INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

Análisis en materia de acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico y las alternativas regulatorias para su habilitación

Unidad de Espectro Radioeléctrico

Jorge Luis Hernández Ojeda
Director General de Regulación del Espectro y Recursos Orbitales

Jorge Rodolfo López Rodríguez
Subdirector de Regulación del Espectro y Gestión de Proyectos

Junio, 2023

El presente análisis fue elaborado por la Unidad de Espectro Radioeléctrico del Instituto, con la finalidad de identificar alternativas regulatorias para habilitar el uso compartido y el acceso dinámico del espectro radioeléctrico en México, como principios generales de la gestión y la administración del espectro radioeléctrico. Asimismo, este análisis pretende generar información oportuna para asegurar el uso más eficiente de dicho recurso y atender la creciente demanda para la prestación de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

Este documento es únicamente informativo, por lo que, en ningún caso, prejuzga la opinión del Pleno del Instituto u otras áreas administrativas sobre el particular ni de las determinaciones futuras que se establezcan para el uso compartido y el acceso dinámico del espectro radioeléctrico en México.

Índice

Resumen ejecutivo 6
Introducción 7
1. Gestión y administración del espectro radioeléctrico en México 10
2. Marco normativo 15
2.1. Constitución 15
2.2. Ley 17
2.3. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 21
2.4. Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2022-2024 22
2.5. Hoja de Ruta del Instituto Federal de Telecomunicaciones para el período 2021-2025 23
3. Estudio denominado *Consideraciones de eficiencia de los mecanismos de coexistencia, compartición, acceso dinámico y mercado secundario del espectro* 27
4. Mecanismos para el uso eficiente del espectro radioeléctrico previstos en la regulación nacional 28
4.1. Compartición del espectro radioeléctrico entre entes públicos 28
4.2. Cesión de derechos 28
4.3. Arrendamiento del espectro radioeléctrico 30
4.4. Provisión de capacidad como figura afín al mercado secundario en México 32
4.5. Cambio y rescate de bandas de frecuencias 34
4.6. Intercambio de bandas de frecuencias 35
4.7. Uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico 35
5. Consideraciones generales del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico 38
5.1. Compartición de espectro radioeléctrico 40
5.2. Acceso dinámico al espectro radioeléctrico 42
5.3. Modelos generales para la compartición de espectro radioeléctrico 43
6. Mecanismos para el uso eficiente del espectro radioeléctrico dispuestos en la regulación nacional y su relación con el uso compartido y acceso dinámico 45
6.1. Compartición del espectro radioeléctrico para entes públicos respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico 45
6.2. Cesión de derechos respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico 46
6.3. Arrendamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico 47
6.4. Cambio y rescate de bandas de frecuencias respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico 48
6.5. Intercambio de bandas de frecuencias respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico 49
6.6. Provisión de capacidad respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico 49
6.7. Uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico 50
6.8. Acuerdos de clasificación del espectro radioeléctrico como espectro libre respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico 51

7. Alternativas regulatorias para la habilitación del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico en México 53
7.1. Observancia del marco normativo vigente 55
7.2. Reforma a la Ley 56
7.3. Emisión de regulación *ad hoc* por parte del Instituto 59
7.4. Clasificación de bandas de frecuencia de espectro radioeléctrico como espectro libre 65
7.5. Licitaciones públicas de espectro radioeléctrico bajo la figura de provisión de capacidad 67
7.6. Licitaciones públicas de espectro radioeléctrico para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, con propósitos de comunicación privada 68
7.7. Uso temporal del espectro radioeléctrico 73
8. Reflexiones relacionadas con el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico 75
9. Consideraciones finales 81
Fuentes consultadas 87

Glosario de términos y acrónimos

Acrónimos y referencias	Significado
Constitución	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CNAF	Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias
DOF	Diario Oficial de la Federación
DSA	Acceso dinámico del espectro, por las siglas en inglés de *Dynamic Spectrum Access*
FCC	Comisión Federal de Comunicaciones, por las siglas en inglés de *Federal Communications Commission*
Instituto	Instituto Federal de Telecomunicaciones
Ley	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión
LFD	Ley Federal de Derechos
SAS	Sistema de Acceso al Espectro, por las siglas en inglés de *Spectrum Access System*
UER	Unidad de Espectro Radioeléctrico
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Whitespaces	Espacios en blanco. Porción del espectro radioeléctrico que está asignada a un servicio que no está siendo utilizado, en un momento determinado y área geográfica específica, y que puede ser utilizada para la provisión de servicios de acceso inalámbrico.

Resumen ejecutivo

La gestión del espectro radioeléctrico, como bien de dominio público de la Nación, implica la determinación clara y concisa de acciones concretas para lograr su uso eficiente, en estricto apego a los ordenamientos normativos aplicables. En particular, la prestación de servicios de telecomunicaciones debe darse en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias. Por su parte, los servicios de radiodifusión deben prestarse en condiciones de competencia y calidad que brinden los beneficios de la cultura a toda la población, preservando la pluralidad y la veracidad de la información, así como el fomento de los valores de la identidad nacional, contribuyendo a los fines establecidos en el artículo 3o. de la Constitución.

Dentro de esas acciones, el órgano regulador en el sector de telecomunicaciones debe explorar, analizar y ejecutar los mecanismos que flexibilicen la convergencia o uso simultáneo de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en un área geográfica específica por parte de varios interesados, a través de mecanismos distintos a las técnicas tradicionales de acceso múltiple y aleatorio, como lo constituyen el acceso dinámico y el uso compartido de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico.

Por ello, el presente estudio constituye un análisis de las opciones regulatorias con que cuenta el Instituto, conforme al marco legal vigente en México, a fin de evaluar la necesidad de generar instrumentos jurídicos específicos para habilitar el uso compartido del espectro radioeléctrico como un principio general de la gestión y la administración de dicho recurso escaso. Con ello, se busca exponer las alternativas regulatorias en la materia y determinar las acciones a seguir para la habilitación de nuevos mecanismos que permitan el uso compartido y el acceso dinámico del espectro radioeléctrico en México.

Introducción

La implementación de tecnologías que permitan el uso compartido y el acceso dinámico al espectro radioeléctrico implica el desarrollo de alternativas regulatorias viables e idóneas, conforme al marco normativo vigente en México, que posibiliten a múltiples concesionarios, autorizados y usuarios converger en el uso, aprovechamiento y, en su caso, explotación de bandas de frecuencias dentro de una zona geográfica determinada. El uso compartido y el acceso dinámico del espectro radioeléctrico constituyen medidas de gestión del espectro radioeléctrico, concebida esta como "*la organización de las atribuciones de bandas de frecuencias entre usuarios/servicios y la aplicación de medios que garanticen el respeto de tales atribuciones*"[1], que conllevan el uso eficiente de dicho recurso escaso, a través de programas que atiendan los principios fundamentales de dicha gestión, a saber, la planificación del espectro radioeléctrico, las prácticas de ingeniería del espectro radioeléctrico, la autorización de frecuencias; así como la utilización, control, automatización y economía del espectro radioeléctrico.

El artículo 54 de la Ley dispone que el espectro radioeléctrico constituye un bien del dominio público de la Nación, cuya titularidad y administración corresponde al Estado. La administración es ejercida por el Instituto e incluye la elaboración y aprobación de planes y programas de uso, el establecimiento de las condiciones para la atribución de una banda de frecuencias, el otorgamiento de las concesiones, la supervisión de las emisiones radioeléctricas y la aplicación del régimen de sanciones, sin menoscabo de las atribuciones que corresponden al Ejecutivo Federal.

El uso compartido y el acceso dinámico al espectro radioeléctrico pretenden el uso simultáneo de una banda de frecuencias específica en un área geográfica determinada por parte de varias entidades independientes, aprovechadas a través de mecanismos distintos a las técnicas tradicionales de acceso múltiple y aleatorio[2], y presentan desafíos en la gestión del recurso, como la posibilidad de identificar las bandas de frecuencias viables para estas figuras, el establecimiento de las condiciones técnicas y operativas que hagan posible la convivencia sin interferencias perjudiciales entre los servicios de radiocomunicaciones, las condiciones para el establecimiento, mantenimiento y operación de bases de datos asociadas a varias de estas tecnologías e, inclusive, el análisis de las repercusiones para las personas que cuentan con títulos habilitantes al amparo de la Ley, con el objetivo particular de maximizar el uso eficiente del espectro radioeléctrico.

Diversos países han hecho posible la compartición de espectro radioeléctrico al amparo de mecanismos que utilizan bases de datos que resguardan y procesan la información de los espacios disponibles en determinadas bandas de frecuencias, la clasificación de los segmentos de las bandas de frecuencias viables para el acceso dinámico y el uso compartido, el concentrado de los titulares de licencias, concesiones, permisos, autorizaciones o asignaciones, las características técnicas de los dispositivos que convergen para el uso, aprovechamiento y, en su caso, explotación del espectro radioeléctrico y los parámetros técnicos para el uso de bandas de frecuencias por parte de otros operadores. Así, si bien el avance tecnológico es notable y evidente, el análisis para su

[1] Informe UIT-R SM. 2093-3 (06/2018). Véase: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-SM.2093-2-2015-PDF-S.pdf
[2] Consúltese: BEREC/RSPG, "*Joint BEREC/RSPG Report on Infrastructure and spectrum sharing in obile/wireless networks*" Radio Spectrum Policy Group, 16 de junio de 2011.

implementación en cada regulación es distinto y complejo, puesto que implica no solo el conocimiento de la regulación nacional, sino también de las alternativas para su actualización.

En este contexto, el Instituto, como órgano encargado de la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico en nuestro país, debe implementar las medidas necesarias para gestionar este recurso a través del establecimiento y reglamentación de procedimientos y herramientas para aplicaciones y servicios de radiocomunicaciones, atendiendo a la legislación nacional, la demanda de este bien de la Nación, la atribución de las bandas de frecuencias, que no se causen interferencias perjudiciales, y la menor afectación a las personas que cuentan con títulos habilitantes vigentes. Ello, en observancia de los objetivos dispuestos en el artículo 56 de la Ley, principalmente, el uso eficiente del espectro radioeléctrico y su protección, y para dar cumplimiento a lo previsto en los artículos 2o., 6o., 7o. y 28 de la Constitución.

Además, el Instituto debe buscar una penetración cada vez mayor de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, en beneficio de la sociedad. Al respecto, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) publicó la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información 2022 (ENDUTIH 2022)[3] en la cual los principales indicadores del uso de Tecnologías de la Información son: usuarios de Internet[4], usuarios de telefonía celular[5] y usuarios de computadora[6].

Los resultados de la encuesta indican que, a nivel nacional, los usuarios predominantes son los de telefonía celular, superando a los usuarios de Internet y de computadora. Tanto los usuarios de Internet como los de telefonía celular han registrado un aumento con respecto del año 2015 al 2022, esto es, 21.2 y 7.8 puntos porcentuales, respectivamente. Por su parte, los usuarios de computadora han tenido un comportamiento contrario, disminuyendo año con año, con una reducción de 14.2 puntos porcentuales en el año 2022, con respecto al año 2015. Se estima que aproximadamente el 79.2% de la población hace uso de la telefonía celular; mientras que, de la población de seis años o más, el 78.6% usa el Internet y el 37% son usuarios de computadora.

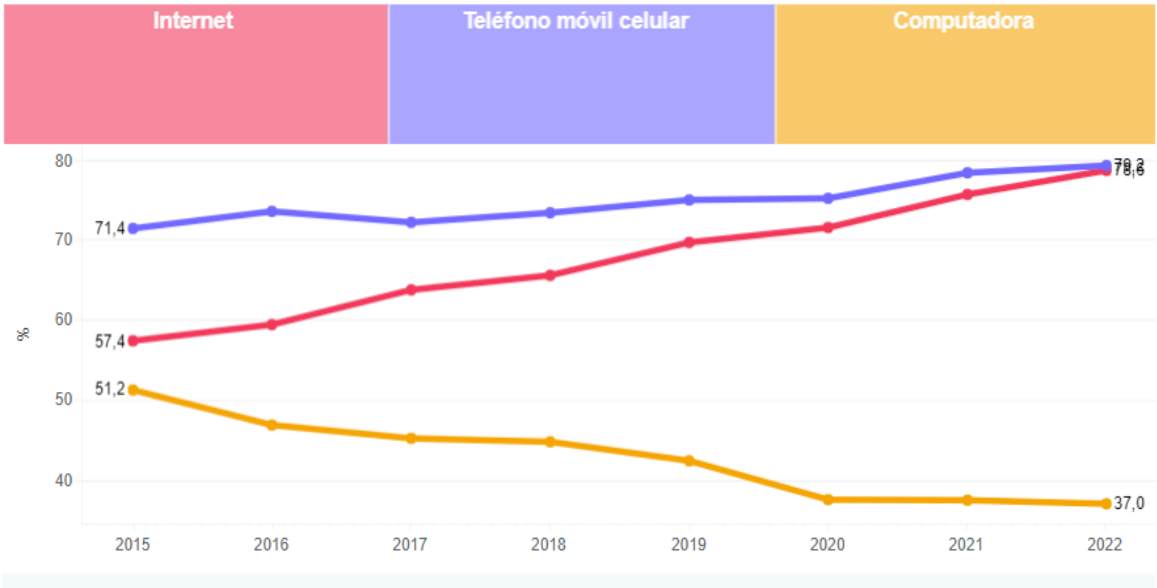
---

[3] Véase: https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2022/

[4] En términos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información 2022, se define como el individuo de 6 años o más que en forma eventual o cotidiana, y de manera autónoma, ha accedido y realizado alguna actividad en Internet en los últimos doce meses. Las actividades pueden ser, entre otras, para realizar tareas escolares; las relacionadas con el trabajo; de comunicación, incluyendo correos electrónicos o conversaciones escritas (Chat); de capacitación, adiestramiento o formación a distancia mediante videoconferencias; de entretenimiento, como son las de bajar o jugar videojuegos o programas de computadora en la red, como son los de música. Consultable en:
https://inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENDUTIH_2022#letraGloU

[5] En términos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información 2022, se define como individuo de 6 años o más de edad que de manera autónoma se comunicó con otra persona mediante un teléfono celular, durante los últimos tres meses, ya sea como emisor o receptor de una llamada. Incluye envío o recepción de mensajes, así como consulta de información. El uso de un teléfono celular implica que la persona tiene el aparato a su disposición, independientemente de la propiedad del mismo o de quién pague el servicio. Consultable en:
https://inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENDUTIH_2022#letraGloU

[6] En términos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información 2022, se define como el Individuo de 6 años o más que tiene el conocimiento o habilidad necesaria para que, de manera autónoma, encienda, realice alguna actividad en la computadora y la apague. Las actividades pueden ser de carácter escolar, que atiendan situaciones laborales, como medio de comunicación, de entretenimiento, de compra o pago de bienes y servicios, entre otros. Consultable en: https://inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENDUTIH_2022#letraGloU



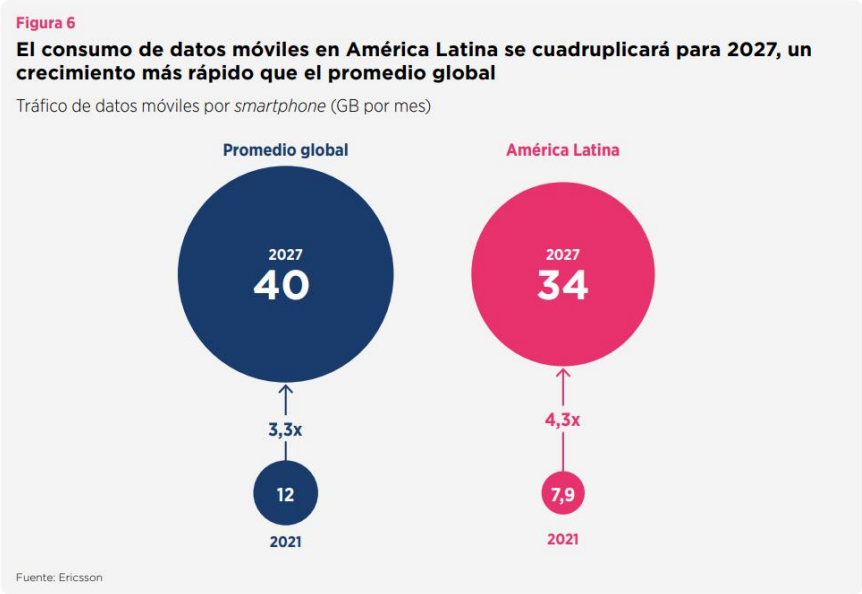
Fuente: Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información 2022

Ahora bien, en los últimos años ha existido un incremento exponencial del tráfico en las redes que constituye un indicativo de la necesidad de mayor cantidad de espectro radioeléctrico. Cabe mencionar que el informe de la organización GSMA (por sus siglas en inglés *Global System for Mobile Communications*) a finales de 2021, el 55% de la población mundial, que corresponde a 4,000 millones de personas estaban utilizando internet móvil, lo que representa un incremento de 225 millones de personas respecto de finales de 2019. Resulta interesante precisar que un porcentaje global en 2014 correspondía al 31% conectado, el cual aumentó a un 55% en 2021. En específico, en América Latina y El Caribe, en el mismo período el porcentaje fue de un 36% a un 62%, un aumento considerable.[7]

Inclusive, los datos revelan que el tráfico mundial de datos móviles alcanzó a finales de 2019, aproximadamente los 33 exabytes (EB) y se prevé que alcance los 164 EB por mes en 2025. Asimismo, la tecnología 5G representará el 40% del tráfico mundial de datos móviles para 2027.[8]

[7] GSMA Association, Estado de la conectividad de internet móvil. Resumen del informe 2021, 2021, consultado el 27 de junio de 2023 en el enlace electrónico https://www.gsma.com/r/wp-content/uploads/2021/12/Estado-de-la-conectividad-de-internet-movil-Resumen-del-informe-2021.pdf

[8] GSMA, Espectro para *backhaul* inalámbrico Posición de política pública de la GSMA, 2021, consultado el 27 de junio de 2023 en el enlace electrónico https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2021/02/wireless-backhaul-spectrum-positions-spanish.pdf



Fuente: GSMA *Association*

De esta forma, es ostensible que la demanda de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios de telecomunicaciones, tratándose de telefonía celular e Internet, va en aumento; por lo que es necesario establecer mecanismos que contribuyan a una mayor penetración de dichos servicios.

El presente estudio tiene la finalidad de identificar alternativas regulatorias para habilitar el uso compartido y el acceso dinámico del espectro radioeléctrico en México, como un principio general de la gestión y la administración del espectro radioeléctrico. Lo que permitiría plantear una ruta de acciones necesarias para que el Instituto pueda implementar una regulación en la materia en los próximos años, procurando en lo posible el uso más eficiente del espectro radioeléctrico y la atención de la creciente demanda por servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

1. Gestión y administración del espectro radioeléctrico en México

El espectro radioeléctrico es un bien del dominio público de la Nación que resulta indispensable para la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones inalámbricas y de radiodifusión, por lo que debe ser objeto de una correcta y adecuada administración, la cual debe considerar la evolución tecnológica y la reglamentación adecuada en materia de estos servicios.

El artículo 54 de la Ley, en la parte que interesa, indica lo siguiente:

> *"**Artículo 54.** El espectro radioeléctrico y los recursos orbitales son bienes del dominio público de la Nación, cuya titularidad y administración corresponden al Estado.*
>
> *Dicha administración se ejercerá por el Instituto en el ejercicio de sus funciones según lo dispuesto por la Constitución, en esta Ley, en los tratados y acuerdos internacionales firmados por México y, en lo aplicable, siguiendo las*

recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y otros organismos internacionales.

La administración incluye la elaboración y aprobación de planes y programas de uso, el establecimiento de las condiciones para la atribución de una banda de frecuencias, el otorgamiento de las concesiones, la supervisión de las emisiones radioeléctricas y la aplicación del régimen de sanciones, sin menoscabo de las atribuciones que corresponden al Ejecutivo Federal.

Al administrar el espectro, el Instituto perseguirá los siguientes objetivos generales en beneficio de los usuarios:

I. La seguridad de la vida;
II. La promoción de la cohesión social, regional o territorial;
III. La competencia efectiva en los mercados convergentes de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión;
IV. El uso eficaz del espectro y su protección;
V. La garantía del espectro necesario para los fines y funciones del Ejecutivo Federal;
VI. La inversión eficiente en infraestructuras, la innovación y el desarrollo de la industria de productos y servicios convergentes;
VII. El fomento de la neutralidad tecnológica, y
VIII. El cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 2o., 6o., 7o. y 28 de la Constitución.

Para la atribución de una banda de frecuencias y la concesión del espectro y recursos orbitales, el Instituto se basará en criterios objetivos, transparentes, no discriminatorios y proporcionales."

Por su parte, el artículo 56 de la Ley prevé lo subsecuente:

*"**Artículo 56**. Para la adecuada planeación, administración y control del espectro radioeléctrico y para su uso y aprovechamiento eficiente, el Instituto deberá mantener actualizado el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias con base en el interés general. El Instituto deberá considerar la evolución tecnológica en materia de telecomunicaciones y radiodifusión, particularmente la de radiocomunicación y la reglamentación en materia de radiocomunicación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.*

(…)

Todo uso, aprovechamiento o explotación de bandas de frecuencias deberá realizarse de conformidad con lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias y demás disposiciones aplicables."

De lo anterior, se advierte con claridad, en cuanto a la administración del espectro radioeléctrico, lo siguiente:

a) La administración del espectro radioeléctrico como bien de dominio público de la Nación se ejerce por el Instituto, según lo dispuesto por la Constitución, la Ley, los tratados y acuerdos

internacionales firmados por México y, en lo aplicable, siguiendo las recomendaciones de la UIT y otros organismos internacionales.

b) La administración del espectro radioeléctrico comprende la elaboración y aprobación de planes y programas de su uso, el establecimiento de las condiciones para la atribución de una banda de frecuencias, el otorgamiento de las concesiones, la supervisión de las emisiones radioeléctricas y la aplicación del régimen de sanciones, sin menoscabo de las atribuciones que corresponden al Ejecutivo Federal.

c) El Instituto debe perseguir diversos objetivos generales en beneficio de los usuarios, entre los que se encuentra el uso eficaz del espectro radioeléctrico y su protección.

d) La adecuada planeación, administración y control del espectro radioeléctrico, y su uso y aprovechamiento eficiente, requiere la actualización continua del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, con base en el interés general.

En este sentido, desde su creación, el Instituto se ha enfocado en la tarea de implementar las herramientas, los procesos y los procedimientos propicios para la adecuada gestión, administración y planificación del espectro radioeléctrico. Estos elementos constituyen las bases para que el uso, aprovechamiento y explotación de este preciado recurso se lleve a cabo de manera óptima y eficiente en nuestro país.

A esta consideración no es ajena la posibilidad de implementar el acceso dinámico y el uso compartido del espectro radioeléctrico en México, lo cual es el objetivo último del análisis prescrito en el presente documento. Las actividades de referencia dependen de diversos factores, tales como: i) tipo de servicios que estén involucrados en una banda de frecuencias determinada; ii) cantidad de transmisores desplegados; iii) relevancia de los servicios de que se trate; iv) obligaciones en materia de calidad, continuidad y cobertura de los servicios, y v) existencia de tecnología desarrollada y disponible en el mercado, entre otros.

De esta forma, si bien es necesaria la identificación de alternativas regulatorias para su habilitación, también lo es que debe velarse por la observancia del principio general de uso eficiente del espectro radioeléctrico y su protección. Por ello, es indispensable que esto se acompañe de la planeación, dirección, control e implementación de las alternativas que se consideren más viables, con la participación de la sociedad en general y de los diversos sectores involucrados, en un marco que garantice el ejercicio de las atribuciones del Instituto y las adecuaciones necesarias al CNAF, según se requiera, para habilitar nuevos servicios.

Al respecto, en el Informe SM-2405-1 (12/2020), la UIT expidió los *Principios, desafíos y problemas de la gestión del espectro relacionados con el acceso dinámico a las bandas de frecuencia mediante sistemas radioeléctricos que emplean capacidades cognitivas*[9], en el que señala que el acceso dinámico al espectro radioeléctrico se refiere al uso de una porción de dicho recurso que no se está utilizando en un momento dado y dentro de un área geográfica determinada, por lo que puede estar

[9] Véase: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-SM.2405-1-2021-PDF-E.pdf

disponible para su uso por otra aplicación de radiocomunicaciones que opere en armonía con el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT. Esto es, la posibilidad de permitir el uso, aprovechamiento y explotación de espectro radioeléctrico temporalmente no utilizado o no ocupado, con la finalidad de que otros usuarios puedan utilizarlo activamente.

En el citado Informe se identifican dos elementos esenciales que facilitan el acceso dinámico al espectro radioeléctrico, a saber, la geolocalización con acceso a bases de datos y la detección de espectro radioeléctrico. Por una parte, la base de datos[10] brinda información respecto de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico no utilizadas o desocupadas en un momento dado, con la finalidad de ser utilizadas conforme a los parámetros técnicos proporcionados por la propia base, para evitar causar interferencias perjudiciales. Por otra parte, la detección de espectro radioeléctrico involucra la capacidad de detectar otras señales alrededor de un nodo del sistema de radio cognitivo que se pueden utilizar para determinar el espectro no utilizado/desocupado temporalmente. La detección de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico se puede utilizar en particular en los casos en los que el nivel de la señal detectada es suficientemente fuerte y/o el tipo/forma de la señal se conoce de antemano.

La correlación entre la información que proporcione la base de datos y la detección de espectro radioeléctrico es indispensable para determinar la viabilidad del uso compartido del espectro radioeléctrico, evitando causar interferencias perjudiciales a los sistemas de radiocomunicación de las personas que cuenten con títulos habilitantes que les permitan el uso, aprovechamiento y/o explotación de las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico, objeto de compartición. A este respecto, existen áreas de oportunidad importantes en cuanto a la implementación del sistema de geolocalización y las implicaciones para la planificación de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico susceptibles de generar un marco regulatorio para el acceso compartido del espectro radioeléctrico.

Es de destacar que el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico se erigen como alternativas inherentes a la gestión y administración del espectro radioeléctrico, que permiten su uso, aprovechamiento y explotación por más de un usuario, servicio o aplicación, sin causar interferencias perjudiciales. Sin duda alguna, estas alternativas permiten la prestación de servicios de telecomunicaciones acorde a los principios constitucionales y legales; el fomento a las inversiones; el acceso al espectro radioeléctrico, y en términos y condiciones específicos, esto es,

[10] Respecto de la Base de Datos, el Informe ITU-R M. 2330-0 (11/2014), correspondiente al Sistema de Radio Cognitivos en el Servicio Móvil Terrestre precisa que el objetivo de la Base de Datos es proporcionar información sobre las frecuencias utilizables localmente y, por lo tanto, brindar protección a los servicios establecidos contra interferencias perjudiciales. La clasificación de la Base de Datos es la siguiente:

a) Base de datos abierta única. Para todo el país o una región determinada. Todos los nodos del sistema de radio cognitivo consultan la base utilizando un formato de mensaje predefinido y estandarizado.
b) Varias bases de datos abiertas. Los nodos del sistema de radio cognitiva podrían seleccionar su base de datos preferida, pero no habría diferencia entre ellos en la información relacionada con las frecuencias permitidas.
c) Bases de datos cerradas propietarias. Los fabricantes de los nodos del sistema de radio cognitivo pueden tener su propia Base de datos y compartir la información con otros fabricantes. Así, varios fabricantes pueden trabajar juntos para compartir una única base de datos cerrada o un fabricante puede abrir sus protocolos y base de datos para que otros los utilicen si así lo desean.
d) Modelo de “cámara de compensación”. Divide el proceso de proporcionar información sobre los canales disponibles a los nodos del sistema de radio cognitivos, con el fin de facilitar el desarrollo de múltiples proveedores de servicios de bases de datos.

en una ubicación geográfica determinada, por un período de tiempo delimitado y con lineamientos técnicos claros y específicos.

