

## AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DIRECCIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

### CONSULTA PÚBLICA

#### Propuesta de Modificación del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF) para:

Designar la Banda de **2.5 GHz (2500 a 2690 MHz)** para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT): con la atribución exclusiva para telefonía móvil celular (Serv. 106 y 107);

Designar la Banda de **3.5 GHz (3300 a 3600 MHz)** para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT): con la atribución exclusiva para telefonía móvil celular (Serv. 106 y 107);

Designar la Banda de **3600 a 3800 MHz** para la conformación de Sistemas de Acceso Fijo Inalámbrico o **"FWA"** (Fixed Wireless Access, en inglés): con la atribución exclusiva para el servicio de telecomunicación No. 200 (Transporte de Telecomunicaciones), y la actualización de las disposiciones del Artículo 22;

Designar la Banda de **2.3 GHz (2300 a 2400 MHz)** para la conformación de **Redes Privadas** de Acceso Inalámbrico de Banda Ancha, con la atribución exclusiva para el servicio de telecomunicación No. 200 (Transporte de telecomunicaciones);

Designar las bandas de **900 MHz, 2.4 GHz, 5 GHz, 24 GHz y 57 GHz** como "Bandas de "Uso Libre" o "No licenciado".

Designar la banda de **6 GHz (5925 a 7125 MHz)** como Banda de "Uso Libre" No Licenciado", exclusivamente en Interiores.

**2024**

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO GENERAL
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
4. ESPECIFICACIONES DE LA PROPUESTA

### Parte I

#### 4.1 IDENTIFICACIÓN DE BANDAS PARA IMT

- 4.1.1 Introducción
- 4.1.2 Esquema de Canalización de la Banda de 2.5 GHz (2500 a 2690 MHz) y de 3.5 GHz (3,300 a 3,600 MHz)
- 4.1.3 Modificación del Artículo 14.8 “Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias”
- 4.1.4 Modificación del Artículo 21 “Canalización de las Bandas de Frecuencias Identificadas para las IMT”
- 4.1.5 Plan de Reordenamiento de Asignaciones en la Banda de 3300 A 3800 MHz
- 4.1.6 Período de Transición para la Migración de Asignaciones Vigentes en las bandas de 2.5 GHz y de 3.5 GHz

### Parte II

#### 4.2 ADECUACIÓN DE DISPOSICIONES SOBRE SISTEMAS DE ACCESO FIJO INALÁMBRICO (FWA) Y REDES PRIVADAS INALÁMBRICAS DE BANDA ANCHA

- 4.2.1 Introducción
- 4.2.2 Modificación del Artículo 22 para actualizar las disposiciones para la conformación de Sistemas de Acceso Fijo Inalámbrico o “FWA”
- 4.2.3 Implicaciones de la propuesta: Eliminación del Artículo 19 “Uso de Frecuencias para la Conformación de Bucle Inalámbrico De Abonado (WLL)”
- 4.2.4 Modificación del Artículo 23 para definir el uso del segmento de 2300 a 2400 MHz para la conformación de Redes Privadas de Acceso Inalámbrico de Banda Ancha
- 4.2.5 Modificación del Artículo 14.8 “Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias”

### Parte III

#### 4.3 REDEFINICIÓN DE BANDAS DE “USO LIBRE O NO LICENCIADO”

- 4.3.1 Introducción
- 4.3.2 Adoptar las Bandas definidas en el Reglamento de Radiocomunicaciones de UIT para Aplicaciones ICM.
- 4.3.3 Fusión de los Artículos 11 y 12 para: Redefinir las bandas de frecuencias de 900 MHz, 2.4 GHz, 5 GHz, 6 GHz, 24 GHz y 57 GHz como “Bandas de Uso Libre” o “No Licenciado” e Integrarlas con las disposiciones actuales en un nuevo Artículo 12

- 4.3.4 Implicaciones de la propuesta: Suspensión o Eliminación de los “Registros de Equipo Inalámbricos” actuales.
- 4.3.5 Modificación del Artículo 14.8 “Cuadro De Atribución De Bandas de Frecuencias”
- 4.3.6 Actualización del Anexo 3 “Exclusiones a los límites...”

#### **4.4 MODIFICACIONES AL ARTICULO 14.8 “CUADRO DE ATRIBUCIÓN DE BANDAS DE FRECUENCIAS**

#### **4.5 MODIFICACIONES AL ARTÍCULO 21 “CANALIZACIÓN DE LAS BANDAS DE FRECUENCIAS IDENTIFICADAS PARA LAS IMT”**

## 1. INTRODUCCIÓN

El Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF) tiene como objetivo establecer la segmentación del Espectro Radioeléctrico de la República de Panamá, atribuyendo a cada segmento el uso que debe darse a las emisiones radioeléctricas o frecuencias contenidas en éstos.

En atención a la Ley No.31 de 8 de febrero de 1996 y sus modificaciones, es obligación de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos mantener actualizado el PNAF, basado en el interés público nacional, en el desarrollo de las tecnologías, en las exigencias de la industria de las telecomunicaciones, pero observando las disposiciones internacionales contenidas en el Reglamento de Radiocomunicaciones, Recomendaciones y demás documentos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

En ese orden de ideas, considerando las Recomendaciones de la UIT sobre flexibilidad regulatoria, sobre la planificación oportuna del espectro radioeléctrico, sobre la simplificación regulatoria, de facilitar el acceso y las asequibilidad del recurso espectro y de eliminar barreras regulatorias, se presenta una propuesta de modificaciones al PNAF con el objeto de facilitar el desarrollo de las telecomunicaciones, mejorar la conectividad y el acceso a la banda ancha principalmente en áreas no servidas o insuficientemente atendidas, la introducción de nuevos servicios, así como el acceso al espectro radioeléctrico a nuevos sectores económicos para el aprovechamiento de los beneficios de las TIC.

Con base en lo anterior, la ASEP considerando la necesidad de desarrollo de los servicios móviles de telecomunicaciones conocidos como "Telecomunicaciones Móviles Internacionales o IMT", conscientes del desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación, y procurando que la población cuente con un mayor acceso a la banda ancha móvil para aspirar a cerrar la brecha digital, plantea una propuesta de modificación al PNAF que busca fundamentalmente el cambio de uso o "Refarming" de la llamada banda de 2.5 GHz (banda n41) y de la banda de 3.5 GHz (n78), en especial del segmento 3300 a 3600 MHz) identificándolas para los servicios móviles celulares o las IMT, y consecuentemente, reubicar a concesionarios existentes en bandas adyacentes (superiores).

De igual manera se procura adecuar la normativa correspondiente que permita dinamizar, considerando un uso más eficiente del espectro, la prestación de los servicios de acceso fijo inalámbrico (*Fixed Wireless Access*, en inglés), ya sea a través de concesiones Tipo B o Tipo A; así como, facilitar de alguna forma, la implementación de Redes Privadas Inalámbricas de Banda Ancha que procuren beneficios a mercados verticales, con la visión de una industria 4.0; así como facilitar el acceso al espectro a nuevos sectores o actores a través de las bandas de uso libre o no licenciado.

Esta Autoridad Regulatoria somete a Consulta Pública esta propuesta de modificación del PNAF a fin de que los protagonistas de la industria de las telecomunicaciones, del sector de las tecnologías de la información y comunicación "TIC", así como todos los interesados y la ciudadanía en general, presenten sus opiniones, contribuyendo al fortalecimiento de esta.

## 2. OBJETIVO GENERAL

Designar 490 MHz de espectro radioeléctrico adicional para los servicios móviles celulares en procura del desarrollo de la Banda Ancha Móvil con la 5G; así mismo, facilitar el acceso al espectro a nuevos “Stakeholders” para el aprovechamiento de los beneficios de la Banda Ancha y las TIC, mejorar la “conectividad” y procurar el avance hacia la Industria 4.0, diligenciando así el cierre de la brecha digital en el país.

## 3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Poner a disposición de los operadores móviles celulares 300 MHz de espectro radioeléctrico adicional debidamente armonizado globalmente para el desarrollo de las IMT.
- Permitir a los operadores móviles celulares brindar el servicio de acceso fijo inalámbrico (*Fixed Wireless Access-FWA*, en inglés) a través de sus propias redes inalámbricas, para facilitar el acceso de la población a la banda ancha, sobre todo en áreas suburbanas, rurales, no servidas o insuficientemente atendidas.
- Poner a disposición de concesionarios Tipo B 200 MHz de espectro para facilitar el acceso a la banda ancha a través de Sistemas de Acceso Fijo Inalámbrico (FWA), al atribuir el servicio de telecomunicaciones No. 200 en la banda de 3700 a 3800 MHz y reordenar las asignaciones en la banda de 3600 a 3700 MHz.
- Designar la Banda de 2.3 GHz para la implementación de Redes Privadas de Acceso Inalámbrico de Banda Ancha.
- Designar las bandas de frecuencias de 900 MHz, 2.4 GHz, 5 GHz, 24 GHz y 57 GHz como de “Uso Libre o No Licenciado”, y adoptar las bandas reconocidas en el Reglamento de Radiocomunicaciones para aplicaciones Industriales, Científicas y Médicas (ICM).
- *Designar la banda de 6 GHz (5925 a 7125 MHz) como Banda de “Uso Libre” o No Licenciado, para uso exclusivamente en Interiores.*

## 4. ESPECIFICACIONES DE LA PROPUESTA

### Parte I

#### 4.1 IDENTIFICACIÓN DE BANDAS PARA IMT

#### 4.1.1 Introducción

La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2015 (CMR-15) en su Resolución No. 223 hace referencia a bandas de frecuencias adicionales identificadas para las IMT, considerando, entre otros aspectos, que las IMT constituyen la visión de la UIT sobre el acceso móvil a nivel mundial; que el UIT-R está estudiando la evolución de las IMT; que las bandas de frecuencias identificadas para las IMT son utilizadas actualmente por sistemas móviles o por aplicaciones de otros servicios de radiocomunicaciones; y que es conveniente definir a nivel mundial bandas armonizadas para las IMT a fin de lograr la itinerancia mundial y aprovechar las economías de escala.

En la Resolución se hace hincapié en que las administraciones deben tener flexibilidad para determinar, en el plano nacional, la cantidad de espectro que se debe poner a disposición de las IMT en las bandas de frecuencias identificadas, así como para elaborar sus propios planes de transición, de ser necesario, adaptados para atender al desarrollo específico de los sistemas existentes; así como para determinar en qué momento las bandas de frecuencias identificadas se deberán poner a disposición de las IMT y podrán ser utilizadas por las mismas, a fin de atender a la demanda específica de los usuarios y a otras consideraciones nacionales.

Así mismo, se indica en el documento que, gracias a la identificación de varias bandas de frecuencias para las IMT, las administraciones pueden escoger la mejor banda de frecuencias, o partes de esta, en función de sus propias circunstancias.

En ese sentido la resolución resuelve solicitar a las administraciones que tengan previsto utilizar las IMT, que pongan a disposición, en función de la demanda de los usuarios y otras consideraciones nacionales, las bandas de frecuencias adicionales o porciones de estas, por encima de 1 GHz debidamente identificadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), teniendo en cuenta los beneficios de una utilización armonizada del espectro para las IMT.

Los reportes de la industria y de organizaciones reconocidas como *5G Americas*, *GSMA*, *GSA*, *Ericsson (Mobility Report)* o *Nokia*, entre otros, indican que, dentro de las bandas medias, la mayormente considerada es la banda de 3.5 GHz; en el último año ha sido objeto de licitación en varios países de la Región y en los que no, está en planes futuros (ceranos) con esta finalidad. Está considerada por la organización “**3GPP o Proyecto de Asociación de 3ra. Generación**” desarrolladora del estándar “**5G NR**” como banda n78 (desde 3,300 a 3,800 MHz).

Entre las características principales de la nueva tecnología 5G está la denominada **Banda Ancha Móvil Mejorada** o “*Enhanced Mobile Broadband (eMBB)*” la cual permite velocidades hasta 100 veces mayores (100x) que la predecesora, así mismo, una **Comunicaciones Ultra-confiables y de Baja Latencia** o “*Ultra-Reliable and Low Latency Communications (uRLLC)*” de aproximadamente 1 ms, al igual que **Comunicación Masiva Tipo Máquina** o “*Massive Machine Type Communications (mMTC)*” que permiten hasta 1000 conexiones (1000x) simultáneas, muy superior a la tecnología 4G, los cuales definen los puntos diferenciadores respecto a todas las generaciones anteriores.

De los Reportes de la Industria se concluye que, en estos momentos existen grandes oportunidades en los países en desarrollo y desarrollados de reconocer el papel de la 5G como tecnología clave para cerrar la brecha digital, así mismo, que se deben crear las condiciones para la implementación asequible de 5G y permitir oportunidades para cosechar los beneficios de uso de la banda ancha.

Lo anterior, ha llevado a esta Autoridad a identificar **300 MHz, es decir**, desde 3300 a 3600 MHz para telefonía móvil celular o banda ancha móvil, a través de la atribución exclusiva de los servicios de telecomunicaciones No. 106 y 107.

Así mismo, dado que la única concesión para brindar el servicio de televisión pagada en la banda de 2.5 GHz (2500 a 2690 MHz) recientemente venció y no fue prorrogada por esta Autoridad, se han identificado estos **190 MHz** para el desarrollo de las IMT, siendo actualmente la segunda banda “media” mayormente utilizada a nivel global para la 5G.

Con base en las justificaciones indicadas, así como en los requerimientos futuros de espectro radioeléctrico para el desarrollo de las IMT, y convencidos de los beneficios socioeconómicos que produce un mayor acceso de la población a la banda ancha, esta Autoridad estima necesario el “Refarming” de estas bandas para poner a disposición de estos operadores 490 MHz de espectro fundamentalmente para el desarrollo y acceso de la banda ancha móvil en áreas no servidas o insuficientemente servidas.

