|  |  |
| --- | --- |
| **Asamblea de Radiocomunicaciones (AR-15)  Ginebra, 26-30 de octubre de 2015** |  |
| **UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES** |  |
|  |  |
| Origen: Documento 5/252 | **Documento 5/1006-S** |
| **28 de agosto de 2015** |
|  |

|  |
| --- |
| Comisión de Estudio 5 de Radiocomunicaciones |
| PROYECTO DE NUEVA RECOMENDACIÓN UIT-R M.[AMS-CHAR-15GHz |
| **Características técnicas y criterios de protección de los sistemas del servicio  móvil aeronáutico en la banda de frecuencias 14,5-15,35 GHz** |

Cometido

La presente Recomendación contiene información sobre las características técnicas y los criterios de protección de los sistemas que funcionan en el servicio móvil aeronáutico (AMS), planificados o que funcionan actualmente en la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz para uso en estudios de compartición y compatibilidad, según el caso.

Palabras clave

Servicio móvil aeronáutico, características técnicas, criterios de protección, banda Ku.

Abreviaturas/glosario

ADL: Enlace de datos del AMS

ADT: Terminal de datos aerotransportado

AMS: Servicio móvil aeronáutico

GDT: Terminal de datos en tierra

RLOS: Visibilidad directa radioeléctrica

SANT: Sistema de aeronaves no tripuladas

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

*a)* los sistemas y redes que funcionan en el AMS se utilizan para banda ancha y enlaces de datos aerotransportados para soportar aplicaciones de teledetección en, por ejemplo, los sectores de las ciencias de la Tierra, la gestión del territorio y la distribución de energía. Esas aplicaciones sirven, por ejemplo, para medir el espesor y la distribución de la banquisa polar, la aplicación de legislaciones locales y nacionales, la distribución de incendios forestales, la supervisión de oleoductos, la utilización de tierras agrícolas y urbanas y la supervisión de recursos naturales;

*b)* que los sistemas y redes que funcionan en el AMS se utilizan para banda estrecha, telemando aerotransportado y enlaces de datos de control;

*c)* que en el AMS hay un número creciente de diversos sistemas y redes planificados y operativos;

*d)* que las administraciones que realizan estudios de compartición o compatibilidad del UIT-R con respecto a nuevas propuestas de atribución en cualquier parte de la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz, deberían tener en cuenta las operaciones de servicios establecidos en la banda y, en particular, el servicio móvil aeronáutico,

reconociendo

*a)* que la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz está atribuida mundialmente a título primario al servicio móvil;

*b)* que el servicio móvil aeronáutico es un servicio móvil entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronave, o entre estaciones de aeronave;

*c)* que la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz también está atribuida mundialmente a título primario al servicio fijo

*d)* que la gama de frecuencias 14,5-14,8 GHz también está atribuida mundialmente a título primario al servicio fijo por Satélite (Tierra-espacio) conforme a lo dispuesto en RR número **5.510**,

reconociendo además

*a)* que en las Regiones 1 y 3, la utilización de la gama de frecuencias 14,5-14,8 GHz para enlaces de conexión (Tierra-espacio) del servicio de radiodifusión por Satélite está reservada para países fuera de Europa que funcionan con arreglo a las disposiciones y los planes asociados del Apéndice **30A** al Reglamento de Radiocomunicaciones;

*b)* que la utilización de la gama de frecuencias 14,5-14,8 GHz por el AMS no restringe ni limita en modo alguno la utilización de enlaces de conexión del servicio de radiodifusión por satélite mencionada en el *reconociendo además a)* anterior,

recomienda

1 que se consideren las características técnicas y operacionales de los sistemas que funcionan en el AMS descritas en el Anexo como representativas de los que funcionan en la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz;

2 que las características técnicas y los criterios de protección de las estaciones receptoras y transmisoras del AMS indicadas en el Anexo deberían utilizarse para realizar análisis de compartición y compatibilidad, según el caso;

3 que se utilicen los criterios de relación entre la potencia de la señal interferente y el nivel de potencia de ruido en el receptor (I/N) de –6 dB como nivel de protección requerido para los receptores del AMS. Si están presentes múltiples fuentes de interferencia potencial, la protección del AMS exige que ese criterio no se rebase debido a la interferencia combinada de múltiples fuentes.

