MHz	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.	
	MTR3000	136-174 MHz	403-470 MHz	450-524 MHz	Holst Van-Patten S.A.	
KENWOOD	<u>Portátiles</u>	NX-220E	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.





		NX-220E2	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX-220E3	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX-200E	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX-200E3	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX-200SE	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX240K	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX220K	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX220K2ISS	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX220K2	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX220K3	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX200GK2	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX200GK	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX-320E	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX-320E2	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX-320E3	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX-300E	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX-300E4	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX-300SE	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX340K	-	-	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NX320K	-	-	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NX320K4	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX320KIS	-	-	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NX320K2	-	-	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NX320K5	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX320K3	-	-	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NX320K6	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX300GK3	-	-	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NX300GK2	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX300GK	-	-	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NX300K4IS	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
		NX300KIS	-	-	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NX320K2IS	-	-	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NX300GK4	-	400 - 470 MHz	-	Raditel, S.A.
	<u>Móviles</u>	NX-700 (H) K	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.






		NX-740 (H)	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NX-840 (H)	-	400 - 470 MHz	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NX-800 (H) K	-	400 - 470 MHz	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
	<u>Repetidor/ Base</u>	NXR-710	136 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NXR-700E	146 - 174 MHz	-	-	Raditel, S.A.
		NXR-810	-	400 - 470 MHz	450 - 520 MHz	Raditel, S.A.
		NXR-800E	-	-	440 - 470 MHz	Raditel, S.A.
ICOM	<u>Portátiles</u>	IC-F3103D	136-174 MHz	-	-	MDCOMUNICACIONES
		IC-F4103D	-	400-470 MHz	450-512 MHz	MDCOMUNICACIONES
		IC-F3161DT	136 - 174 MHz	-	-	MDCOMUNICACIONES
		IC-F3161DS	136 - 174 MHz	-	-	MDCOMUNICACIONES
		IC-F4161DT	-	400 - 470 MHz	450-520 MHz	MDCOMUNICACIONES
		IC-F4161DS	-	400 - 470 MHz	450-520 MHz	MDCOMUNICACIONES
		IC-F3261DT	136 - 174 MHz	-	-	MDCOMUNICACIONES
		IC-F3261DS	136 - 174 MHz	-	-	MDCOMUNICACIONES
		IC-F4261DT	-	400 - 470 MHz	450-512 MHz	MDCOMUNICACIONES
		IC-F4261DS	-	400 - 470 MHz	450-512 MHz	MDCOMUNICACIONES
	<u>Móviles</u>	IC-F5123D	136-174 MHz	-	-	MDCOMUNICACIONES
		IC-F6123D	-	400-470 MHz	450-512 MHz	MDCOMUNICACIONES
		IC-F5061D	136 - 174 MHz	-	-	MDCOMUNICACIONES
		IC-F6061D	-	400 - 470 MHz	450-512 MHz	MDCOMUNICACIONES
<u>Repetidor/ Base</u>	IC-FR5000	136 - 174 MHz	-	-	MDCOMUNICACIONES	
	IC-FR6000	-	400 - 470 MHz	450-520 MHz	MDCOMUNICACIONES	
VERTEX	<u>Portátiles</u>	EVX-530	136 - 174 MHz	403 - 470 MHz	450-512 MHz	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.
	<u>Móviles</u>	EVX-5300	136 - 174 MHz	403 - 470 MHz	450-512 MHz	Radifax, S.A.
		EVX-5400	136 - 174 MHz	403 - 470 MHz	450-512 MHz	Radifax, S.A.
	<u>Repetidor/ Base</u>	EVX-R70	136 - 174 MHz	403 - 470 MHz	450-512 MHz	Radifax, S.A., Holst Van-Patten S.A.

Sin embargo, es importante tomar en cuenta que los equipos que actualmente se venden en Costa Rica, según se observa en la tabla anterior, solamente se pueden adquirir en las bandas de frecuencias de 138 MHz a 144 MHz, 148 MHz a 174 MHz, 422 MHz a 425 MHz, 427 MHz a 430 MHz, 440 MHz a 450 MHz, a excepción de la banda de frecuencia 225 MHz a 287 MHz, según como lo indica la nota CR 033 del PNAF vigente.