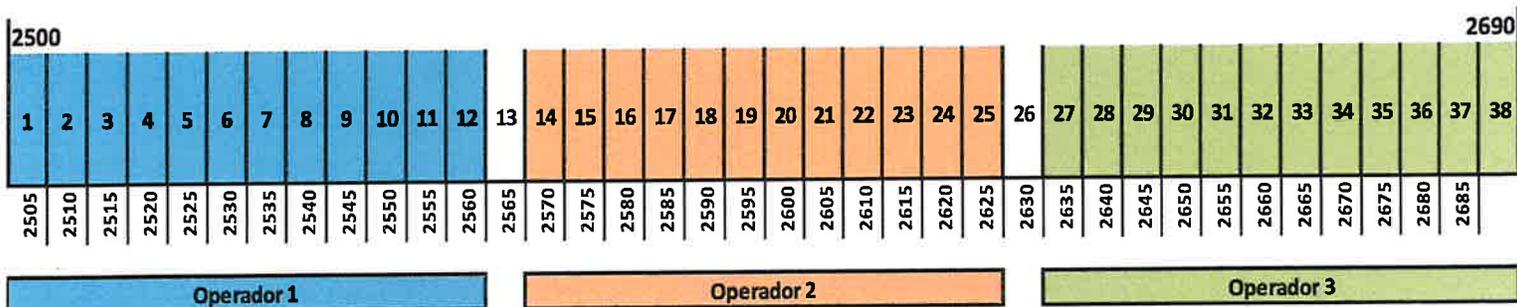
#### **4.1.2 Esquema de Canalización de las Bandas de 2.5 GHz (2500 a 2690 MHz) y de 3.5 GHz (3300 a 3600 MHz)**

El esquema de canalización propuesto para las bandas de 2.5 GHz (2500 a 2690 MHz) y de 3.5 GHz (3300 a 3600 MHz) para el desarrollo de las IMT, está fundamentado en las disposiciones C3 de la sección 7 y F3 de la sección 8 de la Recomendación UIT-R M.1036-7 (12/2023), respectivamente.

Tal como señalan las recomendaciones de la UIT, cada país puede establecer el plan de canales que considere, ya sea en toda la banda completa que haya sido identificada en el Reglamento de Radiocomunicaciones o en partes de esta, de acuerdo con los requerimientos y situaciones nacionales.

#### **Esquema de la Banda de 2.5 GHz (2500 a 2690 MHz)**

Manteniendo una política de distribución equitativa del espectro entre tres operadores móviles, así como también procurando el suficiente espectro para una implementación de red que permita obtener los mayores beneficios de la tecnología, esta Autoridad considera viable la identificación de los **190 MHz** completos de la banda, bajo un esquema de **38 canales de 5 MHz de ancho de banda**, según las especificaciones del estándar 5G NR del 3GPP, que permitiría una asignación total de 60 MHz por operador móvil, tal como se detalla a continuación:

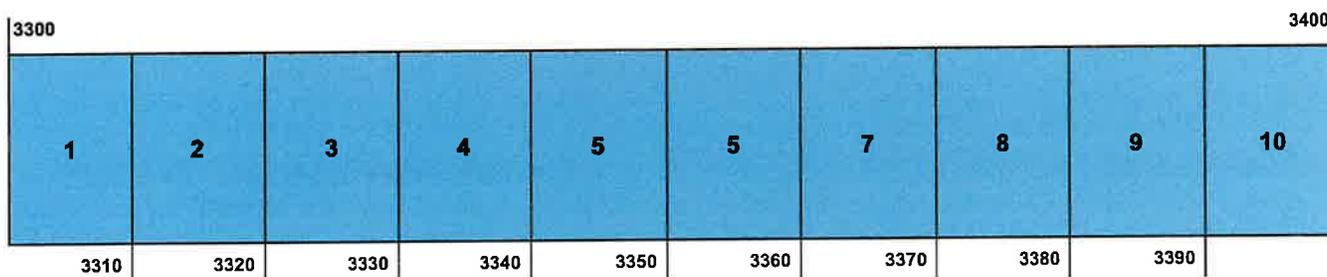


**Esquema de la Banda de 3300 a 3600 MHz**

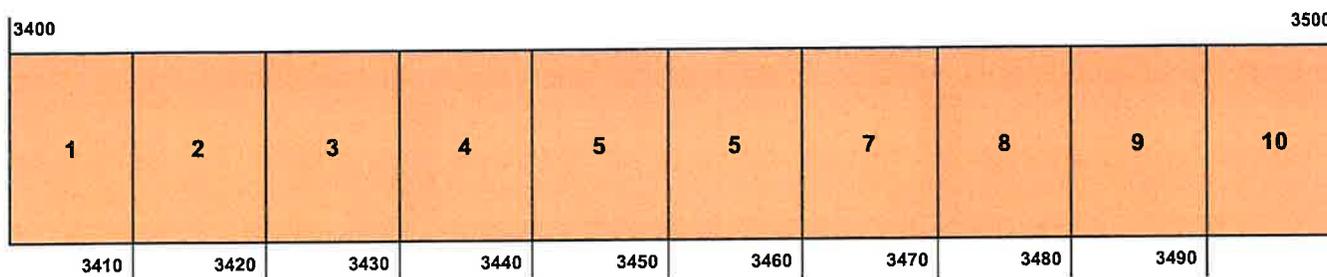
Considerando una distribución equitativa del espectro entre los operadores móviles, así como también procurando el suficiente espectro para una implementación de red que permita obtener los mayores beneficios de la tecnología, esta Autoridad considera viable la identificación de los 100 MHz completos de cada sub-banda por operador móvil, bajo un esquema de 10 canales de 10 MHz de ancho de banda, según especificaciones (ancho de canal mínimo) del estándar 5G NR del 3GPP.

Previa conformidad de los dos operadores móviles celulares (concesionarios del servicio No. 107) existentes a la fecha, se ha definido un esquema de asignación que se detalla a continuación:

**Esquema de la sub-banda de 3300 a 3400 MHz (GRUPO DE COMUNICACIONES DIGITALES, S.A.):**



**Esquema de la sub-banda de 3400 a 3500 MHz (CABLE & WIRELESS PANAMÁ, S.A.):**



### Esquema de la sub-banda de 3500 a 3600 MHz (OPERADOR NO. 3):

3500										3600
1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	
3510	3520	3530	3540	3550	3560	3570	3580	3590		

#### 4.1.3 Modificación del Artículo 14.8 “Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias”

El aspecto fundamental de la modificación propuesta implica una nueva y exclusiva atribución de los servicios No. 106 y 107 a los segmento de frecuencias indicados: 2500 a 2690 MHz y de 3300 a 3600 MHz, lo que conlleva la correspondiente adecuación del “Cuadro de Atribución de Frecuencias” establecido en el Artículo 14.8 del PNAF, sin embargo, dado que otras modificaciones propuestas más adelante en el documento también inciden sobre el artículo 14.8, el resultado final de la modificación del Cuadro se detalla en el **apartado 4.4** de este documento.

#### 4.1.4 Modificación del Artículo 21 “Canalización de las Bandas de Frecuencias Identificadas para las IMT”

La modificación propuesta para las bandas de 2500 a 2690 MHz y de 3300 a 3600 MHz también implica la modificación del Artículo 21 del PNAF, el cual establece el plan de canales de las bandas identificadas nacionalmente para las IMT; el resultado final de la modificación de este artículo se detalla en el **apartado 4.5** de este documento.

#### 4.1.5 Plan de Reordenamiento de Asignaciones en la Banda de 3300 a 3800 MHz.

Como resultado del proceso de “Refarming” de la banda de 3.5 GHz que incluye atribución de 300 MHz de espectro para las IMT dentro de la banda y el consecuente reordenamiento de las asignaciones vigentes en la banda, se tiene contemplado un “esquema” resultante producto de algunas acciones que se detallan en esta sección.

Esta Autoridad garantizará que el espectro radioeléctrico que mantienen asignados los concesionarios tipo B: **Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Telecomunicaciones Digitales, S.A. y Sistemas Inalámbricos, S.A. (SISA)** dentro de la banda de **3300 a 3600 MHz**, en las zonas correspondientes, será reconocido y reasignado al segmento de **3600 a 3800 MHz (en las zonas correspondientes)**, de acuerdo con el esquema indicado más abajo.

En el caso de las asignaciones de frecuencia del concesionario **Concesionaria Digital de Televisión y Comunicaciones, S.A.**, las cuales corresponden a enlaces terrestres microondas punto a punto (PtP) y

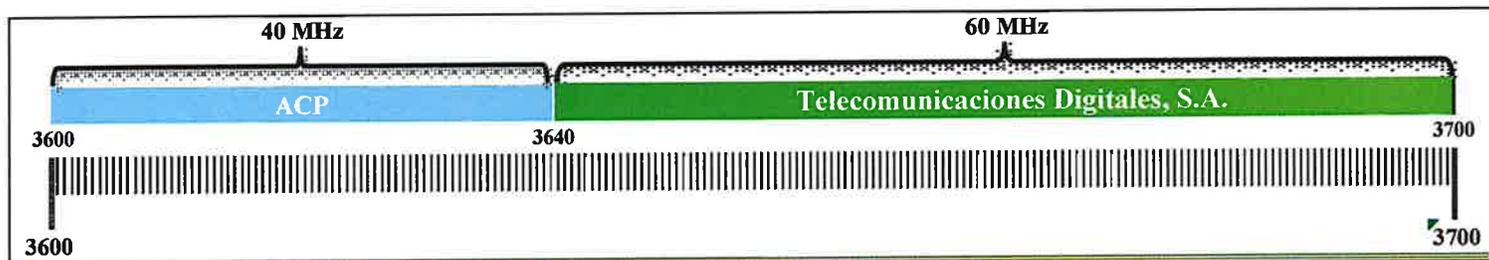
que hasta ahora se han mantenido de manera “excepcional” en la banda de 3.5 GHz, estas deberán migrarse a otras bandas de frecuencias comúnmente utilizadas para este tipo de enlaces, como, por ejemplo, las bandas de 7 y 8 GHz.

Cabe destacar que el concesionario **Cable & Wireless Panamá, S.A.** se comprometió con esta Autoridad a completar la migración de servicios activos que mantiene en los 7 MHz asignados en la banda y a realizar la cancelación de las dos (2) asignaciones correspondientes para el 21 de septiembre de 2024, es decir, antes de la finalización de esta Consulta Pública; por esta razón no se incluye este espectro en el esquema final de la banda de 3600 a 3800 MHz.

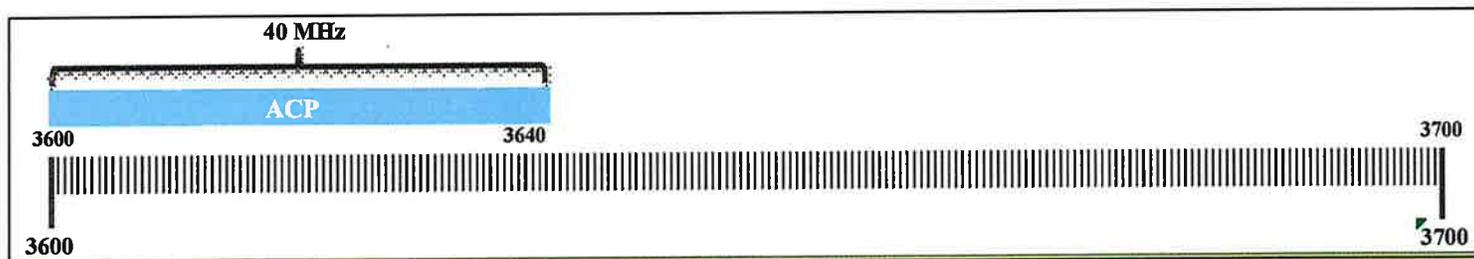
Estas acciones, así como el esquema final se han realizado considerando las modificaciones al Artículo 22 del PNAF planteadas en el apartado 4.2.2 de este documento.

### Esquema para la banda de 3600 a 3700 MHz:

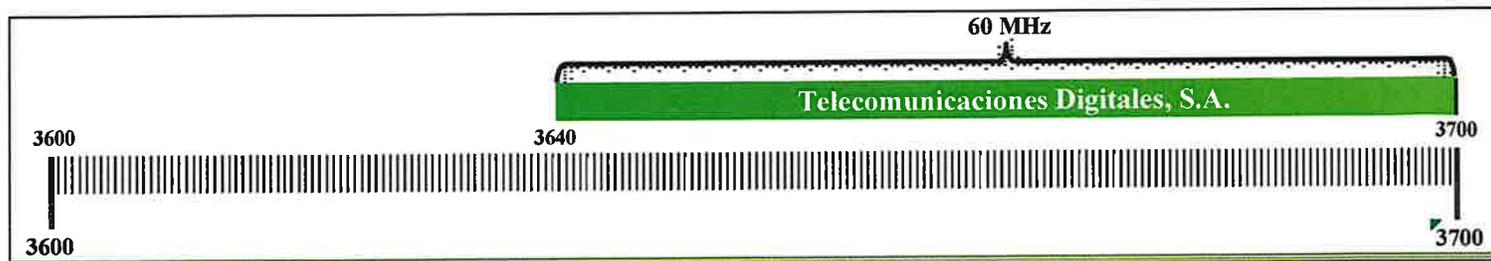
**Zona:** Provincia de Panamá, Provincia de Colón



**Zona:** Área del Canal



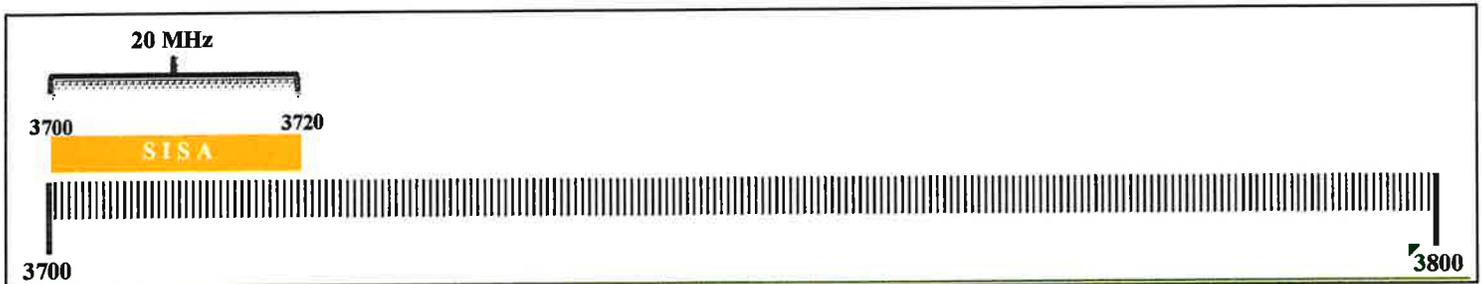
**Zona:** Provincia de Bocas del Toro, Provincia de Chiriquí, Provincia de Coclé, Provincia de Darién, Provincia de Herrera, Provincia de Los Santos, Provincia de Panamá Oeste, Provincia de Veraguas.



