



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

M.1160

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(07/95)

MANTENIMIENTO

**SISTEMAS Y SERVICIOS
DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES**

**SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO
DE TELECOMUNICACIÓN POR SATÉLITE**

Recomendación UIT-T M.1160

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T M.1160 ha sido revisada por la Comisión de Estudio 4 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 el 27 de julio de 1995.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1995

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Finalidad.....	1
2 Servicios disponibles.....	1
3 Configuración del sistema.....	1
3.1 Sistema aeronáutico por satélite.....	1
3.2 Interconexión con la red pública internacional conmutada de telefonía/datos	2
4 Principios generales de mantenimiento	2
5 Ajuste y mantenimiento de circuitos públicos conmutados de telefonía/datos	4
6 Ajuste y mantenimiento de los circuitos aeronáuticos por satélite.....	4
6.1 Estaciones directoras y subdirectoras y sus responsabilidades	4
6.2 Características de transmisión.....	4
6.3 Procedimientos de ajuste	5
6.4 Procedimientos de aviso de averías	5
6.5 Procedimientos de mantenimiento	5
7 Organización del mantenimiento en un sistema aeronáutico por satélite.....	5
7.1 Organización del mantenimiento conforme se aplica en INMARSAT.....	5
7.2 Cooperación entre la organización general del mantenimiento (Recomendación M.710 [5]) y la organización del mantenimiento del servicio aeronáutico por satélite.....	6
Referencias	7

RESUMEN

Esta Recomendación describe los requisitos especiales de mantenimiento del servicio móvil aeronáutico por satélite.

PALABRAS CLAVE

Aspectos de mantenimiento; móviles aeronáuticos por satélite; sistema INMARSAT-Aero.

SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO DE TELECOMUNICACIÓN POR SATÉLITE

(revisada en 1995)

1 Finalidad

La finalidad de esta Recomendación es la de describir los procedimientos y facilidades de mantenimiento especiales necesarios para el mantenimiento del sistema móvil aeronáutico de telecomunicación por satélite y definir los asuntos de interrelación e interfuncionamiento de estos sistemas con redes terrenales públicas y privadas de telefonía y datos. Siempre que sea posible se seguirán para el mantenimiento de esos sistemas los procedimientos y facilidades de mantenimiento normalizados especificados en las Recomendaciones de las series M y O, además de las Recomendaciones apropiadas para datos de la serie X.

2 Servicios disponibles

El sistema móvil aeronáutico de telecomunicación, tiene como finalidad la prestación de servicios de telefonía y comunicación de datos a, y desde, aeronaves. Entre las aplicaciones posibles de esos servicios están las comunicaciones de pasajeros de líneas aéreas (correspondencia pública), comunicaciones para operaciones de líneas aéreas, servicios de control de tráfico aéreo y llamadas de socorro, urgentes o de seguridad.

3 Configuración del sistema

3.1 Sistema aeronáutico por satélite

Los elementos principales del sistema aeronáutico por satélite son los siguientes (véase la Figura 1):

- a) segmento espacial que incluye satélites (uno para cada región oceánica);
- b) estación de coordinación de la red (NCS, *network coordination station*) para cada región de satélite;
- c) estaciones terrenas aeronáuticas de tierra (GES, *aeronautical (ground) earth station*) o estaciones terrenas terrestres (LES, *land earth station*);
- d) estaciones terrenas de aeronave (AES, *aircraft earth station*).

3.1.1 Segmento espacial

El segmento espacial comprende el transpondedor de comunicaciones del satélite para cada región oceánica y las bandas de frecuencias asociadas asignadas para uso del sistema móvil aeronáutico por satélite. Las regiones oceánicas son Atlántico Este, Atlántico Oeste, Pacífico e Indico.

3.1.2 Estación terrena de aeronave (AES, *aircraft earth station*)

Una estación terrena de aeronave asegura la interfaz con el segmento espacial (en la banda L) para comunicaciones con estaciones terrenas aeronáuticas de tierra, con el fin de establecer la comunicación con los equipos aeroportados existentes, así como con equipos telefónicos, de datos, de determinación de posición y demás equipos aeronáuticos para la tripulación y los pasajeros, según las exigencias técnicas y operacionales pertinentes.