Ahora bien, dichas alternativas deben posibilitar la convergencia de servicios y la operación simultánea entre las personas que cuenten con un título habilitante para usar, aprovechar y explotar el espectro radioeléctrico y aquellos interesados en hacer el uso, aprovechamiento y explotación de dicho recurso disponible o no utilizado. Lo anterior, bajo la consideración que se debe evitar la presencia de interferencias perjudiciales en la prestación de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión. Así, el acceso compartido permite que un conjunto de personas usuarias, incluyendo en su caso a la persona titular primaria, utilicen el mismo espectro radioeléctico.

Es importante destacar también el papel de la reorganización del espectro radioeléctrico como un método que permita el uso más eficiente de dicho recurso, al contemplar la posibilidad de delimitar las bandas de frecuencias susceptibles del uso compartido y dinámico del espectro radioeléctrico. Sobre el particular, la Recomendación UIT-R SM.1603-2 (08/2014): *Reorganización del espectro como método de gestión nacional del espectro*[11] considera que la gestión de frecuencias y la reorganización del espectro son asuntos de competencia nacional y requieren la elaboración de directrices, cotejando las experiencias de las Administraciones de los países en las técnicas de gestión del espectro radioeléctrico. La Recomendación indica que: "*La reorganización del espectro es un conjunto de medidas administrativas, financieras y técnicas para liberar, completa o parcialmente, las asignaciones de frecuencia existentes de usuarios o equipos en una determinada banda de frecuencias. Posteriormente la banda de frecuencias podrá atribuirse al mismo servicio o a servicios diferentes. Estas medidas pueden aplicarse a corto, medio o largo plazo*".

En suma, la eficiencia en el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico debe estar orientada a otorgar a las personas prestadoras de servicios y a las personas usuarias el máximo beneficio, al menor costo posible, atendiendo sus necesidades de demanda, cobertura, calidad y servicios, lo cual descansa primordialmente en el diseño de las redes y la tecnología que las personas prestadoras de servicios emplean para la gestión de los recursos espectrales, pero que requiere del análisis, estudio e implementación de principios de política pública que permitan el acceso al espectro radioeléctrico en las condiciones requeridas para lograr un uso más eficiente de dicho recurso escaso, tales como con el acceso dinámico y el uso compartido del espectro radioeléctrico.

Lo anterior, tomando como base el mandato del Instituto para el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones, y sus atribuciones con relación a la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 28, párrafos décimo primero, décimo quinto, décimo sexto, décimo séptimo, décimo octavo y vigésimo fracción IV de la Constitución y 7 de la Ley.

[11] Véase: https://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1603-2-201408-I/es

2. Marco normativo

2.1. Constitución

La exposición de motivos del 11 de marzo de 2013, presentada por el Ejecutivo Federal a la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión, respecto de la *INICIATIVA DE DECRETO QUE REFORMA Y ADICIONA DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS*[12], en la parte que interesa señala lo siguiente:

> *"I**ntroducción***
> *(…)*
> *Los activos del Estado deben considerarse como un importante mecanismo para impulsar la cobertura y el acceso universal a la televisión radiodifundida.* ***En este sentido, el espectro radioeléctrico, su valor, la forma de adjudicarse y explotarse, requiere una revisión a fondo. Algunas medidas que deben tomarse para mejorar el nivel de competencia en el mercado se relacionan con poner a disposición del mismo una mayor cantidad de espectro, para permitir la entrada de nuevos competidores, y darle un uso más eficiente****.*
> *(…)*
> ***c) Facultades del Instituto Federal de Telecomunicaciones***
> *(…)*
> *En consistencia con las atribuciones que se otorgan al Instituto Federal de Telecomunicaciones, se establecen las bases a las que deberá sujetarse el régimen de concesiones. Las adiciones propuestas tienen por objeto asegurar que en el otorgamiento de concesiones se atienda al fin de garantizar el derecho de acceso a la banda ancha y a los servicios públicos de radiodifusión y telecomunicaciones en condiciones de competencia, pluralidad, calidad y convergencia, y optimizando el uso del espectro radioeléctrico.*
> *(…)*
> *Asimismo, con el objeto de lograr la convergencia en los servicios en beneficio de los usuarios y maximizar el aprovechamiento de los recursos, se prevé en el artículo Cuarto transitorio que el Congreso de la Unión deberá emitir dentro del mismo plazo, un solo ordenamiento que regule de manera convergente el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes de telecomunicaciones, así como la prestación de servicios de radiodifusión y telecomunicaciones (…)*
> ***Uno de los grandes ejes de la reforma es promover la competencia en este sector, aprovechar al máximo el espectro radioeléctrico y las capacidades que ofrecen los avances tecnológicos, de forma que se traduzcan en beneficios para la sociedad.***
> *(…)"*

Una de las grandes preocupaciones vertidas en la exposición de motivos lo constituye el uso eficiente del espectro radioeléctrico, al establecer que debe ponerse a disposición del mercado una mayor cantidad de dicho recurso en beneficio de la sociedad. Esto es, no basta en poner a disposición del mercado una mayor cantidad de espectro, sino que su uso, aprovechamiento y/o explotación se dé en las capacidades que ofrecen los avances tecnológicos y haciendo el uso más eficiente de éste, lo que se traducirá en una mayor competencia y en beneficios para la sociedad.

[12] Véase: http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/prog_leg/076_DOF_11jun13.pdf

Ahora bien, el artículo 27 de la Constitución establece que corresponde a la Nación el dominio directo, entre otros bienes, del espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el derecho internacional. De tal forma que el dominio que ejerce la Nación sobre este bien es inalienable e imprescriptible y su uso, aprovechamiento y/o explotación por los particulares no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Instituto.

Por su parte, el artículo 28, párrafos décimo primero y décimo octavo de la Constitución, dispone lo siguiente:

> *"**Artículo 28.***
> *(…)*
> ***El Estado, sujetándose a las leyes, podrá en casos de interés general, concesionar la prestación de servicios públicos o la explotación, uso y aprovechamiento de bienes de dominio de la Federación, salvo las excepciones que las mismas prevengan**. Las leyes fijarán las modalidades y condiciones que aseguren la eficacia de la prestación de los servicios y la utilización social de los bienes, y evitarán fenómenos de concentración que contraríen el interés público.*
> *(…)*
> *Las concesiones del espectro radioeléctrico serán otorgadas mediante licitación pública, a fin de asegurar la máxima concurrencia, previniendo fenómenos de concentración que contraríen el interés público y asegurando el menor precio de los servicios al usuario final; en ningún caso el factor determinante para definir al ganador de la licitación será meramente económico. Las concesiones para uso público y social serán sin fines de lucro y se otorgarán bajo el mecanismo de asignación directa conforme a lo previsto por la ley y en condiciones que garanticen la transparencia del procedimiento. El Instituto Federal de Telecomunicaciones llevará un registro público de concesiones. La ley establecerá un esquema efectivo de sanciones que señale como causal de revocación del título de concesión, entre otras, el incumplimiento de las resoluciones que hayan quedado firmes en casos de conductas vinculadas con prácticas monopólicas. En la revocación de las concesiones, el Instituto dará aviso previo al Ejecutivo Federal a fin de que éste ejerza, en su caso, las atribuciones necesarias que garanticen la continuidad en la prestación del servicio.*
> *(…)"*

De lo anterior se desprende que el Estado podrá, sujetándose a las leyes, concesionar mediante licitación pública o asignación directa los derechos para el uso, aprovechamiento y/o explotación de bienes de dominio de la federación, como lo es en la especie el espectro radioeléctrico.

La Constitución establece que corresponde a la Nación el dominio directo, entre otros bienes, del espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el derecho internacional, entre los que se encuentra el espectro radioeléctrico. De tal forma que, el dominio que ejerce la Nación sobre este bien es inalienable e imprescriptible y su uso, aprovechamiento y/o explotación por los particulares no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Instituto.

2.2. Ley

La exposición de motivos de 24 de marzo de 2014[13], presentada por el Ejecutivo Federal a la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión, de la *INICIATIVA DE DECRETO POR EL QUE SE EXPIDEN LA LEY FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN, Y LA LEY DEL SISTEMA PÚBLICO DE RADIODIFUSIÓN EN MÉXICO; Y SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN*, tratándose del objetivo relativo al uso eficiente del espectro radioeléctrico señala lo siguiente:

> *"**Espectro radioeléctrico***
> *(…)*
> *Es así que en México, al igual que en el resto del mundo, las redes inalámbricas constituirán el mayor motor de expansión para la conectividad de banda ancha y el incremento del acceso de la población a la Sociedad de la Información y el Conocimiento.* ***En este sentido, considerando que el espectro radioeléctrico constituye el elemento primario e indispensable de las comunicaciones inalámbricas, y que es un recurso extremadamente escaso y de gran valor, su planificación constituye una de las tareas más relevantes del Estado[2].***
> *Atendiendo a la importancia que representa el espectro, la presente iniciativa favorece la competencia y la eficiencia espectral, partiendo de una visión de neutralidad tecnológica, que permita utilizar el espectro de forma eficiente, esto es, ofrecer más y mejores servicios empleando la menor cantidad de recursos espectrales, con excepción de los agentes económicos preponderantes, los cuales tendrían que atender un régimen específico para evitar que afecten a sus competidores.*
> (…)
> *Al mismo tiempo, la nueva ley que se propone****, introduce figuras como el uso a título secundario del espectro, la cual permitirá ofrecer servicios alternativos a aquellos establecidos en el título primario, dando oportunidad a una mayor disponibilidad de servicios, siempre y cuando se garantice y proteja de interferencias a los servicios para los que el espectro radioeléctrico fue asignado a título primario.***
> *(…)*
> *Es de resaltar que en cumplimiento a lo que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Estado mantendrá, en todo momento, el dominio sobre el espectro radioeléctrico y las posiciones orbitales asignadas al país. Para los efectos de esta iniciativa, se otorga el carácter de vías generales de comunicación, sujetas a jurisdicción federal, al propio espectro radioeléctrico, a las redes de telecomunicaciones concesionadas, a las estaciones de radiodifusión y a los sistemas de comunicación vía satélite.*
> *Tomando en consideración que el espectro es un bien del dominio público de la Nación de naturaleza limitada, la iniciativa propone aprovecharlo al máximo a través de la regulación eficiente y ordenada del bien, así como de su uso óptimo en beneficio de la Nación. En este sentido, propone facultar al Instituto para limitar la concentración de frecuencias en manos de particulares y planificar mejor su uso para aumentar la productividad y crecimiento económico y ser un detonante de la conectividad nacional.*

[13] Véase:
https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/62/2/2014-03-24-1/assets/documentos/Ini_Telecomunicaciones.pdf

Mercado secundario de espectro radioeléctrico
La transferencia entre particulares del derecho de uso del espectro radioeléctrico se conoce en el sector telecomunicaciones, a nivel internacional, como mercado secundario de espectro.
Este mecanismo ha sido utilizado en diversos países[6] para flexibilizar, agilizar y dar dinamismo a la gestión del espectro radioeléctrico, ya que por una parte permite disminuir o corregir las ineficiencias que hayan ocurrido en la asignación de espectro (acumulación y ociosidad), así como dar la posibilidad que se redistribuya hacia aquellos que lo requieren para satisfacer las demandas de los usuarios (uso eficiente).
Por otra parte, es una alternativa que permite a cualquier interesado obtener espectro radioeléctrico sin depender de que el Estado lo licite, con lo que se elimina una de las principales barreras de entrada para nuevos competidores.
El mercado secundario está integrado por dos figuras jurídicas: i) la cesión de derechos, y ii) el arrendamiento de espectro radioeléctrico[7]
(…)"

Conforme a la exposición de motivos, si bien es cierto que no se aborda de manera explícita el uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico, también lo es que alude al uso eficiente de dicho recurso, en los términos siguientes:

a) El espectro radioeléctrico es un bien del dominio público de la Nación de naturaleza limitada, por lo que se propone aprovecharlo al máximo a través de la regulación eficiente y ordenada del bien, así como de su uso óptimo en beneficio de la Nación.

b) Se introducen figuras como el uso secundario del espectro radioeléctrico, el cual permite un uso más eficiente de este recurso y una mayor disponibilidad de servicios.

c) El mercado secundario ha sido utilizado a nivel internacional para flexibilizar, agilizar y dar dinamismo a la gestión del espectro radioeléctrico, ya que, por una parte, permite disminuir o corregir las ineficiencias que hayan ocurrido en la asignación de espectro y, por otra parte, da la posibilidad que se redistribuya hacia aquellos que lo requieren para satisfacer las demandas de las personas usuarias.

d) Se reglamenta la figura del cambio y el rescate de bandas de frecuencias, permitiendo al Instituto mayor flexibilidad y capacidad de ejecución con relación a la planeación del espectro radioeléctrico.

En plena consideración del objetivo del uso eficiente del espectro radioeléctrico, prescrito en la exposición de motivos relativa a las reformas constitucionales, los artículos 2, párrafo cuarto y 4 de la Ley disponen que en todo momento el Estado mantendrá el dominio originario, inalienable e imprescriptible sobre el espectro radioeléctrico, otorgándole a este bien el carácter de vía general de comunicación.

El artículo 3, fracción XXI de la Ley, define espectro radioeléctrico en los términos siguientes:

*"**Artículo 3.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por:*

(…)
XXI. Espectro radioeléctrico: *Espacio que permite la propagación, sin guía artificial, de ondas electromagnéticas cuyas bandas de frecuencias se fijan convencionalmente por debajo de los 3,000 gigahertz;*
(…)"

El espectro radioeléctrico es un bien finito, pero reutilizable, por lo que, desde la iniciativa de la Ley, se consideró que la planificación del espectro radioeléctrico constituye una de las tareas más relevantes del Estado en materia de telecomunicaciones, toda vez que este recurso es el elemento primario e indispensable de las comunicaciones inalámbricas, al convertirse en un recurso escaso y de gran valor.

Además, se previó que el espectro radioeléctrico como un bien de dominio público de la Nación y de naturaleza limitada, se debe aprovechar al máximo a través de una regulación eficiente e idónea, que permita el uso, aprovechamiento y explotación de dicho bien, en beneficio de la sociedad.

Por ello, tal y como se indicó, los artículos 54 y 56 de la Ley establecen que la administración del espectro radioeléctrico como bien de dominio público de la Nación se ejercerá por el Instituto, según lo dispuesto por la Constitución, la Ley, los tratados y acuerdos internacionales firmados por México y, en lo aplicable, siguiendo las recomendaciones de la UIT y otros organismos internacionales. Dicha administración comprende la elaboración y aprobación de planes y programas de su uso, el establecimiento de las condiciones para la atribución de una banda de frecuencias, el otorgamiento de las concesiones, la supervisión de las emisiones radioeléctricas y la aplicación del régimen de sanciones, sin menoscabo de las atribuciones que corresponden al Ejecutivo Federal.

Así, el Instituto debe perseguir diversos objetivos generales en beneficio de las personas usuarias, entre los que se encuentran el relativo al uso eficaz y eficiente del espectro radioeléctrico, su protección, y el cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 2o., 6o., 7o., y 28 de la Constitución.

Por otra parte, el artículo 55 de la Ley señala la clasificación de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, conforme a lo subsecuente:

"***Artículo 55.*** *Las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico se clasificarán de acuerdo con lo siguiente:*
I. Espectro determinado: Son aquellas bandas de frecuencia que pueden ser utilizadas para los servicios atribuidos en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias; a través de concesiones para uso comercial, social, privado y público, definidas en el artículo 67*;*
II. Espectro libre: Son aquellas bandas de frecuencia de acceso libre, que pueden ser utilizadas por el público en general, bajo los lineamientos o especificaciones que establezca el Instituto*, sin necesidad de concesión o autorización;*
III. Espectro protegido: *Son aquellas bandas de frecuencia atribuidas a nivel mundial y regional a los servicios de radionavegación y de aquellos relacionados con la seguridad de la vida humana, así como cualquier otro que deba ser protegido conforme a los tratados y acuerdos internacionales. El Instituto llevará a cabo las acciones necesarias para garantizar la operación de dichas bandas de frecuencia en condiciones de seguridad y libre de interferencias perjudiciales, y*

> ***IV. Espectro reservado:*** *Es aquel cuyo uso se encuentre en proceso de planeación y, por tanto, es distinto al determinado, libre o protegido."*

Para los efectos de este estudio, resulta relevante considerar el espectro libre y el espectro determinado. El primero corresponde a las bandas de frecuencias que pueden ser utilizadas por el público en general, sin necesidad de autorización o concesión. El segundo comprende aquellas bandas de frecuencia que pueden ser utilizadas para los servicios atribuidos en el CNAF; a través de concesiones para uso comercial, para uso público, para uso privado y para uso social.

Al respecto, en caso de que una persona interesada pretenda usar, aprovechar y/o explotar bandas de frecuencias de espectro determinado deberá contar con concesión para tal propósito, de conformidad con lo previsto en el artículo 76 de la Ley, mismo que contempla los usos siguientes:

> *"**Artículo 76.** De acuerdo con sus fines, las concesiones a que se refiere este capítulo serán:*
>
> ***I. Para uso comercial:*** *Confiere el derecho a personas físicas o morales para usar, aprovechar y explotar bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de uso determinado y para la ocupación y explotación de recursos orbitales, con fines de lucro;*
>
> ***II. Para uso público:*** *Confiere el derecho a los Poderes de la Unión, de los Estados, los órganos de Gobierno del Distrito Federal, los Municipios, los órganos constitucionales autónomos y las instituciones de educación superior de carácter público para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión para el cumplimiento de sus fines y atribuciones.*
>
> *Bajo este tipo de concesiones se incluyen a los concesionarios o permisionarios de servicios públicos, distintos a los de telecomunicaciones o de radiodifusión, cuando éstas sean necesarias para la operación y seguridad del servicio de que se trate.*
>
> *En este tipo de concesiones no se podrán usar, aprovechar o explotar con fines de lucro, bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de uso determinado o para la ocupación o explotación de recursos orbitales, de lo contrario deberán obtener una concesión para uso comercial;*
>
> ***III. Para uso privado:*** *Confiere el derecho para usar y aprovechar bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de uso determinado o para la ocupación y explotación de recursos orbitales, con propósitos de:*
>
> **a)** *Comunicación privada, o*
>
> **b)** *Experimentación, comprobación de viabilidad técnica y económica de tecnologías en desarrollo, pruebas temporales de equipo o radioaficionados, así como para satisfacer necesidades de comunicación para embajadas o misiones diplomáticas que visiten el país.*
>
> *En este tipo de concesiones no se confiere el derecho de usar, aprovechar y explotar comercialmente bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de uso determinado ni de ocupar y explotar recursos orbitales, y*
>
> ***IV. Para uso social:*** *Confiere el derecho de usar y aprovechar bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de uso determinado o recursos orbitales para prestar servicios de telecomunicaciones o radiodifusión con propósitos culturales, científicos, educativos o a la comunidad, sin fines de lucro. Quedan comprendidos*

en esta categoría los medios comunitarios e indígenas referidos en el artículo 67, fracción IV, así como las instituciones de educación superior de carácter privado."

El precepto legal transcrito señala la clasificación de las concesiones para el uso, aprovechamiento y/o explotación de bandas de frecuencias de espectro determinado, a saber, para uso comercial, para uso público, para uso privado y para uso social, en atención a las condiciones dispuestas en el propio numeral.

Así, cualquier persona interesada en hacer uso, aprovechamiento y, en su caso, explotación del espectro radioeléctrico deberá obtener una concesión de bandas de frecuencias otorgada por el Instituto para la modalidad de uso que corresponda, conforme a lo dispuesto en la Constitución, en la Ley, en los programas anuales de bandas de frecuencias y demás instrumentos y disposiciones emitidas por el Instituto, incluyendo los relativos a los procedimientos de licitación pública.

Conforme al marco legal referente a la gestión del espectro radioeléctrico, deben implementarse medidas para satisfacer las nuevas demandas del mercado, hacer eficaz la asignación del recurso y lograr mayor eficiencia en su utilización. En este sentido, se considera que el establecer mecanismos y herramientas que permitan el uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico, coadyuvará en gran medida a atender los mandatos previstos en la Constitución y en la Ley.

2.3. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024

El 2 de julio de 2020, la hoy Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes expidió el *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2020-2024*[14], a través del cual, se identifican los objetivos y estrategias prioritarias, las acciones puntuales, así como las metas de bienestar y parámetros para dar cumplimiento a la misión de la propia Secretaría, que pretende fundamentalmente, contribuir al bienestar social y al desarrollo regional de nuestro país, teniendo como principios rectores "*no dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera y por el bien de todos, primero los pobres*", entre otros, tomando en cuenta las contribuciones de los distintos grupos sociales en las consultas celebradas, para conocer las demandas y necesidades más sentidas de la sociedad a la que se sirve.

La Acción puntual 3.1.2 de la Estrategia prioritaria 3.1. del Objetivo prioritario 3 del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2020-2024 establece lo siguiente:

"Objetivo prioritario 3.- Promover la cobertura, el acceso y el uso de servicios postales, de telecomunicaciones y radiodifusión, en condiciones que resulten alcanzables para la población, con énfasis en grupos prioritarios y en situación de vulnerabilidad, para fortalecer la inclusión digital y el desarrollo tecnológico.

Estrategia prioritaria 3.1 Impulsar el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y radiodifusión de redes críticas y de alto desempeño para el desarrollo de México.

Acción puntual

[14] Véase: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596042&fecha=02/07/2020

(…)
3.1.2 Promover el despliegue y desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones, su interconexión, interoperabilidad, así como el uso eficiente del espectro radioeléctrico para contar con más y mejores redes seguras, de alto desempeño y de alta disponibilidad."

La línea de acción previamente transcrita establece la prioridad en el uso eficiente del espectro radioeléctrico, con la finalidad de contar con más y mejores redes seguras, de alto desempeño y de alta disponibilidad.

2.4. Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2022-2024[15]

El 5 de diciembre de 2022, la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes publicó en el DOF el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2022-2024[16], que en el Eje General III: Economía Objetivo dispone lo siguiente:

> *"Eje General III: Economía Objetivo 'Cobertura de Internet para todo el país'. Se propone que 'Mediante la instalación de Internet inalámbrico en todo el país se ofrecerá a toda la población conexión en carreteras, plazas públicas, centros de salud, hospitales, escuelas y espacios comunitarios. Será fundamental para combatir la marginación y la pobreza y para la integración de las zonas deprimidas a las actividades productivas.' En este sentido, el espectro radioeléctrico es un insumo esencial para la prestación de estos servicios de manera eficiente."*

En el Programa de mérito se reconoce que el espectro radioeléctrico es un recurso natural, limitado, medible y un bien de dominio público. Es un espacio que permite la propagación, sin guía artificial, de ondas electromagnéticas que se utilizan para la prestación de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión. Así, la administración eficiente del espectro es una herramienta que puede contribuir a reducir la brecha de uso y acceso a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en todo el país.

Dicho recurso es un insumo fundamental para el impulso de la conectividad, puede ayudar a combatir la marginación y la pobreza, así como apoyar la integración de las zonas deprimidas a las actividades productivas y dar soporte a una amplia gama de actividades sociales y económicas en diversos sectores como el industrial, comercial, gubernamental, financiero y social.

En específico, el Objetivo prioritario 2, se refiere a *Promover el aprovechamiento del espectro radioeléctrico con el fin de brindar mayor cobertura y acceso a servicios de telecomunicaciones y radiodifusión para contribuir al bienestar de la población,* y contempla la Estrategia prioritaria 2.1

[15] El 23 de octubre de 2019, en su XXVI Sesión Ordinaria, el Pleno del Instituto expidió el Acuerdo P/IFT/231019/529, correspondiente al Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba los elementos a incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2019-2024. Véase: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/conocenos/pleno/sesiones/acuerdoliga/pift231019529.pdf

[16] Véase: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5673272&fecha=05/12/2022#gsc.tab=0

Fomentar el desarrollo de mecanismos de política pública y tecnológicos, para la promoción y aprovechamiento eficientes del espectro radioeléctrico en beneficio de la población, con las Líneas de Acción siguientes:

Acción puntual	***Tipo de Acción puntual***	***Dependencias y/o Entidades responsables de instrumentar la Acción puntual (instituciones coordinadas)***	***Dependencia o Entidad coordinadora (encargada del seguimiento)***
2.1.1 Diseñar recomendaciones para la implementación de sistemas de radiocomunicaciones en zonas sin cobertura.	*Coordinación de la estrategia*	*9 - Infraestructura, Comunicaciones y Transportes 100 - Secretaría*	*9 - Infraestructura, Comunicaciones y Transportes 100 – Secretaría*
2.1.2 Analizar escenarios que permitan hacer un uso flexible del espectro radioeléctrico con el propósito de reducir la brecha digital.	***Coordinación de la estrategia***	***IFT***	***9 - Infraestructura, Comunicaciones y Transportes 100 - Secretaría***
2.1.3 Implementar mecanismos de compartición de espectro radioeléctrico entre diversos servicios de radiocomunicaciones.	***Coordinación de la estrategia***	***IFT***	***9 - Infraestructura, Comunicaciones y Transportes 100 - Secretaría***

El Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2022-2024 establece las acciones correspondientes a estudiar escenarios que permitan hacer un uso flexible del espectro radioeléctrico con el propósito de reducir la brecha digital e implementar mecanismos de compartición de espectro radioeléctrico entre diversos servicios de radiocomunicaciones, como medios que hacen posible el uso eficiente del espectro radioeléctrico para impulsar el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías en servicios de radiocomunicaciones con el fin de maximizar su aprovechamiento, así como brindar mayor cobertura y acceso a servicios de telecomunicaciones y radiodifusión para contribuir al bienestar de la población.

2.5. Hoja de Ruta del Instituto Federal de Telecomunicaciones para el período 2021-2025

El 16 de diciembre de 2020, en su XXV Sesión Ordinaria, el Pleno del Instituto emitió el Acuerdo P/IFT/161220/567, correspondiente al *Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba la Hoja de Ruta del Instituto Federal de Telecomunicaciones para el período 2021-2025*[17]. La Hoja de Ruta del Instituto para el período 2021-2025 establece el marco estratégico para planificar y focalizar las acciones del Instituto en un horizonte de cinco años, favoreciendo los principios de transparencia y certidumbre sobre la visión del Instituto y sus acciones en el corto y mediano plazo. Este documento es resultado de un diagnóstico del entorno observado en el ecosistema digital a nivel global y en México; así como de los retos y riesgos identificados por el Instituto en un entorno de convergencia tecnológica y de servicios.

El Instituto considera que, derivado de la creciente demanda para acceder al espectro radioeléctrico, se deben evaluar nuevos mecanismos de coexistencia, mercado secundario,

[17] Véase: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/conocenos/pleno/sesiones/acuerdoliga/pift161220567.pdf

compartición y acceso dinámico de espectro radioeléctrico entre diversos servicios de radiocomunicaciones, en concordancia con el desarrollo tecnológico, las mejores prácticas regulatorias y modelos innovadores de gestión del espectro radioeléctrico. El diseño de mecanismos de coexistencia, compartición y acceso dinámico al espectro radioeléctrico entre diversos servicios de radiocomunicaciones se encuentra alineado con la acción 2.1.3 del Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2022-2024.