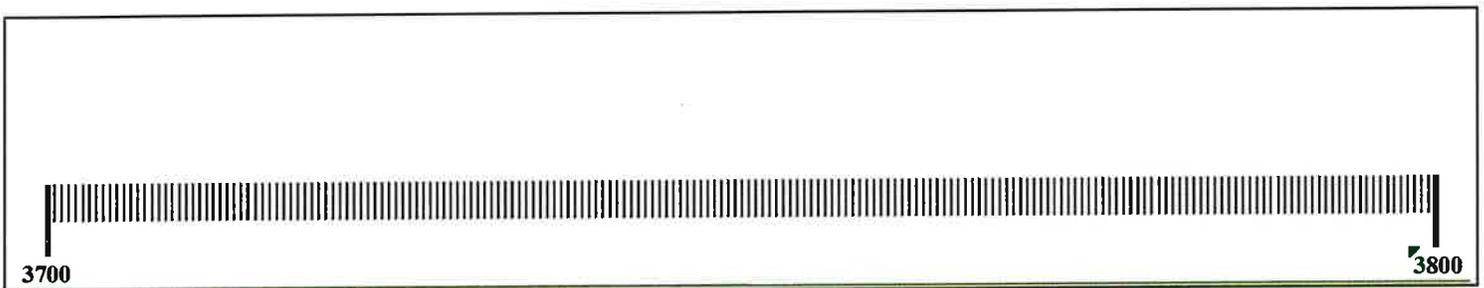
**Observación:** En la Zona de las Comarcas la banda estaría completamente disponible.

## Esquema para la banda de 3700 a 3800 MHz:

**Zonas:** Provincia de Panamá; Provincia de Panamá Oeste



**Zonas:** Provincia de Bocas del Toro, Provincia de Chiriquí, Provincia de Coclé, Provincia de Colón, Provincia de Darién, Provincia de Herrera, Provincia de Los Santos, Provincia de Veraguas, Comarcas.



### 4.1.6 Período de Transición para la Migración de Asignaciones Vigentes en las Bandas de 2.5 GHz y 3.5 GHz.

Dada la identificación de la banda de 2.5 GHz para el desarrollo de las IMT, entre otras razones, esta Autoridad Reguladora decidió no prorrogar, según establece la Resolución AN No. 17179-RTV de 17 de mayo de 2024, la concesión para la prestación del Servicio de Televisión Pagada No. 804 del concesionario Telecomunicaciones Digitales, S.A., la cual venció el pasado mes de julio de 2024, y bajo la cual mantenía espectro asignado.

De acuerdo con los compromisos adquiridos por el concesionario, se fijó el **31 de octubre de 2024** como fecha tope para el despeje de la citada banda.

Con relación al “Refarming” de la Banda de 3.5 GHz, se establece un período de transición de **doce (12) meses** para que los concesionarios con asignaciones de frecuencia vigentes a la fecha en la banda de **3300 a 3800 MHz** migren o reasignen sus asignaciones de acuerdo con el plan de reordenamiento indicado en el apartado 4.1.5.

Este período iniciará a partir de la publicación en Gaceta Oficial de la Resolución correspondiente que resuelva esta Consulta Pública y ordene la modificación del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF).

Esta Autoridad considera necesario advertir que, al término de los períodos de transición indicados, no podrán existir asignaciones en la banda de 2500 a 2690 MHz y de 3300 a 3600 MHz, por lo que se tomarán las medidas correspondientes con el fin de que estas bandas estén disponibles a los concesionarios de los servicios No. 106 y No. 107, y así mismo, a los concesionarios tipo B correspondientes, en la banda de 3600 a 3800 MHz.

La Autoridad podrá realizar nuevas asignaciones, según los esquemas indicados o según nuevos requerimientos, si corrobora la disponibilidad del espectro antes de la terminación de los períodos de transición establecidos. Esta disponibilidad, así como la asignación correspondiente debe darse bajo el principio de igualdad de condiciones para los interesados.

## **Parte II**

### **4.2 ADECUACIÓN DE DISPOSICIONES SOBRE SISTEMAS DE ACCESO FIJO INALÁMBRICO (FWA) Y REDES PRIVADAS INALÁMBRICAS DE BANDA ANCHA**

#### **4.2.1 Introducción**

El Acceso Fijo Inalámbrico o FWA está considerado dentro de la tecnología 5G como la alternativa más viable para proveer conectividad o acceso inalámbrico a la banda ancha en las áreas de difícil acceso, rurales, no servidas o con infraestructura de telefonía fija heredada u obsoleta.

La conectividad mejorada proporcionada por 5G NR (New Radio) y 4G LTE (*Long Term Evolution*) mejora su economía y proporciona a los operadores herramientas para abordar las demandas del mercado que antes eran económicamente inviables. La relevancia de FWA es más significativa en la era 5G, ya que es considerada como caso de uso notable.

La reunión anual del Foro Económico Mundial (*World Economic Forum-Davos 2023*) ha hecho hincapié en que el Acceso Fijo Inalámbrico 5G es fundamental para cerrar la brecha digital. Se reconoce el papel de la tecnología 5G y se señala que es esencial su implementación y adopción; dado su nivel de eficiencia permite una mayor capacidad, conectividad y asequibilidad, especialmente para países en desarrollo y emergentes.

Plantea el Foro que con 5G FWA, se cuenta con una poderosa solución adicional para conectar hogares, escuelas y pequeñas y medianas empresas en todas partes, al mismo tiempo que ampliamos los beneficios de un mundo conectado inteligentemente. Diseñado para ser la tecnología que conectará todo a la nube, 5G abre un universo de posibilidades. Y 5G FWA puede ofrecer la misma calidad de conexión que la fibra gracias a las capacidades mejoradas.

Por otro lado, considerando que con la tecnología 5G hay mejoras sustanciales con relación a las tecnologías predecesoras en aspectos como: latencia, velocidades, capacidad de datos, disponibilidad y

confiabilidad, los servicios que pretende 5G no estarán solamente enfocados a consumo de masivo de usuarios, sino también estará orientada a “usuarios industriales” o de “misión crítica”, por lo que 5G es un cambio de paradigma del consumidor a la Industria.

#### 4.2.2 Modificación del Artículo 22 para actualizar las disposiciones para la conformación de Sistemas de Acceso Fijo Inalámbrico o “FWA”

La propuesta comprende la modificación del Artículo 22 del PNAF el cual, actualmente establece disposiciones para la conformación de sistemas de acceso fijo Inalámbrico telefónico y/o de datos en la banda de 3300 a 3700 MHz, con el objeto de actualizarlas y armonizarlas con las Recomendaciones internacionales y los estándares de la industria.

Esta Autoridad considera necesario identificar y designar específicamente el espectro necesario para el despliegue de sistemas de acceso fijo inalámbrico (FWA), así mismo considera necesario robustecer algunas disposiciones correspondientes, procurando entre otras cosas, un uso más eficiente del espectro. Por otro lado, se plantea una nueva metodología que facilite la asignación de este espectro, a la vez que se contempla una valorización justa de este recurso escaso pero muy preciado, la cual se fundamenta en el canon actualmente pagado en otras bandas de frecuencias también identificadas para servicios de “Banda Ancha”.

Como resultado de lo propuesto, el Artículo 22 del PNAF quedaría de la siguiente manera:

#### 22. CONFORMACIÓN DE SISTEMAS DE ACCESO FIJO INALÁMBRICO (O FIXED WIRELESS ACCESS).

Se permitirá, en las bandas de frecuencias que se designen en esta sección, la conformación de sistemas o redes de Acceso Fijo Inalámbrico (o *Fixed Wireless Access - FWA*) para el acceso a la banda ancha o internet, a través de terminales fijos. Sólo se permitirá la operación de sistemas de topología Punto a Multipunto (PmP), con esquema de transmisión “Dúplex por División de Tiempo” o “TDD” (Time Division Dúplex).

- 22.1 Se designa la banda de 3600 a 3800 MHz para el despliegue de sistemas de acceso fijo inalámbrico de banda ancha o “*Fixed Wireless Access (FWA)*”.
- 22.2 Los concesionarios de los servicios No. 106 y No. 107 (operadores móviles celulares) podrán brindar servicios de Acceso Fijo Inalámbrico (FWA) a través de la propia infraestructura de sus redes móviles, con el espectro radioeléctrico (frecuencias móviles/IMT) que tengan debidamente autorizado en atención a sus Contratos con el Estado.
- 22.3 La asignación de frecuencias en esta banda se realizará principalmente bajo concesión para la prestación del servicio No. 200 Servicio de Transporte de Telecomunicaciones, y de manera secundaria o accesoria se podrán brindar los servicios No.101 (Servicio de Telecomunicación Básica Local) y No.104 (Servicio de Terminales Públicos y Semipúblicos), bajo las condiciones descritas en este artículo.
- 22.4 La asignación de las frecuencias se realizará “por zona”, de acuerdo con las siguientes zonas establecidas:

Provincia de Panamá	Provincia de Veraguas
Provincia de Colón	Provincia de Bocas del Toro
Provincia de Coclé	Provincia de Chiriquí
Provincia de Panamá Oeste	Provincia de Darién

Provincias de Herrera	Área del Canal de Panamá (cauce del Canal: desde Isla Flamenco hasta Gatún)
Provincia de Los Santos	Comarcas: (Ngäbe, Guna Yala, Naso Tjër Di, Emberá-Wounaan)

**22.5** La asignación de espectro se realizará a través de **DOS (2)** Autorizaciones de Uso de frecuencia, una en sentido **DOWNLINK** (Radio Base – Terminal Remoto); y otra en el sentido **UPLINK** (Terminal Remoto – Radiobase). El Canon anual para cada Autorización de Uso de Frecuencia se calculará de acuerdo con la siguiente formula:

$$\text{CANON (en B/.)} = \{\text{UER (en balboas / MHz)}\} \times \{\text{ANCHO DE BANDA (en MHz)}\},$$

en donde el **UER** (Unidad de Espectro Radioeléctrico) mínimo será de **298.00** (balboas/MHz)

- 22.6** La asignación de frecuencias se realizará considerando una radiobase principal, sin embargo, el concesionario debe solicitar la autorización y registrar todas las radiobases que pretenda instalar y operar dentro de la zona correspondiente.
- 22.7** Las asignaciones de frecuencia para los concesionarios de los servicios No.101 y 104 se realizarán en consideración a las áreas geográficas de cobertura autorizadas en dichas concesiones.
- 22.8** Sólo se podrá solicitar y asignar un máximo de 20 MHz de espectro por zona, por “Período de Solicitud de” Frecuencia (SCT/SFA)”. En los Períodos SCPT de cambio de parámetros técnicos solo se podrá aumentar el ancho de banda hasta 20 MHz por zona.
- 22.9** Se fija un tope de 50 MHz de espectro asignable por concesionario por zona.
- 22.10** Los concesionarios a quienes se le asigne frecuencias en esta banda deberán desplegar sus redes dentro de la zona autorizada procurando el mayor uso eficiente y óptimo posible del espectro radioeléctrico, así como maximizando las técnicas de diseño que permitan el re-uso de frecuencias y la mínima afectación a zonas contiguas, y de igual manera a asignaciones adyacentes de otros usuarios dentro de la misma zona.

-----fin de modificaciones al Artículo 22 PNAF-----

#### **4.2.3 Implicaciones de la propuesta: Eliminación del Artículo 19 “Uso de Frecuencias para la Conformación de Bucle Inalámbrico De Abonado (WLL)”**

El concepto de “Wireless Local Loop” o WLL, si bien se refiere a acceso inalámbrico de última milla, estaba enfocado fundamentalmente en el acceso a los servicios de voz de las redes telefónicas tradicionales, sin embargo, el concepto actual de FWA considerado en el Artículo 22 contempla tanto servicios de acceso a la banda ancha, datos o internet, así como de voz.

En ese sentido, las disposiciones sobre WLL señaladas en el actual Artículo 19 quedan en obsolescencia, en consecuencia, se eliminarían del PNAF. De igual manera, dado que la banda de 1850 a 1990 MHz está identificada para las IMT (Artículo 21) y según el esquema FDD correspondiente de la Rec. UIT-R M.1036 incluye el segmento 1910 a 1930 MHz como “separación central dúplex”, se debe eliminar la atribución actual de los servicios 101, 104 en este segmento.

El Artículo 19 quedará intencionalmente en blanco y se leerá de la siguiente manera:

#### **19. SE DEJA INTENCIONALMENTE EN BLANCO**

-----fin de modificaciones al Artículo 19 PNAF-----

#### **4.2.4 Modificación del Artículo 23 para redefinir el uso de la Banda de 2.3 GHz (2300 a 2400 MHz) para la conformación de Redes Privadas para Acceso Inalámbrico de Banda Ancha.**

Con base en las justificaciones señaladas, y principalmente por los beneficios que ofrece la tecnología de última generación como 5G, esta propuesta también considera necesario un reenfoque con respecto al tema de movilidad y otras características inherentes o necesarias en las redes para uso propio o uso privado por empresas de sectores de alta importancia de la economía nacional (mercados verticales como puertos, mineras, aeropuertos, manufactura, entre otros), las cuales procuran brindar soluciones tecnológicas muy particulares a estos actores.

En ese sentido, la propuesta implica la modificación del Artículo 23 del PNAF, el cual actualmente establece restricciones sobre la movilidad de terminales dentro de redes de acceso fijo inalámbrico, estableciéndose el concepto de “Redes Privadas para Acceso Inalámbrico de Banda Ancha” basado en los requerimientos actuales de los mercados verticales, en la que se procura el aprovechamiento de los beneficios que ofrece la banda ancha móvil de última generación para la industria.

Así mismo, también se plantea una nueva metodología de asignación y de cálculo de canon que simplifica el proceso para estos casos; destacándose una nueva valorización la cual se fundamenta en el importe actualmente pagado por un concesionario por el uso de este mismo espectro, con el que conforma su red privada de banda ancha.

Como resultado de lo propuesto, el Artículo 23 del PNAF quedaría de la siguiente manera:

#### **23. CONFORMACIÓN DE REDES PRIVADAS PARA ACCESO INALÁMBRICO DE BANDA ANCHA**

Se permitirá, en las bandas de frecuencias que se designen en esta sección, la conformación de redes privadas de acceso inalámbrico de banda ancha, para el transporte o acceso de datos, internet, a servidores propios, o aplicaciones inherentes a las operaciones de la empresa a través de terminales fijos, móviles o portátiles.

