

Bandas de Uso Libre de Interés para los WISP

Se definen en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión:

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; (Art 55.Fracción II)

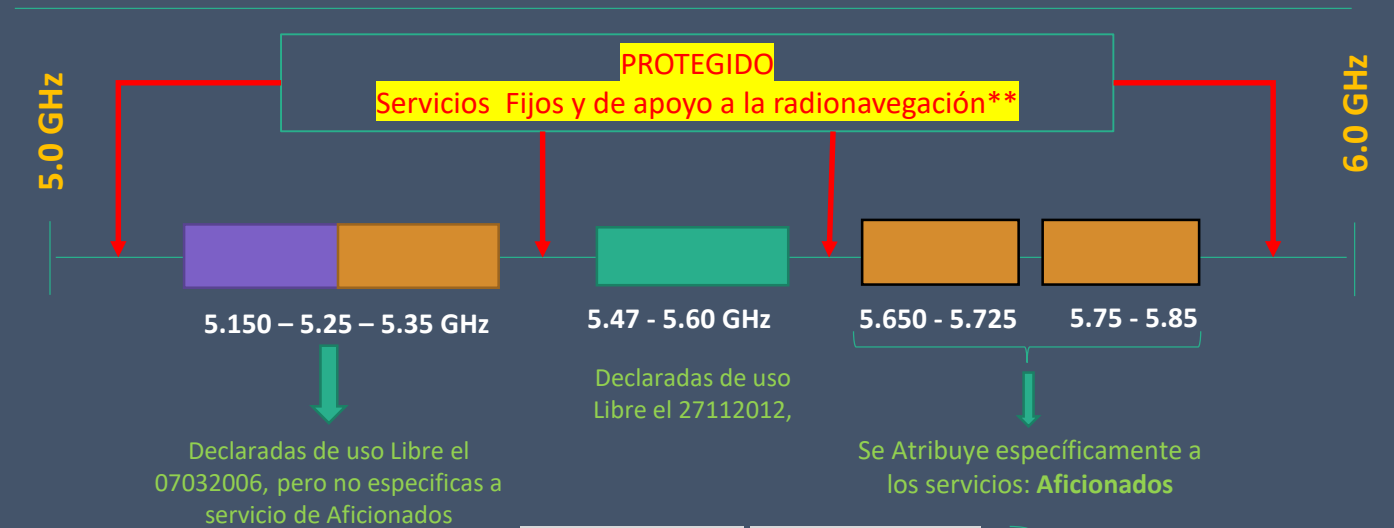
Las bandas se autorizan a **título Primario o Secundario**. Art 57. Las bandas de uso Libre se emplean a **título secundario**, y no debe causar interferencias perjudiciales a los servicios primario, ni podrán reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por estas últimas.

La NOM-121-SCT1-2009, establece como uso primario de las bandas 902-928 MHz, 2.400 -2.4835 MHz y 5.725-5.850 GHz las aplicaciones **ICM (Industrial, Científico y Médico)***

Para explotar servicios de telecomunicaciones mediante frecuencias distintas a las libres se deberá hacer uso de **Espectro de uso determinado** a través de concesiones para uso comercial, social, privado y público, definidas en el



Rangos de Frecuencia



Banda de 5.0 a 6.0 GHz

Rangos Libres
 5.150 – 5.250
 5.250 - 5.350
 5.470 – 5.600
 5.650 – 5.725
 5.750 – 5.850

****Reservados**
 5.000 – 5.150
 5.350 - 5.470
 5.600 – 5.650
 5.750 – 5.750
 5.850 – 6.000

Espectro Protegido conforme al Acuerdo Binacional México - EUA



TELCOTRADER.

www.telcotrader.com.mx

Frecuencia Central

- Las bandas de 2.450 y 5.250 GHz (2,450 y 5,250 MHz). No podrán ser utilizadas como frecuencias centrales en ninguna aplicación.
- En la banda de 5 a 6 GHz (5,000 a 6,000 MHz) sólo 505 MHz se pueden usar de manera libre para aplicaciones. Estos 505 Mhz se dividen en bandas de



Espacio disponible
 $5.150 - 5.250 = 100$ MHz
 $5.250 - 5.350 = 100$ MHz
 $5.470 - 5.600 = 130$ MHz
 $5.650 - 5.725 = 75$ MHz
 $5.750 - 5.850 = 100$ MHz
Total 505 MHz

No debe entenderse que ese será el tamaño del canal.