La estación terrena de aeronave puede tener diversas combinaciones de canales o circuitos de voz y/o datos con configuraciones típicas que definen su clase y capacidad de transmisión. La estación terrena de aeronave que hace de

interfaz con terminaciones de voz y datos puede también variar desde un simple aparato telefónico hasta disposiciones complejas de tipo centralita privada para datos en modo voz/circuito y/o una serie de equipos terminales de datos en modo paquete (ISO 8208) individualmente direccionables.

3.1.3 Estación terrena aeronáutica de tierra (GES, aeronautical ground earth station)

Una estación terrena aeronáutica de tierra asegura la interfaz por una parte con el segmento espacial (en las bandas C y L), y con las redes fijas de voz y datos por otra, según las exigencias técnicas y operacionales pertinentes para las comunicaciones con las estaciones terrenas de aeronave.

Cada estación terrena aeronáutica de tierra contiene equipos de acceso central y equipos de señalización que controlan el acceso al sistema de telecomunicación por satélite, y también actúa como una pasarela que hace la interfaz con la RTPC y la RPDCP o enlaces de comunicación con redes privadas de datos. Dicha estación constituye el enlace entre los abonados de la red fija de tierra y los usuarios aerotransportados.

3.1.4 Terminal de pruebas (TT, test terminal)

Un terminal de pruebas es una estación terrena de aeronave instalada en una estación terrena de tierra aeronáutica utilizada para pruebas. Puede ser una estación terrena de aeronave verdadera o un equipo especial que simula todas las capacidades de una estación así para fines de prueba.

3.1.5 Estación de coordinación de la red (NCS, network coordination station)

Cada región oceánica está servida por una estación de coordinación de la red que gestiona los recursos del segmento espacial común y controla el acceso de la estación terrena de aeronave al sistema. Puede ser independiente de la estación terrena aeronáutica de tierra o encontrarse cosituada en estaciones terrenas de tierra designadas. Una estación de coordinación de la red se interconecta a través del segmento espacial (en la banda C) con las estaciones terrenas aeronáuticas de tierra para la gestión de un fondo común de canales por satélite en modo circuito. Alternativamente, las funciones de la estación de coordinación de la red pueden incorporarse en todas las estaciones terrenas aeronáuticas de tierra de una región hasta que se haga operacional para la región una estación de coordinación de la red completa. Esto es posible pues permanentemente se atribuye un fondo común fijo de canales a cada estación terrena aeronáutica de tierra.

3.2 Interconexión con la red pública internacional conmutada de telefonía/datos

El circuito entre el centro de conmutación internacional (ISC, *international switching centre*) y la estación terrena aeronáutica de tierra se considera equivalente a un circuito público internacional conmutado de telefonía/datos.

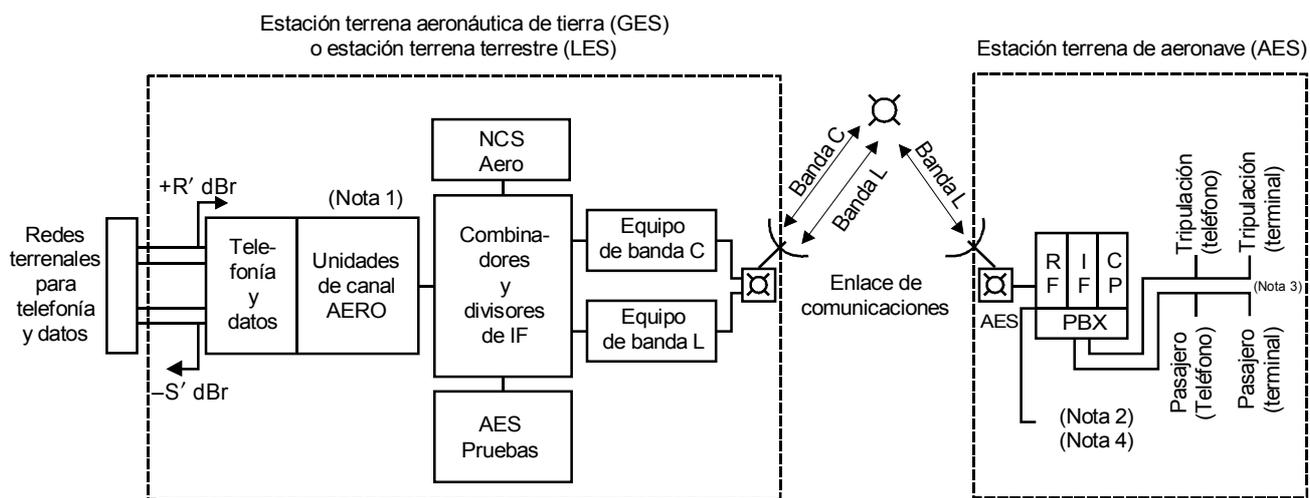
Para la interfaz con subredes de la RTPC se utilizan enlaces X.75, mientras que para el acceso directo con proveedores de servicios privados o redes de líneas aéreas pueden utilizarse enlaces X.25.