- 23.1** Se designa la banda de **2300 a 2400 MHz** para la conformación de Redes Privadas Para Acceso Inalámbrico de Banda Ancha.
- 23.2** La asignación de las frecuencias para el despliegue de estas redes se realizará bajo concesión del servicio de telecomunicaciones No. 200, únicamente para uso propio.
- 23.3** La asignación de espectro se realizará a través de **DOS (2)** Autorizaciones de Uso de frecuencia, una en sentido **DOWNLINK** (Radio Base – Terminal Remoto); y otra en el sentido **UPLINK** (Terminal Remoto – Radiobase). El Canon anual para cada Autorización de Uso de Frecuencia se calculará de acuerdo con la siguiente formula:

$$\text{CANON (en B/.)} = \{\text{UER (en balboas / MHz)}\} \times \{\text{ANCHO DE BANDA (en MHz)}\},$$

en donde el **UER** (Unidad de Espectro Radioeléctrico) mínimo será de **298.00** (balboas/MHz)

- 23.4** La cobertura de la red deberá limitarse a las instalaciones o inmediaciones de la empresa, lo que definirá un área o polígono de servicio o uso.
- 23.5** Si bien la asignación de frecuencias se realizará considerando una radiobase principal, el

concesionario debe solicitar la autorización y registrar todas las radiobases que pretenda instalar y operar dentro de sus inmediaciones, según el procedimiento establecido por esta Autoridad.

**23.6** Estas redes no podrán tener acceso a la red telefónica pública conmutada (RTPC).

**23.7** Los concesionarios a quienes se le asigne frecuencias en esta banda deberán utilizar las mejores prácticas de diseño procurando el mayor uso eficiente y óptimo posible del espectro radioeléctrico, así como deberán maximizar las técnicas que permitan el reúso de frecuencias y la mínima afectación a asignaciones cocanales y/o adyacentes. Deberán realizar las coordinaciones técnicas necesarias para la coexistencia con otras redes similares.

#### **4.2.5 Modificación del Artículo 14.8 “Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias”**

Las modificaciones propuestas en esta sección implican, entre otros aspectos, una atribución exclusiva del servicio No. 200 en el segmento de frecuencias de 3700 a 3800 MHz, para el despliegue de sistemas FWA, así como también la atribución exclusiva del servicio No. 200 en el segmento de 2300 a 2400 MHz; lo que conlleva la correspondiente adecuación del “Cuadro de Atribución de Frecuencias” establecido en el Artículo 14.8 del PNAF, sin embargo, dado que otras modificaciones propuestas más adelante en el documento también inciden sobre el artículo 14.8, el resultado final de la modificación del Cuadro se detalla en el **apartado 4.4** de este documento.

### **Parte III**

#### **4.3 REDEFINICIÓN DE BANDAS DE “USO LIBRE O NO LICENCIADO”**

##### **4.3.1 Introducción**

Las bandas de frecuencia de “Uso Libre” o “No licenciado” reconocidas por la UIT, son porciones del espectro radioeléctrico destinados para el uso del público en general, sin requerimiento de permiso particular, licencia o concesión, en las cuales se permite el uso de dispositivos, fundamentalmente de baja potencia y/o corto alcance que tienen una baja probabilidad de producir interferencia perjudicial a otros equipos de comunicación.

Este espectro supone un uso compartido del recurso, por lo que, las tecnologías desarrolladas en estas bandas contemplan esa característica, procurando el uso eficiente de este. Así mismo, los dispositivos que funcionen bajo esta modalidad no pueden reclamar protección ante interferencias ni generar interferencias a los servicios radioeléctricos primarios y secundarios, razón por la cual, por principio, es un espectro por lo cual no se exige contraprestación económica.

Siendo de “uso libre”, su regulación está basada principalmente en restricciones técnicas y la certificación de dispositivos para limitar la interferencia a otros servicios y procurar el uso compartido.

Debido a estas características, las bandas de uso libre o no licenciado son las que mayormente facilitan el acceso al espectro tanto a fabricantes y proveedores, permitiendo el desarrollo y la innovación tecnológica.

La UIT reconoce las bandas de uso libre al tener identificado en el Reglamento de Radiocomunicaciones algunas bandas designadas para el uso de aplicaciones industriales, científicas y médicas (*ICM, en inglés*), también reconoce que muchas administraciones, así como la industria han aceptado el uso de otras bandas bajo la modalidad de uso libre o no licenciado, como por ejemplo la banda de 5 GHz (*UNII Band*) establecida por la FCC de los Estados Unidos.

Bajo este orden de ideas, se busca realizar una modificación a la normativa nacional establecida en el Artículo 11 del PNAF sobre el uso de estas bandas, fundamentalmente sobre el requerimiento de una concesión, Registro y el pago correspondiente de B/.50.00 para la instalación y operación de equipos transmisores que utilicen las bandas internacionalmente reconocidas como de “Uso Libre”.

Esto se da, aun cuando la propia normativa establece que el uso de esas bandas es compartido, es decir, no es un uso exclusivo, y donde además se advierte que no se brindará protección contra interferencias.

Con la nueva propuesta se busca eliminar el requerimiento de una concesión, del Registro de los equipos transmisores y del pago de canon para todos los casos de uso propio, requiriéndose realizar el Registro de equipos (sin requerimiento de concesión) en estas bandas, únicamente cuando sean utilizados para la prestación de un servicio de telecomunicaciones de forma comercial.

De esta forma se procura que la normativa nacional esté alineada con las disposiciones internacionalmente establecidas en gran cantidad de países para el uso de estas bandas, y buscando así eliminar una barrera que supone el acceso al espectro y el desarrollo de la infraestructura nacional de telecomunicaciones.

En el mismo orden, se debe destacar que, en las últimas dos décadas, a medida que el tráfico de datos global ha experimentado un crecimiento exponencial, el WiFi (basado en el estándar IEEE 802.11), como tecnología desarrollada sobre las bandas de uso libre, se ha vuelto indispensable para conectar miles de millones de personas y dispositivos en el mundo; sin embargo, el acceso de esta tecnología al espectro se ha mantenido prácticamente sin cambios.

Este déficit de espectro amenaza el rendimiento, la viabilidad y los beneficios socioeconómicos que representa, por lo que, reconociendo el papel esencial de esta tecnología, los Estados Unidos de América fue el primer país en identificar y autorizar los **1200 MHz** de la banda de **5925 a 7125 GHz** para “Uso no licenciado”, específicamente para el desarrollo de la tecnología WiFi.

La función catalizadora y facilitadora de la conectividad a internet para el desarrollo socioeconómico ha sido reconocida en los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**, y la tecnología WiFi es el medio principal para entregarla a millones de personas en todo el mundo, estimándose que conecta a más de 18 mil millones de dispositivos, siendo una de las tecnologías de conectividad más exitosas, usada de manera omnipresente en hogares, negocios, industrias e innumerables lugares.

Los 1200 MHz de espectro en la banda de 6 GHz permiten avances importantes en aplicaciones, infraestructura y servicios; mayores velocidades y tasas de rendimiento de datos, latencias ultra bajas y altas densidades de usuarios y de dispositivos.

A la fecha, al menos 69 países en el mundo ya han adoptado o están considerando el uso no licenciado de la banda de 6 GHz. En América, aparte de los Estados Unidos, otros países como Canadá, Costa Rica, Honduras, Colombia, República Dominicana, Guatemala, El Salvador, Perú y Argentina han decidido autorizar el uso de la banda completa para la tecnología WiFi.

En ese sentido, esta Autoridad Reguladora, reconociendo la importancia que tienen las tecnologías basadas en espectro de “Uso Libre” o “No Licenciado” como el WiFi y su impacto en millones de hogares y redes en el mundo, convencida de los beneficios probados que ya ofrece la tecnología WiFi en la banda de 6 GHz, considera necesario adecuar la normativa vigente identificando los 1200 MHz de la banda de 5925 a 7125 MHz como “de Uso Libre” o “No Licenciado”.

#### **4.3.2 Adoptar las Bandas definidas en el Reglamento de Radiocomunicaciones de UIT para Aplicaciones ICM.**

En esta propuesta se establece un nuevo artículo 12 denominado “Bandas de Uso Libre o No Licenciado”, el cual integrará todas las bandas de frecuencias donde se permitirá la operación de equipos y dispositivos bajo la modalidad de uso libre o no licenciado.

El RR considera como aplicaciones industriales, científicas y médicas el funcionamiento de equipos o de instalaciones destinados a producir y utilizar, en un espacio reducido, energía radioeléctrica con fines industriales, científicos, médicos, domésticos o similares, con exclusión de todas las aplicaciones de telecomunicación. En los artículos 5.138 y 5.150 se designan las bandas donde se podrán operar las aplicaciones ICM.

En ese sentido, las disposiciones y las bandas para ICM se incorporarán en el apartado 12.1 Bandas ICM del nuevo Artículo 12 que se detalla en el numeral 4.3.3 siguiente.

#### **4.3.3 Fusión del Artículo 11 “Bandas Especiales de Registro” y el Artículo 12 “Frecuencias de Uso Libre para Fines Privados”**

Esta propuesta comprende la fusión de los artículos 11 y 12 en un nuevo articulado 12, en el cual se designarán las Bandas de “Uso Libre o No licenciado”, que incluirán la banda de 900 MHz, 2.4 GHz, 5 GHz, 24 GHz y 57 GHz, así como la banda de 6 GHz (5925 a 7125 MHz), estableciéndose las disposiciones correspondientes para el uso de estas, a su vez integrándose con las normativas actuales contempladas en el Artículo 12.

Como resultado, en el nuevo PNAF el Artículo 11 será eliminado (se dejará la numeración en blanco) y el nuevo Artículo 12 quedará como se indica más abajo:

## 11. SE DEJA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## 12. BANDAS DE USO LIBRE O NO LICENCIADO

Las frecuencias de "Uso Libre" o "No Licenciado" a que se refiere esta sección, corresponden a aquellas frecuencias o bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, en las que se permite su uso de manera general y expresa, al público en general, sin la necesidad de una licencia, concesión o autorización directa del regulador, por lo que no implica pago de canon.

Se permitirá el uso de estas frecuencias para la comunicación inalámbrica directa entre dispositivos, así como para comunicaciones de carácter personal, privado o propio, destinadas a actividades recreativas, familiares, sociales, deportivas o comerciales.

Por la naturaleza de "Uso Libre", existe un uso compartido de las frecuencias, por lo que los usuarios en estas frecuencias no podrán reclamar protección contra interferencias y así mismo, y no deben causar interferencia perjudicial a ningún otro usuario del espectro radioeléctrico debidamente autorizado. De causar interferencia a otros usuarios del espectro radioeléctrico debidamente autorizados, deberán cesar inmediatamente su uso.

El uso de estas bandas sólo podrá darse de acuerdo con la reglamentación y parámetros técnicos establecidos en esta sección, por lo que, los equipos transmisores utilizados bajo esta modalidad deben someterse al *Procedimiento de Homologación de Dispositivos Inalámbricos de Telecomunicaciones* establecido por esta Autoridad.

Aquellos usuarios de estas frecuencias que se identifiquen operando equipos fuera de los parámetros técnicos establecidos y/o que causen interferencia a otros usuarios del espectro radioeléctrico, deberán cesar inmediatamente su uso. El incumplimiento de las disposiciones establecidas representa una infracción en materia de telecomunicaciones, según la Ley 31 de 8 de febrero de 1996 y acarreará las sanciones correspondientes.

### Excepción

Cuando alguna de las bandas descritas en las secciones 12.1 a 12.6, entre ellas **902 a 928 MHz, 2400 A 2483.5 MHz, 5.150 a 5.250 GHz, 5.250 a 5.350 GHz, 5.470 a 5.725 GHz, 5.725 a 5.850 GHz, 24.05 a 24.25 GHz y 57 a 64 GHz** requiera ser utilizada para la prestación de un servicio de telecomunicaciones a nivel comercial, se debe realizar el correspondiente Registro de cada estación transmisora ante esta Autoridad, según el procedimiento establecido.

El registro de estos equipos se realizará cumpliendo con el siguiente esquema:

- Para despliegue de enlaces tipo *Punto a Multipunto*: Deberá registrar la estación base o punto de acceso (de cada sector) y sólo un terminal remoto (genérico o representativo de ese sector).
- Para despliegue de enlaces tipo *Punto a Punto*: Deberá registrar la estación transmisora de ambos puntos o sitios de transmisión.
- El registro deberá efectuarse antes de la instalación de los equipos correspondientes, y dicha instalación sólo podrá realizarse una vez se cuente con la debida autorización.
- En caso de requerir modificar la ubicación de sus sitios de transmisión o los parámetros técnicos registrados deberán presentar la correspondiente solicitud de modificación, y una vez se reciba la autorización correspondiente, se podrán realizar los cambios solicitados.

## 12.1 BANDAS PARA APLICACIONES INDUSTRIALES, CIENTÍFICAS Y MÉDICAS (ICM)

Las bandas abajo indicadas están designadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) para aplicaciones industriales, científicas y médicas (ICM). Los servicios de radiocomunicación que funcionan en estas bandas deben aceptar la interferencia perjudicial resultante de estas aplicaciones.

Banda de Frecuencia	Frecuencia Central
6 765-6 795 kHz	6 780 kHz
61-61.5 GHz	61.25 GHz
122-123 GHz	122,5 GHz
244-246 GHz	245 GHz
13553-13567 kHz	13.5560 kHz
26 957-27 283 kHz	27120 kHz
40.66-40.70 MHz	40.68 MHz
902-928 MHz	915 MHz
2 400-2 500 MHz	2450 MHz
5 725-5 875 MHz	5800 MHz
24-24.25 GHz	24.125 GHz

## 12.2 USO DE LAS BANDAS 902 A 928 MHz, 2400 A 2483.5 MHz Y 5.725 A 5.850 GHz

Los equipos en estas bandas estarán limitados a transmisores de tecnología de espectro disperso de salto de frecuencia o "Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS, en inglés)" y de modulación digital, los cuales deben operar con una potencia máxima de 1 vatio (30dBm) a la salida del transmisor, y considerando una antena de ganancia máxima de 6 dBi, es decir, que la potencia isotrópica efectiva radiada (PIRE) máxima no excederá 36 dBm ( $\approx 4$  vatios). De exceder la ganancia de antena antes señalada, se deberá reducir la potencia de operación del transmisor por la misma cantidad de dB excedidos en la ganancia de la antena transmisora. Lo anterior aplica en términos generales para enlaces Punto a Punto (PtP) y Punto a Multipunto (PmP).