AneXo

Características técnicas y criterios de protección de los sistemas del servicio móvil aeronáutico en la banda de frecuencias 14,5-15,35 GHz

# 1 Introducción

Los sistemas y redes que funcionan en el AMS son cada vez más utilizados por gobiernos locales y nacionales, así como por el sector civil y entidades docentes, para enlaces de datos de banda ancha aerotransportados para soportar aplicaciones de teledetección como por ejemplo ciencias de la Tierra, gestión del suelo y distribución de energía. Ejemplos de aplicaciones: supervisión del espesor y la distribución de la banquisa ártica, fuerzas del orden locales y nacionales, mapas de incendios forestales, supervisión de oleoductos, utilización de tierras agrícolas y urbanas y vigilancia de recursos naturales. Los equipos de teledetección pueden estar a bordo de aeronaves tripuladas o de sistemas de aeronaves no tripuladas (SANT). Cuando los equipos de teledetección están a bordo de un SANT, los sistemas y redes que funcionan en el AMS se pueden utilizar para enlaces de datos de mando y control de banda estrecha a bordo de aeronaves. Esos enlaces de datos de banda estrecha se pueden utilizar para mandar instrucciones y controlar el equipo de teledetección y/o el SANT.

# 2 Despliegue operacional

En la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz, el servicio móvil está atribuido a título primario en las tres Regiones del UIT-R. El AMS es un servicio móvil entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronave, o entre estaciones de aeronave. Plataformas equipadas con enlaces de datos AMS (*AMS data links*, ADL) pueden desplegarse en cualquier lugar de un país cuya administración haya autorizado su utilización de conformidad con la autorización.

Un ADL puede existir entre un terminal de datos aerotransportado (*airborne data terminal*, ADT), que es una estación de aeronave, y un terminal de datos en tierra (*ground data terminal*, GDT), que es una estación aeronáutica, o entre dos ADT. Los ADL son bidireccionales por naturaleza y pueden funcionar en modo de banda estrecha o banda ancha en una o en ambas direcciones, dependiendo de las necesidades operacionales.

Los GDT pueden estar en una sola ubicación permanente o ser transportables. Los GDT transportables pueden desplazarse para atender a necesidades operacionales. El tiempo que permanece un GDT transportable en una ubicación determinada depende de las necesidades operacionales.

La longitud del enlace para el ADL suele estar limitada por el horizonte de visibilidad directa radioeléctrica (*radio-line-of-sight*, RLOS), que depende de la configuración del terreno a proximidad del GDT y de la altitud del ADT. La altitud operacional de las plataformas aerotransportadas equipadas con esos ADL depende de requisitos operacionales específicos y puede ser de hasta aproximadamente 20 km. Si bien algunos enlaces pueden ser relativamente cortos, muchos se aproximan a la distancia del horizonte RLOS. En un enlace aire-tierra, la longitud de ese enlace puede ser de aproximadamente 450 km para un enlace de datos AMS a una altitud de aproximadamente 20 km.

El enlace entre dos ADT funciona del mismo modo que el enlace entre un GDT y un ADT, con la salvedad de que la longitud del enlace depende de la altitud operacional de los dos ADT. En un enlace directo aire-aire, esta longitud puede ser de aproximadamente 900 km. Otros factores que se deben tener en cuenta, como las pérdidas atmosféricas (atenuación debida a la lluvia, gases, etc.) y pérdidas debidas a ecos parásitos, como las descritas en la Recomendación UIT-R de la serie P, pueden reducir la distancia máxima del enlace entre dos aeronaves. Dependiendo de las condiciones ambientales y de la ubicación de la aeronave, la distancia del enlace puede ser inferior a 900 km.

Un solo terminal en tierra puede soportar varios terminales aeronáuticos a través de diferentes enlaces. Si los ADL funcionan en modo de banda estrecha, múltiples enlaces de datos pueden ser soportados mediante separación de frecuencias. Si los enlaces de datos funcionan en modo de banda ancha, múltiples enlaces de datos pueden ser soportados mediante separación geográfica utilizando múltiples antenas de alta ganancia y haz estrecho.

