



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**M.1375**

(06/98)

SERIE M: RGT Y MANTENIMIENTO DE REDES:  
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, CIRCUITOS  
TELEFÓNICOS, TELEGRAFÍA, FACSIMIL Y CIRCUITOS  
ARRENDADOS INTERNACIONALES

Sistemas internacionales de transmisión de datos

---

**Mantenimiento de sistemas internacionales de  
transmisión de datos**

Recomendación UIT-T M.1375

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES DE LA SERIE M DEL UIT-T

**RGT Y MANTENIMIENTO DE REDES: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, CIRCUITOS TELEFÓNICOS, TELEGRAFÍA, FACSIMIL Y CIRCUITOS ARRENDADOS INTERNACIONALES**

Introducción y principios generales de mantenimiento y organización del mantenimiento	M.10–M.299
Sistemas internacionales de transmisión	M.300–M.559
Circuitos telefónicos internacionales	M.560–M.759
Sistemas de señalización por canal común	M.760–M.799
Circuitos internacionales utilizados para transmisiones de telegrafía y de telefotografía	M.800–M.899
Enlaces internacionales arrendados en grupo primario y secundario	M.900–M.999
Circuitos internacionales arrendados	M.1000–M.1099
Sistemas y servicios de telecomunicaciones móviles	M.1100–M.1199
Red telefónica pública internacional	M.1200–M.1299
<b>Sistemas internacionales de transmisión de datos</b>	<b>M.1300–M.1399</b>
Designaciones e intercambio de información	M.1400–M.1999
Red de transporte internacional	M.2000–M.2999
Red de gestión de las telecomunicaciones	M.3000–M.3599
Redes digitales de servicios integrados	M.3600–M.3999
Sistemas de señalización por canal común	M.4000–M.4999

*Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.*

## **RECOMENDACIÓN UIT-T M.1375**

### **MANTENIMIENTO DE SISTEMAS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN DE DATOS**

#### **Resumen**

Esta Recomendación describe los procedimientos y pruebas para el mantenimiento de sistemas internacionales de transmisión de datos con una presentación de jerarquía digital plesiócrona (PDH, *plesiochronous digital hierarchy*).

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T M.1375 ha sido revisada por la Comisión de Estudio 4 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 26 de junio de 1998.

#### **Palabras clave**

Circuito arrendado internacional, enlace internacional de transmisión de datos, intercambio de información sobre averías, localización de averías, mantenimiento, mantenimiento planificado, procedimiento de aviso de avería, sistema internacional de transmisión de datos, supervisión en servicio.

## PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la 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.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

## 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.

## PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 1998

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 Alcance .....	1
2 Referencias .....	1
3 Terminología y definiciones .....	2
4 Abreviaturas .....	2
5 Límites y objetivos de calidad de funcionamiento .....	2
6 Registros de mantenimiento .....	3
7 Procedimientos de aviso de avería.....	3
7.1 Estado de control y subcontrol .....	3
7.2 Intercambio de información sobre averías .....	3
8 Localización de averías .....	4
9 Pruebas de mantenimiento.....	4
9.1 Generalidades.....	4
9.2 Pruebas de intervención de mantenimiento.....	4
9.3 Pruebas de retorno al servicio .....	4
9.4 Pruebas en bucle.....	7
9.5 Acceso de pruebas en equipos de transconexión digital (DXC) .....	7
10 Supervisión en servicio.....	7
11 Restablecimiento temporal del servicio.....	8
11.1 Mecanismos para el restablecimiento temporal del servicio.....	8
11.2 Plazo para el restablecimiento del servicio .....	8
11.3 Procedimiento de restablecimiento .....	9
11.4 Retorno al encaminamiento normal .....	9
11.5 Información que se debe intercambiar .....	9
12 Reencaminamiento automático de enlaces internacionales de transmisión de datos.....	9
13 Precauciones que se han de tomar al utilizar los equipos DXC.....	9
14 Mantenimiento planificado.....	10



## **MANTENIMIENTO DE SISTEMAS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN DE DATOS**

*(Publicada en 1984; revisada en 1988, 1993, 1996 y 1998)*

### **1 Alcance**

Las prescripciones de la presente Recomendación tienen por objeto garantizar el mantenimiento eficaz de sistemas internacionales de transmisión de datos. Lo que se pretende con ella es reducir al mínimo el número y la duración de las interrupciones de los circuitos internacionales arrendados de cliente.

