

# Bandas de frecuencia para comunicaciones satelitales



El organismo que se encarga de la regulación de las comunicaciones en el espectro de las radiofrecuencias es la ITU (International Telecommunication Union), mediante su sección ITU-R que realiza la siguiente función:

Aplica los procedimientos internacionales de coordinación, notificación y registro para los sistemas espaciales y las estaciones terrenas, que determinan el reconocimiento internacional a través de la inclusión en el Registro Internacional de Frecuencias.

Gestiona los procedimientos de la UIT en materia de asignación y atribución relacionados con el espacio y proporciona asistencia al respecto a todas las partes interesadas de la UIT.

ITU Constitution (Article 44), which stipulates that:

*"In using frequency bands for radio services, Members shall bear in mind that radio frequencies and any associated orbits, including the geostationary-satellite orbit, are limited natural resources and that they must be used rationally, efficiently and economically, in conformity with the provisions of the Radio Regulations, so that countries or groups of countries may have equitable access to those orbits and frequencies, taking into account the special needs of the developing countries and the geographical situation of particular countries".*

## ITU Constitution/Convention

- Radio Regulations (RR)
  - Orbit Usage
- Efficient, rational and cost-effective utilization
  - Concept “first come, first served”

Banda a regular: 8.3 KHz – 3000 GHz

~40 servicios definidos para radiocomunicación

Definición de prioridades

- Servicio PRIMARIO
  - Servicio SECUNDARIO
- Los servicios secundarios no deberán causar interferencia sobre el servicio PRIMARIO, o reclamar protección sobre él.

### ITU radio bands

1 (ELF)	2 (SLF)	3 (ULF)	4 (VLF)
5 (LF)	6 (MF)	7 (HF)	8 (VHF)
9 (UHF)	10 (SHF)	11 (EHF)	12 (THF)

### EU / NATO / US ECM radio bands

A • B • C • D • E • F • G • H • I • J • K • L • M  
• N

### IEEE radio bands

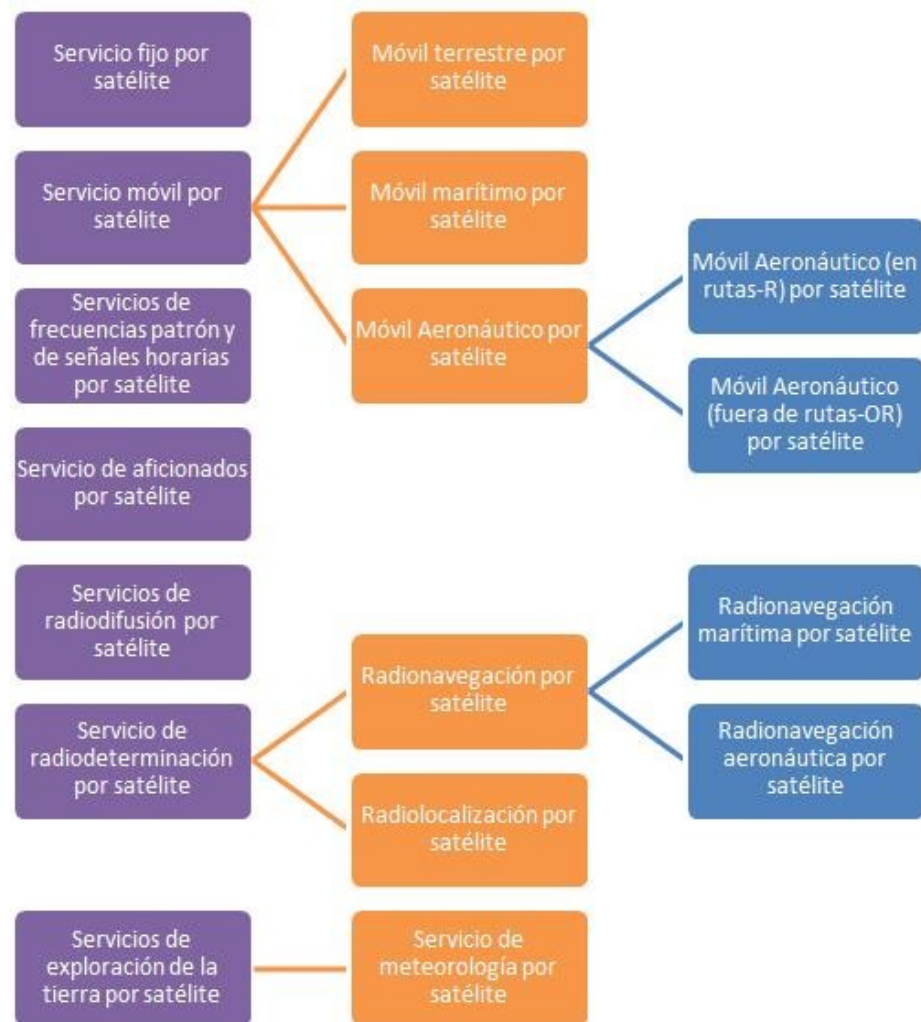
HF • VHF • UHF • L • S • C • X • Ku • K • Ka •  
V • W • mm