La duración del enlace puede abarcar toda la duración del vuelo, es decir, despegue/aterrizaje, tránsito hacia/desde la zona operacional, y el tiempo utilizado para la compilación de datos en la zona operacional. Por consiguiente, un ADL puede estar activo durante muchas horas.

Durante el vuelo, el seguimiento de las antenas direccionales del AMS (GDT y ADT) se mantiene utilizando información intercambiada a través del enlace. Si se pierde el enlace, también se pierde la información de seguimiento de la antena y, debido a los movimientos de la aeronave, puede ser imposible mantener la puntería adecuada de las antenas. En ese caso debe iniciarse un procedimiento completo de recuperación del enlace, y la duración de esa interrupción del servicio depende de la velocidad de la aeronave y de la posición del punto de encuentro preplanificado que la aeronave debe alcanzar para reanudar la comunicación

# 3 Características técnicas de los sistemas móviles aeronáuticos

En el Cuadro 1 se indican las características técnicas representativas de los enlaces de datos aerotransportados en el AMS para la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz

## 3.1 Características de los transmisores

Los sistemas móviles aeronáuticos que operan o que están planificados para operar en la banda de frecuencias 14,5-15,35 GHz suelen utilizar modulaciones digitales. Un transmisor determinado puede ser capaz de radiar más de una forma de onda. En los transmisores suelen utilizarse dispositivos de salida de amplificador de potencia de estado sólido. La tendencia a utilizar transmisores de estado sólido en nuevos sistemas móviles se mantendrá en un futuro previsible debido a la gran anchura de banda, el bajo nivel de emisiones no deseadas generadas, el bajo consumo de potencia y la fiabilidad de esos dispositivos.

Las anchuras de banda típicas de emisión en RF (3 dB) de los transmisores de los sistemas móviles que operan o están planificados para operar en la banda de frecuencias 14,5-15,35 GHz van de aproximadamente 0,3 a 120 MHz. Las potencias de cresta de salida de los transmisores van de 0,001W (0 dBm) a 100W (50 dBm) y son ajustables. No obstante, el nivel de potencia máximo en la entrada de la antena está limitado a 10 dBW en la gama de frecuencias 14,5-14,8 GHz conforme al Artículo **21.5** del RR. En la gama de frecuencias 14,5-14,8 GHz, la potencia transmitida se puede ajustar de modo que funcione dentro de la potencia radiada isótropa de 45 dBW cuando la dirección de radiación máxima de la antena se encuentre a menos de 1,5 grados de la órbita de los satélites geoestacionarios, conforme al Artículo **21.2** del RR.

## 3.2 Características de los receptores

La nueva generación de sistemas móviles aeronáuticos en la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz utiliza el procesamiento digital de las señales para mejorar la calidad de funcionamiento del sistema.

El procesamiento de las señales en la nueva generación de sistemas móviles aeronáuticos puede utilizar ensanchamiento de espectro en secuencia directa u otras técnicas avanzadas para producir una ganancia de procesamiento para la señal deseada y podría también permitir la supresión de señales indeseadas.

## 3.3 Características de las antenas

Los sistemas en la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz utilizan diversos tipos de antenas. Las antenas en esa banda son de diversos tamaños y varían entre la componente aerotransportada del enlace y la componente basada en tierra del enlace. La ganancia de las antenas aerotransportadas suele ir de –3 a 27,5 dBi. La ganancia de las antenas basadas en tierra suele ir de 0 a 45 dBi. Se utilizan polarizaciones horizontal, vertical y circular.

Si las características de antena indicadas en el Cuadro 1 son suficientes, esas características deberían utilizarse en análisis de compartición. Si se necesitan características adicionales, la primera fuente de los datos deberían ser características medidas de las antenas. En caso contrario, deberían utilizarse los datos de antena del Cuadro 1 junto con la Recomendación UIT-R M.1851.

# 4 Criterios de protección del servicio móvil aeronáutico en la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz

Cuando funciona cerca de la separación máxima de la distancia de visibilidad directa radioeléctrica entre el transmisor y el receptor, la calidad de funcionamiento del enlace de comunicación está a menudo limitada por el ruido. Un aumento de 1 dB del ruido efectivo del receptor constituiría una degradación significativa de la distancia de comunicación, equivalente a una reducción de aproximadamente 10% en condiciones de propagación en el espacio libre.