### **2 Referencias**

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T 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 otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT-T M.60 (1993), *Terminología y definiciones relativas al mantenimiento.*
- [2] Recomendación M.80 del CCITT (1988), *Estaciones directoras.*
- [3] Recomendación M.90 del CCITT (1988), *Estaciones subdirectoras.*
- [4] Recomendación M.1012 del CCITT (1988), *Estación directora de circuito para circuitos arrendados y especiales.*
- [5] Recomendación M.1013 del CCITT (1988), *Estación subdirectora de circuito para circuitos arrendados y especiales.*
- [6] Recomendación UIT-T M.1045 (1996), *Intercambio preliminar de información para la provisión de circuitos internacionales arrendados y sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [7] Recomendación UIT-T M.1300 (1997), *Mantenimiento de sistemas internacionales de transmisión de datos que funcionan en la gama de 2,4 kbit/s a 140 kbit/s.*
- [8] Recomendación UIT-T M.1340 (1996), *Asignaciones de objetivos y límites de calidad de funcionamiento para enlaces y sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [9] Recomendación UIT-T M.1370 (1993), *Puesta en servicio de sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [10] Recomendación UIT-T M.1385 (1993), *Mantenimiento de circuitos internacionales arrendados sustentados por sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [11] Recomendación UIT-T M.1400 (1997), *Designaciones para las redes internacionales.*
- [12] Recomendación UIT-T M.1540 (1994), *Intercambio de información relativa a las interrupciones previstas en los sistemas de transmisión.*
- [13] Recomendación M.1560 del CCITT (1992), *Procedimiento de transferencia ascendente para los circuitos internacionales arrendados.*
- [14] Recomendación UIT-T M.2100 (1995), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos, secciones y sistemas de transmisión de jerarquía digital plesiócrona internacionales.*
- [15] Recomendación UIT-T M.2110 (1997), *Puesta en servicio de trayectos, secciones y sistemas de transmisión internacionales de la jerarquía digital plesiócrona y de trayectos y secciones múltiplex internacionales de la jerarquía digital síncrona.*

- [16] Recomendación UIT-T M.2120 (1997), *Procedimientos de detección y localización de averías en trayectos, secciones y sistemas de transmisión de la jerarquía digital pliesiócrona y en trayectos y secciones de multiplexión de la jerarquía digital síncrona.*
- [17] Recomendación UIT-T G.701 (1993), *Vocabulario de términos relativos a la transmisión y multiplexación digitales y a la modulación por impulsos codificados.*
- [18] Recomendación UIT-T G.704 (1995), *Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos de 1544, 6312, 2048, 8448 y 44 736 kbit/s.*
- [19] Recomendación G.706 del CCITT (1991), *Procedimientos de alineación de trama y de verificación por redundancia cíclica (VRC) relativos a las estructuras de trama básica definidas en la Recomendación G.704.*
- [20] Recomendación UIT-T G.736 (1993), *Características del equipo múltiplex digital síncrono que funciona a 2048 kbit/s.*
- [21] Recomendación UIT-T G.783 (1997), *Características de los bloques funcionales del equipo de la jerarquía digital síncrona.*
- [22] Recomendación G.796 del CCITT (1992), *Características de un equipo de transconexión a 64 kbit/s con puertos de acceso a 2048 kbit/s.*
- [23] Recomendación X.50 del CCITT (1988), *Parámetros fundamentales de un esquema de multiplexación para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas.*

### 3 Terminología y definiciones

La Recomendación M.1300 [7] contiene descripciones generales de enlaces y sistemas internacionales de transmisión de datos.