Segmento del Espectro	Potencia Máxima del Transmisor	Ganancia de la Antena	Potencia Isotrópica Radiada Efectiva (PIRE)
902 a 928 MHz	1 W	6 dBi	4 W
2400 a 2483.5 MHz	1 W	6 dBi	4 W
5.725 a 5.850 GHz	1 W	6 dBi	4 W

### Excepciones para enlaces de tipo Punto a Punto:

Para este tipo de configuración, las antenas a utilizar serán únicamente de tipo direccionales. Para los sistemas que operen en la banda de 2,400 a 2,483.5 MHz si la ganancia de antena excede los 6dBi indicados anteriormente, se deberá reducir la potencia de operación del transmisor (referidos a 1 vatio) a razón de 1dB por cada 3dB que se exceda la ganancia de antena.

Los sistemas de enlace que operen en la banda de 5.725 a 5.850 GHz podrán operar con antenas con ganancia superior a los 6dBi indicados, sin ninguna reducción correspondiente en la potencia del transmisor.

**Observación: cuando las bandas requieran ser utilizadas para la prestación de un servicio de telecomunicaciones a nivel comercial se deberá cumplir con lo establecido en el apartado Excepción del artículo 12.**

### 12.3 USO DE LAS BANDAS 5.150 a 5.250 GHz, 5.250 a 5.350 GHz, 5.470 a 5.725 GHz y 5.725 a 5.850 GHz

La operación en las bandas abajo indicadas está destinada a equipos transmisores que emplean técnicas de modulación digital de banda ancha y con una alta tasa de transmisión de datos. El uso de estos equipos tanto en exteriores como en interiores estará sujeto al cumplimiento de los siguientes parámetros técnicos:

Segmento del Espectro	Potencia Máxima del Transmisor	Ganancia de la Antena	Potencia Isotrópica Radiada Efectiva (PIRE)	Observaciones
5.15 a 5.25 GHz	1 W	6 dBi	4 W	Ver indicaciones abajo
5.25 a 5.35 GHz	250 mW	6 dBi	1 W	Ver indicaciones abajo
5.47 a 5.725 GHz	250 mW	6 dBi	1 W	Ver indicaciones abajo
5.725 a 5.850 GHz	1 W	6 dBi	4 W	Ver indicaciones abajo

#### Enlaces Punto a Multipunto (PmP) o Puntos de Acceso en Exteriores:

De exceder la ganancia de antena de 6dBi señalada, se deberá reducir la potencia de operación del transmisor en la misma cantidad de dB que excedan los 6dBi de ganancia de la antena transmisora.

#### Excepciones para enlaces de tipo Punto a Punto:

Para este tipo de configuración las antenas a utilizar serán únicamente de tipo direccionales. Para los sistemas que operen en la banda de 5.15 a 5.25 GHz se permitirá el uso de antenas con ganancia de hasta 23dBi sin la correspondiente reducción en la potencia de operación del transmisor, sin embargo, cuando la ganancia de antena exceda los 23 dBi se deberá reducir la potencia de salida del transmisor (referidos a 1 vatio) a razón de 1dB por cada dB que exceda los 23dBi. Los enlaces que operen en las bandas 5.25 a 5.35 GHz y 5.47 a 5.725 GHz de utilizar antenas con ganancia superior a 6dBi deberán reducir la potencia de operación del transmisor en la misma cantidad de dB que excedan los 6dBi de ganancia de la antena transmisora. Los sistemas de enlace que operen en la banda de 5.725 a 5.850 GHz podrán operar con antenas de ganancia superior a los 6 dBi indicados, sin ninguna reducción correspondiente en la potencia del transmisor.

**Observación:** cuando las bandas requieran ser utilizadas para la prestación de un servicio de telecomunicaciones a nivel comercial se deberá cumplir con lo establecido en el apartado Excepción del artículo 12.

### 12.4 USO DE LA BANDA DE 6 GHz (5.925 GHz a 7.125 GHz)

El uso de esta banda, bajo las disposiciones de esta sección, se limitará a dispositivos de uso en interiores cuyos parámetros de operación no deben exceder los límites descritos abajo.

#### 12.4.1 Definiciones

**Dispositivo de muy baja potencia (Very Low Power Device).** A los efectos de esta subparte, un dispositivo que opera en las bandas de 5,925 a 6,425 GHz y de 6,525 a 6,875 GHz y tiene una antena integrada. Estos dispositivos no necesitan funcionar bajo el control de un punto de acceso.

**Dispositivo subordinado (Subordinate Device).** A los efectos de esta subparte, un dispositivo que opera en la banda de 5,925 a 7,125 GHz bajo el control de un punto de acceso interior recibe energía desde una conexión por cable, tiene una antena integrada, no funciona con baterías, no tiene una carcasa resistente a la intemperie y no tiene conexión directa a Internet. No se deben utilizar dispositivos subordinados para conectar dispositivos entre edificios o estructuras separados.

**Punto de acceso interior (Indoor Access Point).** A los efectos de esta subparte, un punto de acceso que opera en la banda de 5,925 a 7,125 GHz recibe energía de una conexión por cable, tiene una antena

integrada, no funciona con batería y no tiene una cubierta resistente a la intemperie. recinto. Este dispositivo es únicamente para uso en interiores.

#### 12.4.2 Parámetros técnicos

Para un punto de acceso interior y para un dispositivo subordinado (que funciona bajo el control de un punto de acceso interior), la PIRE máxima no debe exceder los 30 dBm. Para dispositivos cliente que funcionan bajo el control de un punto de acceso interior la PIRE máxima no exceder los 24 dBm. Para dispositivos de muy baja potencia que funcionan en las bandas de 5,925–6,425 GHz y 6,525–6,875 GHz, la PIRE máxima no debe exceder los 14 dBm.

#### 12.4.3 Restricciones operativas para dispositivos en la Banda de 5925 a 7125 MHz:

En las plataformas petroleras está prohibido el funcionamiento de dispositivos de muy baja potencia y puntos de acceso interiores.

El funcionamiento de puntos de acceso interiores está prohibido en vehículos terrestres como automóviles y trenes, así como en barcos.

Se prohíbe el funcionamiento en aeronaves de dispositivos de muy baja potencia y puntos de acceso interiores, excepto en aviones grandes mientras vuelan por encima de los 10 000 pies.

Está prohibido el funcionamiento de transmisores en la banda para el control o las comunicaciones con sistemas de aeronaves no tripuladas.

Los dispositivos de acceso deben alimentarse directamente de la red de energía eléctrica comercial, no se permite el uso de baterías y su estructura no debe soportar uso a la intemperie. Los dispositivos solo deben funcionar con una antena integrada a su estructura.

#### 12.5 USO DE LA BANDA DE 24 GHz (24.05 a 24.25 GHz)

Las configuraciones de enlaces fijos Punto a Punto estarán limitadas a una intensidad de campo de 2500 mV/m equivalente a una potencia isotrópica efectiva radiada (PIRE) máxima de 33 dBm ( $\approx 1.99$  W). La ganancia de antena deberá ser de por lo menos 33 dBi, y paralelamente el ancho de haz no debe exceder los 3.5°, esto tanto en el plano horizontal (acimut) como en el vertical. Para ganancias de antenas superiores a 33dBi o ancho de haz menores de 3.5°, la potencia se debe reducir para asegurar que la PIRE no supere el límite indicado.

Segmento del Espectro	Potencia Máxima del Transmisor	Ganancia de la Antena	Potencia Isotrópica Radiada Efectiva (PIRE)
24.05 a 24.25 GHz	0 dBm (1 mW)	33 dBi	33 dBm (1.99 W)

Los sistemas Punto a Multipunto (PmP), las aplicaciones omnidireccionales y los transmisores múltiples co-ubicados que transmiten la misma información, no están permitidos en esta banda.

**Observación:** cuando las bandas requieran ser utilizadas para la prestación de un servicio de telecomunicaciones a nivel comercial se deberá cumplir con lo establecido en el apartado Excepción del artículo 12.

#### 12.6 USO DE LA BANDA 57 a 64 GHz

Los equipos en esta banda estarán limitados a operar con una potencia máxima de **500 mW** a la salida del transmisor, y una potencia isotrópica efectiva radiada (PIRE) máxima que no debe exceder los **43 dBm**, como se indica en el cuadro.

Segmento del Espectro	Potencia máxima del transmisor	Ganancia de la Antena	Potencia Isotrópica Radiada Efectiva (PIRE) máxima.	Observaciones
57 a 64 GHz	500 mW (27 dBm)	16 dBi*	43 dBm	*En el caso de utilizar antenas de mayor ganancia se deberá limitar la potencia de salida del transmisor para cumplir con el límite de PIRE indicado.

**Excepciones para Enlaces Punto a Punto (PtP):**

Para los enlaces fijos Punto a Punto ubicados en exteriores, la potencia máxima de emisión no debe exceder los 85 dBm. Ésta deberá reducirse 2 dB por cada dB que la ganancia de antena sea menor de 51 dBi. La antena de este equipo debe ser la misma (mismo tipo) con la que el equipo fue certificado u homologado. (No podrá utilizarse otro tipo de antena).

**Observación: cuando las bandas requieran ser utilizadas para la prestación de un servicio de telecomunicaciones a nivel comercial se deberá cumplir con lo establecido en el apartado Excepción del artículo 12.**

**12.7 DISPOSITIVOS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE CORTO ALCANCE**

El término dispositivos de radiocomunicación de corto alcance incluye los transmisores radioeléctricos que proporcionan comunicaciones unidireccionales o bidireccionales y que tienen baja capacidad de producir interferencia a otros equipos radioeléctricos.

Los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance abarcan una amplia gama de aplicaciones tales como: recolección automática de datos con sistemas de identificación automática o de gestión de elementos en sistemas de almacenamiento, de venta al por menor y de logística (RFID), radioescuchas para bebés, apertura de puertas de garajes, sistemas inalámbricos de telemedida de datos y/o seguridad del hogar, sistemas de apertura de automóviles sin llave, micrófonos inalámbricos, sensores de perturbación de campo, sistemas de control remoto, equipos para detectar víctimas de avalanchas, redes radioeléctricas de área local (RLAN) de banda ancha, aplicaciones ferroviarias, telemática de transporte y tráfico en carreteras (RTTT), equipamiento para detectar movimiento y equipamiento para alertas, alarmas, aplicaciones inductivas, sistema de comunicación para implantes médicos (MICS), indicadores de nivel de RF (radar), entre otras.

Los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance funcionan en diversas frecuencias, deben compartir estas frecuencias con otras aplicaciones, no pueden causar interferencia y no pueden exigir protección contra éstas. Si un dispositivo de radiocomunicaciones de corto alcance produce interferencia a radiocomunicaciones autorizadas, incluso si este dispositivo cumple con todas las normas técnicas y los requisitos correspondientes, se requerirá al usuario que cese su operación.

El uso de los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance definidos en esta sección no requerirá de concesión de servicio de telecomunicación, ni de Autorización de Uso de Frecuencia; su uso será permitido por esta Autoridad siempre y cuando se cumpla con las disposiciones técnicas que se establecen en este Artículo.

Las disposiciones, parámetros y demás aspectos técnicos indicados en esta sección, están basados en recomendaciones sobre dispositivos de corto alcance de la UIT, fundamentalmente en el Reporte UIT-R SM.2153-9 con la referencia de las normativas de la Parte 15, Título 47 del Código Federal de Regulaciones o "CFR" de la Comisión Federal de Comunicaciones de E.E.U.U.

En la siguiente tabla, se indican los límites generales de emisión radiada (intensidad de la señal) que se aplican a los transmisores de corto alcance.

**Límites Generales para Cualquier Transmisor Intencional**

Frecuencia (MHz)	Intensidad de Campo Eléctrico ( $\mu\text{V/m}$ )	Distancia de medición (m)
0,009-0,490	$2\ 400/f$ (kHz)	300
0,490-1,705	$24\ 000/f$ (kHz)	30
1,705-30,0	30	30
30-88	100	3
88-216	150	3
216-960	200	3
> de 960	500	3

En el **Anexo 3** se indican los valores máximos para algunos dispositivos, que representan excepciones o exclusiones a los límites generales indicados en la tabla anterior.

### 12.7.1 DISPOSITIVOS DE TECNOLOGÍA DE BANDA ULTRAANCHA (UWB)

La tecnología conocida como Banda Ultraancha o Ultra Wide Band (UWB) en inglés, es una tecnología inalámbrica para radiocomunicaciones de corto alcance en la que interviene la generación y transmisión intencionada de energía de radiofrecuencia dispersa a lo largo de una gama de frecuencias muy amplia, que puede superponerse a varias bandas de frecuencias atribuidas a servicios de radiocomunicación.

Los dispositivos actuales con tecnología UWB no pertenecen a ningún servicio de radiocomunicaciones concreto y están considerados como dispositivos de corto alcance o SRD (Short Range Device, en inglés) por lo que no se puede reclamar protección contra interferencias.

Entre las principales características de UWB se destaca que puede operar en las frecuencias de 3.1 GHz a 10.6 GHz con un limitado número en la potencia de transmisión ( $-41\text{dBm/MHz}$ ) lo que hace que su rango de alcance sea muy corto, pero a la vez más libre de interferencias.

Algunas de las aplicaciones de la tecnología UWB son:

**Comunicaciones:** USB sin cables, Bluetooth de alta velocidad, WLAN, Control de datos y voz.

**Radar:** Radar de Penetración en el Suelo o Ground Penetrating Radar (GPR), Sistemas de imágenes que atraviesan paredes, Rescate de víctimas enterradas, Detección de minas terrestres.

**Sensores Inteligentes:** Sensores de colisión, proximidad y altitud, Telemetría, Sistemas anticolidión y mejoras de activación del airbag en coches, Detección de movimiento, Monitorización de fluidos.

**Otros:** Sistemas precisos de geolocalización, mandos para abrir puertas a distancia, aplicaciones médicas.

En el **Anexo 4** de este PNAF, se establecen los límites de potencia / intensidad de campo, según la aplicación, para dispositivos que utilicen la tecnología de Banda Ultraancha (UWB). Estos límites están basados en la normativa correspondiente de la Parte 15 del Título 47 del Código Regulaciones Federales o CFR (*“Code of Federal Regulations”, en inglés*) de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, en inglés) de EE. UU., según las Rec. UIT-R SM.1755/1756 y 1757.