Ese aumento del ruido efectivo del receptor corresponde a una relación (I + N)/N de 1,26, o a una relación I/N de aproximadamente -6 dB. Esto representa el criterio de protección requerido para el AMS contra interferencias debidas a otro servicio de radiocomunicaciones. Si están presentes múltiples fuentes de interferencia potencial, la protección del AMS exige que ese criterio no se rebase debido a la interferencia combinada de múltiples fuentes.

cuadro 1

Características técnicas representativas de los sistemas del servicio móvil aeronáutico en la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parámetro | | Unidades | Sistema 1  Aerotransportado | Sistema 1 En tierra | Sistema 2  Aerotransportado | Sistema 2  En tierra |
| Transmisor | | | | | | |
| Gama de sintonización | | GHz | 15,15-15,35 | 14,50-14,83 | 14,50-14,83 | 15,15-15,35 |
| Potencia de salida 1 | | dBm | 0 a 30 | 30 a 50 | 20 | 30 a 50 |
| Anchura de banda | 3 dB | MHz | 0,354/ 3,5 / 10 / 120 | 0,354 / 3,5 / 10 / 60 / 120 | 0,354 / 3,5 / 10 / 60 / 120 | 0,354 / 3,5 / 10 / 120 |
| 20 dB | MHz | 21 / 21,4 / 57,4 / 285 | 21 / 25 / 60 / 190 / 400 | 21 / 25 / 60 / 190 / 400 | 21 / 21,4 / 57,4 / 285 |
| 60 dB | MHz | 108 / 181 / 219 / 630 | 100 / 110 / 120 / 240 /480 | 100 / 110 / 120 / 240 /480 | 108 / 181 / 219 / 630 |
| Atenuación armónica | | dB | 65 | 60 | 60 | 65 |
| Atenuación de no esenciales | | dB | 80 | 52 | 52 | 80 |
| Modulación | |  | OQPSK | OQPSK | OQPSK | OQPSK |
| Receptor | | | | | | |
| Gama de sintonización | | GHz | 14,50-14,83 | 15,15-15,35 | 15,15-15,35 | 14,50-14,83 |
| Selectividad RF | 3 dB | MHz | 520 | 440 | 440 | 520 |
| 20 dB | MHz | 580 | 587 | 587 | 580 |
| 60 dB | MHz | 720 | 700 | 700 | 720 |
| Selectividad IF | 3 dB | MHz | 36 / 140 | 27 / 150 | 27 / 150 | 36 / 140 |
| 20 dB | MHz | 67 / 400 | 46 / 210 | 46 / 210 | 67 / 400 |
| 60 dB | MHz | 173 / 850 | 113 / 600 | 113 / 600 | 173 / 850 |
| NF | | dB | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Sensibilidad | | dBm | –75 a -80 | –105 a –110 | –105 a –110 | –75 a –80 |
| Rechazo de imagen | | dB | 80 | 100 | 100 | 80 |
| Rechazo de frecuencias no esenciales | | dB | 60 | 50 | 50 | 60 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parámetro | Unidades | Sistema 1  Aerotransportado | Sistema 1 En tierra | | Sistema 2  Aerotransportado | | Sistema 2  En tierra | | |
| Antena | | | | | | | | | |
| Ganancia de la antena | dBi | 24 | 40 | 27 | | 7,2 | | 44 | 3 |
| 1er lóbulo lateral | dBi | 5,5 @ 21° | 20 @ 2,5° | 9,7 @ 12° | | N/A 2 | | 21 @ 2,3° | N/A 2 |
| Polarización |  | RHCP 3 | RHCP3 & LHCP 4 | RHCP3 & LHCP4 | | No disponible | | RHCP3 | Vertical |
| Diagrama/tipo de antena |  | Lente RF | Reflector parabólico | Reflector parabólico | | Dipolo bicónico | | Reflector parabólico | Dipolo |
| Anchura de banda horizontal | Grados | 12 | 1,5 | 8 | | 360 | | 1,7 | 360 |
| Anchura de banda vertical | Grados | 12 | 1,5 | 8 | | 16 | | 1,7 | 42 |
| Modelo de antena |  | Recomendación  [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribución uniforme) | Recomendación  [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribución en coseno) | Recomendación  [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribución uniforme) | | Omnidireccional | | Recomendación  [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribución en coseno) | Omnidireccional |