# Clasificación de servicios de comunicación por satélite

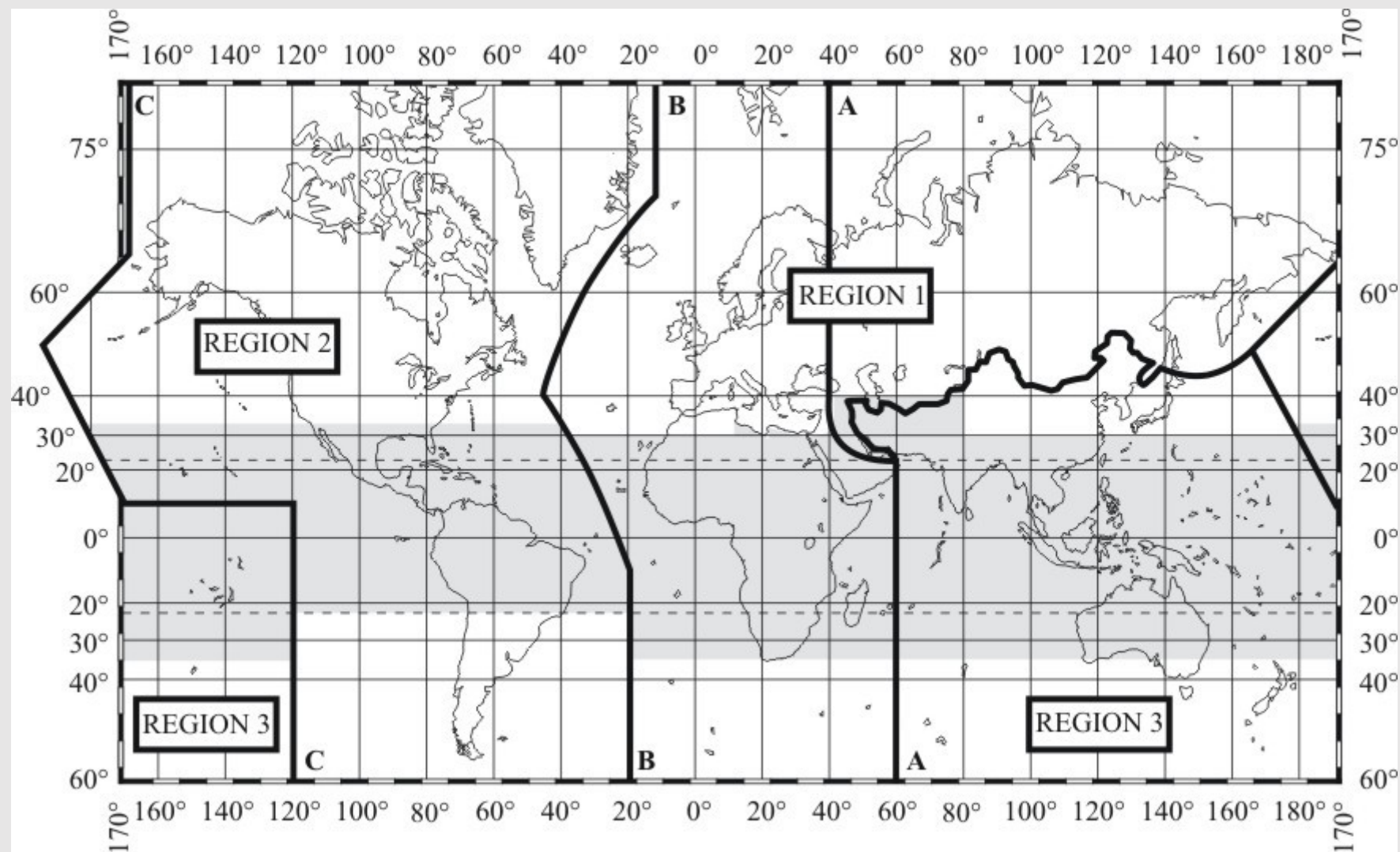
FSS – Fixed Satellite Service  
MSS – Mobile Satellite Service  
BSS – Broadcasting Satellite Service  
EES – Earth Exploring Satellite Service  
SRS – Space Research Satellite Service  
SOS – Space Operation Satellite Service  
RSS – Radiodetermination Satellite Service  
ISS – Inter-Satellite Service  
ASS – Amateur Satellite Service