En la parte que interesa, la Estrategia 1.3 corresponde a *Administrar y aprovechar eficientemente el espectro radioeléctrico; así como supervisar, verificar y vigilar el uso adecuado del mismo.* Por su parte, la Línea de Acción Regulatoria 1.3.5 de la *Hoja de Ruta del Instituto Federal de Telecomunicaciones para el período 2021-2025* dispone lo siguiente:

"LAR	***Visión general***
LAR 1.3.5: Valorar mecanismos de coexistencia, mercado secundario, compartición y acceso dinámico de espectro radioeléctrico entre diversos servicios de radiocomunicaciones, en concordancia con el desarrollo tecnológico, las mejores prácticas regulatorias y modelos innovadores de gestión del espectro radioeléctrico	***Justificación:*** ➢ *La evolución tecnológica reciente ha resultado en mecanismos novedosos de regulación flexible que impulsan la compartición de espectro en beneficio de la eficiencia en la utilización del mismo. Asimismo, la regulación de mercados secundarios de espectro radioeléctrico está ampliamente establecida en la práctica internacional (algunos ejemplos son Alemania, Argentina, Australia, Chile, España, Estados Unidos y Reino Unido).* ➢ *De acuerdo con la OCDE[123], dada la creciente demanda de espectro que se debe utilizar para la prestación de servicios de comunicaciones y aunado con la convergencia tecnológica, se prevé que el uso dinámico del espectro pueda llevar a un mayor grado de utilización de este recurso y, por lo tanto, a un mejor uso de éste.* ➢ *El Instituto ha llevado a cabo en los últimos años distintas acciones alineadas a esta LAR como es el caso del estudio de 'Tecnologías de Acceso Dinámico y Uso Compartido del Espectro'[124], así como los Lineamientos Generales sobre la Autorización de Arrendamiento de Espectro Radioeléctrico[125], los cuales tienen por objeto establecer los requisitos, condiciones y obligaciones mediante las cuales el Instituto podrá autorizar el arrendamiento o subarrendamiento de bandas de frecuencias de espectro radioeléctrico.* ➢ *Destacan, además, los Lineamientos para el otorgamiento de la Constancia de Autorización, para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso secundario[26], cuyo objetivo es establecer un procedimiento administrativo específico para la autorización temporal del uso secundario para eventos específicos, actividades comerciales e industriales.* ➢ *En la práctica internacional se observan ejemplos de compartición entre actores y/o casos de estudio que resultan en un uso más eficiente del espectro[127].* ➢ ***Se espera que estas nuevas técnicas puedan ser aplicadas en México. Según se desprende de los Elementos del PNER 2019-2024, el Instituto ya reconoce la existencia de áreas de oportunidad para que, en el corto plazo, sea posible habilitar esquemas de acceso al espectro radioeléctrico bajo las modalidades de uso compartido y acceso dinámico, en***

"LAR	*Visión general*
	concordancia con el desarrollo tecnológico, las mejores prácticas regulatorias y modelos innovadores de gestión del espectro radioeléctrico. ➢ *Por último, es importante mencionar que los esfuerzos para aumentar la eficiencia en el uso del espectro, en particular cuando los nuevos servicios están autorizados a coexistir con otros servicios existentes,* ***deben tener en cuenta la necesidad de implementar condiciones técnicas y operativas adecuadas y equilibradas para permitir el despliegue de nuevos servicios sin interrumpir o degradar los servicios existentes****.*
	Potenciales acciones[66]: ➢ *Continuar evaluando las mejores prácticas internacionales, así como las recomendaciones de organismos internacionales tales como la UIT, en materia de mecanismos y herramientas que permitan un aprovechamiento más eficiente del espectro radioeléctrico (entre otros, mecanismos de coexistencia, mercado secundario, compartición y acceso dinámico de espectro radioeléctrico).* ➢ *Evaluar, en cooperación con los concesionarios de servicios de TyR, y otras partes interesadas, la potencial aplicabilidad para el caso mexicano de los mecanismos y herramientas identificados, en concordancia con el desarrollo tecnológico, las mejores prácticas regulatorias, la promoción de la competencia y modelos innovadores de gestión del espectro radioeléctrico.* ➢ *Estudiar y, de considerarse apropiado, fomentar la realización de estudios experimentales de técnicas de compartición y acceso dinámico al espectro, en colaboración con los concesionarios y la industria, y considerando en todo momento la protección de los servicios existentes atribuidos en co-frecuencia, así como en bandas adyacentes.* ➢ *Estudiar la creación y/o actualización de bases de datos con información sobre las concesiones y autorizaciones de espectro existentes y el uso real del espectro para facilitar el despliegue de redes, la coordinación entre servicios y el uso compartido del espectro.* ➢ *Estudiar la implementación de medidas técnicas y operativas para garantizar la coexistencia de diferentes servicios de radiocomunicaciones operando en la misma banda de frecuencias, cuando sea el caso, así como medidas para evitar interferencias perjudiciales a los servicios existentes que operan en bandas adyacentes.* ➢ *Promover, en colaboración con la academia, el establecimiento de grupos de trabajo e investigación para estudiar y probar estas técnicas.* ➢ ***Diseñar mecanismos de coexistencia, compartición y acceso dinámico al espectro radioeléctrico entre diversos servicios de radiocomunicaciones, considerando la experiencia internacional reciente[128]****. Este tipo de mecanismos están apegadas a la Línea de Acción 2.1.1 de los Elementos a Incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2019-2024.* ➢ *Diseñar y ejecutar un plan de acción para la implementación de las iniciativas consensuadas con todos los agentes involucrados anteriormente.*
	Entidades involucradas:

“LAR	*Visión general*
	➢ *IFT* ➢ *Concesionarios de servicios de TyR* ➢ *Entidades con interés por el uso de espectro υ Entidades internacionales (OCDE, UIT, CITEL, etc.) así como organismos de estandarización tecnológica (ETSI, 3GPP, IEEE, ATSC, etc.)*

Para el tema en análisis, el objetivo de la Línea de Acción Regulatoria 1.3.5 consiste en identificar mecanismos de compartición y acceso dinámico de espectro radioeléctrico entre diversos servicios de radiocomunicaciones, con base en el desarrollo tecnológico, las mejores prácticas regulatorias y modelos innovadores de gestión del espectro radioeléctrico. Para tal efecto, se deberá considerar lo subsecuente:

- El Instituto ha implementado diversas acciones en pro de la compartición del espectro radioeléctrico y su uso eficiente, así como tendientes a la identificación de las mejores prácticas internacionales en materia de uso compartido y acceso dinámico, y

- En la implementación de prácticas para aumentar la eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico, se debe proteger a los servicios existentes, evitando que estos sean interrumpidos o degradados, cuando coexistan con servicios nuevos, para lo cual se debe poner especial atención en la determinación de las condiciones técnicas y operativas adecuadas y equilibradas para la provisión de los nuevos servicios a desplegar.

De esta forma, las acciones del Instituto resultan de vital importancia para el análisis de los mecanismos que permiten el uso eficiente del espectro radioeléctrico para generar beneficios sociales en la prestación de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, tratándose de la compartición y uso dinámico del espectro radioeléctrico debe planearse y ejecutarse con base en las directrices siguientes:

- La evaluación respecto de los mecanismos y herramientas de acceso al espectro radioeléctrico que pudieran ser adoptados por el Instituto debe darse apegado al desarrollo tecnológico, las mejores prácticas regulatorias, la promoción de la competencia y los modelos innovadores de gestión del espectro radioeléctrico, y realizarse en cooperación con los concesionarios de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, así como de partes interesadas;

- El fomento para la planeación y ejecución por el Instituto, de estudios experimentales de técnicas de compartición y acceso dinámico al espectro radioeléctrico en nuestro país, en colaboración con los diversos integrantes del sector considerando los puntos anteriormente mencionados, y

- La creación, actualización y adaptación de bases de datos con información sobre las concesiones y autorizaciones de espectro radioeléctrico existentes para facilitar el despliegue de redes, la coordinación entre servicios y el uso compartido del espectro radioeléctrico.

3. **Estudio denominado *Consideraciones de eficiencia de los mecanismos de coexistencia, compartición, acceso dinámico y mercado secundario del espectro*[18]**

Dicho estudio señala que la planificación oportuna en el espectro radioeléctrico habilita y promueve el desarrollo de comunicaciones inalámbricas de nueva generación, lo que permite contribuir a disminuir la brecha digital en México. Además, se ha observado que ante contingencias humanitarias o de salud, como la producida por el SARS-Cov2 a nivel internacional, se ha incrementado sustancialmente la demanda del servicio de acceso a Internet.[19]

Asimismo, puntualiza que, en cuanto a la coexistencia de tecnologías, se considera oportuno llevar a cabo acciones específicas en la planificación del espectro radioeléctrico a fin de satisfacer dicha demanda, ya sea incrementando la cantidad de espectro radioeléctrico disponible para dispositivos de acceso inalámbrico, o bien, optimizando el uso de ciertas bandas de frecuencias para promover su uso eficiente.

Por lo atinente al uso dinámico del espectro, la revisión de mejores prácticas y la temprana etapa en la que se encuentra este mecanismo que también busca un uso eficiente del espectro radioeléctrico llevan a concluir que existían todavía algunas preguntas sin responder sobre la eficacia de la implementación del DSA, las cuales seguirían vigentes hasta en tanto no se determinen las acciones concretas conforme a la modalidad de uso que se requiera y el fin específico que se busque.

Por lo que respecta al acceso dinámico del espectro radioeléctrico, el estudio plantea como particularmente importante el saber cómo se van a resolver las preocupaciones de confidencialidad, vulnerabilidad y seguridad nacional. Sobre todo, las autoridades correspondientes en coordinación con la industria deben saber qué políticas se van a desarrollar para implementar y mantener seguro el DSA, esto es, las medidas para contrarrestar los posibles efectos adversos arriba mencionados.

Las anteriores, son aportaciones trascendentes para comprender la interacción que debe efectuarse entre el Instituto, la industria, la academia y cualquier persona interesada, con la finalidad de generar mecanismos que permitan el uso eficiente del espectro radioeléctrico.

[18] Véase: https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1639065391.pdf

[19] OECD, 2020. Véase: https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/keeping-the-internet-up-and-running-in-times-of-crisis-4017c4c9/

4. Mecanismos para el uso eficiente del espectro radioeléctrico previstos en la regulación nacional

4.1. Compartición del espectro radioeléctrico entre entes públicos

El artículo 83 de la Ley establece que las dependencias y entidades del Ejecutivo Federal podrán compartir entre ellas las bandas de frecuencia concesionadas para los fines a los que fueron concesionados, previa autorización del Instituto, en los términos siguientes:

> *"**Artículo 83.** Las concesiones sobre el espectro radioeléctrico para uso público o social se otorgarán mediante asignación directa hasta por quince años y podrán ser prorrogadas hasta por plazos iguales, conforme lo dispuesto en el Capítulo VI de este Título. Bajo esta modalidad de concesiones no se podrán prestar servicios con fines de lucro, ni compartir el espectro radioeléctrico con terceros. Lo anterior, sin perjuicio de la multiprogramación de las concesiones de radiodifusión en la que se podrá ofrecer capacidad a terceros de conformidad con esta Ley.*
> ***Las dependencias y entidades del Ejecutivo Federal podrán compartir entre ellas las bandas de frecuencia concesionadas para los fines a los que fueron concesionados, previa autorización del Instituto.** Las solicitudes de autorización de cesión relacionadas con bandas de frecuencia necesarias para la seguridad serán analizadas en forma prioritaria."*

La potestad de compartir bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico por parte de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal se encuentra constreñida al cumplimiento de sus atribuciones y a la autorización del Instituto, otorgando prioridad a aquellas relacionadas con la seguridad. Dicha disposición propicia el uso compartido del espectro radioeléctrico respecto de aquellas bandas de frecuencias que no son utilizadas o pueden ser utilizadas para atender necesidades prioritarias y específicas, propias de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Cabe señalar que las concesiones para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias para uso público y uso social no otorgan el derecho de explotar o prestar servicios de telecomunicaciones o radiodifusión con fines de lucro, sino que confieren el derecho para proveer servicios para el cumplimiento de sus fines y atribuciones. Esto es, la compartición del espectro radioeléctrico se enfoca al ejercicio de atribuciones y fines de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

4.2. Cesión de derechos

El artículo 110 de la Ley establece la cesión de derechos, respecto de las concesiones para uso comercial o privado, con propósitos de comunicación privada a que se refiere el artículo 76, fracción III, inciso a) de la Ley, al disponer lo siguiente:

> ***"Artículo 110. Sólo las concesiones para uso comercial o privado, esta última con propósitos de comunicación privada, podrán cederse previa autorización del Instituto en los términos previstos en esta Ley.***

El Instituto podrá autorizar dentro de un plazo de noventa días naturales, contados a partir de la presentación de la solicitud, la cesión parcial o total de los derechos y obligaciones establecidos en las concesiones, siempre que el cesionario se comprometa a cumplir con las obligaciones que se encuentren pendientes y asuma las condiciones que al efecto establezca el Instituto.

La autorización previa de la cesión a que se refiere este artículo podrá solicitarse siempre y cuando haya transcurrido un plazo de tres años contados a partir del otorgamiento de la concesión.

No se requerirá autorización por parte del Instituto en los casos de cesión de la concesión por fusión de empresas, escisiones o reestructuras corporativas, siempre que dichos actos sean dentro del mismo grupo de control o agente económico.

A tal efecto, se deberá notificar la operación al Instituto dentro de los treinta días naturales siguientes a su realización.

En los casos en que la cesión tenga por objeto transferir los derechos y obligaciones establecidos en las concesiones a otro concesionario que preste servicios similares en la misma zona geográfica, el Instituto podrá autorizar la cesión, previo análisis que realice sobre los efectos que dicho acto tenga o pueda tener para la libre competencia y concurrencia en el mercado correspondiente.

Si la cesión actualizara la obligación de notificar una concentración conforme a lo previsto en la Ley Federal de Competencia Económica, el Instituto resolverá dentro del plazo previsto para dicho procedimiento, adicionando las consideraciones señaladas en este capítulo.

Las autoridades jurisdiccionales, previamente a adjudicar a cualquier persona la transmisión de los derechos concesionados, deberán solicitar opinión al Instituto respecto del cumplimiento de los requisitos que establece la presente Ley.

Las concesiones de uso público o comercial cuyos titulares sean los Poderes de la Unión, de los Estados, los órganos de Gobierno del Distrito Federal, los Municipios y los órganos constitucionales autónomos se podrán ceder a entes de carácter público incluso bajo esquemas de asociación público-privado, previa autorización del Instituto."

Los requisitos de procedencia que debe cumplir el concesionario de espectro radioeléctrico que solicite autorización para ceder los derechos y obligaciones de la concesión para uso comercial o privado, con propósitos de comunicación privada, son los siguientes:

- Que el título de concesión esté vigente;
- Que el cesionario se comprometa a cumplir con las obligaciones que se encuentren pendientes y asuma las condiciones que al efecto establezca el Instituto;
- Que haya transcurrido un plazo de tres años, contados a partir de la fecha de otorgamiento de la concesión;
- En los casos en que la cesión tenga por objeto transferir los derechos y obligaciones establecidos en las concesiones a otro concesionario que preste servicios similares en la misma zona geográfica, el Instituto podrá autorizar la cesión, previamente al análisis que realice sobre los efectos que dicho acto tenga o pueda tener para la competencia y libre concurrencia en el mercado correspondiente;
- Que el concesionario exhiba el comprobante de pago de los derechos establecidos en la LFD y,

- Que se solicite a la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes la opinión no vinculante respecto de la solicitud de cesión de derechos.

Ahora bien, el último párrafo del artículo 110 de la Ley dispone que las concesiones de uso público o comercial cuyos titulares sean los Poderes de la Unión, de los Estados, los órganos de Gobierno de la Ciudad de México, los municipios y los órganos constitucionales autónomos se podrán ceder a entes de carácter público, incluso bajo esquemas de asociación público-privado. Dicha disposición se relaciona con lo dispuesto en el último párrafo del artículo 83 de la Ley que dispone lo siguiente:

> *"**Artículo 83.** (…)*
> *Las dependencias y entidades del Ejecutivo Federal podrán compartir entre ellas las bandas de frecuencia concesionadas para los fines a los que fueron concesionados, previa autorización del Instituto. **Las solicitudes de autorización de cesión relacionadas con bandas de frecuencia necesarias para la seguridad serán analizadas en forma prioritaria**."*

De esta forma, tenemos que las solicitudes de autorización de cesión relacionadas con la seguridad, presentadas por las dependencias y entidades del Ejecutivo Federal serán analizadas en forma prioritaria.

La cesión de derechos es la transferencia de los derechos y obligaciones establecidos en los títulos de concesión, siempre que el cesionario se comprometa a cumplir con las obligaciones que se encuentren pendientes y asuma las condiciones que establezca el Instituto, aunado al cumplimiento de las condiciones previstas en el artículo 110 de la Ley. Con la posibilidad de transferir a un tercero los derechos y las obligaciones derivados de las concesiones para uso comercial o para uso privado, con propósitos de comunicación privada, se genera la posibilidad del cumplimiento de los términos y condiciones establecidos en los títulos de concesión correspondientes, que repercute en el uso eficiente de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico.

4.3. Arrendamiento del espectro radioeléctrico

El artículo 104 de la Ley prevé que podrán darse en arrendamiento únicamente bandas de frecuencias concesionadas para uso comercial o privado, este último con propósitos de comunicación privada, previa autorización del Instituto. Dichas bandas corresponden a concesiones de espectro radioeléctrico que otorgan su uso, aprovechamiento y explotación, en su caso, a sus titulares, y las cuales, en términos del artículo 78 de la Ley, solo pueden obtenerse mediante un procedimiento de licitación pública, en los términos siguientes:

> *"**Artículo 104.** Los concesionarios podrán dar en arrendamiento, únicamente bandas de frecuencias concesionadas para uso comercial o privado, estos últimos con propósitos de comunicación privada, previa autorización del Instituto.*
> *Para tal efecto, deberá observarse lo siguiente:*
> ***I.** Que el arrendatario cuente con concesión única del mismo uso o que la haya solicitado al Instituto;*

> ***II.*** *Que el arrendatario se constituya en obligado solidario del concesionario, respecto de las obligaciones derivadas de la concesión de la banda de frecuencia arrendada;*
> ***III.*** *Que no se afecte la continuidad en la prestación del servicio, y*
> ***IV.*** *Que no se generen fenómenos de concentración, acaparamiento o propiedad cruzada.*
> *El Instituto tendrá cuarenta y cinco días hábiles para resolver sobre la solicitud de autorización de arrendamiento. Los requisitos para obtener la autorización del arrendamiento referido en el párrafo que antecede, se sujetarán a las disposiciones que al efecto emita el Instituto. El Instituto impulsará el mercado secundario de espectro, observando los principios de fomento a la competencia, eliminación de barreras a la entrada de nuevos competidores y del uso eficiente del espectro.*
> *El arrendamiento de las bandas de frecuencias se extingue de pleno derecho cuando termine la concesión en cualquiera de los supuestos previstos en esta Ley."*

El 30 de marzo de 2016 se publicó en el DOF el Acuerdo P/IFT/290216/64, relativo al *Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba y emite los Lineamientos generales sobre la autorización de arrendamiento de espectro radioeléctrico*. Los Lineamientos generales sobre la autorización de arrendamiento de espectro radioeléctrico establecen los requisitos, condiciones y obligaciones mediante las cuales el Instituto podrá autorizar el arrendamiento o subarrendamiento de bandas de frecuencias de espectro radioeléctrico.

El arrendamiento de espectro radioeléctrico concede temporalmente a un tercero, que cuente con concesión única o que la haya solicitado al Instituto, el derecho al uso, aprovechamiento y/o explotación, según corresponda, de manera total o parcial, de una o más bandas de frecuencias previamente concesionadas, a un precio determinado.

Cabe destacar que, al tratarse de un uso, aprovechamiento y/o explotación temporal, de una o más bandas de frecuencias, este esquema no implica en forma alguna la transmisión del título de concesión de las bandas de frecuencias objeto del arrendamiento. Ahora bien, esta figura tiene una limitante con relación al acceso dinámico del espectro, ya que no se prevé la posibilidad de arrendar y utilizar el mismo segmento de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en el mismo espacio geográfico, debido a que dicha figura otorga al arrendatario la exclusividad en el uso, aprovechamiento y/o explotación del espectro radioeléctrico objeto del arrendamiento, durante el tiempo que dure éste.

Los requisitos establecidos para la procedencia del arrendamiento del espectro radioeléctrico son los siguientes:

- Que el arrendatario cuente con concesión única del mismo uso o la haya solicitado al Instituto;
- Que el arrendatario se constituya como obligado solidario del concesionario, respecto de las obligaciones derivadas de la concesión de espectro radioeléctrico que ampara la banda de frecuencias objeto del arrendamiento;
- Que no se afecte la continuidad en la prestación del servicio provisto por el arrendador, y
- Que no se generen fenómenos de concentración, acaparamiento o propiedad cruzada.

Con relación al requerimiento consistente en que el arrendatario cuente con concesión única del mismo uso o la haya solicitado al Instituto, el artículo 66 de la Ley establece que se necesita concesión única para prestar todo tipo de servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión, lo que es congruente con la incorporación de la figura del arrendamiento en la búsqueda de un uso eficiente del espectro radioeléctrico concesionado y blindar que este no se utilice para un propósito distinto al que fue concesionado inicialmente.

No obstante, se considera que ello es limitativo si se quiere hacer un uso aún más eficiente del espectro radioeléctrico. Lo anterior, toda vez que, al ser las concesiones de espectro radioeléctrico para uso comercial las que tienen las más amplias facultades sobre este recurso, bajo las condiciones regulatorias adecuadas y suficientes, el mismo debería poder ser arrendado a quien tuviera una concesión única de cualquier uso distinto al uso comercial: uso público, uso social o uso privado. Ello permitiría que en zonas donde los operadores comerciales no prestan actualmente servicios por cuestiones de rentabilidad o modelo de negocios, estos pudieran arrendar el espectro para proyectos públicos, sociales o privados.

Por su parte, la obligación del arrendatario de constituirse como obligado solidario del arrendador garantiza que el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico por un tercero no sea arbitrario, sino que sea en los mismos términos en los que se encuentra obligado el arrendador. Asimismo, la continuidad en la prestación del servicio es una condición necesaria para la autorización de arrendamiento, toda vez que no se podrían arrendar bandas de frecuencias en las que actualmente se prestan servicios, a menos que se garantice que los usuarios no fueran afectados por las operaciones que dan origen a tal determinación.

Finalmente, cabe destacar que la concentración, el acaparamiento y la propiedad cruzada son solo algunos de los fenómenos económicos sobre los que el Instituto, conforme a sus facultades en materia de competencia económica, podrá analizar y pronunciarse al realizar un análisis previo a la determinación sobre una autorización de arrendamiento de espectro radioeléctrico.

En virtud de lo anterior, el arrendamiento del espectro radioeléctrico contribuye a la flexibilidad, agilidad y dinamismo que a la gestión del espectro radioeléctrico brinda el mercado secundario de espectro radioeléctrico; en cumplimiento a lo dispuesto en el párrafo segundo del artículo 104 de la Ley.

4.4. Provisión de capacidad como figura afín al mercado secundario en México

Otro de los mecanismos que otorgan dinamismo a la gestión del espectro radioeléctrico lo constituye la figura de “provisión de capacidad”, la cual permite la comercialización de capacidad de transmisión para satisfacer las necesidades de comunicación de entes determinados, ya sean personas físicas o morales, a un precio determinado, sin exclusividad en el uso de la banda de frecuencias. Esta figura surge por primera vez en nuestro país en los procesos de licitación pública para el servicio de provisión de capacidad para el establecimiento de enlaces microondas punto a punto, o punto a multipunto. Dicha figura no se encuentra prevista en la Ley y tampoco estaba regulada en la abrogada Ley Federal de Telecomunicaciones. De ahí que la figura de la cual nace la

provisión de capacidad, lo constituya la licitación pública, concebida como el procedimiento administrativo a través del cual se podrá concesionar el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias para la prestación de dicho servicio por un período, cobertura y región específicas, acordes a los términos y condiciones de la licitación pública.

Este esquema, bajo la concepción de títulos de concesión de espectro radioeléctrico relativos a la provisión de capacidad, puede tener dos enfoques; por una parte, de capacidad espectral, la cual se puede definir como la disposición de terceros de bandas de frecuencias específicas para satisfacer las necesidades de determinados servicios de telecomunicaciones y, por otra parte, como la comercialización de capacidad de transmisión en bits por segundo (bps), para satisfacer las necesidades de comunicación de una persona física o moral, a un precio determinado, sin exclusividad en el uso de una determinada banda de frecuencias; por ejemplo, algún proveedor de telecomunicaciones pudiera proveer capacidad de un enlace E3 (34 Mbps aproximadamente) para satisfacer sus necesidades de comunicación.

Es de destacar que el artículo 239 de la LFD a la letra señala:

> ***"Artículo 239.*** *Las personas físicas y las morales que usen o aprovechen el espacio aéreo y, en general, cualquier medio de propagación de las ondas electromagnéticas en materia de telecomunicaciones, están obligadas a pagar el derecho por el uso del espectro radioeléctrico, conforme a las disposiciones aplicables.*
> *(…)*
> *Aquellos concesionarios o permisionarios u otros usuarios de servicios de telecomunicaciones, que hayan contratado la operación de frecuencias o bandas de frecuencias con concesionarios que hayan obtenido frecuencias o bandas de frecuencias mediante licitación pública y que estén autorizados* ***para la prestación del servicio de provisión de capacidad para el establecimiento de enlaces microondas de punto a punto, punto a multipunto o para la prestación del servicio de acceso inalámbrico, fijo o móvil,*** *así como para la prestación del servicio de televisión o radio restringido u otros servicios, estarán exentos del pago de la cuota de derechos correspondiente a las frecuencias contratadas."*

De la transcripción del citado precepto jurídico se desprende que los usuarios que contraten servicios de provisión de capacidad en ningún momento se conciben o equiparan como titulares de una concesión de bandas de frecuencias.

En la prestación del servicio de provisión de capacidad, el concesionario deberá proveer de capacidad en las bandas de frecuencias objeto de la concesión a cualquier persona que lo solicite, por un tiempo determinado, el cual en ningún caso podrá exceder la vigencia de la concesión, de manera no discriminatoria, cobrando para ello tarifas previamente registradas ante la autoridad correspondiente, en términos de la Ley.

Al respecto, en las *Bases de Licitación Pública para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de 10 MHz de espectro radioeléctrico disponibles en la banda 440-450 MHz para prestar el servicio de provisión de capacidad para sistemas de radiocomunicación privada*

(Licitación No. IFT-5) se define el servicio de provisión de capacidad como aquel mediante el cual se ponen a disposición de terceros, bandas de frecuencias determinadas para satisfacer las necesidades de radiocomunicación privada. Dicha previsión permite ofrecer en el mercado el uso y aprovechamiento de frecuencias específicas del espectro radioeléctrico a un precio determinado, de común acuerdo entre el proveedor del servicio y el interesado en adquirirla para sistemas de radiocomunicación privada, lo que permite un uso eficiente del espectro radioeléctrico y evita que permanezca ocioso o inutilizado y, por ende, como un mecanismo factible del mercado secundario para la compartición del espectro radioeléctrico y el acceso dinámico al mismo. Así, se deberá proporcionar capacidad espectral, sin exclusividad en una banda de frecuencias determinada.

