

CAPÍTULO PRIMERO

ACTIVIDADES ESPACIALES Y SERVICIOS SATELITALES

Las actividades espaciales y los servicios satelitales están más presentes en la vida diaria de lo que se piensa. Este capítulo esboza dichas actividades y servicios como la antesala para el recorrido que se hará a lo largo del resto de los capítulos de este libro.

Las actividades espaciales son cruciales en múltiples aspectos: desde la comunicación por satélites hasta el monitoreo del cambio climático por satélites. Para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, las actividades espaciales son fundamentales.

Los objetivos de las actividades espaciales son múltiples —entre otros—, para:

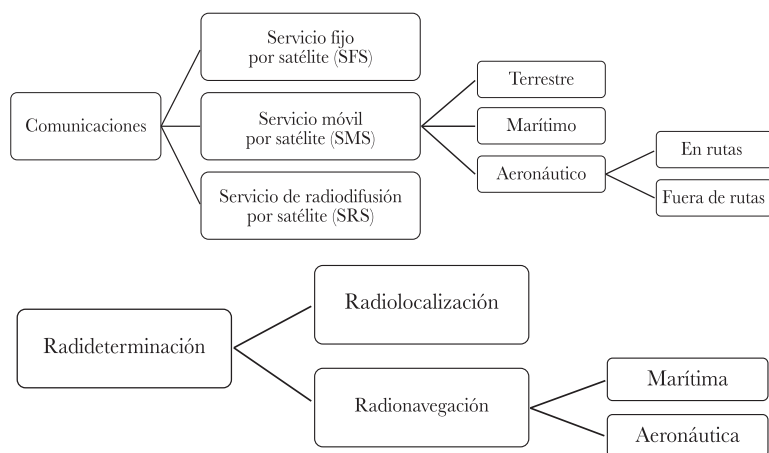
- Fines gubernamentales, de seguridad nacional y militares
- Telecomunicaciones de carácter civil y comercial.
- El servicio universal de comunicaciones vía satélite, con la finalidad de reducir y erradicar la brecha digital.
- La exploración de la Tierra con fines científicos, comerciales y académicos.
- La obtención de información meteorológica.
- El posicionamiento global a través de satélites que permiten identificar la ubicación geográfica.
- La prevención y detección oportuna de desastres naturales.
- Proveer información relevante para la atención humanitaria en casos de emergencias, desastres, desplazamientos y conflictos bélicos.

- La investigación en el espacio y del espacio tanto a cargo de gobiernos como del sector privado, de la academia y de proyectos conjuntos.
- La minería espacial.
- El turismo espacial.

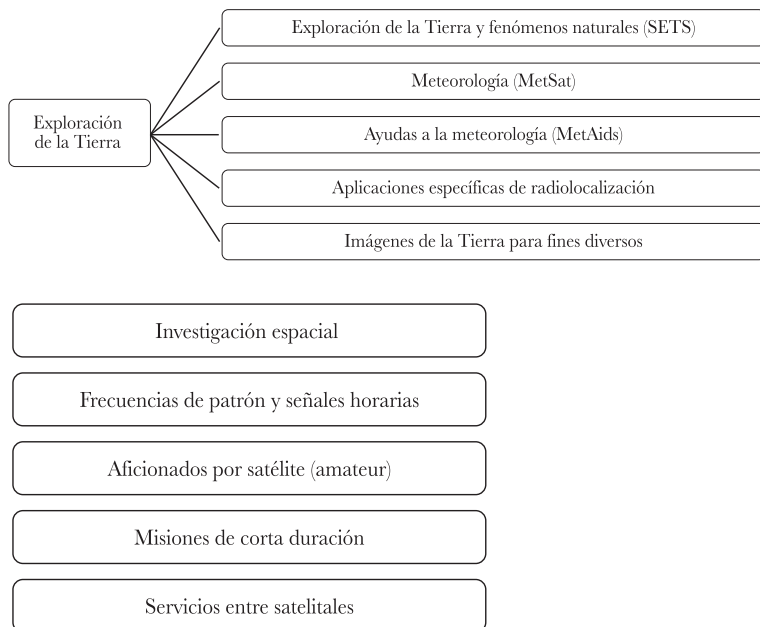
Los servicios a través de estaciones espaciales están descritos en el Reglamento de Radiocomunicación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (RR-UIT); debemos hacer énfasis en que hay diversas aplicaciones y funcionalidades que derivan de cada uno de esos servicios, algunas de las cuales se explican más adelante.