	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1


Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF)

Según como se indicó a inicios del presente informe, la nota CR 033 el PNAF vigente da las pautas para la migración de sistemas analógicos a digitales indicando lo siguiente:

“CR 033 *Los segmentos de frecuencias de 138–144 MHz, 148–174 MHz, 225–287 MHz, 422–425 MHz, 427–430 MHz, 440–450 MHz, que se atribuyen para redes de comunicación de banda angosta, operarán a una separación de canales de 12,5 kHz y un ancho de banda de 8,5 kHz. A partir del 1° de enero del 2016 todos los sistemas de radiocomunicación que funcionen en dichas bandas deberán haber migrado, en su totalidad, a tecnología digital y ajustarse a una separación de canales de 6,25 kHz y/o 2 x 6,25 kHz contiguos, con las excepciones que puedan darse en la banda de 225 – 287 MHz. La banda comprendida entre 410-430 MHz fue sometida a consideración en la CMR-2007 para ser atribuida para servicios IMT y la banda 450-470 MHz fue identificada en esta misma conferencia para servicios IMT, por lo que se amplía el uso de la banda 450-470 MHz para sistemas celulares de 3G y posteriores. Corresponderá al órgano rector establecer las fechas para la migración de los usuarios que actualmente ocupen estas bandas. ”*

Para el caso específico del presente informe es importante tomar en cuenta que el PNAF como reglamento indica que a partir del 1 de enero del 2016 todos los sistemas de radiocomunicación que funcionen en dichas bandas deberán haber migrado, en su totalidad, a tecnología digital. Esto implica un apagado analógico forzado en un único momento del tiempo, y para lo cual debería estar el país ya migrado en su gran mayoría a tecnología digital, para no generar impacto en los sectores productivos, de servicios, particulares, pequeñas, medianas y grandes empresas, etc.




	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

En cuanto al proceso de transición entre los permisos de uso de frecuencias utilizando equipos digitales, la Gerencia de Administración de Espectro Radioeléctrico identificó en sus procesos de análisis técnicos de los informes de la SUTEL de permisos que solicitan los concesionarios, que en los años 2014 y 2015 han solicitado 11 permisos para radiocomunicación privada en banda angosta con equipos digitales, y 71 permisos para radiocomunicación privada en banda angosta con equipos analógicos, lo que deja como conclusión clara que los concesionarios no se están preparando para la transición de equipos digitales a analógicos por lo que la mayoría de las redes en el país continúan implementando y usando tecnologías analógicas. Lo anterior debe ser analizado cuidadosamente ya que es importante para el país que las empresa que solicitan este tipo de permisos de uso de frecuencias continúen con sus actividades ya que fomentan la economía y el desarrollo de la población, por lo que se debe tomar las decisiones adecuadas en cuanto a mantener la fecha indicada en la nota CR033 del PNAF y realizar abruptamente el cambio lo que afectaría a una gran cantidad de estas empresas o que se realice paulatinamente.

Por lo anterior, es trascendental indicar que según lo que se viene analizando en el informe y tomando en consideración la cantidad de ventajas que conlleva la migración de sistemas analógicos a digitales, se recomienda idear un plan de acción para que a partir del 1 de enero de 2016 Costa Rica inicie los procesos para excluir los radios de 2 vías analógicos de las redes que se utilizan en el país.

De esta forma, a criterio técnico lo óptimo es planear un período de tiempo en el cual los sistemas análogo y digital existan el uno al lado del otro, con el objetivo de desplazar paulatinamente los sistemas análogos y distribuir en el tiempo las necesidades de inversión en equipos que deben realizar los permisionarios. En vista que para antes del 1 de enero de 2016 no existen pautas que limiten la asignación licenciada de frecuencias en sistemas analógicos, la fecha planteada en la nota CR 033 para el uso exclusivo de tecnologías digitales implica un cambio inmediato para aquellas empresas que no lograron realizar inversiones antes de esta fecha, y afectará sus operaciones. De esta manera, para asegurar una transición paulatina, considerando además que la vigencia de estos permisos es por un periodo de 5 años, se recomienda continuar asignando las frecuencias licenciadas



	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

para sistemas analógicos y digitales de manera normal hasta el 31 de diciembre de 2015 con una vigencia de 5 años, y definir que posterior a esta fecha el Poder Ejecutivo solamente tramitará solicitudes de uso de frecuencias en las bandas establecidas en la nota CR 033 para comunicaciones en banda angosta para sistemas digitales. Esto garantizará que, de acuerdo al vencimiento de los permisos analógicos vigentes y los que se otorguen, a partir del 1 de enero de 2016 se dará un proceso paulatino de transición hacia la tecnología digital. En este caso, será hasta un máximo de 5 años a partir de la fecha de notificación de los permisos correspondientes a los últimos trámites que se reciban al 31 de diciembre de 2015 que estén funcionando los sistemas analógicos, y al mismo tiempo estén funcionando los sistemas digitales que serán licenciados a partir del 1 de enero de 2016.