Para México, el encargado de la regulación de frecuencias es el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT).

AEM



# Regiones definidas por la ITU:



## Regulación local (país):

Cada región se agrupa para la determinación de las regulaciones internacionales que conlleven a restringir bandas de frecuencia para uso concensado.

- Cada país debe contar con una autoridad administradora del espectro de radiofrecuencias. (Para México – IFT)
- La autoridad local elige las frecuencias que considera apropiadas para asignar y licenciar un determinado servicio.
- Se realiza verificación de que la banda propuesta no se encuentre regulada bajo los lineamientos de la RR-ITU.
- Se realiza la verificación de que la banda propuesta no se encuentre pre-establecida en otro acuerdo internacional, en caso de estarlo, se debe mantener acorde a las asignaciones de dicho plan.
- En caso de requerirse, deberá notificarse a la oficina de regulación (Radiocommunication Bureau – ITU) para concertar coordinación.



<http://www.ift.org.mx>

# Ejemplos de asignación de frecuencias:

BSS – GSO: Servicio de radiodifusión por satélite en satélites geoestacionarios

## REGION 1:

11.7 – 12.5 GHz	space to earth
14.5 – 14.8 GHz	earth to space for non european countries
17.3 – 18.1 GHz	earth to space

## REGION 2:

12.2 – 12.7 GHz	space to earth
17.3 – 17.8 GHz	earth to space

## REGION 3:

11.7 – 12.2 GHz	space to earth
14.5 – 14.8 GHz	earth to space
17.3 – 18.1 GHz	earth to space

FSS – GSO: Servicio fijo por satélite en satélites geoestacionarios para todos los países