### 12.7.2 TELÉFONOS Y/O CENTRALES TELEFÓNICAS INALÁMBRICAS

Se define un teléfono inalámbrico como un aparato telefónico compuesto de una base que se conecta a la Red Telefónica Pública Conmutada y un dispositivo de mano o portátil (handset) los cuales se comunican por medio de radiofrecuencia (RF); el dispositivo de mano o portátil (handset) contiene el auricular, el micrófono y los controles necesarios para que el usuario realice las funciones básicas de una llamada telefónica: obtener tono, marcar un número telefónico, terminar la llamada y/o obtener intercomunicación con la base.

El uso de teléfonos inalámbricos y/o Centrales Telefónicas Inalámbricas en la República de Panamá será permitido siempre y cuando la operación o emisiones de estos se realicen en las bandas de frecuencia y con los niveles de intensidad de campo indicados en la siguiente tabla:

Banda de Frecuencia	Intensidad de Campo Máxima Medida a tres (3) metros del radioemisor
De 43.71 a 44.49 MHz	10 milivoltios / metro
De 46.6 a 46.98 MHz	10 milivoltios / metro
De 48.75 a 49.51 MHz	10 milivoltios / metro
De 49.66 a 50.6 MHz	10 milivoltios / metro
De 902 a 928 MHz	50 milivoltios / metro
De 1,910 a 1,930 MHz	50 milivoltios / metro
De 2,400 a 2,483.5 MHz	50 milivoltios / metro
De 5,725 a 5,875 MHz	50 milivoltios / metro
De 24.0 a 24.25 GHz	250 milivoltios / metro

### 12.7.3 DISPOSITIVOS DE CONTROL REMOTO DE MODELOS

Se definen como dispositivos de control remoto de modelos aquellos utilizados para operar en forma remota e inalámbrica equipos de aeromodelismo (modelos de aviones controlados por radio) y de superficie (modelos de carros y botes). El uso de estos dispositivos será permitido siempre y cuando los mismos cumplan con las siguientes especificaciones técnicas:

- a) Potencia máxima de transmisión 0.75 Vatios;
- b) Ancho de banda no mayor a 8.0 kHz;
- c) La antena no debe poseer ganancia; su polarización debe ser vertical y deberá ser parte integral del transmisor. No se admitirán equipos que posean conectores de salida de RF (Radio Frecuencia) o posibiliten su uso con otra antena;
- d) La Autoridad Nacional de los Servicios Públicos no brindará protección contra interferencias perjudiciales en el uso de estos equipos;
- e) Su uso estará condicionado a los canales de operación de acuerdo con el tipo de equipo;

- f) Los dispositivos de control remoto inalámbrico utilizados para la actividad de aeromodelismo deberán operar en los canales establecidos en la siguiente tabla:

Frecuencia en MHz	Frecuencia en MHz	Frecuencia en MHz
72.090	72.490	72.750
72.110	72.510	72.770
72.190	72.350	72.790
72.210	72.550	72.810
72.230	72.570	72.830
72.270	72.590	72.850
72.370	72.610	72.870
72.390	72.630	72.890
72.410	72.650	72.910
72.430	72.670	
72.450	72.690	

- g) Los dispositivos de control remoto inalámbrico utilizados para los equipos de superficie deberán operar en los canales establecidos en la siguiente tabla:

Frecuencia en MHz	Frecuencia en MHz	Frecuencia en MHz
75.41	75.61	75.81
75.43	75.63	75.83
75.45	75.65	75.85
75.47	75.67	75.87
75.49	75.69	75.89
75.51	75.71	75.91
75.53	75.73	75.93
75.55	75.75	75.95
75.57	75.77	75.97
75.59	75.79	75.99

## 12.8 FRECUENCIAS PARA RADIOCOMUNICACIONES DE USO ITINERANTE

Las frecuencias para radiocomunicaciones de uso itinerante son para la operación de equipos de radio de baja potencia, sin acceso a la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC), para comunicación radio a radio a una distancia limitada, en sitios o lugares geográficos no especificados dentro del territorio nacional, por períodos variables u ocasionales de tiempo.

La operación de estos equipos será para comunicaciones de carácter personal, privado o propio, destinadas a actividades recreativas, familiares, sociales, deportivas o comerciales, y no requerirán de concesión, licencia o autorización de uso de frecuencia.

La prestación de servicios de telecomunicaciones con carácter comercial está prohibida en estas frecuencias.

Por la naturaleza de "Uso Libre", en estas frecuencias no se brindará protección contra interferencias, y de causar interferencia perjudicial a otros usuarios del espectro radioeléctrico debidamente autorizados, deberán cesar inmediatamente su uso.

Se permitirá el uso de las frecuencias abajo indicadas al público en general, siempre y cuando los equipos transmisores cumplan con las condiciones y especificaciones técnicas siguientes:

- a) Tipo de transmisión: Simplex.
- b) Antena integrada al equipo, o externa de tipo portátil o móvil.
- c) No se permitirá el uso de repetidoras ni estaciones tipo base.

Frecuencia (MHz)	Ancho de Banda (kHz)	Potencia Máxima de Transmisión (mW)
140.425	12.5	2000
153.975	12.5	2000
159.475	12.5	2000
162.575	12.5	2000
462.5625	12.5	500
462.5875	12.5	500
462.6125	12.5	500
462.6375	12.5	500
462.6625	12.5	500
462.6875	12.5	500
462.7125	12.5	500
467.5625	12.5	500
467.5875	12.5	500
467.6125	12.5	500
467.6375	12.5	500
467.6625	12.5	500
467.6875	12.5	500
467.7125	12.5	500
462.5500	25	5000
462.5750	25	5000
462.6000	25	5000
462.6250	25	5000
462.6500	25	5000
462.6750	25	5000
462.7000	25	5000
462.7250	25	5000

-----fin de modificaciones a los Artículos 11 y 12 PNAF-----

#### 4.3.4 Implicaciones de la propuesta: Cancelación de los “Registros de Equipos Inalámbricos” vigentes y del canon correspondiente

La nueva designación de las bandas (establecidas en el Artículo 11) como “Bandas de Uso Libre” o “No Licenciado”, implica, entre otras cosas, el no requerir de una licencia, concesión ni autorización expresa de esta Autoridad para su uso, así como tampoco el pago del canon correspondiente. Únicamente

cuando las bandas sean utilizadas para brindar servicios de telecomunicaciones a nivel comercial requerirán el Registro correspondiente ante esta Autoridad, sin embargo, no se tendrá que pagar canon por su uso.

En ese sentido, una vez se haga efectiva la modificación, esta Autoridad, a través de procedimiento administrativo procederá a cancelar o dar de baja los “Registros de Equipos Inalámbricos” vigentes a la fecha bajo concesiones de “Uso Propio”, y en los casos que procedan, de igual manera se cancelará la concesión. Los Registros para la prestación de servicios de telecomunicaciones de “Uso Comercial” mantendrán su vigencia, sin embargo, a través de procedimiento administrativo se cancelará la obligación de pago de canon, y en los casos que procedan, se cancelará la concesión.

Sobre el impacto económico es importante destacar que, un estudio realizado por la empresa consultora *Telecom Advisory Services* (Dr. Raúl Katz) reveló que un aumento en la digitalización en América Latina impactaría positivamente en el Producto Interno Bruto (PIB), la productividad, la generación de nuevos empleos, la inclusión social y financiera. El estudio proyectó que un aumento del 10 por ciento en la penetración de la banda ancha móvil generaría un crecimiento del PIB per cápita del 1.7 por ciento. Así mismo, un aumento del 10 por ciento de la penetración de la banda ancha fija, que incluye el acceso fijo inalámbrico (FWA), incrementaría 1.5 por ciento el PIB per cápita.

En ese orden de ideas, esta Autoridad estima que los beneficios económicos que tendría el país por el uso de estas bandas se reflejarán en el aumento en el PIB como resultado de la mejora, en términos generales, de la penetración de la banda ancha dado el incremento en la adopción de la tecnología por distintos sectores socio-económicos; la reducción de costos de empresas en el uso de telecomunicaciones inalámbricas; el mejoramiento de la asequibilidad asociada con la provisión de servicio de banda ancha; el despliegue de puntos de acceso de WiFi gratuitos; el amplio despliegue del Internet de las Cosas (IoT); así como el aumento de la capacidad de enrutamiento del tráfico celular, por las redes y tecnologías sobre bandas no licenciadas.

#### **4.3.5 Modificación del Artículo 14.8 “Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias”**

La modificación de los artículos 11 y 12 implica, en consecuencia, actualizar el Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias establecido en el Artículo 14.8 del PNAF, específicamente en todas las observaciones que hacen referencia a estos artículos, para que en adelante se indique el nuevo artículo 12. El resultado final de la modificación del Cuadro se detalla en el **apartado 4.4** de este documento.

#### **4.3.6 Actualización del Anexo 3 “Excepciones o Exclusiones a los Límites Generales de Emisiones para Dispositivos de Corto Alcance”**

El Anexo 3 del PNAF, denominado “*Excepciones o Exclusiones a los Límites Generales de Emisiones para Dispositivos de Corto Alcance*” se fundamenta en el Reporte UIT-R SM.2153 “Parámetros Técnicos & Operativos, y Utilización del Espectro para Dispositivos de Radiocomunicaciones de Corto Alcance”, el

cual, establece parámetros técnicos y no técnicos comunes para dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance (RCA o “SRD”), así como los enfoques de algunos organismos ampliamente reconocidos a nivel global para gestionar su uso a nivel nacional e incluso regional.

En ese orden de ideas, esta Autoridad decidió reconocer y adoptar las disposiciones correspondientes de la Comisión Federal de Comunicaciones de los EE. UU. (FCC), referenciadas en el citado Reporte, dada su aceptación a nivel mundial.

El citado Reporte es revisado y actualizado regularmente por la UIT, así como también lo son las normativas correspondientes de la FCC, sin embargo, las disposiciones actualmente detalladas en el Anexo 3 corresponde a la versión del Informe UIT-R SM.2153 de 2015, por lo que se hace necesario actualizarlas con la revisión más reciente del reporte que corresponde a julio de 2022 (Rev. 07/22).

Con base en lo anterior, considerando que como quiera que las normativas correspondientes de la FCC son dinámicas y están directamente relacionadas a los últimos avances tecnológicos, y a la vez, considerando que el Anexo 3 y el 4 son en esencia accesorios al PNAF, se hace altamente necesario e importante para esta Autoridad tener la flexibilidad de poder modificar las disposiciones que se establezcan en estos anexos a través de una Resolución que no conlleve la modificación en sí mismo del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias con los requerimientos que esto implica.

En adelante, el Anexo 3 y el 4 serán modificados a través de resolución motivada que justifique debidamente los cambios o adecuaciones que se introduzcan.

En función de lo planteado, el nuevo Anexo 3 del PNAF se leerá de la siguiente manera:

### ANEXO 3

#### Excepciones o Exclusiones de los Límites Generales de Emisiones para Dispositivos de Corto Alcance

El siguiente Cuadro detalla los valores máximos de potencia o intensidad de campo para algunos dispositivos de corto alcance, que representan excepciones o exclusiones a los límites generales indicados en la tabla correspondiente del Artículo 12.

Estas disposiciones están establecidas considerando el Reporte UIT-R SM.2153 (Rev. 07/22) y en específico, las normativas correspondientes de la *Comisión Federal de Comunicaciones de los EE. UU. (FCC)*.

Banda de Frecuencias	Tipo de Utilización	Límite de Emisión	Observaciones (47 CFR secciones)
9-45 kHz	Equipo de localización de cables	Potencia de salida de cresta de 10 W	15.213
45-490 kHz	Equipo de localización de cables	Potencia de salida de cresta de 1 W	15.213 Véase también el Cuadro 13
160-190 kHz	No especificado	1 W a la entrada de la última etapa RF	15.217

Banda de Frecuencias	Tipo de Utilización	Límite de Emisión			Observaciones (47 CFR secciones)
510-1 705 kHz	No especificado	100 mW a la entrada de la última etapa RF			15.219
525-1 705 kHz	Transmisores en terrenos de instituciones educativas	24,000/f (kHz) $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m fuera del campus			15.221
525-1 705 kHz	Sistemas de corrientes portadoras y coaxiales con fugas	15 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 47,715/f (kHz) m desde el cable			15.221
1.705-10 MHz	No especificado con ancho de banda $\geq 10\%$ de la frecuencia central	100 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m			15.223
1.705-10 MHz	No especificado con ancho de banda 6 dB $< 10\%$ de la frecuencia central	15 $\mu\text{V}/\text{m}$ o ancho de banda en (kHz)/f (MHz) a 30 m			15.223
13.110-13.410 MHz 13.710-14.010 MHz	No especificado	106 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m			15.225
13.410-13.553 MHz 13.567-13.710 MHz	No especificado	334 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m			15.225
13.553-13.567 MHz	No especificado	15,848 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m			15.225
26.96-27.28 MHz	No especificado	10,000 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m			15.227
40.66-40.7 MHz	No especificado	1,000 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m			15.229
40.66-40.7 MHz > 70 MHz	Transmisiones periódicas de señales de control	Frecuencia fundamental (MHz)	Intensidad de campo de la fundamental ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )	Intensidad de campo de emisiones no deseadas ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )	15.231
		40.66-40.70	2 250	225	
		70-130	1 250	125	
		130-174	<sup>1</sup> 1,250 a 3,750	<sup>1</sup> 125 a 375	
		174-260	3,750	375	
		260-470	<sup>1</sup> 3,750 a 12,500	<sup>1</sup> 375 a 1,250	
		> 470	12,500	1,250	
		<sup>1</sup> interpolación lineal.			
40.66-40.7 MHz > 70 MHz	Transmisiones periódicas para cualquier tipo de operación	Frecuencia fundamental (MHz)	Intensidad de campo de la fundamental ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )	Intensidad de campo de emisiones no deseadas ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )	15.231
		40.66-40.70	1,000	100	
		70-130	500	50	
		130-174	500 a 1,500 <sup>1</sup>	50 a 150 <sup>1</sup>	
		174-260	1 500	150	
		260-470	1,500 a 5,000 <sup>1</sup>	150 a 500 <sup>1</sup>	
		>470	5 000	500	
<sup>1</sup> interpolación lineal.					