La estación espacial es un objeto con transmisores y/o receptores y la infraestructura necesaria para transmitir, emitir o recibir señales o información a través de frecuencias del espectro radioeléctrico, que se encuentra fuera de la parte principal de la atmósfera, está destinada a ir allá o que estuvo de ella.¹

El siguiente cuadro proporciona un panorama general de los servicios satelitales, y posteriormente se hace referencia a cada uno de ellos:



¹ Artículo 1o., sección IV, apartados 1.61 y 1.64 en relación con los apartados 1.3, 1.6, 1.8 y 1.19 del RR-UIT.



- *Servicio fijo por satélite (SFS)*, el que —a través de un satélite— se presta entre estaciones terrenas que están en un punto fijo determinado, o bien en un punto fijo dentro de una zona geográfica determinada.²

A través de este servicio pueden proveerse servicios de voz (telefonía), datos (por ejemplo, acceso a internet, transmisión de datos), audio, vídeo, o una combinación de éstos.

- *Servicio móvil por satélite (SMS)*, el que —por medio de un satélite— proporciona comunicación entre estaciones terrenas móviles,³ cuya modalidad dependerá del tipo de estación terrestre; es decir, si está sobre una aeronave será servicio móvil aeronáutico; si está en una embar-

² Artículo 1o., sección III, apartado 1.21 del RR-UIT.

³ Artículo 1o., sección III, apartados 1.25, 1.29 y 1.35 del RR-UIT.

cación, será servicio móvil marítimo, y si está sobre un vehículo terrestre, será el servicio móvil terrestre.

Dentro del servicio móvil aeronáutico por satélite está aquel considerado en las rutas de aviación civil (servicio móvil aeronáutico [R] por satélite), y las que están fuera de dichas rutas (servicio móvil aeronáutico [OR] por satélite).⁴

A través de este servicio pueden prestarse servicios de voz (telefonía), datos (por ejemplo, acceso a internet, transmisión de datos), audio, vídeo o una combinación de éstos.

- *Servicio de radiodifusión por satélite (SRS)* el que —utilizando satélites— envía señales (audio o sonora, vídeo o televisión) para que las reciba directamente el público en general.⁵
- *Servicio de radiodeterminación por satélite*, es el servicio que indica la posición, la velocidad u otras características de un objeto, o bien proporciona información con relación a dichos parámetros, utilizando una o más estaciones espaciales.⁶

La radiodeterminación se divide en radionavegación cuando es para fines de navegación y para identificar obstáculos, y en radiolocalización cuando es para otros fines distintos del de la navegación.⁷

⁴ Artículo 1o., sección III, apartados 1.36 y 1.37 del RR-UIT.

“1.36 *servicio móvil aeronáutico (R)* por satélite*: Servicio móvil aeronáutico por satélite reservado a las comunicaciones relativas a la seguridad y regularidad de los vuelos, principalmente en las rutas nacionales o internacionales de la aviación civil.

1.37 *servicio móvil aeronáutico (OR)** por satélite*: Servicio móvil aeronáutico por satélite destinado a asegurar las comunicaciones, incluyendo las relativas a la coordinación de los vuelos, principalmente fuera de las rutas nacionales e internacionales de la aviación civil”.

⁵ Artículo 1o., sección III, apartado 1.39 del RR-UIT.

⁶ Artículo 1o., sección III, apartados 1.40 y 1.41 en relación con la sección I apartados 1.9 del RR-UIT.

⁷ Artículo 1o., sección III, apartados 1.43 y 1.49 del RR-UIT.