Además, se recomienda que la Dirección de Concesiones y Normas de Telecomunicaciones valorar la conveniencia de que a partir de la reforma de la nota CR 033, a los títulos habilitantes que se otorguen relativos a solicitudes recibidas hasta del 31 de diciembre de 2015 se agregue una nota donde se le indique a cada concesionario que la próxima renovación de permiso deberá de obtener nuevos equipos digitales, para reiterar y prevenir al permisionario respecto al cambio que debe realizar en su flota de equipos de comunicación si desea continuar haciendo uso de las frecuencias mediante un nuevo permiso de 5 años de vigencia.

Dado lo descrito anteriormente, se insta al Poder Ejecutivo a realizar una modificación del PNAF vigente en su nota CR033 para que se sustituya parcialmente su texto de la siguiente manera:

Sustituir el texto de la nota nacional CR 033 que actualmente indica:

“(...) operarán a una separación de canales de 12,5 kHz y un ancho de banda de 8,5 kHz. A partir del 1° de enero del 2016 todos los sistemas de radiocomunicación que funcionen en dichas bandas deberán haber migrado, en su totalidad, a tecnología digital y ajustarse a una separación de canales de 6,25 kHz y/o 2 x 6,25 kHz contiguos, con las excepciones que puedan darse en la banda de 225 – 287 MHz.”



	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

Por el texto siguiente:

“(...) operarán con una separación de canales de 6,25 kHz y/o 2 x 6,25 kHz contiguos en tecnología digital, con las excepciones que puedan darse en la banda de 225 MHz a 287 MHz, las cuales podrán operar en tecnología analógica con una separación de canales de 12,5 kHz y un ancho de banda de 8,5 kHz.”


Adicionalmente, se requerirá al inclusión de disposiciones transitorias para implementar esta reforma al PNAF, las cuales deben leerse de la siguiente manera:

“Transitorio I: Para las frecuencias definidas en la nota CR 033 para redes de comunicación de banda angosta en tecnología digital, el Poder Ejecutivo podrá tramitar y otorgar en tecnología analógica con una separación de canales de 12,5 kHz y un ancho de banda de 8,5 kHz, únicamente aquellas solicitudes presentadas ante el Viceministerio de Telecomunicaciones antes del 01 de enero del 2016.

Transitorio II: Para las frecuencias definidas en la nota CR 033 para redes de comunicación de banda angosta en tecnología digital, los títulos habilitantes que hayan sido otorgados antes del 01 de enero del 2016, podrán continuar siendo explotados bajo las condiciones técnicas y el plazo establecidos en los mismos.”

Según como se describió anteriormente, la modificación en la nota y la inclusión de las disposiciones transitorias tiene como principal objetivo que exista un tiempo de transición entre los sistemas analógicos y digitales que garantice un cambio paulatino que no afecte las telecomunicaciones y necesidades de las personas físicas y jurídicas en el país, y que en su debido momento solamente queden funcionando los sistemas con equipos digitales.



	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

Conclusiones


Tal como se ha analizado en el presente informe, en cuanto a la transición de las comunicaciones de radios análogos y digitales en banda angosta en los segmentos de frecuencia de 138 MHz a 144 MHz, 148 MHz a 174 MHz, 225 MHz a 287 MHz, 422 MHz a 425 MHz, 427 MHz a 430 MHz, 440 MHz a 450 MHz y según lo estipulado en la nota CR 033 del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF) vigente, se procedió a realizar un estudio del estado actual del país respecto al apagado de los equipos analógicos de banda angosta, y de los aspectos a tomar en cuenta para que esta transición no afecte a los sectores público y privado del país que hacen uso de estas tecnologías.

En Costa Rica es muy frecuente la utilización de radios de dos vías ya que ofrecen a los concesionarios comunicaciones instantáneas, privadas y de menos costo, además se pueden realizar las comunicaciones en todo el país y al tiempo que deseen, por lo que es muy habitual las solicitudes de frecuencias al Poder Ejecutivo en los rangos de 138 MHz a 144 MHz, 148 MHz a 174 MHz, 225 MHz a 287 MHz, 422 MHz a 425 MHz, 427 MHz a 430 MHz, 440 MHz a 450 MHz las cuales son las permitidas para la comunicación de banda angosta en el PNAF vigente, específicamente en su nota CR 033.