4.5. Cambio y rescate de bandas de frecuencias

El artículo 106, párrafos primero y tercero de la Ley, señala que el Instituto, sin perjuicio de sus facultades de rescate, puede llevar a cabo el procedimiento de cambio de bandas de frecuencias de oficio, y podrá otorgar directamente al concesionario nuevas bandas de frecuencias mediante las cuales se puedan ofrecer los servicios originalmente prestados cuando se configure uno o más supuestos de los previstos en el artículo 105 de la Ley, que a la letra dispone lo siguiente:

> *"**Artículo 105.** El Instituto podrá cambiar o rescatar bandas de frecuencias o recursos orbitales, en cualquiera de los siguientes casos:*
> ***I.** Cuando lo exija el interés público;*
> ***II.** Por razones de seguridad nacional, a solicitud del Ejecutivo Federal;*
> ***III.** Para la introducción de nuevas tecnologías.*
> ***IV.** Para solucionar problemas de interferencia perjudicial.*
> ***V.** Para dar cumplimiento a los tratados internacionales suscritos por el Estado Mexicano.*
> ***VI.** Para el reordenamiento de bandas de frecuencias, y*
> ***VII.** Para la continuidad de un servicio público. (…)"*

Asimismo, conforme a los artículos 106 párrafo tercero y 107 de la Ley, cuando el Instituto cambie de oficio las bandas de frecuencias deberá notificar al concesionario su determinación y las condiciones respectivas, a lo que dicho concesionario deberá dar respuesta aceptando las condiciones que para tal efecto se hayan establecido y, en caso de aceptarlas, el Instituto realizará las modificaciones pertinentes al título de concesión previendo lo necesario para el uso eficiente de las bandas de frecuencias.

Tratándose del rescate de bandas de frecuencias, el artículo 108 de la Ley prevé que el instituto deberá notificar al concesionario las razones en las que justifica su determinación, a fin de que manifieste lo que a su derecho convenga y aporte las pruebas que estime pertinentes. Posteriormente, se desarrollará el procedimiento dispuesto en el propio numeral para que el Instituto emita la resolución correspondiente. En el supuesto de que el Instituto resuelva rescatar la banda de frecuencia, podrá solicitar el apoyo del Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales para determinar la indemnización correspondiente, para lo cual, el concesionario podrá aportar los argumentos y los elementos que estime pertinentes.

4.6. Intercambio de bandas de frecuencias

El artículo 106, cuarto párrafo de la Ley dispone el intercambio de bandas de frecuencias en los términos subsecuentes:

> *"**Artículo 106** (…)*
> *Los concesionarios podrán intercambiar entre ellos una frecuencia, un conjunto de ellas, una banda completa o varias bandas de frecuencias o recursos orbitales que tengan concesionados, previa solicitud y autorización del Instituto. El Instituto resolverá lo conducente dentro de los cuarenta y cinco días hábiles contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud, debiendo verificar que el intercambio solicitado no cause alteración a la planeación, no afecte la competencia y libre concurrencia o a terceros, no se generen fenómenos de concentración, acaparamiento o cualquier fenómeno contrario al proceso de competencia y se obtenga un uso eficiente del espectro o de los recursos orbitales."*

El dispositivo legal señala que los concesionarios podrán intercambiar entre ellos una frecuencia, un conjunto de ellas, una banda completa o varias bandas de frecuencias o recursos orbitales, previa solicitud y autorización del Instituto.

En el análisis que efectúe el Instituto se verificará que el intercambio de bandas de frecuencias no cause alteración a la planeación del espectro radioeléctrico, no afecte la competencia y libre concurrencia o a terceros, no se generen fenómenos de concentración, acaparamiento o cualquier fenómeno contrario al proceso de competencia y se obtenga un uso eficiente del espectro radioeléctrico o de los recursos orbitales.

4.7. Uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico

El 23 de abril de 2018, el Pleno del Instituto aprobó los *Lineamientos para el otorgamiento de la constancia de autorización, para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso secundario* (Lineamientos para Uso Secundario), con su respectiva modificación aprobada el 20 de noviembre de 2020.

Esta figura tiene su origen y fundamento en el artículo 79 de la Ley establece que el Instituto para llevar a cabo el procedimiento de licitación pública de concesiones sobre espectro radioeléctrico para uso comercial o privado, debe publicar la convocatoria correspondiente en su página de Internet, así como en el DOF. De igual forma, en su fracción IV dispone, entre otros requisitos a incluir en las bases de licitación, que las bandas de frecuencias objeto de concesión deben señalar la modalidad de uso y zonas geográficas donde pueden ser utilizadas y aprovechadas, y faculta al Instituto para autorizar el uso secundario de la banda de frecuencia de que se trate en términos de la propia Ley.

> *"**Artículo 79.** Para llevar a cabo el procedimiento de licitación pública al que se refiere el artículo anterior, el Instituto publicará en su página de Internet y en el Diario Oficial de la Federación la convocatoria respectiva.*
> *Las bases de licitación pública incluirán como mínimo:*

(...) IV. Las bandas de frecuencias objeto de concesión; su modalidad de uso y zonas geográficas en que podrán ser utilizadas; y la potencia en el caso de radiodifusión. ***En su caso, la posibilidad de que el Instituto autorice el uso secundario de la banda de frecuencia en cuestión en términos de la presente Ley;*** *(...)"*

Los Lineamientos de Uso Secundario regulan, bajo el régimen de autorización, el uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, destinadas a satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones o radiodifusión sonora en frecuencia modulada, de personas dedicadas a actividades determinadas que no tienen como finalidad prestar servicios públicos de telecomunicaciones o radiodifusión con fines comerciales, así como, permitir que los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance debidamente homologados, hagan uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico.

En términos de los Lineamientos de Uso Secundario, el autorizado tiene prohibido usar, aprovechar y explotar las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico objeto de la constancia de autorización de uso secundario para prestar servicios públicos de telecomunicaciones o radiodifusión con fines comerciales. La constancia de autorización constituye el acto administrativo mediante el cual el Instituto confiere el derecho de utilizar, para uso secundario, las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico que el Instituto determine, en los horarios y para los fines expresados en la misma.

Cabe señalar que, dada la naturaleza del uso secundario y su condición respecto al uso primario del espectro, el uso y aprovechamiento de frecuencias y bandas de frecuencias para uso secundario no deberá causar interferencias perjudiciales a servicios públicos de telecomunicaciones y de radiodifusión concesionados ni podrán reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por estos.

En este sentido, el uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico consiste en el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, para satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones o radiodifusión sin prestar servicios de telecomunicaciones o radiodifusión. Para el otorgamiento de la Autorización respectiva el interesado deberá cumplir con la entrega de cierta información y documentación dispuesta en los Lineamientos de Uso Secundario.[20].

Con base en lo expuesto, a continuación, se muestra un cuadro comparativo entre las figuras de compartición de espectro entre entes públicos, cesión de derechos, intercambio de bandas de frecuencias, arrendamiento de espectro, provisión de capacidad, cambio y rescate de bandas de frecuencias y uso secundario de bandas de frecuencias:

[20] Los Lineamientos para el otorgamiento de la Constancia de Autorización, para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso secundario pueden ser consultados en el enlace electrónico siguiente: https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/versionintegrallineamientosusosecundarior.pdf

Figura	Fundamento	Objeto
Compartición de espectro entre entes públicos	Artículo 83 de la Ley	Uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de manera conjunta, para los fines a los que fueron concesionados, por parte de las dependencias y entidades del Ejecutivo Federal.
Cesión de derechos	Artículo 110 de la Ley	Ceder total o parcialmente los derechos y/u obligaciones, del título de concesión.
Arrendamiento de espectro	Artículo 104 de la Ley	Conceder temporalmente el derecho al uso, aprovechamiento y/o explotación temporal, de manera total o parcial de una banda de frecuencias previamente concesionada, a un precio determinado.
Provisión de capacidad	Regulado caso por caso	Proporcionar capacidad espectral o de transmisión, sin exclusividad en una banda de frecuencias.
Cambio y rescate de bandas de frecuencias	Del 105 al 109 de la Ley	Cambio. Otorgamiento de nuevas bandas de frecuencias para usar, aprovechar y/o explotar las bandas para la prestación de los servicios originalmente concesionados. Rescate. Reversión de pleno derecho de las bandas de frecuencias, objeto de la concesión, para la posesión, control y administración del Instituto.
Intercambio de bandas de frecuencias	Artículo 106 de la Ley	Transferencia mutua de los derechos y obligaciones del título de concesión.
Uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico	Artículo 79, fracción IV de la Ley	Uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, destinadas a satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones y/o radiodifusión sonora en frecuencia modulada, de personas dedicadas a actividades determinadas que no tienen como finalidad prestar servicios públicos de telecomunicaciones y/o radiodifusión con fines comerciales, así como, permitir que los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance debidamente homologados, hagan uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico.

5. Consideraciones generales del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico

La habilitación del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico puede potenciar el uso eficiente de este recurso escaso en nuestro país; sin embargo, también presenta nuevos desafíos en su gestión.

El avance tecnológico aporta soluciones innovadoras para hacer posible que en una misma banda de frecuencias puedan coexistir servicios o usuarios distintos sin problemas de interferencias perjudiciales, con reglas operativas claras y predefinidas. Bajo dichas reglas, es posible compartir el espectro radioeléctrico por distintos servicios o usuarios en una o varias "dimensiones", tales como el tiempo de transmisión, el espacio geográfico en el cual se encuentran presentes las señales o el ancho de banda ocupado.

A este respecto, los sistemas de radiocomunicación que emplean capacidades cognitivas tienen características innovadoras que pueden utilizarse para abordar estos desafíos, ya que gestionan el espectro radioeléctrico que no sería utilizado, o que se encuentra desocupado o subutilizado por un concesionario en una gestión tradicional del espectro y lo ponen a disposición de una multiplicidad de usuarios para su uso, aprovechamiento y explotación.

Ahora bien, en términos de la práctica internacional, el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico requieren para su habilitación de los elementos siguientes:

- Uso flexible de determinadas bandas de frecuencias, para la prestación de múltiples servicios de telecomunicaciones, esto es, contar con la disponibilidad de frecuencias en un mismo segmento de espectro para la prestación de los servicios;
- Creación de marcos regulatorios *ad hoc*, a través de los cuales se determinen las condiciones de operación de los dispositivos sin causar interferencias perjudiciales ni protección contra las mismas y que posibilite la prestación de una variedad de servicios, dentro de las bandas de frecuencias que permitan la convivencia de los servicios;
- Creación y administración de bases de datos que proporcionen información real del estado actual de los servicios e infraestructura actualizados y los canales disponibles para los dispositivos. Dicha base de datos puede ser administrada por la autoridad o por un tercero;
- Generación de las figuras jurídicas que tengan por objeto permitir y habilitar el uso compartido del espectro radioeléctrico, para que cualquier persona interesada pueda acceder a dicho recurso para la prestación de servicios. O, en su caso, el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias de espectro libre que permita la concurrencia de múltiples usuarios y tecnologías, sin necesidad de la obtención previa de un título habilitante sobre bandas del espectro radioeléctrico. Lo anterior, con

independencia de que requieran un título habilitante para la prestación de servicios como lo es la concesión única.

Asimismo, las técnicas más usuales para posibilitar el uso compartido del espectro de manera dinámica[21] son las siguientes:

- **Técnicas de percepción**: Los dispositivos activan sus receptores escaneando o "escuchando" el entorno radioeléctrico para identificar qué canales pueden estar disponibles, tomando en consideración criterios de ancho de banda, tiempo, disponibilidad de canal o grado de interferencia en el canal, para determinar si uno o varios canales son susceptibles de utilizarse durante determinado período.
- **Acceso administrado**: Consiste en un modo de acceso en el cual existe un sistema intermedio desde el cual se establecen las reglas y condiciones para acceder a determinados canales, el cual toma en cuenta la información técnica de los sistemas existentes que gozan de mayor prioridad y que han de ser tomados en cuenta por los dispositivos de menor prioridad antes de realizar sus emisiones. Este tipo de técnica involucra el constante acceso y consulta a bases de datos técnicas y motores de cálculo, para determinar de forma dinámica los canales y parámetros de operación que podrán utilizar los dispositivos de menor prioridad, a efecto de garantizar que su operación no afecte a las de los sistemas de mayor prioridad.
- **Técnicas de espectro disperso o por salto de frecuencia**: Implica la transmisión de una portadora que ocupa un gran ancho de banda, pero a un nivel de energía muy bajo, o en su caso, distribuyendo la energía transmitida en múltiples portadoras dentro del ancho de banda de operación bajo una secuencia y un tiempo de ocupación específicos, lo cual es conocido por el receptor, lo que permite la adecuada recepción de la información.

Las técnicas señaladas permiten técnicamente la convivencia sin interferencias perjudiciales entre las tecnologías de uso compartido y otros servicios, bajo políticas que definen qué servicios tienen prioridad de acceso sobre otros, qué "dimensión" se comparte entre ellos y cómo; ya sea en tiempo, en ancho de banda o en espacio, partiendo de la premisa que se trata de redes independientes una de otra y que pueden proporcionar servicios similares o distintos (i.e. fijo-fijo o radiodifusión-acceso inalámbrico) así como el hecho de que no es posible que compartan de forma simultánea todas las "dimensiones" mencionadas.

En suma, el uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico debe contar con la información real de los dispositivos que se encuentran operando, a efecto de determinar la disponibilidad de frecuencias para ser usadas, aprovechadas y, en su caso, explotadas por un tercero, acorde a los requerimientos actuales y conforme a la normatividad vigente, emitida por la autoridad. Además, aquellos interesados que sean autorizados para el acceso compartido y uso

[21] Verificar la Recomendación UIT-R SM.1055-0 (07/94), Utilización de técnicas de espectro ensanchado, consultable en el enlace electrónico https://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1055-0-199407-I/es

dinámico del espectro radioeléctrico deberán evitar causar interferencias perjudiciales, conforme a lo previsto en el artículo 57 de la Ley que establece lo siguiente:

> ***"Artículo 57.*** *En el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias se establecerá la atribución de las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico a uno o más servicios de radiocomunicaciones de acuerdo a las siguientes categorías:*
>
> ***I.*** *A título primario: El uso de bandas de frecuencia contarán con protección contra interferencias perjudiciales, y*
> ***II.*** *A título secundario: El uso de las bandas de frecuencia no debe causar interferencias perjudiciales a los servicios que se prestan mediante bandas de frecuencia otorgadas a título primario, ni podrán reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por estas últimas."*

En México, como quedó evidenciado en el numeral 1 del presente estudio, la Constitución, la Ley y demás disposiciones administrativas de carácter general vigentes no contemplan explícitamente el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, a través de mecanismos de uso compartido y acceso dinámico. No obstante, existen ciertas figuras que pueden resultar útiles pero insuficientes para incorporar estos mecanismos en el marco regulatorio vigente y que dan cuenta que el uso eficiente del espectro radioeléctrico es prioritario para una adecuada gestión de dicho recurso.

5.1. Compartición de espectro radioeléctrico

La compartición constituye un esquema de gestión del espectro radioeléctrico que permite la coexistencia de operadores dentro de una misma banda de frecuencias y en una determinada zona geográfica. Los primeros antecedentes significativos de utilización de este mecanismo se encuentran en Estados Unidos de América y Europa, bajo el concepto de radio cognitivo o acceso autorizado al espectro, respectivamente, por medio de los cuales se hace uso del espectro radioeléctrico sin causar interferencias perjudiciales en los usuarios primarios, que resultan ser los concesionarios, licenciatarios o afines, de acuerdo con el marco normativo que se analice. De esta forma, este mecanismo se ha utilizado para *Whitespaces*, usos comerciales de telecomunicaciones móviles o acceso autorizado por medio de licencia para diferentes servicios.

En Reino Unido se optó por la licencia de acceso compartido, con la finalidad de posibilitar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, para que las personas y las empresas accedan a dicho recurso para una amplia gama de aplicaciones de conectividad inalámbrica local. Así, los interesados cuentan con dos tipos de licencias de acceso compartido, que se distinguen básicamente por los niveles de potencia permitidos, para satisfacer diferentes tipos de usos potenciales, que son las siguientes:

a) Licencia de baja potencia (por licencia de área): Permite a los usuarios desplegar la cantidad requerida de estaciones base en un área circular con un radio de 50 metros. Para sitios grandes, los interesados pueden solicitar múltiples áreas de licencia para lograr el área de cobertura requerida.

b) Licencia de potencia media (por licencia de estación base): Se emite por estación base debido a la mayor potencia de transmisión y área de interferencia. En general, se otorgan para su uso en áreas rurales, donde es poco probable restringir a los usuarios de baja potencia.

Por otro lado, la compartición del espectro radioeléctrico en Estados Unidos de América, se realiza a través del sistema de acceso al espectro o SAS, que constituye un sistema que autoriza y administra el uso del espectro radioeléctrico del Servicio de Radio de Banda ancha Ciudadana, (CBRS por sus siglas en inglés de *Citizens Broadband Radio Service*) encargado de determinar y asignar los canales o frecuencias permitidos en su ubicación, el nivel máximo de potencia de transmisión permisible en la ubicación a cualquier dispositivo del servicio de referencia, con base en la información proporcionada por el propio dispositivo, de otros dispositivos que se encuentren en la misma zona geográfica, del entorno en el que se comunican los dispositivos o de otros sistemas relativos a este servicio.[22]

El SAS es administrado por una o más entidades privadas designadas por la FCC por un periodo de cinco años, renovables a discreción de la propia comisión. El sistema mantiene la información actualizada sobre los dispositivos del servicio registrados, sus ubicaciones geográficas, la configuración de las ubicaciones del servicio fijo por satélite, las zonas de exclusión y zonas de protección federales de usuarios titulares, el proceso para adquirir y almacenar en una base de datos la información necesaria y apropiada de las bases de datos técnicos de la FCC, las medidas para que la interacción y comunicación entre los sistemas sean seguros y los mecanismos de coordinación con otros administradores del sistema, y aquellos que generen un medio para poner a disposición del público información accesible, entre otras.

De la experiencia internacional descrita, se puede determinar que la factibilidad de la compartición del espectro radioeléctrico depende o requiere, según sea el caso, de los elementos siguientes:

- Intervención de la administración para determinar los términos y condiciones en que operará.
- Segmentos o bandas de frecuencias que permitan la coexistencia de servicios.
- Detección oportuna del espectro inutilizado o disponible.
- Base de datos con información técnica y operativa de usuarios e infraestructura.
- Protección a las personas que cuentan con títulos habilitantes vigentes.
- No causar interferencias perjudiciales.

[22] Véase: https://www.fcc.gov/document/fcc-releases-rules-innovative-spectrum-sharing-35-ghz-band

5.2. Acceso dinámico al espectro radioeléctrico

El acceso dinámico al espectro radioeléctrico es un mecanismo que incrementa el uso eficiente del espectro radioeléctrico, por medio de ajustes a los recursos de radiocomunicación en tiempo real, mediante procesos de detección y sondeo del espectro local, así como el establecimiento autónomo de conexiones inalámbricas locales entre nodos cognitivos y redes.[23]

El acceso dinámico al espectro radioeléctrico requiere lo siguiente:

- Determinación por parte de la administración de las estrategias y parámetros técnicos que permitan la coexistencia de servicios en bandas de frecuencias específicas.
- Detección y sondeo del espectro local.
- Establecimiento de conexiones inalámbricas entre nodos cognitivos y redes.
- Utilización de bases de datos robustas, dinámicas e inteligentes que procesen la información sobre los parámetros técnicos de los elementos de la red en tiempo real.
- Utilización de radios cognitivos capaces de analizar las señales de radio en un determinado segmento del espectro.
- Determinación de la ubicación geográfica precisa.
- No causar interferencias perjudiciales entre usuarios y servicios.

Así, como bien se señala en el estudio *Consideraciones de eficiencia de los mecanismos de coexistencia, compartición, acceso dinámico y mercado secundario del espectro* existen todavía algunas inquietudes sin responder sobre la eficacia de la implementación del acceso dinámico al espectro radioeléctrico, que deben ser respondidas en las determinaciones de política pública que vaya implementado el Instituto, tales como: ¿Quién debe operar la base de datos: El regulador, el concesionario del espectro o el tercero interesado en el acceso dinámico? ¿quién debe pagar la base de datos y si esta pudiese o debería ser comercializable? ¿quién es el responsable de la precisión de la información de la base de datos y como se allegaría de tal información? ¿cuántas bases de datos deberían existir: una sola o una multiplicidad de bandas, y las implicaciones en materia de competencia económica?

Si bien es cierto que las preguntas en mención constituyen el parteaguas para la intervención del Instituto en el establecimiento de la política pública, también lo es que las medidas a adoptar para la implementación del acceso dinámico al espectro radioeléctrico conllevan la participación de la industria, la academia, los entes públicos y cualquier persona interesada. En específico, la arquitectura del sistema a desarrollar, las bandas de frecuencias, los servicios prestados, las características de los dispositivos y las condiciones técnicas de operación, entre otras.

[23] Mitolalll (2010).

5.3. Modelos generales para la compartición de espectro radioeléctrico

Para el estudio de los esquemas que permiten la flexibilización en el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico se requiere analizar las dimensiones en que se puede presentar la compartición del espectro radioeléctrico, esto es, permitir el uso simultáneo de una banda de frecuencias específica en un área geográfica específica, por entes diversos.

Cabe señalar que la compartición de espectro radioeléctrico conlleva la priorización de concesionarios, personas que cuenten con títulos habilitantes vigentes y las personas requirentes del segmento a utilizar, es decir, considerar que puede existir interacción entre las personas que cuenten con títulos habilitantes y aquellas que requieren realizar el uso, aprovechamiento y explotación de las bandas de frecuencias.

La UIT-R en su Recomendación SM.1132-2 (07/2021)[24], señala que la compartición del espectro radioeléctrico considera cuatro dimensiones que pueden definir los parámetros para la coexistencia de diversos equipos, aplicaciones o servicios en una misma banda de frecuencias, a saber, en frecuencia, tiempo, ubicación espacial y separación entre señales:

- **En frecuencia**. El uso, aprovechamiento y explotación de las bandas de frecuencias se otorga a través de títulos habilitantes que establecen las condiciones de operación y bandas de frecuencias.

- **En ubicación espacial.** Permite el uso de un mismo segmento de frecuencias o canales otorgados a diferentes poseedores de títulos habilitantes, los cuales están ubicados en distintas áreas geográficas.

- **En tiempo**. Atiende al momento en que se efectúa el uso, aprovechamiento y explotación de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, es decir, puede realizarse uso del recurso espectral sin interrupción o por intervalos de tiempo, y

- **En separación entre señales o basados en tecnologías.** Considera las características de las señales para el uso del espectro radioeléctrico.

En efecto, las dimensiones de la compartición del espectro radioeléctrico se presentan en espacio y ancho de banda; espacio y tiempo; así como, tiempo y ancho de banda[25], al tenor de lo siguiente:

---

[24] UIT, 2001. Rec. UIT-R SM.1132-2 (07/2021), Principios y métodos generales de compartición entre servicios de radiocomunicación o entre estaciones radioeléctricas. Consultable en el siguiente enlace: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/sm/R-REC-SM.1132-2-200107-I!!PDF-S.pdf

[25] Comisión Europea, "*Development and implementation of technology-neutral spectrum sharing protocols*" Joint Research Centre, 2015.

Dimensión espacio y ancho de banda. Se presenta cuando un sistema de radiocomunicaciones opera en el mismo espacio geográfico y en la misma banda de frecuencias que diverso sistema de radiocomunicaciones; sin embargo, no lleva a cabo transmisiones de forma permanente o continua en el tiempo, lo que permite que otro sistema de radiocomunicaciones lleve a cabo emisiones durante los periodos de tiempo en los cuales no lleve a cabo emisiones en dicho segmento.

Dimensión espacio y tiempo. Se actualiza cuando un sistema de radiocomunicaciones opera al mismo tiempo y en el mismo espacio geográfico que otro sistema de radiocomunicaciones, pero no utiliza en su totalidad el espectro radioeléctrico que ampara el título habilitante, lo que permite que otro sistema de radiocomunicaciones utilice el espectro inutilizado.

Dimensión tiempo y ancho de banda. Ocurre cuando un sistema de radiocomunicaciones opera al mismo tiempo y en la misma banda de frecuencias que otro sistema de radiocomunicaciones; no obstante, el sistema de radiocomunicaciones no lleva a cabo transmisiones en la totalidad del área geográfica que tiene autorizada, lo que posibilita que cualquier sistema de radiocomunicaciones pueda llevar a cabo emisiones en los espacios geográficos en los que no tiene presencia de sus señales.

En este sentido, para la aplicabilidad de la compartición de espectro radioeléctrico se necesitan mecanismos de detección de espectro radioeléctrico, a través de sistemas de radio que sean capaces de detectar el dispositivo. Los mecanismos de compartición de espectro radioeléctrico son el cognitivo, el adaptativo y el no adaptativo[26]:

El **mecanismo cognitivo** presenta una terminal, punto de acceso o estación base que es capaz de cambiar los parámetros de transmisión o recepción, con base en la información recopilada o detectada en un sistema determinado. Dicho mecanismo tiene la capacidad de detectar y adaptarse al entorno, respecto del sistema de radiocomunicaciones, así como de generar nuevos parámetros, lo que permite detectar el entorno del espectro radioeléctrico, identificar el espectro radioeléctrico desocupado o no utilizado, establecer enlaces de comunicación en este espectro y moverse entre diversos segmentos de las bandas de frecuencias.

Por su parte, el **mecanismo adaptativo** tiene la capacidad de detectar el entorno del sistema de radiofrecuencia, así como cambiar de forma autónoma sus parámetros operativos, como frecuencia, ancho de banda instantáneo, modulación, corrección de errores, código y ecualización. Como ejemplos para las técnicas adaptativas de compartición del espectro se encuentran: detectar y evitar; escucha antes de hablar; selección dinámica de frecuencias; y, control de potencia adaptativo.

[26] *Ibídem*, págs. 5-6.

El **mecanismo no adaptativo** no considera el entorno espectral, puesto que dependiendo de la señal que reciben, la reacción que presentan es la de limitar las interferencias perjudiciales a un nivel aceptable para otros usuarios, coexistiendo con otros sistemas de radiocomunicaciones. Como ejemplos de estos mecanismos se pueden citar: el ciclo de trabajo reducido; el espectro disperso por salto de frecuencia; y, el control de potencia.[27]

Bajo estos esquemas, se puede posibilitar el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico dentro de una zona geográfica determinada, por parte de varios interesados que convergen con personas que cuentan con títulos habilitantes y que permiten el uso eficiente del espectro radioeléctrico para la prestación de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

6. Mecanismos para el uso eficiente del espectro radioeléctrico dispuestos en la regulación nacional y su relación con el uso compartido y acceso dinámico

En el numeral 4 de la presente investigación quedaron identificadas las figuras del mercado secundario previstas en la regulación nacional, que coadyuvan al uso eficiente del espectro radioeléctrico:

1. Compartición del espectro radioeléctrico para entes públicos;
2. Cesión de derechos;
3. Arrendamiento del espectro radioeléctrico;
4. Cambio y rescate de bandas de frecuencias;
5. Intercambio de bandas de frecuencias;
6. Provisión de capacidad, y
7. Uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico.

Ahora nos corresponde determinar las características de estos mecanismos para determinar su alineación con el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico. Asimismo, analizaremos la clasificación de espectro libre y su relación con el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.

6.1. Compartición del espectro radioeléctrico para entes públicos respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico

La compartición del espectro radioeléctrico prevista en el artículo 83 de la Ley se acota a las dependencias y entidades del Ejecutivo Federal para los fines a los que fueron concesionados, previa autorización del Instituto. En este sentido, la delimitación del acceso dinámico y uso compartido del

[27] *Ídem.*

espectro radioeléctrico a las dependencias y entidades del Ejecutivo Federal estaría limitado y restringido a los entes previstos en el artículo en mención.