4 Principios generales de mantenimiento

En una conexión internacional que incluya una estación terrena aeronáutica, el sistema aeronáutico por satélite, puede considerarse, desde el punto de vista de la transmisión, análogo a una red nacional. No obstante, cabe señalar que el circuito aeronáutico por satélite se establece entre la estación terrena aeronáutica de tierra y la estación terrena de aeronave sobre la base de asignación por demanda. Por tanto, una estación terrena aeronáutica de tierra del sistema aeronáutico por satélite puede no tener permanentemente la responsabilidad completa del mantenimiento de un circuito aeronáutico por satélite dado y de una estación terrena de aeronave determinada. La responsabilidad de la operación y mantenimiento del sistema aeronáutico por satélite en su conjunto corresponde al operador del sistema aeronáutico por satélite, por ejemplo, INMARSAT.

La organización del mantenimiento de cada Administración participante es en general responsable del mantenimiento de los circuitos aeronáuticos por satélite, usualmente bajo la conducción y coordinación del centro de operaciones de la red (NOC, *network operations center*)¹⁾ de INMARSAT y/o de las estaciones de coordinación de la red (NCS, *network coordinating stations*).

¹⁾ Antes denominado centro de control de la red (NCC, *network control center*).



- AES Estación terrena de aeronave (*aircraft earth station*)
- RF Equipo de radiofrecuencia
- IF Equipo de frecuencia intermedia (*intermediate frequency equipment*)
- CP Equipo de proceso de canal (*channel processing equipment*)
- NCS Estación de coordinación de la red
- PBX Centralita privada



NOTAS

- 1 +R' dBr y -S' dBr en la estación terrena aeronáutica de tierra corresponden a los niveles +R' dBm y -S' dBm utilizando una señal de modulación con un nivel de 0 dBm0.
- 2 +R dBr y -S dBr en la estación terrena de aeronave corresponde a los niveles de +R dBm y -S dBm utilizando una señal de modulación con un nivel de 0 dBm0.
- 3 Véase la Figura 1/M.1140 [4] para puntos de acceso para las pruebas de cuatro hilos.
- 4 Los protocolos de interfaz para datos se dan en las Recomendaciones F.127 [6] y X.25 [7].

FIGURA 1/M.1160
Configuración de un conjunto GES aeronáutica y AES

5 Ajuste y mantenimiento de circuitos públicos conmutados de telefonía/datos

El circuito entre el centro de conmutación internacional (ISC) y la estación terrena aeronáutica emplazada en tierra debería ser alineado y mantenido de conformidad con las Recomendaciones de la serie M correspondientes a circuitos internacionales públicos conmutados de telefonía/datos.

6 Ajuste y mantenimiento de los circuitos aeronáuticos por satélite

6.1 Estaciones directoras y subdirectoras y sus responsabilidades

6.1.1 Generalidades

Para la designación de estaciones directoras y subdirectoras con sus respectivas responsabilidades se deberá tener en cuenta la configuración del sistema aeronáutico por satélite. Debe designarse una estación directora por lo que respecta a los circuitos y estaciones subdirectoras para un mantenimiento eficaz.