| Notas:  (1) En la banda de frecuencias 14,5-14,8 GHz se aplica el Artículo **21** del RR (§§ 21.2, 21.3 y 21.5).  (2) N/A – No aplicable.  (3) RHCP – Polarización circular dextrógira.  (4) LHCP – Polarización circular levógira.  (5) La Recomendación [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en) contiene varios diagramas basados en la distribución de campo a través de la apertura de la antena. La distribución propuesta para la modelización de las antenas se indica en el texto entre paréntesis basado en indicaciones de la Recomendación [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en). | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parámetro | | Unidades | Sistema 3 Aerotransportado | Sistema 3 En tierra | Sistema 4 Aerotransportado | Sistema 4 En tierra |
| Transmisor | | | | | | |
| Gama de sintonización | | GHz | 14,50-15,35 | 14,83-15,35 | 14,50-14,83 | 15,15-15,35 |
| Potencia de salida1 | | dBm | 0 a 30 | 40 | 40 | 50 |
| Anchura de banda | 3 dB | MHz | 0,354 / 3,5 / 40 | 34 | 3,4 / 10,3 / 20,6 / 27,8 / 42,9 | 9,15 |
| 20 dB | MHz | 21 / 21,4 / 85 | 44 | 7 / 18,8 / 37,6 / 78,5 / 112 | 36,6 |
| 60 dB | MHz | 108 / 181 / 190 | 45,6 | 20 / 67,2 / 134 / 281 / 320 | 76,6 |
| Atenuación armónica | | dB | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Atenuación de no esenciales | | dB | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Modulación | |  | OQPSK | 16 APSK | QPSK, OQPSK | OQPSK |
| Receptor | | | | | | |
| Gama de sintonización | | GHz | 14,83-15,35 | 14,50-15,35 | 15,15-15,35 | 14,50-14,83 |
| Selectividad RF | 3 dB | MHz | 520 | 440 | 307 | 340 |
| 20 dB | MHz | 580 | 587 | 325 | 400 |
| 40 dB |  | No disponible | No disponible | 399 | 540 |
| 60 dB | MHz | 720 | 700 | No disponible | No disponible |
| Selectividad IF | 3 dB | MHz | 50 | 50 | 130 | 36,5 |
| 20 dB | MHz | 85 | 70 | 400 | 59,1 |
| 60 dB | MHz | 135 | 120 | 1 200 | 103,7 |
| NF | | dB | 5 | 4 | 4,5 | 6 |
| Sensibilidad | | dBm | –99 | –105 a –110 | –106 | –92 |
| Rechazo de imagen | | (dB) | 100 | 100 | 80 | 85 |
| Rechazo de frecuencias no esenciales | | (dB) | 50 | 50 | 60 | 85 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parámetro | Unidades | Sistema 3  Aerotransportado | Sistema 3 En tierra | Sistema 4  Aerotransportado | | Sistema 4  En tierra | |
| Antena | | | | | | | |
| Ganancia de la antena | dBi | 24 | 45 | 3,7 | 19,5 | 3 | 40 |
| 1er lóbulo lateral | dBi | 5,5 @ 21° | 20 | N/A2 | 3,5 @ 20° (Acimut) 4,0 @ 23° (Elevación) | N/A1 | 22 |
| Polarización |  | RHCP 3 | RHCP3 | RHCP3 | RHCP3 | RHCP3 | RHCP3 |
| Diagrama/tipo de antena |  | Lente RF | Reflector parabólico | Dipolo bicónico | Lente RF | Dipolo bicónico | Reflector parabólico |
| Anchura de banda horizontal | Grados | 12 | 1,11 | 360 | 12 | 360 | 3,8 |
| Anchura de banda vertical | Grados | 12 | 1,11 | 40 | 12 | 42 | 3,8 |
| Modelo de antena |  | Recomendación  [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribución uniforme) | Recomendación  [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribución en coseno) | Omnidireccional | Recomendación  [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribución uniforme) | Omnidireccional | Recomendación  [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribución uniforme) |