Banda de Frecuencias	Tipo de Utilización	Límite de Emisión	Observaciones (47 CFR secciones)																		
43.71-44.49 MHz 46.60-46.98 MHz 48.75-49.51 MHz 49.66-50.00 MHz	Teléfonos inalámbricos	10,000 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m	15.233																		
49.82-49.9 MHz	No especificado	10,000 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m	15.235																		
54-72 MHz 76-88 MHz 174-216 MHz 470-608 MHz 614-698 MHz	Micrófonos Inalámbricos		15.236																		
54-72 MHz 76-88 MHz 174-216 MHz 470-614 MHz 617-652 MHz* 657-663 MHz * <i>Algunos lugares</i>	Radiadores intencionales sin licencia que operan en canales de televisión disponibles en las bandas de frecuencia de transmisión de televisión, la banda de 600 MHz (incluidas las bandas de guarda y la brecha dúplex) y en 608-614 MHz.		15.709																		
72-73 MHz 74.6-74.8 MHz 75.2-76.0 MHz	Dispositivos de asistencia auditiva	80 mV/m a 3 m	15.237																		
88-108 MHz	No especificado (ancho de banda $\leq 200$ kHz)	250 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m	15.239																		
174-216 MHz	Dispositivos de telemedida biométrica con ancho de banda $\leq 200$ kHz	1,500 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m	15.241																		
174-216 MHz 470-668 MHz	Dispositivos de telemedida biométrica	200 mV/m a 3 m	15.242																		
433.5-434.5 MHz	Identificación RF para contenedores de fletes	11,000 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m (promedio) 55,000 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 3 m (cresta)	15.240																		
890-940 MHz	Señales utilizadas para medir las características de un material	500 $\mu\text{V}/\text{m}$ a 30 m	15.243																		
902-928 MHz 2 435-2 465 MHz 5 785-5 815 MHz 10 500-10 550 MHz 24 075-24 175 MHz	Sensores de perturbaciones del campo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia fundamental (MHz)</th> <th>Intensidad de campo de la fundamental (<math>\mu\text{V}/\text{m}</math>)</th> <th>Intensidad de campo de armónicos (<math>\mu\text{V}/\text{m}</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>902-928</td> <td>500</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>2 435-2 465</td> <td>500</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>5 785-5 815</td> <td>500</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>10 500-10 550</td> <td>2 500</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>24 075-24 175</td> <td>2 500</td> <td>25.0</td> </tr> </tbody> </table>	Frecuencia fundamental (MHz)	Intensidad de campo de la fundamental ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )	Intensidad de campo de armónicos ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )	902-928	500	1.6	2 435-2 465	500	1.6	5 785-5 815	500	1.6	10 500-10 550	2 500	25.0	24 075-24 175	2 500	25.0	15.245
Frecuencia fundamental (MHz)	Intensidad de campo de la fundamental ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )	Intensidad de campo de armónicos ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )																			
902-928	500	1.6																			
2 435-2 465	500	1.6																			
5 785-5 815	500	1.6																			
10 500-10 550	2 500	25.0																			
24 075-24 175	2 500	25.0																			
902-928 MHz 2 400-2 483.5 MHz 5 725-5 850 MHz	Radiadores intencionales con salto de frecuencia.		15.247																		
902-928 MHz 2 400-2 483.5 MHz	Radiadores intencionales modulados digitalmente.	Máxima potencia de salida de cresta conducida 1 vatio	15.247																		

Banda de Frecuencias	Tipo de Utilización	Límite de Emisión			Observaciones (47 CFR secciones)																						
902-928 MHz 2 400-2 483.5 MHz 5 725-5 875 MHz 24.0-24.25 GHz	No especificado	Frecuencia fundamental	Intensidad de campo de la fundamental (µV/m)	Intensidad de campo de armónicos (µV/m)	15.249																						
		902-928 MHz	50	500																							
		2 400-2 483.5 MHz	50	500																							
		5 725-5 875 MHz	50	500																							
		24.0-24.25 GHz	250	2 500																							
1.920-1.930 GHz	Dispositivos de servicio de comunicaciones personales que no requieren licencia	100 µW veces la raíz cuadrada del BW en hertzios de cresta; límite de PSD de 3 mW en todo ancho de banda de 3 kHz			15.319																						
2.9-3.26 GHz 3.267-3.332 GHz 3.339-3.3458 GHz 3.358-3.6 GHz	Sistemas de identificación automática de vehículos				15.251																						
5.15-5.35 GHz 5.47-5.895 GHz 5.925-7.125 GHz	Dispositivos de infraestructura nacional de la información que no requieren licencia				15.407																						
5 925-7 250 MHz	Sistema de banda ancha	<p>Las emisiones radiadas por encima de 960 MHz por un dispositivo que funciona con arreglo a lo dispuesto en esta sección no deberán rebasar los siguientes límites promedios RMS basados en las medidas tomadas utilizando un ancho de banda de resolución de 1 MHz:</p> <table border="1" data-bbox="756 1150 1252 1545"> <thead> <tr> <th>Frecuencia (MHz)</th> <th>P.I.R.E. (dBm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>960-1 610</td> <td>-75,3</td> </tr> <tr> <td>1 610-1 990</td> <td>-63,3</td> </tr> <tr> <td>1 990-3 100</td> <td>-61,3</td> </tr> <tr> <td>3 100-5 925</td> <td>-51,3</td> </tr> <tr> <td>5 925-7 250</td> <td>-41,3</td> </tr> <tr> <td>7 250-10 600</td> <td>-51,3</td> </tr> <tr> <td>Por encima de 10 600</td> <td>-61,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Aparte de los límites de emisiones radiadas especificados en el cuadro del párrafo (d)(1) de la presente sección, los transmisores que funcionan con arreglo a lo dispuesto en esta sección no rebasarán los siguientes límites promedios de RMS cuando se midan con un ancho de banda de resolución no inferior a 1 kHz:</p> <table border="1" data-bbox="756 1751 1252 1862"> <thead> <tr> <th>Frecuencia (MHz)</th> <th>P.I.R.E. (dBm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 164-1 240</td> <td>-85,3</td> </tr> <tr> <td>1 559-1 610</td> <td>-85,3</td> </tr> </tbody> </table>			Frecuencia (MHz)	P.I.R.E. (dBm)	960-1 610	-75,3	1 610-1 990	-63,3	1 990-3 100	-61,3	3 100-5 925	-51,3	5 925-7 250	-41,3	7 250-10 600	-51,3	Por encima de 10 600	-61,3	Frecuencia (MHz)	P.I.R.E. (dBm)	1 164-1 240	-85,3	1 559-1 610	-85,3	15.250
Frecuencia (MHz)	P.I.R.E. (dBm)																										
960-1 610	-75,3																										
1 610-1 990	-63,3																										
1 990-3 100	-61,3																										
3 100-5 925	-51,3																										
5 925-7 250	-41,3																										
7 250-10 600	-51,3																										
Por encima de 10 600	-61,3																										
Frecuencia (MHz)	P.I.R.E. (dBm)																										
1 164-1 240	-85,3																										
1 559-1 610	-85,3																										

Banda de Frecuencias	Tipo de Utilización	Límite de Emisión	Observaciones (47 CFR secciones)												
5.925-7.250 GHz 24.05-29.00 GHz 75-85 GHz	Radars de detección del nivel	Los límites de emisión especificados a continuación se basan en mediciones con visibilidad directa (es decir, mediciones realizadas dentro del haz principal de la antena LPR). <b>Límites de emisiones P.I.R.E. LPR:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Banda de frecuencia operativa (GHz)</th> <th>Límites de emisión promedios (P.I.R.E. en dBm medida en 1 MHz)</th> <th>Límite de emisión de cresta (P.I.R.E. en dBm medida en 50 MHz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5,925-7,250</td> <td>-33</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>24,05-29,00</td> <td>-14</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>75-85</td> <td>-3</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table>	Banda de frecuencia operativa (GHz)	Límites de emisión promedios (P.I.R.E. en dBm medida en 1 MHz)	Límite de emisión de cresta (P.I.R.E. en dBm medida en 50 MHz)	5,925-7,250	-33	7	24,05-29,00	-14	26	75-85	-3	34	15.256
Banda de frecuencia operativa (GHz)	Límites de emisión promedios (P.I.R.E. en dBm medida en 1 MHz)	Límite de emisión de cresta (P.I.R.E. en dBm medida en 50 MHz)													
5,925-7,250	-33	7													
24,05-29,00	-14	26													
75-85	-3	34													
57-71 GHz	No especificado y sensores de perturbación de campo fijos; sin embargo, no se permite la operación en satélites o aeronaves en el aire.		15.255												
92-95 GHz	Dispositivos de interior fijos	9 $\mu$ W/cm <sup>2</sup> a 3 m de potencia media y 18 $\mu$ W/cm <sup>2</sup> de densidad de potencia de cresta	15.257												
116-123 GHz, 174.8-182 GHz, 185-190 GHz y 244-246 GHz	No especificado, ninguna operación a bordo de una aeronave o satélite.		15.258												
Operación de banda ultra ancha	Radars de penetración del suelo y Sistemas de imágenes a través de paredes		15.509												
	Sistemas de imágenes que atraviesan paredes		15.510												
	Sistemas de vigilancia		15.511												
	Sistemas de imágenes médicas		15.513												
	Sistemas de radar para vehículos		15.515												
	Sistemas UWB de interior		15.517												
	Sistemas UWB portátiles		15.519												

**Observación:** los límites y parámetros de emisión descritos en esta tabla están basados en la normativa de la Parte 15 del Título 47 del Código Regulaciones Federales o CFR (*"Code of Federal Regulations"*, en inglés) de la FCC, según la Rec. UIT-R SM.2153. En los segmentos en que no se indica el límite, se deberá consultar la sección indicada del CFR.

-----fin de modificaciones al Anexo 3 del PNAF-----

#### 4.4 MODIFICACIÓN DEL ARTÍCULO 14.8 "CUADRO DE ATRIBUCIÓN DE BANDAS DE FRECUENCIAS"

Las modificaciones planteadas en esta propuesta, que implican nuevas atribuciones de servicios, usos específicos de una banda o nuevas condiciones de uso, conllevan o requieren la adecuación correspondiente del Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias establecido en el Artículo 14.8 del PNAF, específicamente para las bandas de **902 a 928 MHz, 2300 a 2400 MHz, 2400 a 2483.5 MHz, 2500 a 2690 MHz, 3300 a 3800 MHz, 5150 a 5250 MHz, 5250 a 5350 MHz, 5470 a 5725 MHz, 5725 a 5850**

**MHz, 5925 a 7125 MHz, 24.05 a 24.25 GHz, y 57 a 64 GHz**, para indicar la atribución, canalización correspondiente de cada banda, así como las observaciones pertinentes a su uso.

En ese sentido, el Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias del Artículo 14.8 del PNAF se leerá de la siguiente manera:

**14.8. Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias:**

SEGMENTO DEL ESPECTRO	SERVICIOS DE ACUERDO CON LA NOMENCLATURA DE LA UIT	SERVICIOS APLICABLES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE LA ASEP	CANALIZACIÓN	FACTOR DE ALTURA (Fh)	UER MÍNIMO (B/.)	OBSERVACIONES
De 902 a 928 MHz	FIJO Aficionados Móvil salvo móvil aeronáutico Radiolocalización					"Banda de Uso Libre o No Licenciado". Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF.
De 1,910 a 1,930 MHz	FIJO MÓVIL					Espaciamiento central "Dúplex", bajo esquema FDD, de la banda para IMT denominada PCS o Banda de 1900 MHz (1850 - 1990 MHz).
De 2,300 a 2,400 MHz	FIJO MÓVIL RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados	200			298.00	La banda de <b>2300 a 2400 MHz</b> será utilizada para el despliegue de <b>Redes Privadas para Acceso Inalámbrico de Banda Ancha</b> , según las disposiciones del Artículo 23 del PNAF.
De 2,400 a 2,450 MHz	FIJO MÓVIL RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados					La banda de <b>2400 a 2483.5 MHz</b> está identificada como " <b>Banda de Uso Libre o No Licenciado</b> ". Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF.
De 2,450 a 2,483.5 MHz	FIJO MÓVIL RADIOLOCALIZACIÓN					La banda de <b>2400 a 2483.5 MHz</b> está identificada como " <b>Banda de Uso Libre o No Licenciado</b> ". Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF.

SEGMENTO DEL ESPECTRO	SERVICIOS DE ACUERDO CON LA NOMENCLATURA DE LA UIT	SERVICIOS APLICABLES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE LA ASEP	CANALIZACIÓN	FACTOR DE ALTURA (Fh)	UER MÍNIMO (B/.)	OBSERVACIONES
De 2,500 a 2,520 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil marítimo	106, 107	Este segmento se dividirá en treinta y ocho (38) canales de 5 MHz cada uno, para ser utilizados bajo el esquema de Transmisión dúplex por División de Tiempo o Time División Duplex (TDD), según lo establecido en el artículo No. 21 del PNAF.			Las asignaciones en esta banda serán de acuerdo con lo establecido en el artículo No. 21 del PNAF.
De 2,520 a 2,655 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil marítimo RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE					
De 2,655 a 2,670 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil marítimo RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE Exploración de la Tierra por satélite (pasivo) Radioastronomía Investigación espacial (pasivo)					
De 2,670 a 2,690 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil marítimo RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE Exploración de la tierra por satélite (pasivo) Radioastronomía Investigación espacial (pasivo)					

SEGMENTO DEL ESPECTRO	SERVICIOS DE ACUERDO CON LA NOMENCLATURA DE LA UIT	SERVICIOS APLICABLES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE LA ASEP	CANALIZACIÓN	FACTOR DE ALTURA (Fh)	UER MÍNIMO (B/.)	OBSERVACIONES
De 3,300 a 3,400 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) Aficionados Móvil Radiolocalización	106, 107	Este segmento se dividirá en diez (10) canales de 10 MHz cada uno, para ser utilizados bajo el esquema de Transmisión dúplex por División de Tiempo o Time División Duplex (TDD), según lo establecido en el artículo No. 21 del PNAF.			Las asignaciones en esta banda serán de acuerdo con lo establecido en el artículo No. 21 del PNAF.