6.1.2 Designación de las estaciones directoras

La estación terrena aeronáutica de tierra es la estación directora para el circuito aeronáutico por satélite.

6.1.3 Designación de las estaciones subdirectoras

La estación terrena de aeronave es la estación subdirectora para el circuito aeronáutico por satélite. Sin embargo, quizás no se disponga del personal y facilidades necesarias para hacer frente a las responsabilidades de dicha subdirección.

6.1.4 Responsabilidades de las estaciones directoras y subdirectoras

Las estaciones directoras que se ocupen de circuitos aeronáuticos por satélite deberán ejercer, en general, las responsabilidades definidas para tales estaciones en las Recomendaciones de la serie M. Esto es aplicable también a las estaciones subdirectoras.

6.2 Características de transmisión

Para los canales de control y de comunicación (voz y datos) entre las estaciones terrenas aeronáuticas de tierra y las estaciones terrenas de aeronave, las tasas de errores de bits serán las especificadas por INMARSAT para esos canales.

En el Cuadro 1 se indican los límites globales de atenuación/frecuencia.

CUADRO 1/M.1160

Límites de atenuación/frecuencia

Parámetros de transmisión	Límites de mantenimiento (dB)
Atenuación en función de la frecuencia con relación a la atenuación a la frecuencia de referencia	(Nota)
300 a 400 Hz	-2,0 a +4,4
400 a 600 Hz	-1,2 a +2,6
600 a 2400 Hz	-1,2 a +1,2
2400 a 2700 Hz	-1,2 a +2,6
2700 a 3400 Hz	-1,2 a +4,4
NOTA – El tono de referencia de 1020 Hz utilizado para medir la atenuación se fijará en -10 dBm0.	

6.3 Procedimientos de ajuste

Para iniciar o restablecer el servicio es necesario seguir los procedimientos de ajuste especiales definidos por INMARSAT, a fin de asegurar:

- la difusión correcta de los parámetros de configuración de la red de satélite a las estaciones terrenas de aeronave de la región;
- los ajustes finales de la p.i.r.e. de la estación terrena aeronáutica de tierra y los parámetros de frecuencia bajo la supervisión del centro de operaciones de la red INMARSAT;
- el interfuncionamiento adecuado con otras estaciones terrenas aeronáuticas de tierra de la región;
- que se han sintonizado los receptores piloto de control automático de frecuencia (AFC) y se han establecido los bucles para dicho control;
- el correcto funcionamiento de todos los tipos de canales y el correcto funcionamiento de los servicios básicos de voz y datos en ambos sentidos (aire-Tierra y Tierra-aire), etc.

6.4 Procedimientos de aviso de averías

Los puntos de aviso de averías en los circuitos deben identificarse de acuerdo con la Recomendación M.715 [1].

Los puntos de aviso de averías en la red deben identificarse de acuerdo con la Recomendación M.716 [2]. En el sistema aeronáutico por satélite se necesita uno de estos puntos, punto que se asigna al centro de operaciones de la red. Sin embargo, los problemas generales de la interconexión internacional de redes deben, en primera instancia, remitirse a los puntos de aviso de averías de la red de que se trate. Son aplicables los procedimientos de funcionamiento de redes o sistemas de INMARSAT que dan una explicación detallada de los procedimientos de aviso de averías.

El intercambio de información sobre puntos de contacto debe efectuarse de acuerdo con la Recomendación M.1510 [3].

6.5 Procedimientos de mantenimiento

Conviene efectuar mediciones de rutina en los circuitos aeronáuticos por satélite para confirmar que siguen respetándose los límites de los parámetros de transmisión. Estos procedimientos de mantenimiento son importantes en el aspecto de la calidad de transmisión de las estaciones terrenas aeronáuticas de tierra.

7 Organización del mantenimiento en un sistema aeronáutico por satélite

7.1 Organización del mantenimiento conforme se aplica en INMARSAT

La responsabilidad del mantenimiento en una red aeronáutica por satélite se reparte entre la estación terrena de aeronave, la estación terrena de tierra, la estación de coordinación de la red, y el centro de operaciones de la red.