| Notas:  (1) En la banda de frecuencias 14,5-14,8 GHz se aplica el Artículo **21** del RR (§§ 21.2, 21.3 y 21.5)  (2) N/A – No aplicable  (3) RHCP – Polarización circular dextrógira  (4) LHCP – Polarización circular levógira  (5) La Recomendación [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en) contiene varios diagramas basados en la distribución de campo a través de la apertura de la antena. La distribución propuesta para la modelización de las antenas se indica en el texto entre paréntesis basado en indicaciones de la Recomendación [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en) | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parámetro | | Unidades | Sistema 5 Aerotransportado | Sistema 5 En tierra | Sistema 6 Terminal aerotransportado / en tierra / a bordo de un barco |
| Transmisor | | | | | |
| Gama de sintonización | | GHz | 14,5-15,35 | N/A2 | 14,5-15,35 |
| Potencia de salida | | dBm | 10 a 50 | N/A2 | 20 a 43 |
| Anchura de banda | 3 dB | MHz | 0,8 / 8,6 / 11,6 / 40,6 / 43,6 | N/A2 | 0,8 a 100 |
| 20 dB | MHz | 1,2 / 12,1 / 16,1 / 57 / 61,2 | N/A2 | 1,2 a 120 |
| 60 dB | MHz | 9,8 / 24,4 / 32,6 / 114 / 122 | N/A2 | 9,8 a 160 |
| Atenuación armónica | | dB | 65 | N/A2 | 60 |
| Atenuación de no esenciales | | dB | 70 | N/A2 | 60 |
| Modulación | |  | QPSK/8PSK | N/A2 | PSK/QPSK/8PSK |
| Receptor | | | | | |
| Gama de sintonización | | GHz | N/A2 | 14,5-15,35 | 14,5-15,35 |
| Selectividad RF | 3 dB | MHz | N/A2 | 800 | 100 |
| 20 dB | MHz | N/A2 | 830 | 120 |
| 60 dB | MHz | N/A2 | 990 | 160 |
| Selectividad IF | 3 dB | MHz | N/A2 | 0,85 / 8,8 / 11,7 / 40,7 / 43,7 | 0,85 a 120 |
| 20 dB | MHz | N/A2 | 1,3 / 18 / 23 / 90 / 90 | 1,3 a 120 |
| 60 dB | MHz | N/A2 | 3;2 / 61; 81; 320 / 320 | 3,2 a 160 |
| NF | | dB | N/A2 | 3,5 | 3,5 |
| Sensibilidad | | dBm | N/A 2 | Hasta –111 | Hasta –108 |
| Rechazo de imagen | | (dB) | N/A2 | 80 | 65 |
| Rechazo de frecuencias no esenciales | | (dB) | N/A2 | 60 | 60 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Antena | | | | |
| Ganancia de la antena | dBi | -3 a 27,5 | 42,5 | 0 a 12 |
| 1er lóbulo lateral | dBi | N/A2 | 22,5 | N/A2 |
| Polarización |  | RHCP3 | RHCP3 | Vertical / RHCP3 |
| Diagrama/tipo de antena |  | Dipolo / Reflector parabólico | Reflector parabólico | Dipolo / Sistema de antenas controlado por fase |
| Anchura de banda horizontal | Grados | 360 a 7 | 1 | 360 a 45 |
| Anchura de banda vertical | Grados | 90 a 7 | 1 | 90 a 45 |
| Modelo de antena |  | Omnidireccional o Recomendación  UIT-R M.18515  (Distribución uniforme) | Recomendación  UIT-R M.18515  (Distribución en coseno) | No disponible |
| Notas:  (1) En la banda de frecuencias 14,5-14,8 GHz se aplica el Artículo **21** del RR (§§ 21.2, 21.3 y 21.5)  (2) N/A – No aplicable  (3) RHCP – Polarización circular dextrógira  (4) LHCP – Polarización circular levógira  (5) La Recomendación [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en) contiene varios diagramas basados en la distribución de campo a través de la apertura de la antena. La distribución propuesta para la modelización de las antenas se indica en el texto entre paréntesis basado en indicaciones de la Recomendación [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en) | | | | |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_