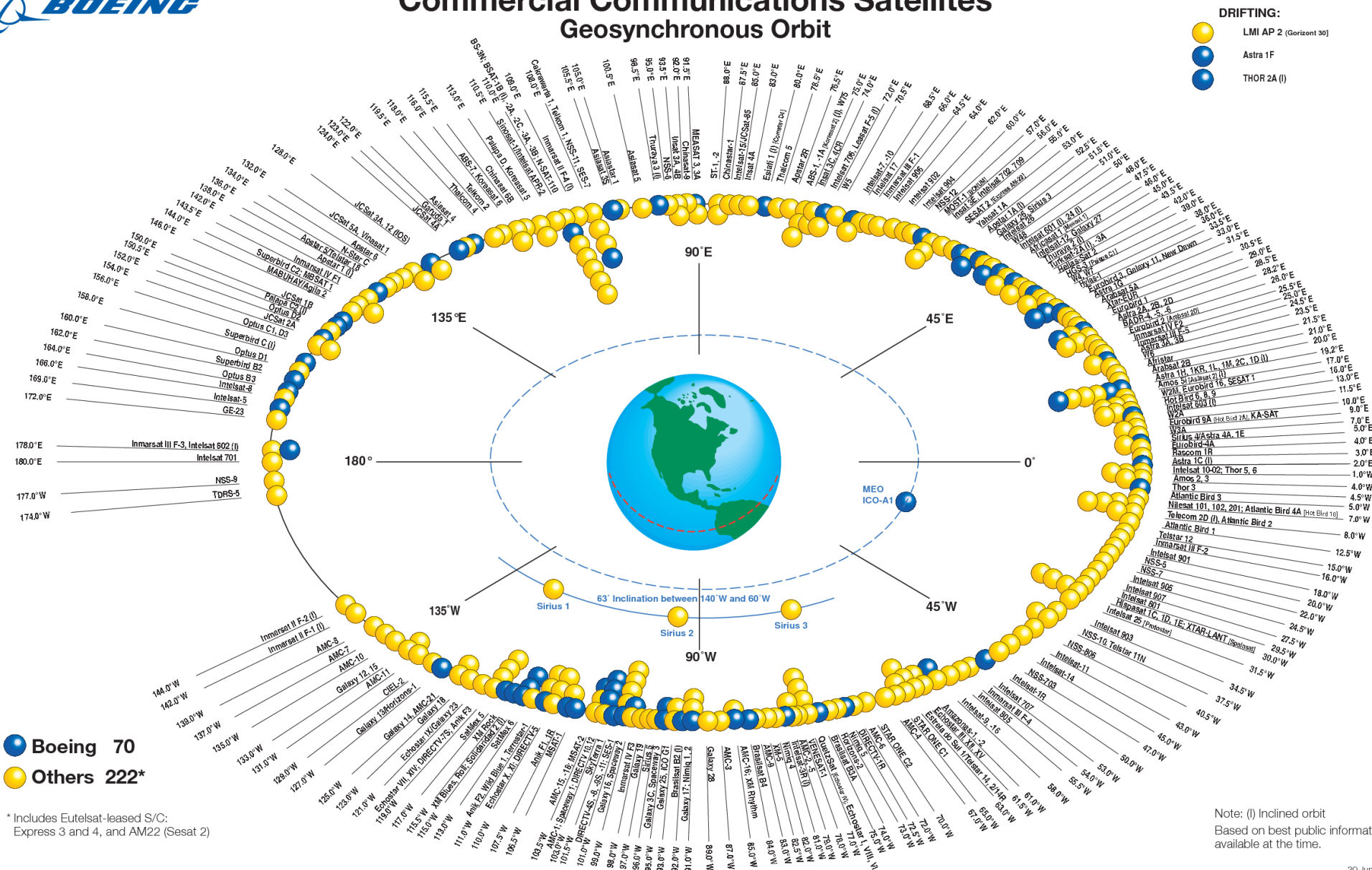
- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| • 4500 – 4800 MHz   | space to earth |
| • 6725 – 7025 MHz   | earth to space |
| • 10.70 – 10.95 GHz | space to earth |
| • 11.20 – 11.45 GHz | space to earth |
| • 12.75 – 13.25 GHz | earth to space |



# Ocupación del espacio para la órbita geoestacionaria.



## Commercial Communications Satellites Geosynchronous Orbit



# Mapa de frecuencias (México):

## IFT

Definición de bandas de frecuencia y definición de prioridad de servicios para las radiocomunicaciones en México.

Símbolos	Nombre	Gama de frecuencias	Subdivisión métrica
VLF	Very Low Frequency	3 a 30 kHz	Ondas miriámétricas (1 x 10 <sup>4</sup> m)
LF	Low Frequency	30 a 300 kHz	Ondas kilométricas (1 x 10 <sup>3</sup> m)
MF	Medium Frequency	300 a 3 000 kHz	Ondas hectométricas (1 x 10 <sup>2</sup> m)
HF	High Frequency	3 a 30 MHz	Ondas decamétricas (1 x 10 m)
VHF	Very High Frequency	30 a 300 MHz	Ondas métricas (1 m)
UHF	Ultra High Frequency	300 a 3 000 MHz	Ondas decimétricas (1 x 10 <sup>-1</sup> m)
SHF	Super High Frequency	3 a 30 GHz	Ondas centimétricas (1 x 10 <sup>-2</sup> m)
EHF	Extremely High Frequency	30 a 300 GHz	Ondas milimétricas (1 x 10 <sup>-3</sup> m)
--	NA	300 a 3 000 GHz	Ondas decimilimétricas (1 x 10 <sup>-4</sup> m)

