

## RECOMENDACIÓN UIT-R M.1037\*

**Objetivos en materia de característica de bits erróneos  
para los radioenlaces del servicio móvil  
aeronáutico (R) por satélite (SMA(R)S)**

(Cuestión UIT-R 112/8)

(1994)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que el servicio móvil aeronáutico (R) por satélite (SMA(R)S) proporciona comunicaciones relativas a la seguridad y regularidad de los vuelos (véanse los números 1.33 y 1.59 del Reglamento de Radiocomunicaciones);
- b) que las normas y métodos recomendados por la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) proporcionan datos técnicos relativos al funcionamiento del SMA(R)S\*\*;
- c) que no es probable que los diagramas de radiación de la antena de la estación terrena de aeronave proporcionen una cobertura completa del volumen deseado (con respecto a la línea de vuelo horizontal de la aeronave) definido por un ángulo de elevación entre 5° y 90° y una gama azimutal de 360° con unas actitudes de vuelo de +20/-5° de cabeceo y +25/-25° de balanceo;
- d) que los objetivos de calidad de funcionamiento de las comunicaciones para el SMA(R)S deben cumplirse en condiciones ambientales extremas;
- e) que normalmente es más difícil satisfacer la calidad de funcionamiento del enlace de servicio que la del enlace de conexión debido a la ganancia relativamente baja de la antena de aeronave;
- f) que se produce una interrupción (indisponibilidad radioeléctrica) cuando cualquier criterio de calidad de funcionamiento se degrada con respecto al nivel de calidad de funcionamiento necesario durante un periodo de 10 s o más\*\*\*,

*recomienda*

**1** que la proporción de bits erróneos (BER) para las comunicaciones de voz a la salida del radioenlace del SMA(R)S no sea superior a  $1 \times 10^{-3}$  durante más del 0,1% del tiempo por día para una aeronave en vuelo normal en ubicaciones donde los ángulos de elevación del satélite son

---

\* La Comisión de Estudio 8 de Radiocomunicaciones efectuó modificaciones de redacción en esta Recomendación en 2004 de conformidad con la Resolución UIT-R 44.

\*\* El Manual de Definición del Sistema Aeronáutico (SDM, *System Definition Manual*) de INMARSAT, RTCA DO-210 (Normas de calidad de funcionamiento mínima para el SMAS), y asimismo, el RTCA DO-215 (Guía sobre calidad de funcionamiento extremo a extremo en el SMAS) proporcionan datos técnicos adicionales relativos al funcionamiento del SMA(R)S.

\*\*\* No se prevé que el máximo periodo de interrupción supere los 90 s por día.

superiores a 5° por encima de la horizontal y en el volumen de cobertura mínimo de la antena de aeronave\*\*\*\*;

2 que la BER para las comunicaciones de datos en modo paquetes a la salida del radioenlace del SMA(R)S no sea superior a  $1 \times 10^{-5}$  durante más del 0,1% del tiempo por día para una aeronave en vuelo normal en ubicaciones donde los ángulos de elevación del satélite son superiores a 5° por encima de la horizontal y en el volumen de cobertura mínimo de la antena de aeronave;

3 que las Notas siguientes se consideren parte de la presente Recomendación:

NOTA 1 – Es importante que los diseñadores establezcan márgenes del enlace adecuados para tener en cuenta la interferencia y las degradaciones que puedan aparecer durante la vida útil del sistema.

NOTA 2 – La medición de la BER citada en los § 1 y 2 debe basarse en una ventana de medición adecuada dependiendo de la velocidad binaria del enlace aplicable, que se utilizaría para determinar la característica de la BER por día.

Debe establecerse un número suficiente de periodos de medición diarios para lograr una buena estimación de la BER, teniendo en cuenta los efectos de propagación indicados en las Notas 4 y 8.

NOTA 3 – Los objetivos de calidad de funcionamiento indicados en los § 1 y 2 se refieren a la calidad de funcionamiento a lo largo de todo el radioenlace del satélite.

NOTA 4 – Deben considerarse los efectos ionosféricos y troposféricos y el desvanecimiento por trayecto múltiple. Los objetivos de calidad de funcionamiento señalados en los § 1 y 2 suponen la utilización de técnicas adecuadas para superar los desvanecimientos de breve duración, que son típicos en los entornos aeronáuticos de trayecto múltiple. Los efectos de la atenuación por centelleo ionosférico no se incluyen en los requisitos de los § 1 y 2 pero deben tenerse en cuenta al diseñar el sistema.

NOTA 5 – La estación terrena de la aeronave, la estación terrena aeronáutica y el satélite se consideran continuamente operacionales durante todo el periodo de medición.

NOTA 6 – Los futuros objetivos de calidad de la señal vocal deben especificarse en términos de nota de la señal vocal real. Son necesarios más estudios sobre este tema.

NOTA 7 – Los § 1 y 2 no deben aplicarse a las redes del SMA(R)S actualmente en explotación y notificadas, puesto que han sido diseñadas para cumplir los objetivos de calidad de funcionamiento del 99% del tiempo en el borde de la zona de cobertura del satélite.

NOTA 8 – El diseño del enlace para cumplir los objetivos de comportamiento de la BER en los § 1 y 2 debe basarse en los datos de propagación obtenidos durante un periodo de al menos cuatro años, incluyendo el mes más desfavorable de cada año.

---

\*\*\*\* El *volumen de cobertura mínimo* de la antena de aeronave se define como la fracción mínima del hemisferio por encima de la aeronave, excluyendo los 5° más bajos por encima del horizonte, en la cual una estación terrena de aeronave satisfará simultáneamente todos los requisitos técnicos, estando situada la aeronave en el plano horizontal.

Las limitaciones de la tecnología actual establecen el volumen de cobertura mínimo al 85% para antenas aeronáuticas de baja ganancia y al 75% para antenas aeronáuticas de alta ganancia.

A medida que mejore la tecnología, cabe esperar que el volumen de cobertura mínimo se adapte en mayor medida a los requisitos de cobertura del servicio (véase el *considerando c*)).