Para el uso de bandas libres en aplicaciones WISP, se recomienda que el ancho del canal sea la mitad de cualquiera de los rangos señalados para una mejor convivencia y considerando que para aplicaciones WISP el uso del espectro libre es a título secundario.

El uso optimo de una porción del espectro depende de varios factores, Potencia, **técnica de modulación**, eficiencia de la antena, aspectos climáticos, etc.

El Incremento de la potencia de transmisión **es ilegal además de perjudicial en la mayoría de los casos** yes muy notoria cuando se hace sobre antenas de bajo costo o cuando el proveedor de los servicios no tiene una relación e impedancias óptima en la sección de transmisión

Una técnica de modulación optima para transmitir anchos d e banda grandes con espectro limitado es la llamada OFDM, que es espectralmente eficiente y resistente a interferencias multicanal.

Identificación de bandas de espectro libre.

- El artículo 27 de la Constitución establece que corresponde a la Nación el dominio directo de las ondas electromagnéticas del espectro radioeléctrico, su explotación, el uso o el aprovechamiento, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Instituto.
- Debe considerarse que el espectro radioeléctrico es un bien finito, pero reutilizable.
- El espectro radioeléctrico es 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 Nación

INVENTARIO NACIONAL DE BANDAS LIBRES



www.telcotrader.com.mx

| BANDA | SEGMENTO | USO | NOTAS |
|--------------|-----------------------------|--|----------------------------|
| VHF (MHz) | 151.61250-151.63750 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 153.01250 - 153.23750 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 154.58750 - 154.61250 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 1107.01250 - 1107.20000 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 163.01250 - 163.23750 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| UHF | 450.2625-450.4875 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 455.26250 - 455.48750 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 462.55625 - 462.56875 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 462.58125 - 462.107375 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 462.60625 - 462.61875 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 462.63125 - 462.64375 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 462.65625 - 462.66875 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 462.68125 - 462.69375 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 462.70625 - 462.71875 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 463.76250 - 463.98750 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 464.48750 - 464.51250 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 464.53750 - 464.56250 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.55625 - 467.56875 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.58125 - 467.107375 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.60625 - 467.61875 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.63125 - 467.64375 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.65625 - 467.66875 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.68125 - 467.69375 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.70625 - 467.71875 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.83750 - 467.86250 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.86250 - 467.88750 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.88750 - 467.91250 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 467.91250 - 467.93750 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 468.76250 - 468.98750 MHz | FIJO, MÓVIL | Servicios de banda angosta |
| | 902.00000-928.00000 MHz | FIJO, MÓVIL, | Radiocomunicacion movil |
| | 1,920.0000 - 1,930.0000 MHz | FIJO, MOVIL, MOVIL POR SATÉLITE (Tierra- espacio) | Radiocomunicacion movil |