Si bien podría decirse que trastoca la naturaleza del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico, al limitar y restringir la interacción de cualquier persona interesada, sí puede convertirse en un vehículo para el uso eficiente del espectro entre entes públicos, ya que permite la compartición de espectro, conforme a bases aún no establecidas por el Instituto y quizás podría abrir la puerta al acceso dinámico al espectro entre este tipo de entes en términos de estas mismas bases; no obstante, es posible que financieramente sea inviable o poco atractivo para los involucrados. De esta forma, tenemos lo siguiente:

Características	Compartición del espectro radioeléctrico
Uso eficiente del espectro radioeléctrico	✓
Existencia de un título habilitante expedido por la autoridad	✓ (al menos del ente público titular de la concesión).
Exclusividad en el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico	Aún no se definen las condiciones en las que el Instituto habilitará esta compartición.
Participación de cualquier persona interesada	No, solo dependencias y entidades del Ejecutivo Federal.
Permite el uso compartido	Aún no se definen las condiciones en las que el Instituto habilitará esta compartición. No obstante, al diferenciarse de la cesión de derechos prevista en el artículo 110 de la Ley, parece ser el mecanismo idóneo tratándose de espectro radioeléctrico para uso público, al menos entre dependencias y entidades del Ejecutivo Federal.
Permite el acceso dinámico	Aún no se definen las condiciones en las que el Instituto habilitará esta compartición.

6.2. Cesión de derechos respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico

El artículo 110 de la Ley establece la cesión de derechos, exclusivamente a las concesiones para uso comercial o para uso privado con propósitos de comunicación privada, así como para entes públicos. La cesión de derechos es la transferencia de los derechos y obligaciones establecidos en las concesiones, siempre que el cesionario se comprometa a cumplir con las obligaciones que se encuentren pendientes y asuma las condiciones que establezca el Instituto.

Así, el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico no son compatibles con la transmisión plena de los derechos y obligaciones relacionados con determinada concesión, de un

titular a otro, ya que no da lugar, al menos a través de esta figura, para el uso simultáneo de las bandas de frecuencias. Así, se obtiene lo siguiente:

Características	Cesión de derechos
Uso eficiente del espectro radioeléctrico	✓
Existencia de un título habilitante expedido por la autoridad	✓
Exclusividad en el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico	✓
Participación de cualquier persona interesada	Limitado a los concesionarios con título habilitante para uso comercial, o para uso privado, con propósitos de comunicación privada. Y bajo ciertas restricciones a concesionarios de uso público.
Permite el uso compartido	No
Permite el acceso dinámico	No

6.3. Arrendamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico

El artículo 104 de la Ley dispone que el arrendamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico opera tratándose de bandas de frecuencia concesionadas para uso comercial o privado, este último con propósitos de comunicación privada, previa autorización del Instituto. Dichas bandas corresponden a concesiones de espectro radioeléctrico que otorgan su uso, aprovechamiento y/o explotación, en su caso, a sus titulares, mismas que en términos del artículo 78 de la Ley solo pueden obtenerse mediante un procedimiento de licitación pública.

En el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico interactuarán múltiples interesados, por medio de la convivencia sin interferencias perjudiciales entre las tecnologías de uso compartido y otros servicios, sin que se limite a las bandas de frecuencia concesionadas para uso comercial o privado, este último con propósitos de comunicación privada. Por ello, tenemos los puntos sobresalientes subsecuentes:

Características	Arrendamiento de bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico
Uso eficiente del espectro radioeléctrico	✓
Existencia de un título habilitante expedido por la autoridad	✓
Exclusividad en el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico	✓

Participación de cualquier persona interesada	Limitado a los concesionarios con título habilitante para uso comercial o privado con propósitos de comunicación privada, para arrendar a alguien más que cuente o tenga en trámite una concesión única para el mismo uso.
Permite el uso compartido	No
Permite el acceso dinámico	No

6.4. Cambio y rescate de bandas de frecuencias respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico

El artículo 105 de la Ley dispone que el Instituto podrá cambiar o rescatar bandas de frecuencias o recursos orbitales, en cualquiera de los siguientes casos: i) cuando lo exija el interés público; ii) por razones de seguridad nacional, a solicitud del Ejecutivo Federal; iii) para la introducción de nuevas tecnologías, iv) para solucionar problemas de interferencia perjudicial, v) para dar cumplimiento a los tratados internacionales suscritos por el Estado Mexicano, vi) para el reordenamiento de bandas de frecuencias, y vii) para la continuidad de un servicio público.

El cambio de bandas de frecuencias involucra el otorgamiento al concesionario de nuevas bandas de frecuencias mediante las cuales se puedan ofrecer los servicios originalmente prestados. Por su parte, el rescate tiene como objeto que las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico reviertan de pleno derecho, desde la fecha de la declaratoria, a la posesión, control y administración del concesionante, esto es, del Instituto. Cuando el Instituto ejerce su facultad de rescatar una banda de frecuencias, la consecuencia es la terminación anticipada de la concesión, ya que el objeto de la misma deja de estar concesionado al pasar de pleno derecho a la posesión del Estado.

Así, al igual que la cesión de derechos, estas figuras son importantes para el uso eficiente de dicho recurso y ofrecen una alternativa al reordenamiento o segmentación permanente de una banda de frecuencias cuando se necesita encontrar espectro radioeléctrico nuevo, pero tienen un nulo impacto directo en la compartición del espectro y el acceso dinámico.

Características	Cambio y rescate de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico
Uso eficiente del espectro radioeléctrico	✓
Existencia de un título habilitante expedido por la autoridad	✓
Exclusividad en el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico	✓ Cabe señalar que, en el rescate revierten las bandas de frecuencias a favor del Estado
Participación de cualquier persona interesada	✓

Permite el uso compartido	No
Permite el acceso dinámico	No

6.5. Intercambio de bandas de frecuencias respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico

El artículo 106, cuarto párrafo de la Ley señala que los concesionarios podrán intercambiar entre ellos una frecuencia, un conjunto de ellas, una banda completa o varias bandas de frecuencias o recursos orbitales, previa solicitud y autorización del Instituto. El análisis que efectué el Instituto comprenderá que el intercambio de bandas de frecuencias no cause alteración a la planeación, no afecte la libre concurrencia o a terceros, no se generen fenómenos de concentración, acaparamiento o cualquier fenómeno contrario al proceso de competencia y se obtenga el uso eficiente del espectro radioeléctrico o de los recursos orbitales.

Al igual que en las dos figuras previas, estas no son afines directamente al uso compartido y acceso dinámico, ya que están previstas para la transmisión plena de los derechos sobre una concesión.

Características	Intercambio de bandas de frecuencias
Uso eficiente del espectro radioeléctrico	✓
Existencia de un título habilitante expedido por la autoridad	✓
Exclusividad en el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico	✓
Participación de cualquier persona interesada	✓
Permite el uso compartido	No
Permite el acceso dinámico	No

6.6. Provisión de capacidad respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico

La provisión de capacidad se encuentra referida en el artículo 239 de la LFD y para su aplicabilidad deberá atenderse al procedimiento de licitación pública que establezca los términos y condiciones en que operará. Este esquema permite comercializar la capacidad espectral, al poner a disposición de un tercero determinadas bandas de frecuencias para satisfacer las necesidades de servicios determinados de otros, o por otra parte, comercializar capacidad de transmisión en bits por segundo (bps), para satisfacer las necesidades de comunicación de una persona física o moral, a un precio determinado, sin exclusividad en el uso de una determinada banda de frecuencias; por

ejemplo, algún proveedor de telecomunicaciones pudiera proveer capacidad de un enlace E3 (34 Mbps aproximadamente) para satisfacer sus necesidades de comunicación.

Así, el concesionario deberá proveer de capacidad en las bandas objeto de la concesión a cualquier persona que lo solicite, por un tiempo determinado, mismo que en ningún caso podrá exceder la vigencia de la concesión, de manera no discriminatoria, cobrando para ello tarifas previamente registradas ante la autoridad correspondiente, en términos de la Ley.

Dicha figura es afín al uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico, ya que posibilita la compartición del espectro radioeléctrico, de acuerdo con las condiciones previstas en los títulos de concesión.

Características	Provisión de capacidad
Uso eficiente del espectro radioeléctrico	✓
Existencia de un título habilitante expedido por la autoridad	✓
Exclusividad en el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico	No
Participación de cualquier persona interesada	✓
Permite el uso compartido	Sí, acorde a los términos de la propia concesión.
Permite el acceso dinámico	Sí, acorde a los términos de la propia concesión.

6.7. Uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico

Como quedo establecido anteriormente, el uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico consiste en el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, para satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones y/o radiodifusión.

Esta figura es afín al uso compartido y acceso dinámico, al posibilitar el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico. No obstante, la autorización de uso secundario tiene ciertas desventajas al compararse con las concesiones de espectro radioeléctrico, ya que no permite la explotación comercial de las bandas de frecuencias para prestar servicios de telecomunicaciones o radiodifusión. Asimismo, tampoco se cuenta con protección contra interferencias perjudiciales provenientes de concesiones o autorizaciones y no debe causar interferencias a otros sistemas de radiocomunicaciones concesionados o autorizados. De igual forma, el uso y aprovechamiento del espectro radioeléctrico se encuentra limitado a lo señalado en el CNAF; y finalmente, la vigencia máxima mucho menor en comparación con las concesiones de espectro radioeléctrico.

Características	Intercambio de bandas de frecuencias
Uso eficiente del espectro radioeléctrico	✓
Existencia de un título habilitante expedido por la autoridad	✓
Exclusividad en el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico	No
Participación de cualquier persona interesada	✓
Permite el uso compartido	Sí
Permite el acceso dinámico	Sí

6.8. Acuerdos de clasificación del espectro radioeléctrico como espectro libre respecto del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico

El artículo 55, fracciones I y II de la Ley prevé la clasificación de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en espectro determinado y espectro libre. El espectro determinado contempla aquellas bandas de frecuencia que pueden ser utilizadas para los servicios atribuidos en el CNAF a través de concesiones para uso comercial, para uso social, para uso privado y para uso público, en los términos previstos en la Ley. El espectro libre se refiere a aquellas bandas de frecuencia de acceso libre, que pueden ser utilizadas por el público en general, bajo los lineamientos o especificaciones que establezca el Instituto, sin necesidad de concesión o autorización. Entre los lineamientos y las especificaciones que se consideran en la clasificación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico como uso libre, tenemos de manera enunciativa más no limitativa, las siguientes:

- **Ancho de banda:** valor de la diferencia entre dos frecuencias límite de una banda de frecuencias, el cual se determina por un solo valor y no depende de la posición de la banda en el espectro de frecuencias.
- **Banda de frecuencias:** porción del espectro radioeléctrico comprendido entre dos frecuencias determinadas.
- **Densidad espectral de potencia (DEP):** potencia media en el ancho de banda de referencia.
- **Emisión fuera de banda:** emisión en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera del ancho de banda necesario, resultante del proceso de modulación, excluyendo las emisiones no esenciales**.**
- **Emisión no esencial:** emisión en una o varias frecuencias situadas fuera del ancho de banda necesario, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente. Las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia están

comprendidos en las emisiones no esenciales, pero están excluidas las emisiones fuera de banda.

- **Ganancia de la antena:** relación generalmente expresada en dB, que debe existir entre la potencia necesaria a la entrada de una antena de referencia sin pérdidas y la potencia suministrada a la entrada de la antena en cuestión, para que ambas antenas produzcan, en una dirección dada, la misma intensidad de campo, o la misma densidad de flujo de potencia, a la misma distancia.
- **Intensidad de campo:** magnitud de un vector de campo en un punto determinado que representa la fuerza en una pequeña carga de prueba dividida por la carga**.**
- **Potencia de salida máxima:** potencia de transmisión total entregada a todas las antenas y elementos de antena promediada en todos los símbolos en el alfabeto de señalización cuando el transmisor está operando a su nivel máximo de control de potencia.
- **Potencia isótropa radiada equivalente (PIRE):** producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a una antena isótropa en una dirección dada (ganancia isótropa absoluta).
- **Potencia pico de salida**: cantidad de energía máxima a la salida del transmisor en un instante de tiempo.

Cabe señalar que, en caso de que una persona interesada pretenda usar, aprovechar y/o explotar bandas de frecuencias de espectro determinado deberá obtener una concesión para tal propósito, de conformidad con lo previsto en el artículo 76 de la Ley.

Ahora bien, toda vez que el marco normativo del espectro radioeléctrico no prohíbe un esquema que permita la convivencia de bandas de espectro radioeléctrico de espectro determinado, respecto de las bandas de frecuencias de espectro libre, incluso existen, en algunos casos atribución de bandas de frecuencia de espectro libre, en la misma porción de espectro radioeléctrico en donde se encuentran atribuidas bandas de frecuencias de espectro determinado. Además, existe la posibilidad de habilitar en el CNAF usos alternativos y flexibles del espectro radioeléctrico que propicien un uso más eficiente de dicho recurso espectral, en la práctica existen muchos ejemplos de cómo se da esta dualidad de clasificación, atendiendo a los servicios que se prestan en las mismas bandas de frecuencias.

No obstante, el espectro libre tiene ciertas desventajas al compararse su uso, aprovechamiento y/o explotación respecto de bandas de espectro determinado objeto de una concesión, ya que no se cuenta con protección contra interferencias provenientes de concesiones o autorizaciones y no debe causar interferencias a otros sistemas de radiocomunicaciones concesionados o autorizados, aunado a que se encuentra limitado a las características de operación determinadas en los acuerdos de identificación de las bandas como espectro libre.

Características	Clasificación del espectro radioeléctrico como espectro libre
Uso eficiente del espectro radioeléctrico	✓
Existencia de un título habilitante expedido por la autoridad	No
Exclusividad en el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico	No
Participación de cualquier persona interesada	Sí
Permite el uso compartido	Sí
Permite el acceso dinámico	Sí, de manera natural pero no sistematizada, es decir, los canales se usan conforme se encuentren libres, pero no existe una gestión particularizada del espectro.

7. Alternativas regulatorias para la habilitación del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico en México

La legislación nacional no contempla expresamente un esquema en el cual una banda de frecuencias de espectro determinado para uso comercial, es decir, que esté dentro del régimen de concesiones, pueda simultáneamente tener atributos similares a los del espectro libre, en el sentido de poder usar, aprovechar y explotar una determinada banda de frecuencias o partes de la misma por un número indeterminado de operadores, ya sea sin necesidad de una concesión de espectro radioeléctrico en términos de la Ley y la Constitución, o quizás con un licenciamiento ligero u otro título habilitante que pueda emitir el Instituto.

Esto es, no se prevén explícitamente usos alternativos y flexibles de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico que propicien un uso más eficiente de dicho recurso espectral, al posibilitar que se brinden otros servicios por parte de otros actores compartiendo con el titular incumbente, en su caso, el derecho de utilizar en determinado tempo, área o ancho de banda, el espectro radioeléctrico.

Cabe destacar que la posibilidad del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico es dependiente de diversos factores, tales como el tipo de servicios que estén involucrados en una banda determinada, la cantidad de transmisores desplegados, la relevancia de los servicios de que se trate, las obligaciones en materia de calidad, continuidad y cobertura de los servicios, y, evidentemente, que exista tecnología desarrollada y disponible en el mercado para la implementación de un determinado esquema para tal efecto.

Por ello, si bien es recomendable identificar los mecanismos para habilitar el uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico, esto como un principio general de gestión del espectro radioeléctrico, es indispensable que esto se acompañe, según se requiera, de adecuaciones al CNAF, para habilitar nuevos servicios o establecer en lo posible excepciones respecto al alcance de las atribuciones establecidas en éste; así como de la emisión o modificación de disposiciones administrativas de carácter general, tales como lineamientos, reglas o disposiciones técnicas, a fin de que se detallen los métodos, procedimientos, estándares, parámetros de operación, calidad (en su caso), limitaciones, excepciones y demás detalles técnico-regulatorios que garanticen la convivencia sin interferencias perjudiciales en las bandas de frecuencias y servicios, mediante los cuales el Instituto regule y habilite el uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico, los cuales en gran medida dependen de la banda de frecuencias, los servicios involucrados y las tecnologías o estándares que se pretendan introducir.

Ahora bien, no existe una fórmula única que habilite inmediatamente el acceso dinámico y el uso compartido del espectro radioeléctrico, ya que ello requiere la modificación armónica de distintos instrumentos normativos.

Dentro de los principales obstáculos a los que nos enfrentamos en nuestro país para habilitar el acceso dinámico y el uso compartido de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico encontramos las siguientes:

- Que la Constitución y la Ley exigen un procedimiento de licitación pública para el otorgamiento de una concesión para uso comercial, como el único medio para acceder de manera definitiva, al uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, los cuales implican primero la publicación de las bandas de frecuencias respectivas en los programas anuales y de uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias y por otro, un intrincado de reglas de participación, además del pago de una contraprestación determinada por el procedimiento de presentación de ofertas a utilizar conforme a los señalado en las bases respectivas.
- Que las concesiones de espectro radioeléctrico se expiden otorgando al concesionario el uso, aprovechamiento y explotación de manera exclusiva en una banda de frecuencias y en una zona geográfica determinada, e implican el pago de derechos por el uso, aprovechamiento y explotación conforme a lo señalado en la LFD y los altos costos previstos en esta.
- Que no se prevé la convivencia entre las distintas modalidades de uso bajo un esquema de compartición de espectro radioeléctrico y acceso dinámico, puesto que actualmente se encuentra limitado entre modalidades de uso conforme a las figuras establecidas, como arrendamiento, compartición entre entes públicos, intercambio de bandas de frecuencias, etc.
- Los altos costos de los sistemas automatizados de coordinación de frecuencias, que los hacen prácticamente inviables para concesiones de uso público, uso social y uso privado, y

que por tanto requieren de la participación de la industria y su capital para su implementación.

- La falta de estudios específicos para determinar la compatibilidad de los servicios, o en su caso, la falta de viabilidad para la prestación de servicios de bandas de frecuencias y que sea posible el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.

Con base en lo expuesto en el presente análisis, se identifican las alternativas siguientes, las cuales se consideran complementarias y no necesariamente excluyentes entre sí:

i. Observancia del marco normativo vigente.
ii. Reforma a la Ley.
iii. Emisión de regulación *ad hoc* por parte del Instituto.
iv. Clasificación de bandas de frecuencia de espectro radioeléctrico como espectro libre.
v. Licitaciones públicas de espectro radioeléctrico bajo la figura de provisión de capacidad.
vi. Licitaciones públicas de espectro radioeléctrico para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, con propósitos de comunicación privada.
vii. Uso temporal del espectro radioeléctrico.

7.1. Observancia del marco normativo vigente

La Ley prevé los mecanismos para el uso eficiente del espectro radioeléctrico siguientes: i) compartición del espectro radioeléctrico entre entes públicos; ii) cesión de derechos; iii) arrendamiento del espectro radioeléctrico; iv) cambio y rescate de bandas de frecuencias; v) intercambio de bandas de frecuencias, y vi) uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico. También debemos señalar la provisión de capacidad como un medio para el uso eficiente del espectro radioeléctrico.

Sin embargo, no establece consideración alguna relacionada con usos alternativos y flexibles de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, como lo pueden ser el acceso dinámico y uso compartido de las bandas de frecuencia que permitan el uso más eficiente de dicho recurso espectral. Lo anterior, con la finalidad de establecer la posibilidad que se brinden otros servicios por parte de otros actores compartiendo con el titular incumbente el derecho de utilizar en determinado tempo, área o ancho de banda, determinadas bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico.

En este sentido, el marco normativo vigente permite regir el uso eficiente del espectro radioeléctrico, por medio de los mecanismos que han quedado identificados y algunos, como instrumentos que permiten desarrollar el mercado secundario que permita la cesión, transferencia y explotación de los derechos previstos en los títulos habilitantes por terceros.

De esta forma, la observancia del marco normativo vigente, conformado por la Constitución, la Ley y disposiciones administrativas de carácter general aplicables, permitiría exclusivamente, el uso eficiente del espectro radioeléctrico, al amparo de los mecanismos que han quedado identificados en la parte inicial del presente punto, sin que exista la posibilidad de explorar alternativas que posibiliten la convergencia del uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico concesionadas y respecto de aquel espectro radioeléctrico no utilizado o disponible.

Ventajas

- Los concesionarios no se sujetarían a una nueva carga administrativa que les podría generar el acceso dinámico y el uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Observancia de los mecanismos de uso eficiente del espectro radioeléctrico en términos de la Constitución, la Ley y las disposiciones administrativa de carácter general.
- Sujeción al régimen de concesionamiento dispuesto en la Ley.

Desventajas

- No se explorarían nuevas alternativas que nos permitan realizar un uso más eficiente del espectro radioeléctrico.
- Falta de seguridad jurídica, respecto de los términos y condiciones para hacer viable el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Transgresión al principio general de la regulación nacional y gestión del espectro radioeléctrico, al obstaculizar el ejercicio de la atribución del Instituto para regular el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico.
- No ejercicio de la atribución del Instituto de crear disposiciones administrativas de carácter general para el cumplimiento de su función, en términos de lo dispuesto en la Constitución y la Ley.

7.2. Reforma a la Ley

La Ley es un acto emanado del Congreso de la Unión, que observa el proceso legislativo dispuesto en los artículos 71 y 72 de la Constitución, así como las disposiciones de la Ley Orgánica del Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos.

Así, por lo que respecta al derecho de iniciar leyes o decretos, el artículo 71 de la Constitución prevé que esta facultad compete:

I. Al Presidente de la República;
II. A los Diputados y Senadores al Congreso de la Unión;
III. A las Legislaturas de los Estados y de la Ciudad de México, y

IV. A los ciudadanos en un número equivalente, por lo menos, al cero punto trece por ciento de la lista nominal de electores, en los términos que señalen las leyes.

Por su parte, el artículo 72, puntos F y H de la Constitución señala que la interpretación, reforma o derogación de las leyes o decretos, se observarán los mismos trámites establecidos para su formación, asimismo, que la formación de las leyes o decretos puede comenzar indistintamente en cualquiera de las dos Cámaras, con excepción de los proyectos que versaren sobre empréstitos, contribuciones o impuestos, o sobre reclutamiento de tropas, todos los cuales deberán discutirse primero en la Cámara de Diputados.

En la especie, la Ley tiene por objeto regular el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes públicas de telecomunicaciones, el acceso a la infraestructura activa y pasiva, los recursos orbitales, la comunicación vía satélite, la prestación de los servicios públicos de interés general de telecomunicaciones y radiodifusión, y la convergencia entre estos, los derechos de los usuarios y las audiencias, y el proceso de competencia y libre concurrencia en estos sectores, para que contribuyan a los fines y al ejercicio de los derechos establecidos en los artículos 6o., 7o., 27 y 28 de la Constitución.

Dado lo anterior, se deduce que el Instituto no cuenta con la facultad de presentar iniciativas de leyes o decretos ni de interpretar, reformar o derogar las leyes o decretos, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 71 y 72 constitucionales; siendo que la presentación de la reforma a la Ley competencia del Congreso de la Unión.

Ahora bien, esta alternativa de reforma a la Ley tendría por objeto, entre otras cosas, incorporar los conceptos y establecer las bases a través de las cuales, sea factible la explotación comercial del espectro radioeléctrico de manera directa a través de mecanismos que prevean expresamente el acceso dinámico y/o el uso compartido del espectro radioeléctrico.

En cuanto a la compartición del espectro radioeléctrico, si se habla de una reforma a la Ley, esta deberá considerar los temas relativos a la figura jurídica que se utilizaría para tal efecto (concesión o autorización), la intervención del Instituto en el procedimiento de otorgamiento del título habilitante correspondiente, el desarrollo del sistema que administre el espectro radioeléctrico para uso compartido, la convergencia de los usos de los títulos habilitantes para la compartición del espectro radioeléctrico, los segmentos o bandas de frecuencias que permitan la coexistencia de servicios, detección del espectro inutilizado o disponible, la protección a los poseedores de títulos habilitantes y a no causar interferencias perjudiciales, entre otras.

Por lo que corresponde al acceso dinámico, una reforma a la Ley debe contemplar la detección del espectro radioeléctrico, por medio de bases de datos o sistemas robustas, dinámicas e inteligentes que procesen la información sobre los parámetros técnicos de los elementos de la red en tiempo real, las bandas de frecuencias viables para la coexistencia de servicios, procedimiento para la

determinación de la ubicación geográfica en tiempo real, operatividad de las bases de datos o sistemas, incluida la información necesaria de los segmentos disponibles, condiciones técnicas entre nodos cognitivos y redes y el no causar interferencias perjudiciales, entre otras.

Además, puede ser viable que una reforma a la Ley contemple postulados generales, verbigracia, figura jurídica para la autorización del uso dinámico y acceso compartido del espectro radioeléctrico, calidad en la prestación de los servicios, procedimiento a observar para la autorización correspondiente, modalidades de uso de las concesiones para hacer efectivo el acceso compartido y el uso dinámico del espectro radioeléctrico; pago de derechos o contraprestación por la autorización respectiva; y, posteriormente, mediante disposiciones administrativas de carácter general emitidas por el Instituto se establezcan las condiciones técnico-jurídicas de operación del sistema a desarrollar para hacer viable la implementación de los mecanismos en comento. Con el objeto de generar un sistema flexible que permita analizar la realidad social y los requerimientos necesarios para la implementación de los mecanismos, sin necesidad de que una posterior reforma a la Ley, implique la observancia del mismo procedimiento, de acuerdo con el artículo 72, punto F de la Constitución.

Así, esta alternativa permite habilitar el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico a través de la autorización del Instituto, como ente que tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico. De esta forma, la propia autorización deberá establecer las condiciones técnicas de operación de los dispositivos, observar las condiciones técnicas de operación que se establezcan para las bases de datos y la convivencia de los servicios, por medio de las disposiciones administrativas de carácter general que se expidan, pago de derechos o contraprestación correspondientes a la autorización, manejo de la información y los lineamientos a observar para el uso eficiente del espectro radioeléctrico, por los poseedores de títulos habilitantes y de aquellos que realizaran el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico inutilizado u ocioso.

Conforme a los postulados de la Ley, se consideraría pertinente la modificación, entre otros, a los rubros siguientes:

1- **Definiciones y uso del espectro.** Establecimiento de las figuras del uso compartido y acceso dinámico del espectro, así como de los mecanismos necesarios para su habilitación.
2- **Régimen de concesionamiento.** Establecimiento de un mecanismo de licenciamiento que permita el uso, aprovechamiento y explotación simultáneo de bandas de frecuencias por un número indeterminado de personas usuarias, con fines de lucro, sin necesidad de pasar por un esquema de licitación.
3- **Clasificación de las bandas de frecuencias:** Establecer la atribución del Instituto para expedir disposiciones técnicas y regulatorias para la compartición de bandas de frecuencias y el acceso dinámico al espectro radioeléctrico.