<b>Servicios primarios</b>	Tienen prioridad de uso de la banda de frecuencias atribuida.
	Tienen derecho a protección contra interferencias perjudiciales provenientes de servicios secundarios, así como de otros servicios primarios a los que se les asignen frecuencias ulteriormente.
<b>Servicios secundarios</b>	No deben causar interferencia perjudicial a los sistemas de servicios primarios.
	No pueden reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por sistemas de un servicio primario.
	Tienen derecho a la protección contra interferencias perjudiciales causadas por otros servicios secundarios a los que se les asignen frecuencias ulteriormente.



## Esquema de asignación de frecuencia en México por servicio primario vs internacional

Rango de frecuencias: 505 - 1800 kHz				
INTERNACIONAL kHz				MÉXICO kHz
Región 1	Región 2	Región 3		
MF	505 - 526.5 MÓVIL MARÍTIMO 5.79 5.79A 5.84 RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA	505 - 510 MÓVIL MARÍTIMO 5.79	505 - 526.5 MÓVIL MARÍTIMO 5.79 5.79A 5.84 RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA Móvil aeronáutico Móvil terrestre	505 - 510 MÓVIL MARÍTIMO
		510 - 525 MÓVIL MARÍTIMO 5.79A 5.84 RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA		510 - 525 MÓVIL MARÍTIMO RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA  MX8 MX18
	526.5 - 1606.5 RADIODIFUSIÓN	525 - 535 RADIODIFUSIÓN 5.86 RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA	526.5 - 535 RADIODIFUSIÓN Móvil 5.88	525 - 535 RADIONAVEGACIÓN AERONÁUTICA  MX8 MX19
		535 - 1605 RADIODIFUSIÓN	535 - 1606.5 RADIODIFUSIÓN	535 - 1605 RADIODIFUSIÓN  MX20 MX21 MX22 MX23 MX25

Cuadro de asignación de frecuencias para México.

1240	1300	1350	1400	1427	1429	1518	1535	1559	1610	1610.6	1613.8
<p>5.474B 5.474C</p> <p>EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATELITE [[activo]]</p> <p>INVESTIGACIÓN ESPACIAL [[activo]]</p> <p>RADIOLOCALIZACIÓN</p> <p>5.328B 5.329A</p> <p>RADIONAVEGACIÓN POR SATELITE [[espacio-Tierra] [[espacio-espacio]]</p> <p>Aficionados</p> <p>MX8 MX167 MX170</p> <p>5.282 5.330 5.331 5.332 5.335 5.335A</p> <p>60.000</p>	<p>5.337</p> <p>RADIONAVEGACIÓN AERONAUTICA</p> <p>RADIONAVEGACIÓN POR SATELITE [Tierra-espacio]</p> <p>MX8 MX171</p> <p>5.149 5.337A</p> <p>50.000</p>	<p>5.338A</p> <p>RADIOLOCALIZACIÓN</p> <p>MX8</p> <p>5.149 5.334 5.339</p> <p>50.000</p>	<p>EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATELITE [pasivo]</p> <p>INVESTIGACIÓN ESPACIAL [pasivo]</p> <p>RADIOASTRONOMÍA</p> <p>MX172</p> <p>5.340 5.341</p> <p>27.000</p>	<p>FIJO</p> <p>MOVIL servicio móvil aeronáutico</p> <p>MX172A</p> <p>5.338A 5.341</p> <p>2.000</p>	<p>FIJO</p> <p>MOVIL</p> <p>MX172A</p> <p>5.338A 5.341 5.341 5.344 5.344 5.351 5.345 5.354</p> <p>89.000</p>	<p>MOVIL POR SATELITE [espacio-Tierra]</p> <p>MX173</p> <p>5.341 5.344 5.351 5.354</p> <p>17.000</p>	<p>MOVIL POR SATELITE [espacio-Tierra]</p> <p>MX173 MX174</p> <p>5.341 5.351 5.353A 5.354 5.355 5.356 5.357 5.357A 5.359 5.362A</p> <p>24.000</p>	<p>RADIONAVEGACIÓN AERONAUTICA</p> <p>RADIONAVEGACIÓN POR SATELITE [espacio-Tierra] [espacio-espacio]</p> <p>MX167 MX169 MX175 MX176</p> <p>5.341</p> <p>51.000</p>	<p>5.351A</p> <p>MOVIL POR SATELITE [Tierra-espacio]</p> <p>RADIO DETERMINACIÓN POR SATELITE [Tierra-espacio]</p> <p>RADIONAVEGACIÓN AERONAUTICA</p> <p>MX101A MX177</p> <p>5.341 5.364 5.366 5.367 5.368 5.370 5.372</p> <p>0.600</p>	<p>5.351A</p> <p>MOVIL POR SATELITE [Tierra-espacio]</p> <p>RADIOASTRONOMÍA</p> <p>RADIO DETERMINACIÓN POR SATELITE [Tierra-espacio]</p> <p>RADIONAVEGACIÓN AERONAUTICA</p> <p>MX101A MX178</p> <p>5.149 5.341 5.364 5.366 5.367 5.368 5.370 5.372</p> <p>3.200</p>	<p>5.351</p>