| | | | |
|-----|-----------------------------|--|----------------------------|
| UHF | 2,360.000 -2,450.000 MHz | FIJO, MÓVIL, RADIOLOCALIZACIÓN, Aficionados | WISP - P2P |
| | 2,450.000 - 2483.500 MHz | FIJO, MÓVIL | |
| SHF | 5,150.000 – 5,250.000 MHz | FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio), MÓVIL salvo móvil aeronáutico, RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA, Fijo | WISP - P2P |
| | 5,250.000 – 5,350.000 MHz | EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (activo), RADIOLOCALIZACIÓN, MÓVIL salvo móvil aeronáutico, Fijo | WISP - P2P |
| | 5,470.000 – 5,570.000 MHz | RADIONAVEGACIÓN MARÍTIMA, MÓVIL salvo móvil aeronáutico, EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (activo), INVESTIGACIÓN ESPACIAL (activo) y RADIOLOCALIZACIÓN | WISP - P2P |
| | 5,570.000 – 5,650.000 MHz | RADIONAVEGACIÓN MARÍTIMA, RADIOLOCALIZACIÓN, Fijo y Móvil salvo móvil aeronáutico | WISP - P2P |
| | 5650.0000 - 5725.0000 MHz | | WISP - P2P |
| | 5,725.0000 -5,830.0000 MHz | RADIOLOCALIZACIÓN, Aficionados | WISP - P2P |
| | 5,830.0000 – 5,850.0000 MHz | RADIOLOCALIZACIÓN, Aficionados, Aficionados por satélite (espacio-Tierra) | WISP - P2P |
| | 57,000.000 – 64,000.000 MHz | | WISP - P2P |
| EHF | 71,000.000 – 74,000.000 MHz | FIJO, FIJO POR SATÉLITE, (espacio-Tierra), MOVIL, MOVIL POR SATÉLITE (espacio-Tierra) | WISP - P2P CORTA DISTANCIA |
| | 74,000.000 – 76,000.000 MHz | FIJO, FIJO POR SATÉLITE, (espacio-Tierra), MOVIL, RADIODIFUSIÓN, RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE, Investigación espacial (espacio-Tierra) | WISP - P2P CORTA DISTANCIA |
| | 81,000.000 – 84,000.000 MHz | FIJO, FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio), MÓVIL, RADIOASTRONOMÍA, Investigación espacial (espacio-Tierra) | |
| | 84,000.000 – 86,000.000 MHz | FIJO, FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio), MÓVIL, RADIOASTRONOMÍA | WISP - P2P CORTA DISTANCIA |

Zona WISP

Zona WISP
Transporte

Características operativas

5.150 - 5.250 GHz

Potencia máxima de transmisión entregada a las antenas: 50 mW

Ganancia direccional máxima la antena: 6 dBi

Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (PIRE) máxima: 200 mW

Densidad máxima PIRE en cualquier banda de 1 MHz: 10 mW/MHz

Densidad máxima PIRE en cualquier banda de 25 KHz: 0.25 mW/MHz

Todas las emisiones fuera de banda de los sistemas operando en esta banda de frecuencias, no deberán exceder una densidad de PIRE de -27dBm/MHz

5.470 – 5.60 GHz / 5.650 – 5.725 GHz

Potencia máxima de transmisión: 250 mW

Potencia máxima Isotrópica Radiada Equivalente (PIRE): 1W

Densidad PIRE: 50 mW/MHz

Deberán contar con mecanismos de mitigación como:

o Selección dinámica de frecuencias **en sistemas de acceso inalámbrico, incluidas las redes radioeléctricas de área local**

(RLAN) o Los dispositivos que operen con valores de PIRE superiores a 500 mW, deberán contar con mecanismos de control de potencia de transmisión (TPC) con un factor de mitigación de al menos 3 dB. En caso de no contar con este mecanismo, el valor de la PIRE media máxima permitida deberá reducirse en 3 dB Referencia normativa

5.250 – 5.350 GHz

Potencia máxima de transmisión entregada a las antenas: 250 mW

Ganancia direccional máxima de la antena: 6 dBi

Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (PIRE) máxima: 1 W

Densidad máxima PIRE en cualquier banda de 1 MHz: 50 mW/MHz

Todas las emisiones fuera de banda de los sistemas operando en esta banda de frecuencias, no deberán exceder una densidad de PIRE de 27dBm/MHz

5.725 – 5.850 GHz

Potencia máxima de transmisión: 1W

Potencia máxima Isotrópica Radiada Equivalente (PIRE): 4 W

Densidad PIRE: 200 mW/MHz en cualquier banda de 1 MHz

Si se utilizan antenas de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia total de entrada a las mismas y la correspondiente densidad de PIRE deberán ser reducidas en la misma cantidad que la ganancia direccional exceda de 6 dBi

Todas las emisiones dentro de un rango de 10 MHz fuera de los extremos inferior y superior de la banda, no deberá exceder una densidad de PIRE de -17dBm/MHz; para frecuencias a partir de 10 MHz fuera de esos rangos, las emisiones no deberán de exceder una densidad de PIRE de

TELCOTRADER®

www.telcotrader.com.mx