4- **Concesiones para el uso, aprovechamiento y/o explotación del espectro radioeléctrico para uso privado.** No sujetarlas al procedimiento de licitación pública y que sean sujetas de asignación directa, permitiendo que no se otorguen derechos de exclusividad al titular sobre las bandas de frecuencias concesionadas y permitir la compartición de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico
5- **Compartición de espectro radioeléctrico.** Permitir que las dependencias y entidades públicas del Ejecutivo Federal, de las entidades federativas, de los municipios y de los órganos constitucionales autónomos, compartan las bandas de frecuencias para los fines a los que fueron concesionados.
6- **Arrendamiento.** Se considera necesario modificar la figura del arrendamiento de espectro radioeléctrico, para darle la flexibilidad necesaria para permitir cuando así lo determine el Instituto, el arrendamiento de espectro radioeléctrico entre modalidades de uso distintas, sobre todo tratándose de concesiones de espectro radioeléctrico para uso comercial, para lo cual, deberá analizarse y adaptarse también lo relativo al cumplimiento de obligaciones y las obligaciones solidarias previstas en la Ley para esta figura.
7- **Administración del espectro.** No establecer limitantes para que todo uso, aprovechamiento o explotación de bandas de frecuencias se realice de conformidad con los servicios y atribuciones establecidos en el CNAF.

Ventajas

- Previsión del marco regulatorio del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico en la Ley.
- Seguridad jurídica de la figura, términos y condiciones relativos al acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Instrumentación de mecanismos que permiten el uso eficiente del espectro radioeléctrico, en beneficio de la sociedad, en plena observancia de lo dispuesto en la Constitución y la Ley.
- Implementación del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico, con base en la Ley.

Desventajas

- La iniciativa no puede ser presentada por el Instituto como órgano autónomo, por lo que depende de factores externos para que se pueda presentar a discusión, procesos en los cuales puede verse modificado o alterado el sentido de la reforma que se plantea.
- Temporalidad extensa e incierta para la emisión de un decreto que reforme la Ley.

7.3. Emisión de regulación *ad hoc* por parte del Instituto

El Instituto es un órgano autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propio que tiene por objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones, además de ser la

autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 28, párrafo décimo quinto de la Constitución y 7 de la Ley.

Para tal efecto, tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, los recursos orbitales, los servicios satelitales, las redes públicas de telecomunicaciones y la prestación de los servicios de radiodifusión y de telecomunicaciones, así como del acceso a la infraestructura activa y pasiva y otros insumos esenciales.

El artículo 15, fracción I de la Ley estatuye lo siguiente:

> ***"Artículo 15.*** *Para el ejercicio de sus atribuciones corresponde al Instituto:*
> ***I. Expedir disposiciones administrativas de carácter general****, planes técnicos fundamentales, lineamientos, modelos de costos, procedimientos de evaluación de la conformidad, procedimientos de homologación y certificación y ordenamientos técnicos* ***en materia de telecomunicaciones y radiodifusión****; así como demás disposiciones para el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley;*

Por su parte, el artículo 17, fracción I de la Ley dispone lo siguiente:

> ***"Artículo 17.*** *Corresponde originariamente al Pleno el ejercicio de las facultades establecidas en el artículo 15 y de manera exclusiva e indelegable:*
> ***I.*** *Resolver los asuntos a los que se refieren las fracciones:* ***I****, II, III, IV, V, VI, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXXI, XL, XLI, XLIII, XLV, XLVIII, XLIX, LI, LIII, LIV, LVI, y LXII de dicho artículo."*

El artículo 6, fracción I del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones señala lo subsecuente:

> *"**Artículo 6.** Corresponde al Pleno, además de las atribuciones establecidas como indelegables en la Ley de Telecomunicaciones y la Ley de Competencia, las siguientes:*
> ***I.*** *Regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación eficiente del espectro radioeléctrico, los recursos orbitales, los servicios satelitales, las redes de telecomunicaciones y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, así como el acceso a infraestructura activa, pasiva e insumos esenciales;"*

El Pleno del Instituto tiene la atribución de regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación eficiente del espectro radioeléctrico, y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, entre otras.

Una de las funciones asignadas al Instituto corresponde a la producción de normas generales, respecto de la cual, puede materializarse en la emisión de dos tipos de normas: 1) internas y 2) externas. Las primeras referente a la emisión de su propio estatuto orgánico, esto es, producirá regulación interna. Las segundas a la emisión de disposiciones administrativas de carácter general exclusivamente para cumplir su función regulatoria en el sector de su competencia.

Sirve de apoyo la jurisprudencia P./J. 44/2015 (10a.), sustentada por el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, Décima Época, libro 25, diciembre de 2015, tomo I, publicada en la Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, visible en la página 36, con número de registro 2010670, de rubro y texto siguientes:

> ***"INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES (IFT). CARACTERIZACIÓN CONSTITUCIONAL DE SUS FACULTADES REGULATORIAS. Del listado de facultades previstas en el artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se advierte que el IFT no tiene asignada una función jurídica preponderante, sino que conjunta las tres clásicas: la de producción de normas generales, la de aplicación y la de adjudicación, siendo la primera la que corresponde propiamente a su función regulatoria, respecto de la cual en la norma constitucional hay referencia textual a dos tipos: 1) internas; y, 2) externas.*** *Ahora bien, el precepto indicado, en su párrafo vigésimo, fracción III, establece que aquél emitirá su propio estatuto orgánico, esto es, producirá regulación interna; por su parte, la fracción IV del párrafo y artículo aludidos establece que podrá emitir disposiciones administrativas de carácter general exclusivamente para cumplir su función regulatoria en el sector de su competencia, es decir, expedirá regulación externa. Ahora bien, estas normas regulatorias tienen un límite material, por el cual sólo puede emitir normas generales en el ámbito de competencias en el que tiene poderes regulatorios, ya que la norma constitucional establece: "exclusivamente para el cumplimiento de su función regulatoria en el sector de su competencia"; por tanto, para determinar cuál es su sector de competencia es necesario precisar el criterio rector de su ámbito material de actuación, lo que prevén los párrafos décimo quinto y décimo sexto del artículo 28 mencionado en tres rubros: a) El desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones; b) La regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, así como del acceso a infraestructura activa, pasiva y otros insumos esenciales, garantizando lo establecido en los artículos 6o. y 7o. de la Constitución; y, c) En materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones. Por otra parte, sus facultades regulatorias tienen un límite jerárquico, pues el artículo 28 citado precisa que las disposiciones administrativas de carácter general que puede emitir dentro del sistema de fuentes jurídicas se encuentran por debajo de la Constitución y, en un peldaño inferior, también debajo de las leyes emitidas por el Congreso de la Unión. Así, el órgano referido tiene la facultad constitucional de emitir disposiciones administrativas de carácter general exclusivamente para cumplir su función regulatoria en el sector de su competencia, constituyendo sus disposiciones*

generales una fuente jurídica jerárquicamente inferior a las leyes emitidas por el Congreso con fundamento en el artículo 73, fracción XVII, de la Constitución Federal, a cuyos términos debe ajustarse dicho órgano constitucional autónomo, en términos del invocado artículo 28".

El Instituto puede emitir reglas generales, abstractas e impersonales, condicionándose la validez competencial de sus actos y normas a que se inserten en el ámbito material de la regulación. Dicha determinación no escapa a la alternativa de generar un marco normativo relativo al acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.

Para tal efecto, cabe destacar que en el Informe SM-2405-1 (12/2020), la UIT expidió los *Principios, desafíos y problemas de la gestión del espectro relacionados con el acceso dinámico a las bandas de frecuencia mediante sistemas radioeléctricos que emplean capacidades cognitivas*[28]*,* por los que señala que el acceso dinámico al espectro radioeléctrico se refiere al uso de una porción de dicho recurso que no se está usando en un momento dado y dentro de un área geográfica determinada, y que puede estar disponible para su uso por una aplicación de radiocomunicaciones, que funcione de conformidad con el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

La presente alternativa que podría o no estar precedida de una modificación a la Ley, involucra que se expida la disposición administrativa de carácter general que aborde de manera enunciativa y no limitativa lo siguiente:

- Determinar los objetivos de política pública, con parámetros claros, transparentes y equitativos.
- Delimitar la figura o figuras jurídicas través de las cuales se habilitaría el acceso dinámico y el uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Establecer la detección de espectro radioeléctrico, y en su caso, la regulación de las bases de datos, que implica, estudiar la creación y/o actualización de bases de datos con información sobre las concesiones y autorizaciones de espectro existentes y el uso real del espectro radioeléctrico para facilitar el despliegue de redes, la coordinación entre servicios y el uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Delinear mecanismos de prevención de interferencias perjudiciales; así como procedimientos para un arreglo en caso de denuncia por posibles interferencias perjudiciales; y, en su caso, casos en los que se sancionará en caso de incumplimiento por casos de interferencias perjudiciales.
- Establecer un procedimiento para la autorización del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Sentar las bases para determinar las condiciones técnico-operativas en las que podrá darse la compartición de espectro y el acceso dinámico, para garantizar la coexistencia de diferentes servicios de radiocomunicaciones operando en la misma banda de frecuencias,

[28] Véase: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-SM.2405-1-2021-PDF-E.pdf

cuando sea el caso, así como medidas para evitar interferencias perjudiciales a los servicios existentes que operan en bandas adyacentes.

- Establecer los parámetros para la determinación de las condiciones técnicas y de operación que deben contener los dispositivos para acceder a la base de datos que le brindará información, respecto de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico no utilizadas o desocupadas temporalmente, con la finalidad de ser utilizadas conforme a los parámetros técnicos proporcionados por la propia base de datos, así como evitar causar interferencias perjudiciales.

Tal como se estableció en la alternativa previa deberá considerarse la calidad en la prestación de los servicios; el pago de derechos, así como la contraprestación por la autorización respectiva; modalidades de uso de las concesiones para permitir el acceso compartido y uso dinámico del espectro radioeléctrico.

Los temas anteriormente indicados que deberá observar el Instituto al emitir la regulación *ad hoc* sobre acceso dinámico y uso compartido implicaría la participación de la industria, la academia y cualquier persona interesada, a efecto de obtener información, comentarios, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis que le permitan al Instituto emitir la regulación, esto a través de los mecanismos de consulta pública, conforme a los Lineamientos de Consulta Pública y Análisis de Impacto Regulatorio emitidos por el Instituto, así como a aquellos mecanismos que considere pertinentes establecer el Pleno del Instituto con la finalidad de que exista una participación por parte de los interesados del sector.

Cabe señalar que, el artículo 27 de la Constitución establece, en lo conducente, que corresponde a la Nación el dominio directo del espacio situado sobre el territorio nacional y, dado que las ondas electromagnéticas del espectro radioeléctrico se propagan en dicho espacio, la explotación, el uso y el aprovechamiento por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, deberá realizarse mediante concesiones, que en el caso de radiodifusión y telecomunicaciones serán otorgadas por el Instituto, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

La concesión de espectro radioeléctrico constituye el acto administrativo mediante el cual el Instituto confiere el derecho para usar, aprovechar o explotar bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico.

Históricamente, el otorgamiento de una concesión por parte del Instituto ha implicado el reconocimiento de una exclusividad en el uso, aprovechamiento y explotación de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para un servicio determinado en un área geográfica delimitada o delimitable. Así, la compartición del espectro y el acceso dinámico puede darse a través de proveer capacidad a otros operadores o incluso, mediante la modificación a los Lineamientos generales sobre la autorización de arrendamiento de espectro radioeléctrico.

Tratándose de uso compartido y acceso dinámico esta concepción de exclusividad se contrapone con la propia naturaleza y fines de estas figuras, por lo que a menos que existan una modificación en la Ley, las concesiones de espectro radioeléctrico podrían no ser la opción más viable para su materialización.

Ahora bien, con base en sus facultades cuasi legislativas el Instituto ha emitido regulación propia en el ámbito de sus atribuciones que permiten un uso más eficiente del espectro radioeléctrico, tal como lo son los Lineamientos generales sobre la autorización de arrendamiento de espectro radioeléctrico y los Lineamientos para el otorgamiento de la constancia de autorización, para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso secundario. Por una parte, a través del arrendamiento el Instituto autoriza al arrendador a conceder temporalmente a un arrendatario el derecho al uso, aprovechamiento y/o explotación, según corresponda, de manera total o parcial, de una o más bandas de frecuencias, objeto de la concesión a un precio determinado. Por otra parte, la autorización para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso secundario permite el uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, destinadas a satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones y/o radiodifusión, de personas dedicadas a actividades determinadas que no tienen como finalidad prestar servicios públicos de telecomunicaciones y/o radiodifusión con fines comerciales.

En este sentido, se debe explorar a través de qué figura o figuras puede materializarse el acceso dinámico y el uso compartido, una opción podría ser a través de una autorización, bajo la premisa de que no se está otorgando el uso exclusivo del espectro radioeléctrico para su explotación comercial, sino que de manera temporal se comparte con un grupo de personas interesadas que debe cumplir con las condiciones que les exija el Instituto. Este conjunto de operadores tendría una composición variable, ya que este grupo podría aumentar o reducir con relación a las habilitaciones del Instituto, el interés en una determinada banda, la ubicación geográfica, etc.

Así, en caso de determinarse la autorización como una vía viable para la implementación del acceso dinámico y el uso compartido, se podría ampliar el objeto de las autorizaciones de uso secundario, se podría ampliar y desarrollar la figura de uso temporal del espectro prevista en la Ley o se podría buscar generar una nueva autorización para este esquema.

Lo anterior, implica también un ejercicio distinto respecto de la valuación del espectro radioeléctrico, el cual debe verse reflejado en dos aspectos:

a) El monto de las contraprestaciones que en su caso se determinen para el otorgamiento de la autorización, tomando en cuenta que un número indefinido e Intertemporal podría solicitar el otorgamiento de dicha autorización. En este sentido, dicha contraprestación podría ser fija y actualizable con independencia del sujeto que la solicite (particular, ente público, asociación civil,

etc.) y los fines que busque (ánimo de lucro, cumplir con sus atribuciones como ente público, satisfacer necesidades privadas, etc.).

b) El monto y la forma en que deberán hacer el pago de derechos por el uso, aprovechamiento y/o explotación del espectro radioeléctrico, los cuales deberían cobrarse conforme sea efectivamente utilizado el espectro radioeléctrico por los operadores, ya que no existiría una persona titular absoluta de los derechos sobre esa banda de espectro radioeléctrico, con exclusividad para su uso, aprovechamiento o explotación. Además de considerar, como se menciona en el inciso anterior, que podrían concurrir distintos operadores, con fines y objetivos distintos.

Ventajas

- Generación de un marco regulatorio del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Seguridad jurídica de la figura, términos y condiciones relativos al acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Instrumentación de mecanismos que permiten el uso eficiente del espectro radioeléctrico, en beneficio de la sociedad, en plena observancia de lo dispuesto en la Constitución y la Ley.
- Participación de la industria, la academia y cualquier interesado en la consulta pública relativa a la regulación.
- Alta especialización en la regulación del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Flexibilidad en la reforma a las disposiciones administrativas de carácter general, al derivar de un acto emitido por el Instituto.

Desventajas

- Carga administrativa adicional para las personas interesadas que quieran acceder a las figuras y procedimientos relativos al acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Temporalidad amplía para el desarrollo de la consulta pública y la elaboración de los proyectos de creación o modificación de disposiciones administrativas de carácter general.

7.4. Clasificación de bandas de frecuencia de espectro radioeléctrico como espectro libre

Otra acción complementaria sería la identificación de bandas de frecuencias como espectro libre, lo que permitiría que cualquier interesado pudiera acceder al espectro bajo las condiciones y parámetros que establezca el Instituto.

Al respecto, el artículo 55, fracción II de la Ley establece que el espectro libre corresponde a aquellas bandas de frecuencia de acceso libre, que pueden ser utilizadas por el público en general, bajo los

lineamientos o especificaciones que establezca el Instituto, sin necesidad de concesión o autorización. en los términos siguientes:

> *"**Artículo 55**. Las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico se clasificarán de acuerdo con lo siguiente:*
> *(…)*
> ***II. Espectro libre:** Son aquellas bandas de frecuencia de acceso libre, que pueden ser utilizadas por el público en general, bajo los lineamientos o especificaciones que establezca el Instituto, sin necesidad de concesión o autorización;"*

En este sentido, acorde, con la identificación de oportunidades y en armonía con el estado de uso del espectro radioeléctrico en el país, se plantea habilitar bandas de frecuencias de espectro radioeléctrico que tengan un ecosistema tecnológico disponible para permitir el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico. Esto es, la presente alternativa involucra la identificación de bandas de frecuencias de espectro radioeléctrico que permitan generar un ecosistema de convivencia entre diferentes bandas de frecuencias para permitir el uso óptimo de aquellas bandas de frecuencias inutilizadas o libres, para que puedan ser usadas, aprovechadas y explotadas por un tercero, sin necesidad de contar con concesión o autorización.

Así, la Unidad de Espectro Radioeléctrico podría proponer al Pleno del Instituto la identificación de bandas de frecuencias como espectro libre, así como los lineamientos o especificaciones a los que deberá sujetarse el uso de las mismas. En estos últimos, se establecerían los requisitos y condiciones en que será factible implementar el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.

Lo anterior, por medio de las técnicas más usuales para posibilitar el uso compartido del espectro de manera dinámica descritas en el apartado 5 del presente documento.

Ventajas

- Clasificación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, para permitir el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Seguridad jurídica de la figura, términos y condiciones relativos al acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.
- Instrumentación de mecanismos que permiten el uso eficiente del espectro radioeléctrico, en beneficio de la sociedad, en plena observancia de lo dispuesto en la Constitución y la Ley.
- Sujeción a la consulta pública conforme a los Lineamientos de Consulta Pública y Análisis de Impacto Regulatorio del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

Desventajas

- No tendría protección contra interferencias perjudiciales.

- No existirían obligaciones de calidad en la prestación de los servicios.
- El Estado no percibiría remuneración, vía contraprestación ni derechos, por la autorización del acceso compartido y uso dinámico, ni por el uso, aprovechamiento o explotación del espectro radioeléctrico.

7.5. Licitaciones públicas de espectro radioeléctrico bajo la figura de provisión de capacidad

El Estado podrá concesionar la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión, así como la explotación, uso y aprovechamiento de bienes de dominio de la Federación, para lo cual deberá asegurar la máxima concurrencia y evitar que se generen fenómenos de concentración contrarios al interés público. Además, tratándose de concesiones de espectro radioeléctrico, estas serán otorgadas mediante licitación pública, excepto las concesiones para uso público y social, las cuales se otorgarán por asignación directa, sujetas a disponibilidad, de acuerdo con el artículo 28, párrafos décimo primero y décimo octavo de la Constitución.

Si bien es cierto, no está prevista la figura de provisión de capacidad, también lo es que, por medio de licitaciones públicas para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de ciertas bandas de frecuencias para prestar el servicio de provisión de capacidad. Dicha concesión se encontraría limitada exclusivamente a ofrecer, a cambio de una remuneración económica, el medio de transmisión que sus usuarios emplearían para la operación de sus propios sistemas, incluso, se tendría que observar lo dispuesto en la Ley, respecto del desarrollo del procedimiento de licitación pública.

A través de las licitaciones públicas para la prestación del servicio de provisión de capacidad se pondrán a disposición de terceros, bandas de frecuencias determinadas para satisfacer las necesidades de radiocomunicación privada o para prestar servicios de telecomunicaciones. Dicha previsión permite ofrecer en el mercado el uso y aprovechamiento de frecuencias específicas del espectro radioeléctrico a un precio determinado, de común acuerdo entre el proveedor del servicio y el interesado en adquirirla, lo que permite un uso eficiente del espectro radioeléctrico y evitar que permanezca ocioso o inutilizado.

En este contexto, los concesionarios administrarían el espectro objeto de su concesión, brindando a sus usuarios, los cuales no tienen limitación en cuanto a su naturaleza o fines, las soluciones que requieren conforme a sus necesidades específicas, para lo cual pudieran o no hacer uso de un sistema automatizado de coordinación de frecuencias.

Ventajas.

- La naturaleza de las concesiones está ligada al uso compartido del espectro radioeléctrico y bajo ciertas condiciones, podría darse el acceso dinámico al mismo.

- Observancia de los mecanismos de uso eficiente del espectro radioeléctrico en términos de la Constitución, la Ley y las disposiciones administrativa de carácter general.
- Sujeción al régimen de concesionamiento dispuesto en la Ley.

Desventajas

- Se incrementa el costo al usuario final al existir un intermediario que administra el espectro que le fue concesionado y que proporciona como capacidad espectral o como capacidad de transmisión.
- Los ganadores de los procesos de licitación pública podrían obtener espectro no requerido en cantidad o en cobertura, dependiendo del esquema de licitación que se defina en las bases de licitación, así como el tamaño de los bloques y la cobertura que se prevé en las propias bases.
- Amplios periodos hasta concluir en la asignación del espectro, ya que debe considerarse el tiempo necesario para incluir las bandas de frecuencias en los programas anuales de uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias, así como el tiempo necesario para ejecutar el proceso de asignación del espectro, mediante a licitación pública, en el caso de espectro para uso comercial.

7.6. Licitaciones públicas de espectro radioeléctrico para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, con propósitos de comunicación privada

El artículo 76, fracción III, inciso a) de la Ley prevé que las concesiones para el uso, aprovechamiento o explotación del espectro radioeléctrico para uso privado, con propósitos de comunicación privada, se otorgarán únicamente a través de un procedimiento de licitación pública previo pago de una contraprestación, para lo cual, se deberán observar los criterios previstos en los artículos 6o., 7o., 28 y 134 de la Constitución y lo establecido en la propia Ley.

Una licitación pública se entiende como un procedimiento administrativo, desarrollado en un régimen de competencia o contienda encaminado a seleccionar al cocontratante de la administración pública en un contrato administrativo. El mismo se entiende como una declaración unilateral de la voluntad en la que el Estado, elige dentro de los participantes, al que satisface mejor los intereses del Estado, tomando en cuenta los requerimientos marcados por la Constitución, la ley y las bases, apéndices y anexos. Es por ello que, se considera que las licitaciones son procedimientos con una esencia en la competencia, pues al ser pública la convocatoria cualquiera puede participar.

El Cuarto Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito en la tesis I.4o.A.588 A, Novena Época, tomo XXVI, julio de 2007, publicada en el Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, visible en la página 2651, determinó que el procedimiento administrativo de licitación pública se desarrolla a través de las etapas siguientes: i) El pliego de condiciones conforme al cual se hace el llamado a los interesados; ii) La presentación de ofertas; y, iii). El estudio de éstas por la

administración, que culmina con la aceptación de la más conveniente en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes, a través de un fallo y su notificación al interesado, en el rubro y texto siguientes:

> *"**LICITACIÓN PÚBLICA. ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO RESPECTIVO EN SU DESARROLLO CRONOLÓGICO.** El procedimiento administrativo de licitación pública, en su desarrollo cronológico, constituye una concatenación de actos desplegados en las siguientes etapas: **I. El pliego de condiciones conforme al cual se hace el llamado a los interesados; II. La presentación de ofertas; y, III. El estudio de éstas por la administración, que culmina con la aceptación de la más conveniente en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes (conforme al artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos) a través de un fallo y su notificación al interesado.** En esta última etapa debe establecerse cuáles son los derechos de los participantes en la licitación que no resultaron ganadores, si es que les asiste alguno, pues aunque no tienen derecho a la adjudicación, sí lo tienen a la participación en una competencia justa. En este sentido, conviene precisar que en caso de existir actos que vicien el procedimiento de licitación, los participantes cuentan con medios de impugnación para la defensa de su interés legítimo, el que debe entenderse como la facultad para lograr que la actuación administrativa se adecue a la ley, aunque no derive en un beneficio para ellos."*

En este sentido, el procedimiento de licitación pública es un procedimiento administrativo que presenta particularidades establecidas en los términos y condiciones que se fijan en la convocatoria, las bases, sus apéndices y anexos, así como aquellos preceptos legales que resultan aplicables en la emisión de cada uno de los actos derivados del mismo.

A más de lo anterior, el Cuarto Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito en la tesis I.4o.A.586 A, Novena Época, Tomo XXVI, julio de 2007, publicada en el Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, visible en la página 2653, con número de registro 171992, tratándose de la naturaleza de la licitación pública determinó lo siguiente:

> *"**LICITACIÓN PÚBLICA. SU NATURALEZA JURÍDICA.** La licitación pública consiste en un llamado que la administración pública hace a los particulares de forma impersonal para que le formulen ofertas a fin de llevar a cabo una contratación, lo que, de acuerdo con la doctrina, tiene dos consecuencias: a) Quien se presenta y formula una oferta debe ajustarse estrictamente a las condiciones fijadas en el llamado, quedando obligado a mantenerlas durante el plazo que en éste se establezca; y, b) La administración puede aceptar o rechazar las ofertas que se le hagan, sin responsabilidad alguna, siempre y cuando respete la legalidad del procedimiento. Así, aquel llamado implica un conjunto de actos que conforman un procedimiento preparatorio de la actividad contractual del Estado, por lo que la naturaleza jurídica de la licitación pública es la de un procedimiento administrativo integrado por una*

diversidad de actos administrativos y simples actos de la administración, como formas jurídicas preparatorias de su actividad contractual, de manera que su omisión invalida los contratos produciendo su nulidad absoluta o de pleno derecho, la que pueden invocar la propia administración, el particular contratante y los terceros interesados."

El criterio transcrito prevé que la licitación pública consiste en un llamado que la administración pública hace a los particulares de forma impersonal para que le formulen ofertas a fin de llevar a cabo una contratación, lo que, de acuerdo con la doctrina, tiene dos consecuencias:

- Quien se presenta y formula una oferta debe ajustarse estrictamente a las condiciones fijadas en el llamado, quedando obligado a mantenerlas durante el plazo que en este se establezca; y,
- La administración puede aceptar o rechazar las ofertas que se le hagan, sin responsabilidad alguna, siempre y cuando respete la legalidad del procedimiento.

Así, en el establecimiento de los términos y condiciones en que se desarrollaría el procedimiento de licitación pública, el Instituto tiene amplia facultad para establecerlos, atendiendo a su especialización y función regulatoria, al constituir la fuente principal del derecho y obligaciones de la administración y de los interesados, participantes y participantes ganadores, por lo que sus reglas deben cumplirse estrictamente, conforme a los postulados prescritos en los propios instrumentos. Incluso, puede establecer distinciones acordes con los principios de idoneidad, racionalidad y proporcionalidad que rigen el ejercicio de las potestades regulatorias.

Resulta aplicable la Tesis I.2o.A.E.59 A (10a.), Décima Época, emitida por el Segundo Tribunal Colegiado en Materia Administrativa Especializado en Competencia Económica, Radiodifusión y Telecomunicaciones, con Residencia en la Ciudad de México y Jurisdicción en toda la República, libro 55, junio de 2018, tomo IV, publicada en la Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, visible en la página 3088, con número de registro 2017174, de título, subtítulo y texto siguientes:

*"**LICITACIONES PÚBLICAS. FACULTADES QUE EL ARTÍCULO 28 DE LA CONSTITUCIÓN FEDERAL OTORGA AL ESTADO, EN SU POSICIÓN DE ENTE REGULADOR DE LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS.** El artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos contiene diversos mandatos, como los relativos a que: las concesiones deben otorgarse mediante licitación pública, por ser el procedimiento que asegura la máxima concurrencia; se prevengan fenómenos de concentración que contraríen el interés público; se asegure el menor precio de los servicios del usuario final; y, en ningún caso el factor meramente económico será determinante para definir al ganador de la licitación, de los cuales se advierte la autorización al Estado para que introduzca ciertas modalidades a los procedimientos licitatorios. En ese sentido, la orden constitucional de que se prevengan fenómenos de concentración, implica que el Estado, en su posición de ente regulador, puede adoptar los mecanismos necesarios para alcanzar ese fin, entre ellos, otorgar ventajas o*

incentivos a quienes son nuevos competidores, pues así se favorece la participación de quienes no son titulares de otras concesiones. Asimismo, la directriz constitucional de que el factor económico no sea determinante para la elección del oferente ganador significa, a su vez, que el órgano regulador tiene la facultad de introducir otros criterios para calificar las posturas en la licitación, los cuales implican que se establezcan distinciones acordes con los principios de idoneidad, racionalidad y proporcionalidad que rigen el ejercicio de las potestades regulatorias, sin que ello viole el principio constitucional de igualdad, que rige en el ejercicio de las funciones públicas y el procedimiento de licitación, pues no prohíbe que en el diseño de las bases del concurso relativo se incluyan criterios de oportunidad, mérito, conveniencia o técnicas para dictar el fallo, ni impide que se introduzcan criterios cuya aplicación conduzca a preferir unas propuestas respecto de otras, es decir, que sienten las bases para hacer distinciones entre los concursantes, máxime que las mejores prácticas internacionales aconsejan que se atienda a otros factores o parámetros en función de una serie de criterios objetivos y subjetivos, para elegir la propuesta ganadora."