## Frecuencias asignadas en el formato IEEE

- P Band: 0.225-0.39 GHz
- J Band: 0.35-0.53 GHz
- L Band: 0.39-1.55 GHz
- S Band: 1.55-5.2 GHz
- C Band: 3.9-6.2 GHz
- X Band: 5.2-10.9 GHz
- K Band: 10.9-36.0 GHz
- Ku Band: 15.35-17.25 GHz
- Q Band: 36-46 GHz
- V Band: 46-56 GHz
- W Band: 56-100 GHz

## Enlaces de interés y bibliografía:

<https://haciaespacio.aem.gob.mx/revistadigital/articul.php?interior=209>

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo88299.html>

[http://smallsats.cicese.mx/wiki/index.php/Reglamento\\_de\\_Radiocomunicaciones](http://smallsats.cicese.mx/wiki/index.php/Reglamento_de_Radiocomunicaciones)

<http://www.ift.org.mx/espectro-radioelectrico/cuadro-nacional-de-atribucion-de-frecuencias-cnaf>

[https://www.educacionespacial.aem.gob.mx/images/normateca/pdf/GOR\\_11\\_LR.pdf](https://www.educacionespacial.aem.gob.mx/images/normateca/pdf/GOR_11_LR.pdf)

<http://www.iaru.org/>

<https://www.craf.eu/>

Resultado en detalle [\[regresar\]](#) [\[nueva búsqueda\]](#)

**17324**

**TK5104**  
**P725**  
**2003**  
**BLE15976**

Pratt, Timothy.  
**Satellite communications** / Timothy Pratt, Charles W. Bostian, Jeremy Allnutt. -- 2a.Ed. -- New York, NY : John Wiley and Sons, Inc., 2003, c2003  
xix, 536 p. ; 24 cm.  
ISBN: 0-471-37007-X  
Artificial satellites in telecommunication.  
I. Bostian, Charles W. Allnutt, J. E. (Jeremy E.)

[Mostrar existencias>>](#)

Resultado en detalle [\[regresar\]](#) [\[nueva búsqueda\]](#)

**13804**

**TK5104**  
**E45 2001**  
**BLE12477**

Elbert, Bruce R.  
The satellite communication ground segment and earth station handbook -- Norwood, MA: Artech House, Inc, 2001, c2001  
370p. ; 24cm. (Artech House Space Technology and Applications)  
ISBN: 158053046X  
1. Artificial satellites in telecommunication

[Mostrar existencias>>](#)