7.1.1 Responsabilidad de mantenimiento de la estación terrena de aeronave

La estación terrena de aeronave debe poder comunicar fiablemente con la estación terrena de tierra y puede actuar como estación subdirectora con responsabilidades para con la estación terrena aeronáutica de tierra. Como estación subdirectora, se encarga de comunicar a aquélla las degradaciones perceptibles en los circuitos aeronáuticos por satélite, y de señalar a los fabricantes o integradores de sistemas los problemas de las estaciones terrenas de aeronave.

7.1.2 Responsabilidad de mantenimiento de la estación terrena de tierra

La estación terrena de tierra proporciona la interconexión de las funciones de comunicación y asume la responsabilidad de la coordinación general entre la estación terrena aeronáutica de tierra y la red pública internacional de voz/datos, así como la responsabilidad de señalar los problemas a la estación de coordinación de la red y al centro de operaciones de la red, según se requiera. Sirve como pasarela entre las redes terrenales y las estaciones terrenas de aeronave situadas dentro de la zona de cobertura de una determinada región de satélite. Para llevar a cabo sus funciones, se intercambian las actualizaciones del registro cronológico de la base de datos entre la misma y la estación de coordinación de la red de su región oceánica. Como tal, posee la importante capacidad de detectar y comunicar fallos de su propio equipo.

7.1.3 Responsabilidad de mantenimiento de la estación de coordinación de la red

La estación de coordinación de la red proporciona funciones de supervisión, mantenimiento y soporte de la comunicación dentro del sistema aeronáutico por satélite.

- a) Las funciones de comunicación incluyen:
 - asignación por demanda de canales adicionales en modo circuito a una estación terrena aeronáutica de tierra;
 - mantenimiento de una lista de estaciones terrenas de aeronave activas y actualización de estaciones terrenas aeronáuticas de tierra de su región oceánica con esta información, comunicándose también con estaciones de coordinación de la red de otras regiones para su debida actualización.
- b) Las funciones de mantenimiento y supervisión pueden incluir:
 - asistencia en la realización de pruebas de rutina del sistema;
 - supervisión de la calidad de las estaciones terrenas aeronáuticas de tierra.
- c) Otras funciones soporte son:
 - coordinación de acciones de red en su región oceánica en el caso de fallo grave o de interrupción de las estaciones terrenas aeronáuticas de tierra;
 - suministrar informes de calidad de funcionamiento para su región.

7.1.4 Responsabilidad de mantenimiento del centro de operaciones de la red

El centro de operaciones de la red proporciona funciones administrativas, operacionales y de mantenimiento dentro de la red aeronáutica de satélites.

- a) Las funciones administrativas incluyen:
 - actuación como punto de aviso de averías (de la red);
 - preparación, control y difusión de información del sistema;
 - provisión de un punto focal para las aeronaves (o sus agentes, etc.), Administraciones u otros.
- b) Las funciones operacionales de rutina y normales incluyen:
 - enlace con los diversos proveedores de segmento espacial;
 - supervisión, identificación y supresión de transmisiones no autorizadas;
 - programación y coordinación de la puesta en servicio de estaciones terrenas aeronáuticas de tierra y estaciones de coordinación de la red;
 - supervisión limitada de parámetros de transmisión;
 - análisis de datos de tráfico y de calidad de funcionamiento proporcionados por estaciones de coordinación de la red y estaciones terrenas aeronáuticas de tierra.
- c) Acciones de emergencia y/o correctivas (de mantenimiento), en caso de:
 - fallos del segmento espacial;
 - fallo generalizado de las estaciones de coordinación de la red;
 - fallo o interrupción de algunas estaciones terrenas aeronáuticas de tierra;
 - funcionamiento incorrecto de las estaciones terrenas de aeronave;
 - interferencia de cualquier tipo en la red.