En este sentido, el Instituto tiene la atribución de establecer los términos y condiciones en que se desarrolla las licitaciones públicas para concesionar el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico.

A la fecha, el Instituto ha desarrollado 11 procedimientos de licitación pública al amparo de procedimientos con fases identificadas y uniformes, a saber, Manifestación de interés, Preguntas y Respuestas, Entrega de información y documentación al Instituto y, en su caso, prevención y su desahogo; Evaluación, Dictaminación y Emisión de Constancias de Participación; Sesiones de Práctica y Procedimiento de Presentación de Ofertas, y Acta de Fallo, Pago de Contraprestación y Otorgamiento de títulos de concesión. Ahora bien, tratándose de las licitaciones públicas para concesionar el uso, aprovechamiento o explotación del espectro radioeléctrico para uso privado, con propósitos de comunicación privada, se requiere valorar el establecimiento de procedimientos de licitación pública más agiles y con fases simplificadas que permitan su celeridad y una participación abierta y permanente.

Se considera que ello podría lograrse a través de procedimiento continuo, que inicie con una convocatoria abierta y permanente, y que englobe diferentes concursos en razón de las necesidades particulares de los interesados, esto es, que no sea un solo procedimiento de presentación de ofertas, sino que estoy se vayan generando conforme sea solicitado por los interesados y que dentro de la licitación se pueda generar un número infinito de concursos para distintos segmentos y zonas de cobertura.

El procedimiento de licitación pública de espectro radioeléctrico para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, con propósitos de comunicación privada pone a disposición de las personas interesadas espectro radioeléctrico, por medio de un procedimiento ágil que posibilita que el espectro radioeléctrico sea compartido, esto es, que las personas interesadas

puedan realizar, el uso, aprovechamiento y explotación de las bandas de frecuencias en diferentes áreas geográficas y en tiempos específicos, asimismo, permite la convivencia de diferentes servicios. Contribuye al acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico en la medida que un número indeterminado de personas interesadas pueden acceder al uso, aprovechamiento y explotación de las bandas de frecuencias del espectro en un área geográfica específica y en la que pueden convivir diferentes servicios.

La alternativa del desarrollo de licitaciones públicas dinámicas para comunicación privada plantea una nueva configuración del esquema de licitación pública que varía de los procedimientos que a la fecha ha desarrollado el Instituto y que se erige como un medio en la gestión del espectro radioeléctrico, puesto que la disponibilidad de espectro radioeléctrico se efectuará con base en fases delimitadas, procedimiento ágil y con el objetivo del uso eficaz del espectro radioeléctrico.

Un proceso de esta naturaleza implica nuevos retos e interrogantes, además del análisis jurídico de viabilidad, debe determinarse en qué momento se haría el análisis de la información de los interesados, si puede existir un registro inicial para cumplir con acreditaciones generales en una licitación y, en su caso, cumplir con los requisitos específicos en los llamamientos a un procedimiento de presentación de ofertas particular.

Asimismo, se debe analizar el tipo de concurso, si bien históricamente el Instituto ha privilegiado los criterios no discrecionales para la determinación de un participante ganador, tratándose de espectro para uso privado con propósitos comunicación privada, dada la naturaleza del uso que se dará a las bandas de frecuencias, debemos analizar si vale la pena explorar otro tipo de esquemas donde la contraprestación sea la misma para cualquier participante ganador y se utilice otro tipo de parámetros para determinar la idoneidad de éste. Bajo este esquema se buscaría evitar que se obtenga espectro radioeléctrico con ánimo de especulación o con la intención de evitar que un competidor actualice su tecnología o sus procesos de producción, a través de elementos que permitan identificar un interés legítimo en la asignación de frecuencias, por ejemplo, la propiedad de una planta de producción en el área geográfica en donde se desea hace uso y aprovechamiento de las bandas de frecuencias.

Ventajas

- Acceso a una misma banda de frecuencias por un sin número de concesionarios, en un área geográfica determinada, con coberturas menores y distintas a las establecidas para servicios comerciales.
- Los nuevos concesionarios podrían acreditar las capacidades económicas, administrativas, técnicas y jurídica previamente a la manifestación de interés y agilizarían el procedimiento.
- Desarrollo de procedimientos de licitación pública con celeridad.
- Sujeción al régimen de concesionamiento dispuesto en la Ley.
- Llamamiento para que participen las personas interesadas acordes a los requerimientos actuales.

Desventajas

- Las personas interesadas tendrían que actualizar la información y documentación presentada ante cualquier modificación.
- Se podría analizar la información de un sinfín de personas interesadas que finalmente no participen en un procedimiento de asignación.

7.7. Uso temporal del espectro radioeléctrico

El uso temporal del espectro radioeléctrico es una figura que permite el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias por un tiempo determinado y por la cantidad estrictamente necesaria. A diferencia de las otras figuras que han quedado expuestas en el presente trabajo, el uso temporal permite la explotación de las bandas de frecuencias con fines específicos.

La previsión legal se dispone en el artículo 198 de la Ley que establece que el Instituto podrá autorizar el uso temporal del espectro radioeléctrico solo en la cantidad y por el tiempo estrictamente necesarios, para que el entonces concesionario migre a los usuarios o suscriptores hacia otros servicios o concesionarios o cumpla con el plazo y los términos bajo los cuales se hubiere obligado con los mismos, al disponer lo subsecuente:

> *"**Artículo 198.** Al término de una concesión, el espectro radioeléctrico que se encontraba concesionado revertirá de pleno derecho al Estado, por lo que el Instituto podrá licitarlo o asignarlo de conformidad con lo establecido en esta Ley. **Sin perjuicio de lo anterior, con el fin de proteger y salvaguardar los derechos de los usuarios o suscriptores, el Instituto podrá autorizar el uso temporal del espectro radioeléctrico sólo en la cantidad y por el tiempo estrictamente necesarios, para que el entonces concesionario migre a los usuarios o suscriptores hacia otros servicios o concesionarios o cumpla con el plazo y los términos bajo los cuales se hubiere obligado con los mismos.***
> *El Instituto fijará, de conformidad con el plan de acción propuesto por el concesionario, la cantidad de espectro radioeléctrico y el tiempo suficiente para cumplir lo anterior, acorde al número de usuarios o suscriptores, tipo y duración de los servicios que hubieren contratado.*
> *Lo mismo aplicará en tratándose de la transición o mejora tecnológica a la que esté posibilitado un concesionario, siempre y cuando cuente con la autorización del Instituto, para lo cual deberá garantizarse que los usuarios o suscriptores de un servicio originalmente prestado, puedan migrar en igualdad de circunstancias a los nuevos servicios.*
> *Durante el tiempo que se haga uso, aprovechamiento o explotación del espectro radioeléctrico, al amparo de la autorización referida en este artículo, deberán pagarse las contraprestaciones y los derechos que correspondan."*

Por su parte, el numeral 55 de las Disposiciones regulatorias en materia de comunicación vía satélite prevé el uso temporal de los recursos orbitales en la cantidad y por el tiempo estrictamente necesario, al señalar lo siguiente:

> *"55. Al término de la vigencia de la Concesión de Recursos Orbitales, con el fin de proteger y salvaguardar los derechos de las personas usuarias, el Instituto podrá autorizar el uso temporal de Recursos Orbitales, sólo en la cantidad y por el tiempo estrictamente necesarios, para que la entonces persona concesionaria migre a las personas usuarias hacia otros servicios o concesionarios o cumpla con el plazo y los términos bajo los cuales se hubiere obligado con los mismos.*
> *El Instituto fijará, de conformidad con un plan de acción propuesto por el solicitante, el tiempo suficiente para cumplir lo indicado en el párrafo anterior, acorde al número de personas usuarias, tipo y duración de los Servicios Satelitales que hubieren contratado.*
> *Durante el tiempo que se ocupe y explote los Recursos Orbitales, al amparo de la autorización temporal referida en este numeral, deberán pagarse las contraprestaciones y los derechos que correspondan."*

Conforma a los preceptos legales indicados el Instituto podrá autorizar el uso temporal de bandas de frecuencias o recursos orbitales en la cantidad y por el tiempo estrictamente necesarios, para fines específicos tratándose de servicios de telecomunicaciones y recursos orbitales.

Ahora bien, concebida como una figura afín del acceso dinámico y que en un momento determinado puede analizarse el ampliar el alcance de esta figura en cuanto a su objeto y fines, y aplicarla para asignar espectro en casos de emergencia, para casos de uso de *sandbox* regulatorio, para acceso dinámico del espectro, así como para el servicio de radiodifusión, lo anterior dadas sus características principales:

- Permite la explotación de bandas de frecuencias, así como su uso y aprovechamiento.
- La autorización está delimitada a la cantidad y por el tiempo estrictamente necesarios, al ser temporal se considera que no trasgrediría la previsión constitucional para concesionar el espectro para suso comercial a través de una licitación, como no lo hace actualmente en términos del 198 de la Ley.
- Al no asignarse el espectro de manera definitiva y exclusiva, favorece una adecuada planeación y ejecución de procesos al interior del Instituto, por ejemplo, para casos de emergencia o de *sandbox* regulatorio, se atiende una necesidad especifica y temporal y si se considera oportuno se podrían llevar a cabo los procesos de licitación respectivos para asignar de manera definitiva ese espectro.
- En ciertos casos, podría contar con protección contra interferencias perjudiciales en términos del artículo 57 de la Ley.

Como se mencionó anteriormente, la naturaleza del acceso dinámico, con un número indeterminable de usuarios, presenta retos importantes respecto al esquema de concesionamiento que se utiliza actualmente, conforme está previsto en la Constitución y en la Ley. Así, un sistema de licenciamiento ligero como podría ser a través de una autorización de uso temporal permitiría el acceso al este insumo de manera ágil y eficaz en condiciones que no varían el esquema actual de concesiones, que otorga de manera exclusiva la explotación del espectro y conlleva un cúmulo de obligaciones a cumplir por parte del concesionario incluyendo el pago de derechos previstos en la LFD con independencia de que se realice la explotación del bien.

Ventajas

- Acceso a una banda de frecuencias del espectro radioeléctrico en la cantidad y el tiempo estrictamente necesario.
- Emisión de una regulación *ad hoc*, para contemplar servicios distintos a los de telecomunicaciones dispuestos en el artículo 198 de la Ley.
- Incorporación de supuestos relacionados con este recurso como el *sandbox* regulatorio, la utilización en situaciones de emergencia, el uso compartido y el acceso dinámico al espectro radioeléctrico.

Desventajas

- Actualmente, se limita a los servicios de telecomunicaciones, de conformidad con el artículo 198 de la Ley y lo previsto en el numeral 55 de las Disposiciones Regulatorias en materia de Comunicación Vía Satélite.

8. Reflexiones relacionadas con el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico

El presente análisis destaca la importancia y relevancia que tienen los mecanismos para el uso eficiente del espectro radioeléctrico dispuestos en la normativa mexicana y la relación que guardan con el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico. Sin duda alguna, cualquier alternativa que el Instituto habilite, por medio de la figura jurídica que confiera el derecho para el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, repercute en la prestación de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

Hoy en día, el órgano regulador debe apostar por la innovación regulatoria para incorporar al marco jurídico esquemas que hagan factible la instalación y operación de sistemas automatizados de coordinación de frecuencias, que permitan el acceso dinámico y el uso compartido del espectro radioeléctrico. Es ostensible que la sociedad debe contar con los mecanismos que le permitan que les sean prestados servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión acordes a los postulados constitucionales y legales.

El acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico se plantean como mecanismos que el Instituto requiere para la optimización y la operación de diversos servicios en una misma banda de frecuencia, conforme a los planteamientos expuestos en el presente análisis, esto es, explorar la viabilidad técnica de compartir el espectro radioeléctrico entre varios usuarios o sistemas, con medidas de coexistencia que permitan el uso, aprovechamiento y explotación de una banda de frecuencias en particular y que minimicen los riesgos de interferencias perjudiciales.

Es recurrente leer y escuchar estos términos, como alternativas que permiten evolucionar y transformar la exclusividad del uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias. Sin embargo ¿qué beneficios trae consigo el acceso dinámico y uso compartido? ¿qué se espera de la implementación de dichos mecanismos en México? ¿qué mercados se ven afectados por dichos mecanismos? ¿qué casos de uso habilita? Estas son interrogantes que debemos formularnos y que impactan directamente en su implementación. Es difícil considerar todas las respuestas posibles, debido a que debemos privilegiar el servicio atribuido a una banda de frecuencias, la convivencia entre servicios, el uso de bandas de frecuencias disponibles y la inexistencia de interferencias perjudiciales.

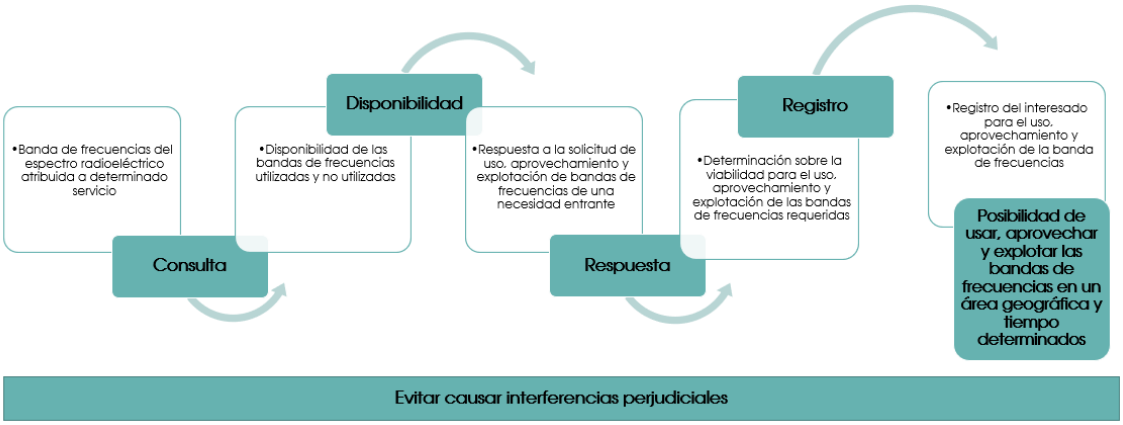
Tratemos de explorar las implicaciones del acceso dinámico y uso compartido relacionadas con la demanda y necesidades de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico. La experiencia internacional nos está demostrando que la optimización de las bandas de frecuencias se enfoca cada vez en el establecimiento de bases de datos que te otorguen información, relativa a uso real y actual de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en una zona determinada, los dispositivos utilizados, la coexistencia de servicios y el poseedor del título habilitante. Por ejemplo, Estados Unidos de América, a través de los SAS; Francia por medio del acceso compartido con licencia; Reino Unido mediante el otorgamiento de licencias atendiendo el nivel de potencia solicitado, etc.

Ahora bien, en México, la normativa y la demanda del uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico generan un panorama en el que es viable la adopción del acceso dinámico y el uso compartido del espectro radioeléctrico, a través de la optimización del recurso espectral. No estamos ante una moda técnico-regulatoria temporal, estamos en presencia de mecanismos que el Instituto necesita explorar e implementar, al corresponderle la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, garantizando lo establecido en los artículos 6o. y 7o. de esta Constitución.

Recordemos que, de acuerdo con el artículo 54, párrafo cuarto, fracción IV de la Ley, al administrar el espectro radioeléctrico, el Instituto debe perseguir el objetivo del uso eficaz del espectro radioeléctrico y su protección. Así, al posibilitar el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico, el Instituto contará con la información que le permita determinar la posibilidad de uso de una banda de frecuencias en un determinado lugar y tiempo, para la prestación de un servicio

en específico, ya sea mediante la utilización de una base de datos o con sistemas que arrojen la información en el momento solicitada.

Con la implementación de dichos mecanismos en México, se espera contar con un proceso de análisis de la disponibilidad de bandas de frecuencias para hacer uso, aprovechamiento y explotación del recurso espectral, en el momento y la zona geográfica en que surge la necesidad. El proceso estaría reflejado en el esquema siguiente:



Fuente: Elaboración propia

El proceso ilustrado anteriormente refleja la aplicabilidad de nuevas técnicas para la operación y coexistencia entre quipos, aplicaciones y servicios, que inicia con la identificación de bandas de frecuencias susceptibles de ser usadas, aprovechadas y explotadas en una zona geográfica y tiempo determinado hasta el registro del uso del recurso espectral. Resulta importante destacar que, en la medida que se cuente con información precisa, se minimizarán las interferencias perjudiciales que pudieran presentarse. Para ello, el Instituto tendrá la potestad de establecer las condiciones y técnicas de operación que hagan factible la prestación de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

Los mecanismos de acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico tienen que ser aplicables a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, "*(…) la utilización eficaz del espectro de frecuencias radioeléctricas a menudo exige la compartición de frecuencias o de bandas de frecuencias entre diferentes servicios de radiocomunicación o entre estaciones radioeléctricas*"[29]; no es exclusivo de un mercado en particular, mientras exista la posibilidad de coexistencia entre sistemas, las redes y las tecnologías, será posible la aplicabilidad de alternativas de coordinación y

[29] UIT, 2001. Rec. UIT-R SM.1132-2, *Principios y métodos generales de compartición entre servicios de radiocomunicación o entre estaciones radioeléctricas*. Consultable en el siguiente enlace:
https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/sm/R-REC-SM.1132-2-200107-I!!PDF-S.pdf

gestión del espectro radioeléctrico. Por ejemplo, los denominados “Espacios en blanco” que constituyen aquellas porciones de espectro de televisión que no son utilizadas para la prestación del servicio de radiodifusión, pueden ser utilizados para la prestación de servicios de telecomunicaciones.

Como se indicó en el preámbulo del presente análisis, la mayor penetración de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión es una necesidad cada vez mayor y apremiante, en beneficio de la sociedad. Los resultados reflejan que, desde el año 2021, los usuarios predominantes son los de telefonía celular, superando a los usuarios de Internet y de computadora. Cada día existe una mayor demanda de espectro radioeléctrico para la prestación de los servicios de telecomunicaciones, de modo que, en la medida en que se exploren nuevas alternativas para maximizar el bienestar social y la penetración de los servicios, el porcentaje de personas usuarias de dichos servicios irá en aumento.

A más de lo anterior, de la consulta al Banco de Información de Telecomunicaciones[30], tenemos que el porcentaje del Producto Interno Bruto de telecomunicaciones y del Producto Interno Bruto de radiodifusión en el Producto Interno Bruto de las telecomunicaciones y radiodifusión es el siguiente:

“(…)

Indicador	***Datos a marzo de 2022***
Porcentaje del PIB de telecomunicaciones en el PIB de las TyR	*93.3%*
Porcentaje del PIB de radiodifusión en el PIB de las TyR	*6.7%*

(…)”

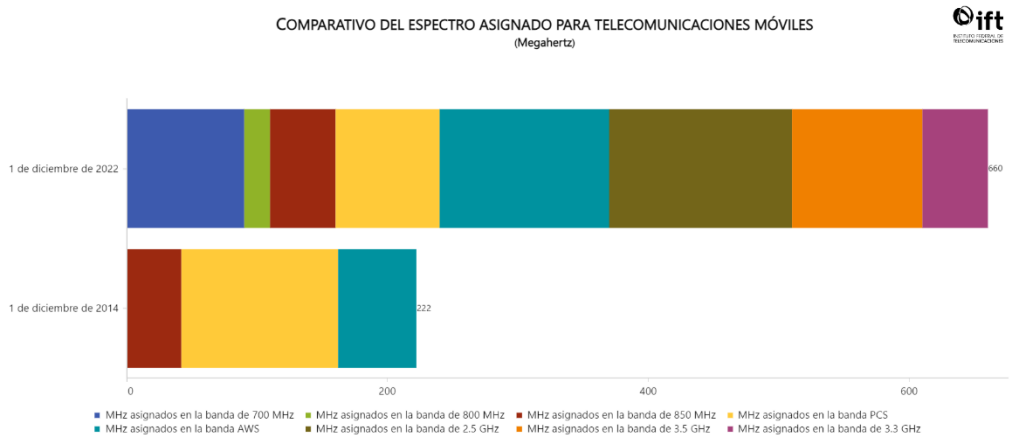
De lo anterior, es evidente que existe una mayor penetración de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión y son los subsectores que más contribuyen al producto Interno Bruto en México. En este orden de ideas, con dicha penetración, deben explorarse las técnicas que permitan hacer un uso más eficiente del espectro radioeléctrico, para la compartición de bandas de frecuencias entre diferentes servicios de radiocomunicación, que incluye las telecomunicaciones y la radiodifusión.

A más de lo precedente, el Banco de Información de Telecomunicaciones del Instituto nos proporciona información relevante, relacionada con la asignación de espectro radioeléctrico para telecomunicaciones móviles, de diciembre de 2014 que se tenía la asignación de 222 MHz; al mismo período, pero de 2022 aumentó a 660 MHz (Gráfica 1). El comparativo refleja que la asignación del espectro radioeléctrico para telecomunicaciones móviles aumentó ante la demanda de MHz de

[30] Consultable en el enlace electrónico siguiente: https://bit.ift.org.mx/BitWebApp/

espectro radioeléctrico, que repercute en la prestación de los servicios de telecomunicaciones. "*Sin embargo, para poder continuar con la asignación del mismo, es necesario darle seguimiento a la estrategia planteada y apegarse a las mejores prácticas internacionales en la materia para, de esta forma, estar en condiciones de satisfacer las necesidades que el mercado mexicano requiere*"[31]. Definitivamente, la gestión del espectro radioeléctrico involucra analizar la viabilidad de mecanismos que en la experiencia internacional han otorgado grandes beneficios para los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

Gráfica 1



Fuente: Banco de Información de Telecomunicaciones del Instituto Federal de Telecomunicaciones[32]

Lo anterior, con independencia de la alternativa regulatoria que se implemente en México para la habilitación del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico, a saber, la reforma a la Ley, la creación de un marco normativo *ad hoc* por parte del Pleno del Instituto, la clasificación de las bandas de frecuencias de espectro radioeléctrico como espectro libre o el desarrollo de licitaciones públicas bajo la figura de provisión de capacidad. Todas tienen implicaciones y requieren de una adecuada planeación, organización y ejecución. Privilegiando la gestión de este recurso finito y escaso.

La compartición dinámica de bandas de frecuencias entre diferentes sistemas y servicios debe permitir la utilización, en la misma región geográfica de las mismas frecuencias, pero en momentos

[31] Unidad de Espectro Radioeléctrico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, IMT en México. Más espectro para aplicaciones de Banda Ancha Móvil, febrero 2021, México, pág. 13.
[32] Consultable en el enlace electrónico siguiente:
https://bit.ift.org.mx/SASVisualAnalyticsViewer/VisualAnalyticsViewer_guest.jsp?reportSBIP=SBIP%3A%2F%2FMETASERVER%2FShared%20Data%2FSAS%20Visual%20Analytics%2FReportes%2FEspectro%20radioel%C3%A9ctrico(Report)&page=vi515&sso_guest=true&informationEnabled=false&commentsEnabled=false&alertsEnabled=false&reportViewOnly=true&reportContextBar=false&shareEnabled=false

distintos y de una manera dinámica. Hemos advertido que las condiciones técnicas de operación que se prevean deben considerar la frecuencia, la ubicación espacial, el tiempo y la separación entre señales; estos son elementos que el Instituto debe analizar para reglamentar o habilitar el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico, y son factores imprescindibles que los servicios de radiocomunicación deben atender al momento de reglamentar la compartición del espectro radioeléctrico.

Por último ¿para qué sirve el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico? El beneficio directo es el uso eficiente del espectro radioeléctrico. Sin embargo, más allá del uso eficiente del recurso espectral, la tarea consistirá en una gestión del espectro radioeléctrico a largo plazo. Los mecanismos que nos ocupan deben dar atención a los requerimientos para el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias, con independencia del uso de la concesión, esto es, para uso comercial, para uso privado, para uso social o para uso público. Deben estar encaminados a satisfacer los requerimientos actuales en un momento y área geográfica determinada, sin que sea requisito el uso por el que se otorgó la concesión.

A diferencia de los mecanismos previstos en la Ley, para el uso eficiente del espectro radioeléctrico las alternativas que se proponen tienen como finalidad maximizar la penetración de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, sin sujetarse a la exclusividad en el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias, la atención al uso para el que fue otorgada la concesión, el servicio que se puede prestar en la banda de frecuencias, entre otros. Es lograr la prestación del servicio de radiocomunicación, en un momento y área geográfica específicos, mediante bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico que no son utilizadas ante la necesidad presente.

Para ello, además la regulación de la figura del uso compartido y del acceso dinámico, particularmente para esta última y como se mencionó anteriormente, existen una serie de elementos que el Instituto debe regular y procurar su implementación por sí o por terceros, a saber:

- Determinación de los parámetros técnicos que permitan la coexistencia de servicios en bandas de frecuencias específicas.
- Establecimiento de bases de datos robustas, dinámicas e inteligentes que procesen la información sobre los parámetros técnicos de los elementos de la red en tiempo real. Dichas bases deben contar con información veraz y precisa, que se actualice automáticamente ante cualquier asignación nueva de espectro radioeléctrico o por modificaciones a las actualmente otorgadas. Para ello deberá ejecutar los mecanismos que le otorga la propia Ley con relación a la planeación y optimización de bandas de frecuencias.

Así, en los términos y condiciones en que se especifiquen el modo en que operarán las bases de datos, el ente encargado de su administración, la interoperabilidad entre los sistemas, la convergencia de los servicios, los servicios prestados y la ubicación geográfica, etc., son

herramientas que servirán al Instituto para facilitar la implementación del acceso dinámico y uso compartido en México.

9. Consideraciones finales

La administración y la gestión del espectro radioeléctrico implica la elaboración y aprobación de planes y programas de uso, el establecimiento de las condiciones para la atribución de una banda de frecuencias y el otorgamiento de las concesiones, entre otras medidas que el Instituto debe planear, prever, controlar e implementar de acuerdo con los mandatos constitucionales y legales. A la fecha, el Instituto ha desarrollado diversas acciones que permiten el uso eficiente del espectro radioeléctrico, que van desde la planeación del espectro radioeléctrico hasta la generación de mecanismos para el uso, aprovechamiento y en su caso, la explotación del espectro radioeléctrico, a saber, autorizar el uso secundario o el arrendamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico. En estas acciones de política pública se reflejan los avances que se han logrado en materia de gestión del espectro radioeléctrico; sin embargo, no son suficientes para atender las necesidades del sector ni para adaptarse a los avances tecnológicos. Por ello, consideramos que en el ámbito de su competencia debe planear, organizar, controlar, prever, organizar y ejecutar las acciones necesarias para incrementar la penetración y mejorar la calidad de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en la sociedad mexicana, a través de nuevos esquemas y figuras como lo son el acceso dinámico y el uso compartido del espectro radioeléctrico.