La radionavegación por satélite puede ser aeronáutica o marítima.⁸

- *Servicios de exploración de la Tierra por satélite*, que son de la mayor relevancia, e incluyen aquellos 1) para obtener información de la Tierra y sus fenómenos naturales (SETS); 2) de meteorología por satélite (MetSat); 3) de ayudas a la meteorología (MetAids); 4) de aplicaciones del servicio de radiolocalización (por ejemplo, radares meteorológicos, oceanográficos o de perfil de viento).⁹

Los servicios de exploración de la Tierra por satélite pueden emplear sensores activos y/o pasivos. Los sensores activos son aquellos que envían y reciben ondas radioeléctricas, mientras que los sensores pasivos reciben ondas radioeléctricas de origen natural.¹⁰

A través de este servicio de exploración de la Tierra por satélite pueden utilizarse aplicaciones para “la prevención y evaluación de desastres naturales (inundaciones, huracanes, incendios), cambio climático, control de fronteras, piratería marítima, estudio de la atmósfera y del clima, organización del territorio, predicción de cosechas, contaminación de los mares, entre otras”.¹¹

Además, la obtención de imágenes de la Tierra puede servir para identificar la infraestructura, planear el despliegue de nueva infraestructura y la instalación de servicios públicos, así como para elaborar programas de desarrollo urbano, por ejemplo.

- *Servicios de investigación espacial*, son aquellos que utilizando un vehículo para salir fuera de la atmósfera terrestre realizan investigación científica o tecnológica. La inves-

⁸ Artículo 1o., sección III, apartados 1.41, 1.43, 1.45, 1.47 y 1.49 en relación con la sección I, apartados 1.9, 1.10 y 1.11 del RR- UIT.

⁹ Artículo 29A del RR- UIT en relación con 1.50, 1.51, 1.52 del RR-UIT.

¹⁰ Artículo 1.192 y 1.183 del RR-UIT

¹¹ Neri Vela, Rodolfo y Landeros, Salvador, *Comunicaciones por satélite*, México, Universidad Veracruzana, 2015, p. 520.

tigación espacial puede utilizar sensores activos o pasivos, utilizar enlaces Tierra-espacio y espacio-Tierra, así como estar destinados para el espacio lejano.¹²

- *Servicio de frecuencia de patrón y señales horarias por satélite*, el cual transmite, a través de satélites, frecuencias especificadas, señales horarias o ambas para fines científicos, técnicos y otros, y que están destinadas a la recepción general.¹³
- *Servicio de aficionado por satélite*. Es el realizado —por medio de satélites— de manera personal y sin fines de lucro por personas interesadas en la radiotécnica para la instrucción individual, la intercomunicación y los estudios técnicos.¹⁴
- *Servicio entre satélites*. Es el que establece enlaces entre satélites artificiales.¹⁵

Este servicio entre satélites permite que se puedan prestar conexiones entre dos o más estaciones terrestres a través de dos o más satélites cuyas huellas no cubren todo el territorio entre las estaciones terrestres. Sirva el siguiente ejemplo para ilustrar: desde una estación terrena en el país ABC se envía la señal al satélite 1, que tiene cobertura en el país ABC, pero que carece de cobertura en el país MNO. El satélite 1, a través del servicio entre satélites en el espacio, envía las señales al satélite 2, que sí tiene cobertura en el país MNO, y baja la señal a una estación terrena en el país MNO.

Richharia explica la importancia del servicio entre satélites, ya que estos hacen posible una conectividad más eficiente cuando el origen-destino de la comunicación está muy separado, optimizando la ruta sin necesidad de utilizar operadores de teleco-

¹² Artículos 1.5 y 1.78 del RR-UIT, y véase el cuadro de atribución de bandas de frecuencias en el artículo 5 del RR-UIT.

¹³ Artículo 1.53, 1.54 y véase artículo 26 del RR-UIT.

¹⁴ Artículo 1o., sección III, apartado 1.56, 1.57 y artículo 25 del RR-UIT.

¹⁵ Artículo 1o., sección III, apartado 1.22 del RR-UIT.

municaciones intermedios en Tierra, y por tanto, simplificando la conectividad terrestre. Asimismo, sirve este servicio para distribuir la capacidad satelital entre satélites.¹⁶

Finalmente, y aunque no es un servicio satelital, se presenta la definición de vehículo espacial, por la importancia que reviste para lograr colocar satélites en el espacio, por ejemplo. Además, como se verá más adelante, los avances tecnológicos en los vehículos de lanzamiento están contribuyendo a un nuevo escenario espacial con el ingreso de nuevos actores del espacio. El RR-UIT define como vehículo espacial a aquel contruido por la persona humana, y que está destinado a salir fuera de la parte principal de la atmósfera terrestre.¹⁷

¹⁶ Richharia, M. y Richharia, D., *Mobile Satellite Communications: Principles and Trends*, Nueva Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2014, p. 304.

¹⁷ Artículo 1o., sección VIII, apartado 1.178