En cuanto a disponibilidad de equipos, esta Gerencia realizó un estudio y determinó que para la transición de sistemas analógicos a digitales no debería de existir ningún inconveniente en cuanto a la adquisición de nuevos equipos digitales ya que actualmente en Costa Rica se pueden comprar los equipos con distribuidores autorizados por los diferentes fabricantes, tomando en cuenta que los equipos que actualmente se venden solamente se pueden adquirir en las bandas de frecuencias de 138 MHz a 144 MHz, 148 MHz a 174 MHz, 422 MHz a 425 MHz, 427 MHz a 430 MHz, 440 MHz a 450 MHz.

En cuanto al proceso de transición entre los permisos de uso de frecuencias, la Gerencia de Administración de Espectro Radioeléctrico identificó en sus procesos de análisis técnicos que en los años 2014 y 2015 los




	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

concesionarios han solicitado 11 permisos para radiocomunicación privada en banda angosta con equipos digitales, y 71 permisos para radiocomunicación privada en banda angosta con equipos analógicos, lo que deja como conclusión clara que los concesionarios no se están preparando para la transición de equipos digitales a analógicos por lo que la mayoría de las redes en el país continúan implementando y usando tecnologías analógicas. Es decir, de mantener la nota CR 033 del PNAF con la redacción actual, implicando un apagado analógico a partir del 1 de enero de 2016, se podría afectar seriamente a los usuarios de estas tecnologías y las actividades económicas que desarrollan.

De esta forma, a criterio técnico, lo óptimo es planear un período de tiempo en el cual los sistemas análogo y digital existan el uno al lado del otro, con el objetivo de desplazar paulatinamente los sistemas análogos y distribuir en el tiempo las necesidades de inversión en equipos que deben realizar los permisionarios. En vista que para antes del 1 de enero de 2016 no existen pautas que limiten la asignación licenciada de frecuencias en sistemas analógicos, la fecha planteada en la nota CR 033 para el uso exclusivo de tecnologías digitales implica un cambio inmediato para aquellas empresas que no lograron realizar inversiones antes de esta fecha, y afectará sus operaciones. De esta manera, para asegurar una transición paulatina, considerando además que la vigencia de estos permisos es por un periodo de 5 años, se recomienda continuar asignando las frecuencias licenciadas para sistemas analógicos y digitales de manera normal hasta el 31 de diciembre de 2015 con una vigencia de 5 años, y definir que posterior a esta fecha el Poder Ejecutivo solamente tramitará solicitudes de uso de frecuencias en las bandas establecidas en la nota CR 033 para comunicaciones en banda angosta para sistemas digitales. Esto garantizará que, de acuerdo al vencimiento de los permisos analógicos vigentes y los que se otorguen, a partir del 1 de enero de 2016 se dará un proceso paulatino de transición hacia la tecnología digital. En este caso, será hasta un máximo de 5 años a partir de la fecha de notificación de los permisos correspondientes a los últimos trámites que se reciban al 31 de diciembre de 2015 que estén funcionando los sistemas analógicos, y al mismo tiempo estén funcionando los sistemas digitales que serán licenciados a partir del 1 de enero de 2016.



	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

Además, se recomienda que la Dirección de Concesiones y Normas de Telecomunicaciones valorar la conveniencia de que a partir de la reforma de la nota CR 033, a los títulos habilitantes que se otorguen relativos a solicitudes recibidas hasta del 31 de diciembre de 2015 se agregue una nota donde se le indique a cada concesionario que la próxima renovación de permiso deberá de obtener nuevos equipos digitales, para reiterar y prevenir al permisionario respecto al cambio que debe realizar en su flota de equipos de comunicación si desea continuar haciendo uso de las frecuencias mediante un nuevo permiso de 5 años de vigencia.

Dado lo anterior se concluye que se debe de instar al Poder Ejecutivo a realizar una modificación del PNAF vigente en su nota CR033 para que se sustituya parcialmente su texto de la siguiente manera:

Sustituir el texto de la nota nacional CR 033 que actualmente indica:


“(...) operarán a una separación de canales de 12,5 kHz y un ancho de banda de 8,5 kHz. A partir del 1° de enero del 2016 todos los sistemas de radiocomunicación que funcionen en dichas bandas deberán haber migrado, en su totalidad, a tecnología digital y ajustarse a una separación de canales de 6,25 kHz y/o 2 x 6,25 kHz contiguos, con las excepciones que puedan darse en la banda de 225 – 287 MHz.”