7.2 Cooperación entre la organización general del mantenimiento (Recomendación M.710 [5]) y la organización del mantenimiento del servicio aeronáutico por satélite

La Figura 2 ilustra la interrelación entre la organización general del mantenimiento y la organización del sistema del servicio aeronáutico por satélite (INMARSAT).

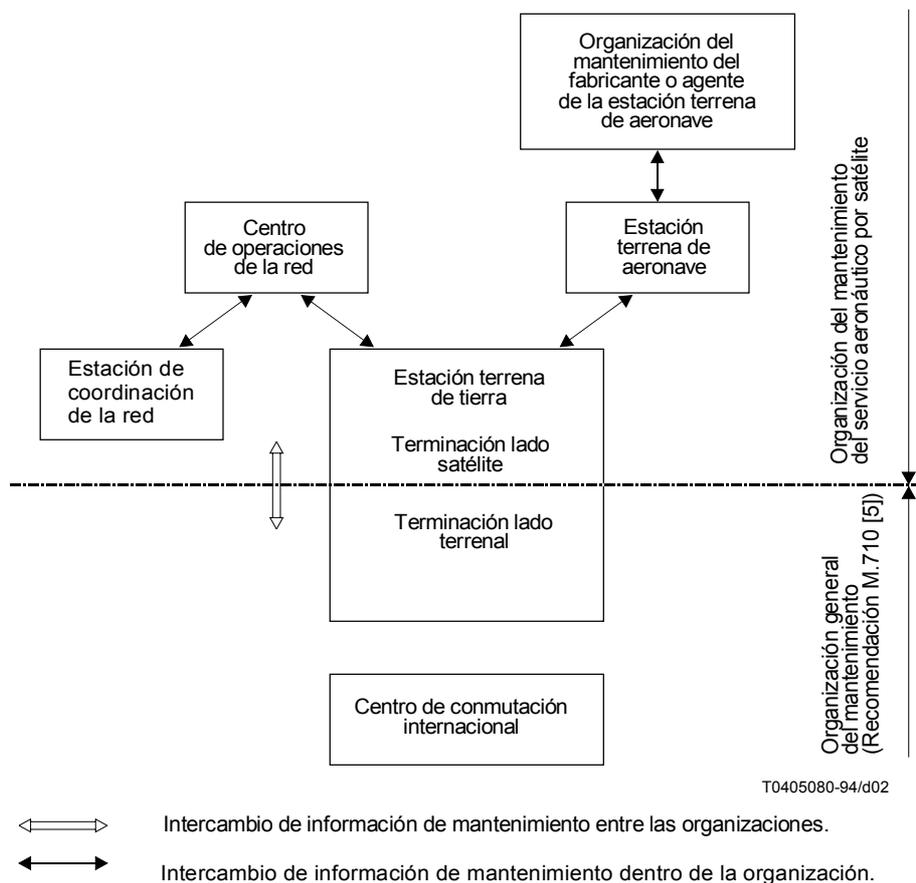


FIGURA 2/M.1160

Interrelación entre la organización general del mantenimiento (Recomendación M.710 [5]) y la organización del mantenimiento del servicio aeronáutico por satélite (INMARSAT)

Referencias

Las Recomendaciones siguientes y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y de otras referencias citadas a continuación. Regularmente se publica una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación M.715 del CCITT (1988), *Punto de avisos de averías en los circuitos.*
- [2] Recomendación M.716 del CCITT (1988), *Punto de avisos de averías en la red.*
- [3] Recomendación M.1510 del CCITT (1992), *Intercambio de información sobre los puntos de contacto para el mantenimiento de los servicios internacionales y la red internacional.*
- [4] Recomendación M.1140 del CCITT (1992), *Servicios móviles marítimos de telecomunicación por satélite.*
- [5] Recomendación M.710 del CCITT (1988), *Organización general del mantenimiento del servicio telefónico internacional automático y semiautomático.*
- [6] Recomendación F.127 del CCITT (1992), *Procedimientos operacionales para el interfuncionamiento entre el servicio télex internacional y el servicio ofrecido por el sistema INMARSAT C.*
- [7] Recomendación UIT-T X.25 (1993) *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y están conectados a redes públicas de datos por circuitos dedicados.*