Como hemos expuesto en el desarrollo de este estudio, el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico son alternativas para la gestión del espectro radioeléctrico, que no solo atañen a nuestro país, sino que se evalúan e implementan a nivel mundial. La experiencia internacional nos brinda una serie de casos de uso de aplicabilidad a las alternativas propuestas, debido a que han desarrollado soluciones tecnológicas concretas que demuestran la viabilidad técnica para su implementación y, consecuentemente, la conveniencia social de hacerlo, para lograr la evolución de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

El marco normativo actual establece que corresponde a la Nación el dominio directo del espacio situado sobre el territorio nacional y, dado que las ondas electromagnéticas del espectro radioeléctrico se propagan en dicho espacio, la explotación, el uso y el aprovechamiento por los particulares, entes del Estado o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, deberá realizarse mediante concesiones.

Además de lo anterior, la Ley prevé diversos mecanismos para el uso eficiente del espectro radioeléctrico, tales como: i) compartición del espectro radioeléctrico entre entes públicos; ii) cesión de derechos; iii) arrendamiento del espectro radioeléctrico; iv) cambio y rescate de bandas de frecuencias; v) intercambio de bandas de frecuencias, y vi) uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico. Ello sin que pase desapercibida la provisión de capacidad como una alternativa para el uso eficiente del espectro radioeléctrico.

Ahora bien, del análisis realizado en el presente trabajo, se desprende que en la actualidad los mecanismos anteriormente enunciados permiten, en cierta medida, el uso compartido del espectro radioeléctrico; no obstante, existen retos importantes para lograr un uso aún más eficiente del espectro radioeléctrico. Por ello surge la necesidad de emitir regulación que permita incluso el acceso dinámico al espectro, a través mecanismos que eficienticen su uso, aprovechamiento y explotación, para lo cual se recomienda atender los puntos siguientes:

i) Elaborar un marco normativo que proporcione las directrices a observar tanto por el Instituto como los entes regulados y cualquier persona interesada, con bases claras, idóneas, transparentes, objetivas y acordes a la realidad social. Dicho marco normativo deberá prever y regular la implementación de bases de datos robustas, dinámicas e inteligentes que procesen la información sobre los parámetros técnicos de los elementos de la red en tiempo real, en específico, los servicios prestados y la ubicación geográfica de los equipos.

ii) Generar ambientes de participación por parte de la industria, la academia y la sociedad en general, a efecto de conocer sus inquietudes por medio de un espacio abierto e incluyente, para fomentar el conocimiento del uso eficiente del espectro radioeléctrico, fortaleciendo una relación entre estos sectores y el Instituto.

iii) Obtener la opinión de las personas interesadas respecto de los mecanismos de habilitación de uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico, para que, en el ejercicio de sus atribuciones, el Instituto persiga el principio de uso eficaz del espectro radioeléctrico, dispuesto en el artículo 54 de la Ley, en beneficio de los usuarios.

iv) Llevar a cabo las acciones que propicien la implementación del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico en México, por medio de alguna de las alternativas establecidas en el presente trabajo.

Actualmente, se tiene un 79.2% de personas usuarias de telefonía celular, 78.6% de personas usuarias de Internet, y 37% de usuarios de computadora. Con la implementación de las medidas señaladas se considera que puede aumentarse el porcentaje de las personas usuarias de cada uno de los servicios en comento, ya que uno de los enfoques que se ha dado a las figuras de espectro compartido y acceso dinámico es para lograr una mayor cobertura de servicios y una reducción en la brecha digital.

Es ostensible el incremento exponencial del tráfico en las redes que constituye un indicativo de la necesidad de mayor cantidad de espectro radioeléctrico. Como previamente se indicó, a finales de 2021 el 55% de la población mundial, que corresponde a 4,000 millones de personas, estaban

utilizando internet móvil, lo que representa un incremento de 225 millones de personas respecto de finales de 2019. Asimismo, se prevé que el tráfico mundial de datos móviles alcance los 164 EB por mes en 2025 lo, que vuelve imperiosa la necesidad de explorar las alternativas para la habilitación de nuevos mecanismos para la gestión y la administración eficiente del espectro radioeléctrico.

De este modo, se deben explorar mecanismos que posibiliten el uso eficiente del espectro radioeléctrico y su protección, en beneficio de la sociedad, a través de la prestación de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión acordes a los postulados constitucionales y legales. Por ello, el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico se configuran como dos mecanismos fundamentales para lograr tal cometido, en función de la gestión y administración del espectro radioeléctrico. Por una parte, el acceso dinámico al espectro radioeléctrico es un mecanismo que acrecienta el uso eficiente del espectro radioeléctrico, mediante la detección del espectro radioeléctrico disponible, para ser utilizado por cualquier interesado sin necesidad de contar con autorización o concesión, y sin causar interferencias perjudiciales. Por su parte, el uso compartido del espectro radioeléctrico constituye un mecanismo que permite que más de un grupo de usuarios tengan acceso a un segmento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, para su uso, aprovechamiento y explotación, en un momento y lugar determinado.

Así, el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico debe satisfacer los puntos siguientes:

- Permitir el uso flexible del espectro radioeléctrico, acorde con la normatividad nacional y los estándares internacionales.
- Disponibilidad del uso, aprovechamiento y, en su caso, de la explotación de las bandas de frecuencias para uso de manera oportuna, a través de bases de datos e información fiable y constantemente actualizada.
- Definición de la figura jurídica que permita el uso flexible del espectro radioeléctrico, con precisión del proceso para la obtención de la autorización por parte del Instituto, derechos y obligaciones de las personas interesadas, bandas de frecuencias objeto de la autorización y mecanismos de asignación, entre otros
- Medidas apropiadas para protección contra interferencias perjudiciales.
- Verificación y vigilancia de los mecanismos que habilitan el uso flexible del espectro radioeléctrico.

De esta forma, en el presente estudio se identificaron y desarrollaron alternativas regulatorias siguientes para la habilitación del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico en México, las cuales no son excluyentes entre sí, y en muchos casos son complementarias.

i) Observancia del marco normativo vigente.
ii) Reforma a la Ley.

iii) Emisión de regulación *ad hoc* por parte del Instituto.
iv) Clasificación de bandas de frecuencia de espectro radioeléctrico como espectro libre.
v) Licitaciones públicas de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico bajo la figura de provisión de capacidad.
vi) Licitaciones públicas de espectro radioeléctrico para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, con propósitos de comunicación privada.
vii) Uso temporal del espectro radioeléctrico.

Observancia del marco normativo vigente. El no emitir regulación alguna implica observar el marco normativo vigente, tratándose de los mecanismos que permiten realizar un uso eficiente del espectro radioeléctrico y, en algunos casos, como figuras afines al mercado secundario. Si bien es cierto que los mecanismos de compartición del espectro radioeléctrico para entes públicos, cesión de derechos, arrendamiento del espectro radioeléctrico, cambio y rescate de bandas de frecuencias, intercambio de bandas de frecuencias, provisión de capacidad y uso secundario de bandas de frecuencias propician el uso eficiente del espectro radioeléctrico y, de manera indirecta, facilitan la compartición del espectro radioeléctrico, también lo es que se requieren nuevas alternativas que permitan la convivencia de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, sin causar interferencias perjudiciales y que posibiliten la prestación de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, como lo pueden ser el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.

Reforma a la Ley. Permitiría establecer el marco normativo que comprenda la figura jurídica, los términos y condiciones, y los alcances de la autorización del uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico, en plena consideración de los postulados que han quedado descritos en el desarrollo del presente análisis. Dicha previsión establecería las directrices a observar para lograr el uso eficiente del espectro radioeléctrico, con base en la convivencia de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, aun cuando no sean para la misma modalidad de uso. Cabe señalar que, en esta alternativa, el Instituto tendría necesariamente una participación indirecta con el Congreso de la Unión, al ser este último, el ente facultado para la reforma a la Ley.

Emisión de regulación *ad hoc* por parte del Instituto. En esta alternativa, el Instituto ejercerá sus atribuciones para desarrollar e implementar el marco normativo que establezca las directrices para llevar a cabo el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico, al ceñirse al ámbito de su competencia. La emisión del marco normativo comprendería, al igual que la alternativa anterior, la delimitación de la figura jurídica que haga posible el uso eficiente del espectro radioeléctrico, la precisión de los derechos, responsabilidades y obligaciones de los entes involucrados, la operatividad de las bases de datos y las condiciones de operación de los dispositivos, entre otros. Las condiciones técnicas de operación de los dispositivos será un factor trascendental, que pudiera llegar a pensarse serán objeto de disposiciones técnicas que emita el Instituto, en el ámbito de su competencia.

Al corresponder al ámbito de su competencia, la emisión del instrumento normativo que regule las figuras que nos ocupan comprendería el conocimiento técnico requerido para tal efecto.

Clasificación de bandas de frecuencia de espectro radioeléctrico como espectro libre. Implica la identificación de bandas como espectro libre, así como los lineamientos o especificaciones a los que deberá sujetarse el uso de las mismas. A través de dicha determinación, con las adecuaciones al CNAF, se establecerían las condiciones técnicas de operación para el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico. En esta consideración, y conforme lo previsto en el artículo 55, fracción II de la Ley, dichas bandas de frecuencias podrían ser utilizadas por cualquier persona interesada, bajo los lineamientos o especificaciones establecidos, sin necesidad de contar con una concesión o autorización sobre el uso del espectro, que previamente fuese expida por parte del Instituto.

Licitaciones públicas de espectro radioeléctrico bajo la figura de provisión de capacidad. Hace posible el desarrollo de licitaciones públicas para prestar el servicio de provisión de capacidad, limitados exclusivamente a ofrecer, a cambio de una remuneración económica, el medio de transmisión que las personas usuarias emplearían para la operación de sus propios sistemas. Propiamente, la convocatoria y las bases de la licitación pública especificarían las condiciones para permitir el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.

Licitaciones públicas de espectro radioeléctrico para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, con propósitos de comunicación privada. El desarrollo de procedimientos de licitación pública con esquemas que agilicen su prosecución permitirá el otorgamiento de concesiones para el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico. Deberá privilegiarse el desarrollo de procedimientos de licitación pública ágiles y novedosos que le permitan al Instituto declarar al participante ganador.

Uso temporal del espectro radioeléctrico. El uso temporal del espectro radioeléctrico otorga flexibilidad al uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en una zona geográfica y por un tiempo determinado y por la cantidad estrictamente necesaria. A diferencia de otras figuras permite la explotación de las bandas de frecuencias con una finalidad intrínseca y específica consistente en la protección y salvaguarda de los derechos de los usuarios o suscriptores, mientras los concesionarios migran a los usuarios o suscriptores hacia otros servicios o concesionarios. Es una alternativa afín del acceso dinámico que puede extenderse a los servicios de radiodifusión y situaciones de emergencia, lo que permitirá al Instituto realizar el análisis correspondiente para su implementación.

Como se ha evidenciado, cada alternativa presenta ventajas y desventajas, y su implementación conlleva una serie de acciones que involucran tanto al Instituto como a otras autoridades competentes. Así, es ostensible que la participación de la industria, la academia, los entes públicos

y cualquier persona interesada en el tema que abordamos es trascendental para obtener información, comentarios, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis, que permitan que el Instituto abordar la temática en su integridad y tomar la mejor decisión para la habilitación del acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico, con las metas específicas de gestión del espectro radioeléctrico de maximizar los beneficios sociales y económicos derivados del uso del espectro radioeléctrico, aumentar la disponibilidad, penetración y uso de servicios, y crear condiciones equitativas de competencia al asignar el espectro radioeléctrico.

Lo anterior, acorde con la visión del Instituto de desarrollar de forma eficiente las telecomunicaciones y la radiodifusión para el beneficio de los usuarios y audiencias del país, a través de regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, la infraestructura, las redes y la prestación de los servicios; de modo que, el acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico se traduzcan en políticas y acciones que incidan en el ejercicio de las atribuciones del Instituto en beneficio de la sociedad.

Además, las alternativas mencionadas permiten que las autoridades ejerzan sus atribuciones en el desarrollo de acciones para garantizar el uso eficiente y la protección del espectro radioeléctrico en la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión.

Empero, la sociedad en general juega un papel clave en la implementación de disposiciones administrativas de carácter general y en la formulación de políticas públicas que promuevan el ejercicio de las atribuciones de las autoridades y la expansión de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, por lo que su participación es esencial para evaluar las alternativas regulatorias y considerar la posibilidad de habilitar el uso compartido y el acceso dinámico del espectro radioeléctrico en México como un principio general de su gestión y administración. Esta participación permitirá obtener la información necesaria para asegurar un uso más eficiente de este recurso y hacer frente a la creciente demanda de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

Fuentes consultadas

Instrumentos jurídicos nacionales

1. Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba los elementos a incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2019-2024, disponible en el enlace electrónico siguiente: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/conocenos/pleno/sesiones/acuerdoliga/pift231019529.pdf.

2. Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba la Hoja de Ruta del Instituto Federal de Telecomunicaciones para el período 2021-2025.

3. Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba y emite los Lineamientos generales sobre la autorización de arrendamiento de espectro radioeléctrico.

4. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

5. Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6º., 7º., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 11 de junio de 2013).

6. Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones (DOF, 4 de septiembre de 2014).

7. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información 2022.

8. Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (DOF, 14 de julio de 2014).

9. Lineamientos generales sobre la autorización de arrendamiento de espectro radioeléctrico.

10. Lineamientos para el otorgamiento de la Constancia de Autorización, para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso secundario.

11. Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2022-2024

12. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2020-2024.

13. Disposiciones Regulatorias en materia de Comunicación Vía Satélite (DOF, 23 de enero de 2023).

Iniciativas

1. Poder Ejecutivo Federal, *INICIATIVA DE DECRETO POR EL QUE SE EXPIDEN LA LEY FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN, Y LA LEY DEL SISTEMA PÚBLICO DE RADIODIFUSIÓN EN MÉXICO; Y SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN,* México, 24 de marzo de 2014, consultable el 10 de marzo de 2021; https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/62/2/2014-03-24-1/assets/documentos/Ini_Telecomunicaciones.pdf

2. Poder Ejecutivo Federal, *INICIATIVA DE DECRETO QUE REFORMA Y ADICIONA DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS,* México, 11 de marzo de 2013, consultable el 10 de marzo de 2021, http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/prog_leg/076_DOF_11jun13.pdf

Criterios del Poder Judicial de la Federación

1. INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES (IFT). CARACTERIZACIÓN CONSTITUCIONAL DE SUS FACULTADES REGULATORIAS. Controversia constitucional 117/2014. Jurisprudencia P./J. 44/2015 (10a.), Décima Época, Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, libro 25, diciembre de 2015, tomo I, página 36, con número de registro 2010670.

2. INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES (IFT). NO EXISTE RAZÓN PARA AFIRMAR QUE ANTE LA AUSENCIA DE UNA LEY NO SEA DABLE CONSTITUCIONALMENTE QUE EMITA REGULACIÓN AUTÓNOMA DE CARÁCTER GENERAL, SIEMPRE Y CUANDO SEA EXCLUSIVAMENTE PARA CUMPLIR SU FUNCIÓN REGULADORA EN EL SECTOR DE SU COMPETENCIA, Jurisprudencia P./J. 47/2015 (10a.), Décima Época, Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, libro 26, enero de 2016, tomo I; página 444, con número de registro 2010882.

3. INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES (IFT). SU FUNCIÓN REGULATORIA ES COMPATIBLE CON UNA CONCEPCIÓN DEL PRINCIPIO DE DIVISIÓN DE PODERES EVOLUTIVA Y FLEXIBLE. Jurisprudencia P./J. 45/2015 (10a.), Décima Época, Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, libro 25, diciembre de 2015, tomo I, página 38, con número de registro 2010672.

4. INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES (IFT). SUS DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL SERÁN VÁLIDAS SIEMPRE Y CUANDO SE INSERTEN EN UN ÁMBITO REGULATORIO Y NO CONTRADIGAN LO PRESCRITO POR LA LEY. Décima Época, Jurisprudencia P./J. 49/2015

(10a.), Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, libro 25, diciembre de 2015, tomo I, página 40, con número de registro 2010673.

5. LICITACIÓN PÚBLICA. ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO RESPECTIVO EN SU DESARROLLO CRONOLÓGICO. Novena Época, tesis I.4o.A.588 A, Cuarto Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, tomo XXVI, julio de 2007, visible en la página 2651, con número de registro 171994.

6. LICITACIONES PÚBLICAS. FACULTADES QUE EL ARTÍCULO 28 DE LA CONSTITUCIÓN FEDERAL OTORGA AL ESTADO, EN SU POSICIÓN DE ENTE REGULADOR DE LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS, Décima Época, tesis I.2o.A.E.59 A (10a.), Segundo Tribunal Colegiado en Materia Administrativa Especializado en Competencia Económica, Radiodifusión y Telecomunicaciones, con Residencia en la Ciudad de México y Jurisdicción en toda la República, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, visible en la página 3088, libro 55, junio de 2018, tomo IV, con número de registro 2017174.

7. LICITACIÓN PÚBLICA. SU NATURALEZA JURÍDICA, Novena Época, tesis I.4o.A.586 A, Cuarto Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Tomo XXVI, julio de 2007, visible en la página 2653, con número de registro 171992.

Fuentes de derecho comparado

1. Agencia Nacional de Espectro, Resolución No 000105, República de Colombia, 27 de marzo de 2020, consultable el 9 de febrero de 2021, http://www.ane.gov.co/Documentos%20compartidos/ArchivosDescargables/Normatividad/Planeacion_del_espectro/RESOLUCI%C3%93N%20No%20000105%20DE%2027-03-2020(1)%20(1).pdf

2. Autoridad de Desarrollo de Comunicaciones, *Regulatory Framework for TV White Spaces operations in the VHF/UHF bands*, Singapur, 16 de junio de 2014, consultado el 26 de febrero de 2021, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Inner/PCDG/Consultations/20130617_whitespace/ExplanatoryMemo.pdf?la=en

3. Autoridad de Desarrollo de Comunicaciones, *Standard for TV White Spaces acces and use in Uganda*, Gobierno de Uganda, noviembre de 2019, consultado el 26 de febrero de 2021, https://www.ucc.co.ug/wp-content/uploads/2017/09/UCC-TVWS-standards.pdf

4. Autoridad de Desarrollo de Comunicaciones, *Technichal specification, televisión White Spaces Devices*, Singapur, 1 de octubre de 2016, consultado el 26 de febrero de 2021, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDA-TS-WSD.pdf?la=en

5. Autoridad de Telecomunicaciones, *Authorisation Framework for the Accommodation of White Space Radiocommunications Devices*, Trinidad y Tobago, noviembre de 2017, consultado el 25 de febrero de 2021, https://tatt.org.tt/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core_Download&EntryId=1044&PortalId=0&TabId=222

6. Autoridad Nacional de Comunicaciones, *Guidelines for the operation of data services using televisión White Spaces (TVWS) in Ghana*, Ghana, mayo de 2019, consultado el 23 de febrero de 2021, https://www.nca.org.gh/assets/Uploads/Guidelines-for-TVWS-Data-Services.pdf

7. Comisión Federal de Comunicaciones, "*Notice of proposed rulemaking and order*", Estados Unidos de América, 12 de diciembre de 2012, consultado el 10 de febrero de 2021, https://www.fcc.gov/document/enabling-innovative-small-cell-use-35-ghz-band-nprm-order

8. Comisión Federal de Comunicaciones, "*Notice of proposed rulemaking*", Estados Unidos de América, 28 de febrero de 2020, consultado el 10 de febrero de 2021, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-17A1.pdf

9. Comisión Federal de Comunicaciones, "*Report and order and second further notice of proposed rulemaking*", Estados Unidos de América, 17 de abril de 2015, consultado el 10 de febrero de 2021, https://www.fcc.gov/document/fcc-releases-rules-innovative-spectrum-sharing-35-ghz-band

10. Comisión Federal de Comunicaciones, "*Report and order and further notice of proposed rulemaking*", Estados Unidos de América, 23 de abril de 2020, consultado el 11 de febrero de 2021, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-51A1.pdf

11. Comisión Federal de Comunicaciones, "*Report and order and further notice of proposed rulemaking*", Estados Unidos de América, 27 de octubre de 2020, consultado el 10 de febrero de 2021, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-156A1.pdf

12. GSMA Association, Estado de la conectividad de internet móvil. Resumen del informe 2021, 2021, consultado el 27 de junio de 2023 en el enlace electrónico

https://www.gsma.com/r/wp-content/uploads/2021/12/Estado-de-la-conectividad-de-internet-movil-Resumen-del-informe-2021.pdf

13. GSMA, Espectro para *backhaul* inalámbrico Posición de política pública de la GSMA, 2021, consultado el 27 de junio de 2023 en el enlace electrónico https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2021/02/wireless-backhaul-spectrum-positions-spanish.pdf

14. Ministerio de Industria de Canadá, *CPC-4-1-01 – Application Procedures for White Space Database Administrators (WSDBAs)*, Canadá, 5 de febrero de 2015, consultable el 22 de febrero de 2021, https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf10927.html#s15

15. Ministerio de Innovación, Ciencia y Desarrollo Económico, *DBS-01 — White Space Database Specifications*, Canadá, enero de 2020, consultable el 22 de febrero de 2021, https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf10928.html

16. Ministerio de Innovación, Ciencia y Desarrollo Económico, *RSS-222 — White Space Devices (WSDs)*, Canadá, enero de 2020, consultable el 22 de febrero de 2021, https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf10930.html

17. Ministerio de Innovación, Ciencia y Desarrollo Económico, *Policy and Licensing Framework for spectrum in the 3500 MHz Band*, Canadá, marzo de 2020, consultable el 23 de febrero de 2021, https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/SLPB-001-20-2021-02EN.pdf/$file/SLPB-001-20-2021-02EN.pdf

18. Ministerio de Modernización, Resolución 581/2018, Argentina, 4 de septiembre de 2018, consultable el 25 de febrero de 2021, https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/191053/20180906

19. Ministerio de Negocios, innovación y Empleo, *Spectrum licence certification rules for Crown management*, Nueva Zelanda, marzo de 2020, consultado el 25 de febrero de 2020, https://www.rsm.govt.nz/assets/Uploads/documents/pibs/spectrum-licence-certification-rules-for-crown-management-rights-pib-39-issue-8-1-march-2020.pdf

20. Mitolalll, J., (2010), *Cognitive Radio Communications and Networks, Principles and Practice*, Editado por Wyglinski, A. M.; Nekovee, M. y Hou, T.

21. Oficina de Comunicaciones, *A framework for spectrum sharing*, Reino Unido, 31 de julio de 2015, consultado el 15 de febrero de 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0032/79385/spectrum-sharing-framework.pdf

22. Oficina de Comunicaciones, *A framework for spectrum sharing*, Reino Unido, 14 de abril de 2016, consultado el 15 de febrero de 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0028/68239/statement.pdf

23. Oficina de Comunicaciones, *Enabling wireless innovation through local licensing, Shared access to spectrum supporting mobile technology*, Reino Unido, 25 de julio de 2019, consultado el 15 de febrero de 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0033/157884/enabling-wireless-innovation-through-local-licensing.pdf

24. Oficina de Comunicaciones, *Local Access Licence, Guidance document*, Reino Unido, 25 de julio de 2019, consultado el 15 de febrero de 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0037/157888/local-access-licence-guidance.pdf

25. Oficina de Comunicaciones, *Local Access licence aplication form – OfW588*, Reino Unido, 25 de julio de 2019, consultado el 15 de febrero de 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0021/158232/local-access-licence-application.pdf

26. Oficina de Comunicaciones, *Shared Access Licence, Guidance document*, Reino Unido, 25 de julio de 2019, consultado el 15 de febrero de 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0035/157886/shared-access-licence-guidance.pdf

27. Oficina de Comunicaciones, *Shared Access licence aplication form – OfW589*, Reino Unido, 25 de julio de 2019, consultado el 15 de febrero de 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0029/183746/OfW589-Shared-access-licence-application-form.pdf

28. Oficina de Comunicaciones, *Supporting innovation in the 100-200 GHz rangs, Increasing Access to Extremely High Frequency (EHF) spectrum*, Reino Unido, 1 de octubre de 2020, consultado el 16 de febrero de 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0024/203829/100-ghz-statement.pdf

29. Oficina de Comunicaciones, *Spectrum Access: EHF licence*, Reino Unido, 1 de octubre de 2020, consultado el 16 de febrero de 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/203767/spectrum-access-ehf-licence-guidance.pdf

30. Oficina de Comunicaciones, *Spectrum access: EHF licence aplication form – OfW592*, Reino Unido, 1 de octubre de 2020, consultado el 16 de febrero de 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0024/203757/ofw592-spectrum-access-ehf-light-licence-application-form.pdf

31. Secretaría de Tecnología de la Información y las Comunicaciones, Resolución 21/2019, Argentina, 7 de noviembre de 2019, consultable el 28 de enero de 2021, https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/221017/20191111

32. Unión Internacional de Telecomunicaciones, Informe UIT-R SM.2404-0 (06/2017) Instrumentos reglamentarios para dar soporte a la utilización compartida del espectro, Ginebra, junio 2017, consultable el 9 de marzo de 2021, https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-SM.2404-2017-PDF-S.pdf

33. Unión Internacional de Telecomunicaciones, Rec. UIT-R SM.1132-2 (07/2001), Principios y métodos generales de compartición entre servicios de radiocomunicación o entre estaciones radioeléctricas, consultable en https://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1132/en

34. Unión Internacional de Telecomunicaciones, Recomendación UIT-R SM.1055-0 (07/94), Utilización de técnicas de espectro ensanchado, 20 de julio de 1994, consultable en https://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1055-0-199407-I/es

35. Unión Internacional de Telecomunicaciones, Recomendación UIT-R SM.1603-2 (08/2014): *Reorganización del espectro como método de gestión nacional del espectro*, 27 de agosto de 2014, consultable en https://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1603-2-201408-I/es

36. Unión Internacional de Telecomunicaciones, *Report ITU-R M.2330-0 (11/2014) Cognitive radio systems in the land mobile service,* Ginebra, noviembre 2014, consultable el 11 de marzo de 2021, https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2330-2014-PDF-E.pdf

37. Unión Internacional de Telecomunicaciones, *Report ITU-R SM.2405-1 (12/2020) Spectrum management principles, challenges and issues related to dynamic access to frequency bands by means of radio systems employing cognitive capabilities,* Ginebra, diciembre de 2020, consultable el 11 de marzo de 2021, consultable en https://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2405-1-2021

38. Unión Internacional de Telecomunicaciones, *Report ITU-R SM.2093-3 (06/2018) Guidance on the regulatory framework for national spectrum managment,* Ginebra, junio 2018, consultable el 9 de marzo de 2021, consultable en https://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2093

Publicaciones

1.- Comisión Europea, "*Development and implementation of technology-neutral spectrum sharing protocols*" Joint Research Centre, 2015.

2.- Joint BEREC/RSPG *Report on Infrastructure and spectrum sharing in mobile/wireless networks, Radio Spectrum Policy Group*, 16 de junio de 2011.

3.- Motis Jrisy, *Consideraciones de eficiencia de los mecanismos de coexistencia, compartición, acceso dinámico y mercado secundario del espectro,* Centro de Estudios del Instituto Federal de Telecomunicaciones, México, 2021.

4.- Unidad de Espectro Radioeléctrico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, *IMT en México. Más espectro para aplicaciones de Banda Ancha Móvil*, Diciembre 2022, México.