Por el texto siguiente:

“(...) operarán con una separación de canales de 6,25 kHz y/o 2 x 6,25 kHz contiguos en tecnología digital, con las excepciones que puedan darse en la banda de 225 MHz a 287 MHz, las cuales podrán operar en tecnología analógica con una separación de canales de 12,5 kHz y un ancho de banda de 8,5 kHz.”

Adicionalmente, se incluya 2 disposiciones transitorias para implementar esta reforma al PNAF, las cuales deben leerse de la siguiente manera:



	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

“Transitorio I: Para las frecuencias definidas en la nota CR 033 para redes de comunicación de banda angosta en tecnología digital, el Poder Ejecutivo podrá tramitar y otorgar en tecnología analógica con una separación de canales de 12,5 kHz y un ancho de banda de 8,5 kHz, únicamente aquellas solicitudes presentadas ante el Viceministerio de Telecomunicaciones antes del 01 de enero del 2016.

Transitorio II: Para las frecuencias definidas en la nota CR 033 para redes de comunicación de banda angosta en tecnología digital, los títulos habilitantes que hayan sido otorgados antes del 01 de enero del 2016, podrán continuar siendo explotados bajo las condiciones técnicas y el plazo establecidos en los mismos.”

Recomendaciones


- 1- Dadas las conclusiones anteriores y el alcance de este informe, la Gerencia de Administración de Espectro Radioeléctrico recomienda al Poder Ejecutivo, la modificación parcial del artículo 19 del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, específicamente para modificar la nota CR 033 del PNAF, para que la misma se sustituya parcialmente su texto de la siguiente manera:

Sustituir el texto de la nota nacional CR 033 que actualmente indica:

“(...) operarán a una separación de canales de 12,5 kHz y un ancho de banda de 8,5 kHz. A partir del 1° de enero del 2016 todos los sistemas de radiocomunicación que funcionen en dichas bandas deberán haber migrado, en su totalidad, a tecnología digital y ajustarse a una separación de canales de 6,25 kHz y/o 2 x 6,25 kHz contiguos, con las excepciones que puedan darse en la banda de 225 – 287 MHz.”

Por el texto siguiente:



	MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	Código: MICITT-GAER-INF-144-2015
	GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Fecha Emisión: 08/06/2015
	ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN DE TECNOLOGÍA ANALÓGICA A DIGITAL	Páginas: 17
	PARA COMUNICACIÓN EN BANDA ANGOSTA	Versión: 1

“(...) operarán con una separación de canales de 6,25 kHz y/o 2 x 6,25 kHz contiguos en tecnología digital, con las excepciones que puedan darse en la banda de 225 MHz a 287 MHz, las cuales podrán operar en tecnología analógica con una separación de canales de 12,5 kHz y un ancho de banda de 8,5 kHz.”

- 2- Además, la Gerencia de Administración de Espectro Radioeléctrico recomienda al Poder Ejecutivo incluir 2 disposiciones transitorias en el decreto de reforma al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, las cuales deben leerse de la siguiente manera:

“Transitorio I: Para las frecuencias definidas en la nota CR 033 para redes de comunicación de banda angosta en tecnología digital, el Poder Ejecutivo podrá tramitar y otorgar en tecnología analógica con una separación de canales de 12,5 kHz y un ancho de banda de 8,5 kHz, únicamente aquellas solicitudes presentadas ante el Viceministerio de Telecomunicaciones antes del 01 de enero del 2016.

Transitorio II: Para las frecuencias definidas en la nota CR 033 para redes de comunicación de banda angosta en tecnología digital, los títulos habilitantes que hayan sido otorgados antes del 01 de enero del 2016, podrán continuar siendo explotados bajo las condiciones técnicas y el plazo establecidos en los mismos.”

- 3- La Gerencia de Administración de Espectro Radioeléctrico recomienda a la Dirección de Concesiones y Normas de Telecomunicaciones valorar la conveniencia de que a partir de la reforma de la nota CR 033, a los títulos habilitantes que se otorguen relativos a solicitudes recibidas hasta del 31 de diciembre de 2015 se agregue una nota donde se le indique a cada concesionario que la próxima renovación de permiso deberá de obtener nuevos equipos digitales, para reiterar y prevenir al permisionario respecto al cambio que debe realizar en su flota de equipos de comunicación si desea continuar haciendo uso de las frecuencias mediante un nuevo permiso de 5 años de vigencia.