Los términos y definiciones relativos a la presente Recomendación figuran en las Recomendaciones M.60 [1] y G.701 [17].

En esta Recomendación se aplica el término siguiente:

El término "**estructurado**" (al que a veces se hace referencia como "**tramado**") indica que se utiliza una estructura de trama como las definidas en la Recomendación G.704 [18].

### 4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas:

CRC	Verificación por redundancia cíclica ( <i>cyclic redundancy check</i> )
CSES	Segundos con muchos errores consecutivos ( <i>consecutive severely errored seconds</i> )
DXC	Transconexión digital ( <i>digital cross-connect</i> )
ES	Segundo con error ( <i>errored second</i> )
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
SDH	Jerarquía digital síncrona ( <i>synchronous digital hierarchy</i> )
SES	Segundo con muchos errores ( <i>severely errored second</i> )
UTC	Tiempo universal coordinado ( <i>coordinated universal time</i> )

### 5 Límites y objetivos de calidad de funcionamiento

La Recomendación M.1340 [8] trata de los límites y objetivos de calidad de funcionamiento asociados con la presente Recomendación. Para todas las pruebas descritas en esta Recomendación, los límites de segundos con error (ES, *errored second*) y segundos con muchos errores (SES, *severely errored second*) deben satisfacerse simultáneamente para que el resultado de la prueba se considere aceptable.

Además, deben evitarse los segundos con muchos errores consecutivos (CSES, *consecutive severely errored seconds*), ya que pueden repercutir negativamente en algunas aplicaciones de cliente sustentadas por sistemas internacionales de transmisión de datos (véase la cláusula 5/M.1385 [10]).

## 6 Registros de mantenimiento

Los operadores de red/proveedores de servicio deben asegurar que se mantiene archivada la información actualizada para facilitar las actividades de mantenimiento. En particular, los operadores de red/proveedores de servicio deben tratar de mantener toda la información indicada en la cláusula 6/M.1370 [9].

## 7 Procedimientos de aviso de avería

### 7.1 Estado de control y subcontrol

En la etapa de puesta en servicio, los operadores de red/proveedores de servicio habrán acordado un control doble o una relación de control y subcontrol para las estaciones terminales de un sistema internacional de transmisión de datos (véase la cláusula 10/M.1300 [7]).

Cuando existe una relación de control y subcontrol, las responsabilidades serán las descritas en las Recomendaciones M.80 [2], M.90 [3], M.1012 [4] y M.1013 [5].

Cuando se ha establecido una relación de control doble, los operadores de red/proveedores de servicio deben acordar un mecanismo eficaz para coordinar las actividades de mantenimiento. Según este acuerdo, y con el fin de evitar confusión, es esencial que las estaciones terminales intercambien información sobre actividades de mantenimiento con la mayor rapidez posible.

### 7.2 Intercambio de información sobre averías

En general, la información sobre averías relativa a un sistema internacional de transmisión de datos puede originarse en cuatro fuentes:

- un cliente (debido al fallo o calidad degradada de un circuito internacional arrendado);
- un operador de un sistema de orden inferior<sup>1</sup> (debido al fallo o funcionamiento degradado de un sistema de orden inferior que está sustentado como un canal en este sistema);
- el propio sistema (a través de alarmas o del operador distante);
- un operador de una red o sistema de orden superior<sup>1</sup> (con la notificación del fallo o funcionamiento degradado de la red de orden superior que sustenta este sistema o el reconocimiento de un problema de transmisión procedente de este sistema).

Cuando se recibe información de averías directamente de un cliente, debe hacerse referencia además a la Recomendación M.1385 [10].