SEGMENTO DEL ESPECTRO	SERVICIOS DE ACUERDO CON LA NOMENCLATURA DE LA UIT	SERVICIOS APLICABLES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE LA ASEP	CANALIZACIÓN	FACTOR DE ALTURA (Fh)	UER MÍNIMO (B/.)	OBSERVACIONES
De 3,400 a 3,500 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) Aficionados Móvil Radiolocalización	106, 107	Este segmento se dividirá en diez (10) canales de 10 MHz cada uno, para ser utilizados bajo el esquema de Transmisión dúplex por División de Tiempo o Time División Duplex (TDD), según lo establecido en el artículo No. 21 del PNAF.			Las asignaciones en esta banda serán de acuerdo con lo establecido en el artículo No. 21 del PNAF.
De 3,500 a 3,600 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) Aficionados Móvil Radiolocalización	106, 107	Este segmento se dividirá en diez (10) canales de 10 MHz cada uno, para ser utilizados bajo el esquema de Transmisión dúplex por División de Tiempo o Time División Duplex (TDD), según lo establecido en el artículo No. 21 del PNAF.			Las asignaciones en esta banda serán de acuerdo con lo establecido en el artículo No. 21 del PNAF.
De 3,600 a 3,700 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) Aficionados Móvil Radiolocalización	200 (101, 104)	Este segmento se dividirá en diez (10) canales de 10 MHz cada uno, para ser utilizados bajo el esquema de Transmisión dúplex por División de Tiempo o Time División Duplex (TDD).		B/125.00	La banda de <b>3600 a 3700 MHz</b> será utilizada para el despliegue de <b>Sistemas de Acceso Fijo Inalámbrico (FWA)</b> , según las disposiciones del Artículo 22 del PNAF.
De 3,700 a 3,800 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico	200 (101, 104)	Este segmento se dividirá en diez (10) canales de 10 MHz cada uno, para ser utilizados bajo el esquema de Transmisión dúplex por División de Tiempo o Time División Duplex (TDD).		B/125.00	La banda de <b>3700 a 3800 MHz</b> será utilizada para el despliegue de <b>Sistemas de Acceso Fijo Inalámbrico (FWA)</b> , según las disposiciones del Artículo 22 del PNAF.

SEGMENTO DEL ESPECTRO	SERVICIOS DE ACUERDO CON LA NOMENCLATURA DE LA UIT	SERVICIOS APLICABLES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE LA ASEP	CANALIZACIÓN	FACTOR DE ALTURA (Fh)	UER MÍNIMO (B/.)	OBSERVACIONES
De 5,000 a 5,010 MHz	MÓVIL AERONÁUTICO (R) POR SATÉLITE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA RADIONAVEGACIÓN POR SATÉLITE (Tierra-espacio)	214		H ≤ 100 m.; Fh = 1.0 100 m. < H ≤ 200 m.; Fh = 1.5 200 m. < H ≤ 400 m.; Fh = 2.0 H > 400 m.; Fh = 2.5	Zona 1 = B/. 0.006 Zona 2 = B/. 0.004 Zona 3 = B/. 0.0025	Para el servicio 214 sólo se asignarán frecuencias para enlaces relacionados con Radionavegación.  La banda de 5150 a 5250 MHz está identificada como "Banda de Uso Libre o No Licenciado". Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF.
De 5,010 a 5,030 MHz	MÓVIL AERONÁUTICO (R) POR SATÉLITE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA RADIONAVEGACIÓN POR SATÉLITE (espacio-Tierra) (espacio-espacio)					
De 5,030 a 5,091 MHz	MÓVIL AERONÁUTICO (R) MÓVIL AERONÁUTICO (R) POR SATÉLITE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA					
De 5,091 a 5,150 MHz	MÓVIL AERONÁUTICO MÓVIL AERONÁUTICO (R) POR SATÉLITE RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA					
De 5,150 a 5,250 MHz	FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA					
De 5,250 a 5,255 MHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (activo) MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIOLOCALIZACIÓN INVESTIGACIÓN ESPACIAL					La banda de 5250 a 5350 MHz está identificada como "Banda de Uso Libre o No Licenciado". Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF.
De 5,255 a 5,350 MHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (activo) MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIOLOCALIZACIÓN INVESTIGACIÓN ESPACIAL					
De 5,470 a 5,570 MHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (activo) MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIOLOCALIZACIÓN RADIONAVEGACIÓN MARÍTIMA INVESTIGACIÓN ESPACIAL (activo)					Las bandas de 5470 a 5725 MHz y de 5725 a 5850 MHz están identificadas como "Banda de Uso Libre o No Licenciado". Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF

SEGMENTO DEL ESPECTRO	SERVICIOS DE ACUERDO CON LA NOMENCLATURA DE LA UIT	SERVICIOS APLICABLES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE LA ASEP	CANALIZACIÓN	FACTOR DE ALTURA (Fh)	UER MÍNIMO (B/.)	OBSERVACIONES
De 5,570 a 5,650 MHz	MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIOLOCALIZACIÓN RADIONAVEGACIÓN MARÍTIMA					Las bandas de <b>5470 a 5725 MHz</b> y de <b>5725 a 5850 MHz</b> están identificadas como <b>"Banda de Uso Libre o No Licenciado"</b> . Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF.
De 5,650 a 5,725 MHz	MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Investigación espacial (espacio lejano)					
De 5,725 a 5,830 MHz	RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados					
De 5,830 a 5,850 MHz	RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Aficionados por satélite(espacio-Tierra)					
De 5,850 a 5,925 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) MÓVIL Aficionados Radiolocalización	102, 103, 106, 107, 200, 201, 202, 210, 213, 214, 217, 218, 221		H ≤ 100 m.; Fh = 1.0 100 m. < H ≤ 200 m.; Fh = 1.5 200 m. < H ≤ 400 m.; Fh = 2.0 H > 400 m.; Fh = 2.5	Zona 1 = B/. 0.006 Zona 2 = B/. 0.003 Zona 3 = B/. 0.0015	Para los servicios MÓVILES incluidos, sólo se asignarán frecuencias para enlaces.  Para las frecuencias utilizadas en enlaces de satélite se aplicará el UER establecido en el Artículo 8 del PNAF.
De 5,925 a 6,700 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) MÓVIL					La banda de <b>5925 a 7125 MHz</b> está identificada como <b>"Banda de Uso Libre o No Licenciado"</b> para dispositivos de interiores. Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF.
De 6,700 a 7,075 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) (espacio-Tierra) MÓVIL					
De 7,075 a 7,145 MHz	FIJO MÓVIL	102, 103, 106, 107, 200, 201, 202, 210, 213, 214, 217, 218, 221		H ≤ 100 m.; Fh = 1.0 100 m. < H ≤ 200 m.; Fh = 1.5 200 m. < H ≤ 400 m.; Fh = 2.0 H > 400 m.; Fh = 2.5	Zona 1 = B/. 0.006 Zona 2 = B/. 0.003 Zona 3 = B/. 0.0015	
De 7,145 a 7,235 MHz	FIJO MÓVIL EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (Tierra-espacio) INVESTIGACIÓN ESPACIAL (espacio lejano) (Tierra-espacio)					La banda de <b>5925 a 7125 MHz</b> está identificada como <b>"Banda de Uso Libre o No Licenciado"</b> para dispositivos de interiores. Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF.
De 7,235 a 7,250 MHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (Tierra-espacio) FIJO MÓVIL					

SEGMENTO DEL ESPECTRO	SERVICIOS DE ACUERDO CON LA NOMENCLATURA DE LA UIT	SERVICIOS APLICABLES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE LA ASEP	CANALIZACIÓN	FACTOR DE ALTURA (Fh)	UER MÍNIMO (B/.)	OBSERVACIONES
De 24.05 a 24.25 GHz	RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Exploración de la Tierra por satélite (activo)					La banda de 24.05 a 24.25 GHz está identificada como "Banda de Uso Libre o No Licenciado". Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF  Las frecuencias para el servicio de radioaficionados serán otorgadas por el Ministerio de Gobierno.

De 57 a 58.2 GHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	Todos los servicios tipo A y B clasificados por la ASEP que requieran del uso de frecuencias.		H ≤ 100 m.; Fh = 1.0 100 m. < H ≤ 200 m.; Fh = 1.5 200 m. < H ≤ 400 m.; Fh = 2.0 H > 400 m.; Fh = 2.5	Zona 1 = B/. 0.001 Zona 2 = B/. 0.0005 Zona 3 = B/. 0.00025	La banda de 57 a 64 GHz está identificada como "Banda de Uso Libre o No Licenciado". Su uso debe darse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 12 del PNAF.  Las frecuencias solicitadas en este segmento para cada uno de los servicios clasificados por el ASEP deberán cumplir con la designación indicada por la UIT.  En el caso de frecuencias utilizadas para los servicios FIJO POR SATÉLITE y MÓVIL POR SATÉLITE se aplicarán los UER establecidos en el Artículo 8 del PNAF, según sea el caso.
De 58.2 a 59 GHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)					
De 59 a 59.3 GHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL RADIOLOCALIZACIÓN INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)					
De 59.3 a 64 GHz	FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL RADIOLOCALIZACIÓN					

-----fin de modificaciones a los Artículos 14.8 del PNAF-----

#### 4.5 MODIFICACIONES AL ARTÍCULO 21 "CANALIZACIÓN DE LAS BANDAS DE FRECUENCIAS IDENTIFICADAS PARA LAS IMT"

La modificación a las atribuciones de las bandas 2.5 GHz y de 3.5 GHz propuestas en el apartado 4.1.1 con las canalizaciones correspondientes indicadas en el apartado 4.1.2, conllevan la adecuación del actual Artículo 21 del PNAF, el cual establece los planes de canales de las bandas identificadas nacionalmente para las IMT, por lo que se incorporará la canalización para las bandas de 2.5 GHz (2500 a 2690 MHz) y de 3.5 GHz (3300 a 3600 MHz).

Según los indicado, se incorporarán los siguientes apartados al Artículo 21 del PNAF:

**21. CANALIZACIÓN DE LAS BANDAS DE FRECUENCIAS IDENTIFICADAS PARA LAS TELECOMUNICACIONES MÓVILES INTERNACIONALES (IMT).**

**21.7** La banda de **2500 a 2690 MHz (n41)** esta canalizada considerando la operación con el esquema de *Duplexación por División de Tiempo (Time Division Duplex-TDD)*; se realizarán las asignaciones por canales con ancho de banda de **5 MHz** cada uno, de acuerdo con el siguiente esquema:

Canal 1	2500 MHz a 2505 MHz	Canal 20	2595 MHz a 2600 MHz
Canal 2	2505 MHz a 2510 MHz	Canal 21	2600 MHz a 2605 MHz
Canal 3	2510 MHz a 2515 MHz	Canal 22	2605 MHz a 2610 MHz
Canal 4	2515 MHz a 2520 MHz	Canal 23	2610 MHz a 2615 MHz
Canal 5	2520 MHz a 2525 MHz	Canal 24	2615 MHz a 2620 MHz
Canal 6	2525 MHz a 2530 MHz	Canal 25	2620 MHz a 2625 MHz
Canal 7	2530 MHz a 2535 MHz	Canal 26	2625 MHz a 2630 MHz
Canal 8	2535 MHz a 2540 MHz	Canal 27	2630 MHz a 2635 MHz
Canal 9	2540 MHz a 2545 MHz	Canal 28	2635 MHz a 2640 MHz
Canal 10	2545 MHz a 2550 MHz	Canal 29	2640 MHz a 2645 MHz
Canal 11	2550 MHz a 2555 MHz	Canal 30	2645 MHz a 2650 MHz
Canal 12	2555 MHz a 2560 MHz	Canal 31	2650 MHz a 2655 MHz
Canal 13	2560 MHz a 2565 MHz	Canal 32	2655 MHz a 2660 MHz
Canal 14	2565 MHz a 2570 MHz	Canal 33	2660 MHz a 2665 MHz
Canal 15	2570 MHz a 2575 MHz	Canal 34	2665 MHz a 2670 MHz
Canal 16	2575 MHz a 2580 MHz	Canal 35	2670 MHz a 2675 MHz
Canal 17	2580 MHz a 2585 MHz	Canal 36	2675 MHz a 2680 MHz
Canal 18	2585 MHz a 2590 MHz	Canal 37	2680 MHz a 2685 MHz
Canal 19	2590 MHz a 2595 MHz	Canal 38	2685 MHz a 2690 MHz

**21.8** La banda de frecuencias comprendida entre 3300 MHz a 3600 MHz se subdivide en las bandas de *3300 MHz a 3400 MHz*, *3400 MHz a 3500 MHz* y *3500 MHz a 3600 MHz*. Cada sub-banda está canalizada considerando la operación con el esquema de *Duplexación por División de Tiempo (Time Division Duplex-TDD)*, y en donde se realizarán las asignaciones por canales con ancho de banda de 10 MHz cada uno, de acuerdo con el siguiente esquema:

Sub-Banda 3300 MHz a 3400 MHz		Sub-Banda 3400 MHz a 3500 MHz		Sub-Banda 3500 MHz a 3600 MHz	
Canal 1	3300 MHz a 3310 MHz	Canal 1	3400 MHz a 3410 MHz	Canal 1	3500 MHz a 3510 MHz
Canal 2	3310 MHz a 3320 MHz	Canal 2	3410 MHz a 3420 MHz	Canal 2	3510 MHz a 3520 MHz
Canal 3	3320 MHz a 3330 MHz	Canal 3	3420 MHz a 3430 MHz	Canal 3	3520 MHz a 3530 MHz
Canal 4	3330 MHz a 3340 MHz	Canal 4	3430 MHz a 3440 MHz	Canal 4	3530 MHz a 3540 MHz
Canal 5	3340 MHz a 3350 MHz	Canal 5	3440 MHz a 3450 MHz	Canal 5	3540 MHz a 3550 MHz
Canal 6	3350 MHz a 3360 MHz	Canal 6	3450 MHz a 3460 MHz	Canal 6	3550 MHz a 3560 MHz
Canal 7	3360 MHz a 3370 MHz	Canal 7	3460 MHz a 3470 MHz	Canal 7	3560 MHz a 3570 MHz
Canal 8	3370 MHz a 3380 MHz	Canal 8	3470 MHz a 3480 MHz	Canal 8	3570 MHz a 3580 MHz
Canal 9	3380 MHz a 3390 MHz	Canal 9	3480 MHz a 3490 MHz	Canal 9	3580 MHz a 3590 MHz
Canal 10	3390 MHz a 3400 MHz	Canal 10	3490 MHz a 3500 MHz	Canal 10	3590 MHz a 3600 MHz

*Observación: Las disposiciones de frecuencia indicadas en este artículo están basadas en la Recomendación UIT-R M.1036.*

-----fin de modificaciones al Artículo 21 del PNAF-----

Preparado por:

Departamento de Planificación e Ingeniería del Espectro Radioeléctrico (DPI)

Aprobado por:

Subdirección de Radio, TV y Administración del Espectro Radioeléctrico (SRTVAE)

Dirección Nacional de Telecomunicaciones (DNT)

**Septiembre de 2024**



**Autoridad Nacional de los Servicios Públicos  
Panamá, República de Panamá**