Durante la localización y la reparación de la avería, debe intercambiarse información sobre averías como se indica en la Figura 1.

Cuando una avería es comunicada por un operador a otro, o entre operadores de red/proveedores de servicio, deberá intercambiarse la mayor cantidad posible de información, incluidos:

- el nombre, denominación y detalles de contacto de la persona que informa la avería;
- la fecha y hora del aviso de averías, en UTC;
- la designación del sistema averiado (véase la Recomendación M.1400 [11]);
- los síntomas de la avería;
- la duración observada de la avería antes de establecer un aviso;
- números de referencia de averías;
- cualquier información asociada que pueda facilitar la reparación de la avería.

La información anterior sobre averías se puede intercambiar electrónicamente, por ejemplo, utilizando una interfaz X de la RGT.

---

<sup>1</sup> La terminología que trata de sistemas de orden inferior y de orden superior se relaciona con la velocidad de datos de transmisión jerárquica de los equipos de multiplexación terminales interconectados para sustentar el servicio. Una relación típica de sistemas de orden inferior y superior existiría cuando un sistema internacional de transmisión de datos a 64 kbit/s (véase la Recomendación X.50 [23]) está sustentado como un canal en un sistema internacional de transmisión de datos a 2048 kbit/s (véase la Recomendación G.736 [20]).

Cuando se repara una avería, debe pasarse el aviso de reparación apropiado a las estaciones que han participado inicialmente en el aviso y en la localización de averías.

## **8 Localización de averías**

La figura 1 proporciona un procedimiento sistemático y coordinado para la localización eficaz de las averías.

La localización inicial debe tender a identificar lo más rápidamente posible si la avería se debe al enlace internacional de transmisión de datos o a los equipos de multiplexación terminales<sup>2</sup>. A continuación debe tratarse de identificar la sección o enlace o equipo específico que ha fallado.

Cuando se utiliza la metodología RGT, la identificación automática de la causa exacta de los problemas puede simplificar en gran medida la supervisión y localización de averías.

Cuando la avería no se localiza en un tiempo razonable, los operadores de red/proveedores de servicio deberán invocar un procedimiento de transferencia ascendente convenido (véase la Recomendación M.1560 [13]) para adelantar la localización.

## **9 Pruebas de mantenimiento**

### **9.1 Generalidades**

Los registros de mantenimiento existentes deben proporcionar detalles de los equipos de prueba, de los puntos de prueba, de las secuencias de prueba y de los límites de calidad de funcionamiento utilizados para el mantenimiento de determinados sistemas internacionales de transmisión de datos. Cuando la información es incompleta o anticuada, debe hacerse referencia a las Recomendaciones M.1340 [8] y M.1370 [9], según proceda.

Deben realizarse pruebas de mantenimiento lo más cortas posible para evitar una ampliación considerable del tiempo fuera de servicio. Debe tratarse de evitar la utilización de bucles en la localización de averías de sistemas, ya que tal cosa puede provocar la interrupción de uno o más circuitos de cliente en el mismo sistema.

Cuando un sistema internacional de transmisión de datos puede utilizarse aún, es decir, cuando tiene capacidad de reserva, puede ser posible conectar equipos de pruebas para supervisar la calidad de funcionamiento de un canal. Los datos de tales pruebas pueden proporcionar una indicación útil de la calidad de funcionamiento global del sistema internacional de transmisión de datos.

### **9.2 Pruebas de intervención de mantenimiento**

Son posibles varias configuraciones de mediciones de prueba, véase la figura 1/M.2110 [15]. La prueba de intervención de mantenimiento debe tener una duración apropiada a la naturaleza del aviso de avería que se ha recibido.

Cuando un aviso indica que un sistema ha fallado completamente, debe realizarse una prueba corta de integridad básica. Esta prueba, que se basa simplemente en aceptación o rechazo debe limitarse normalmente a una duración de 15 minutos si no se observan segundos con muchos errores.

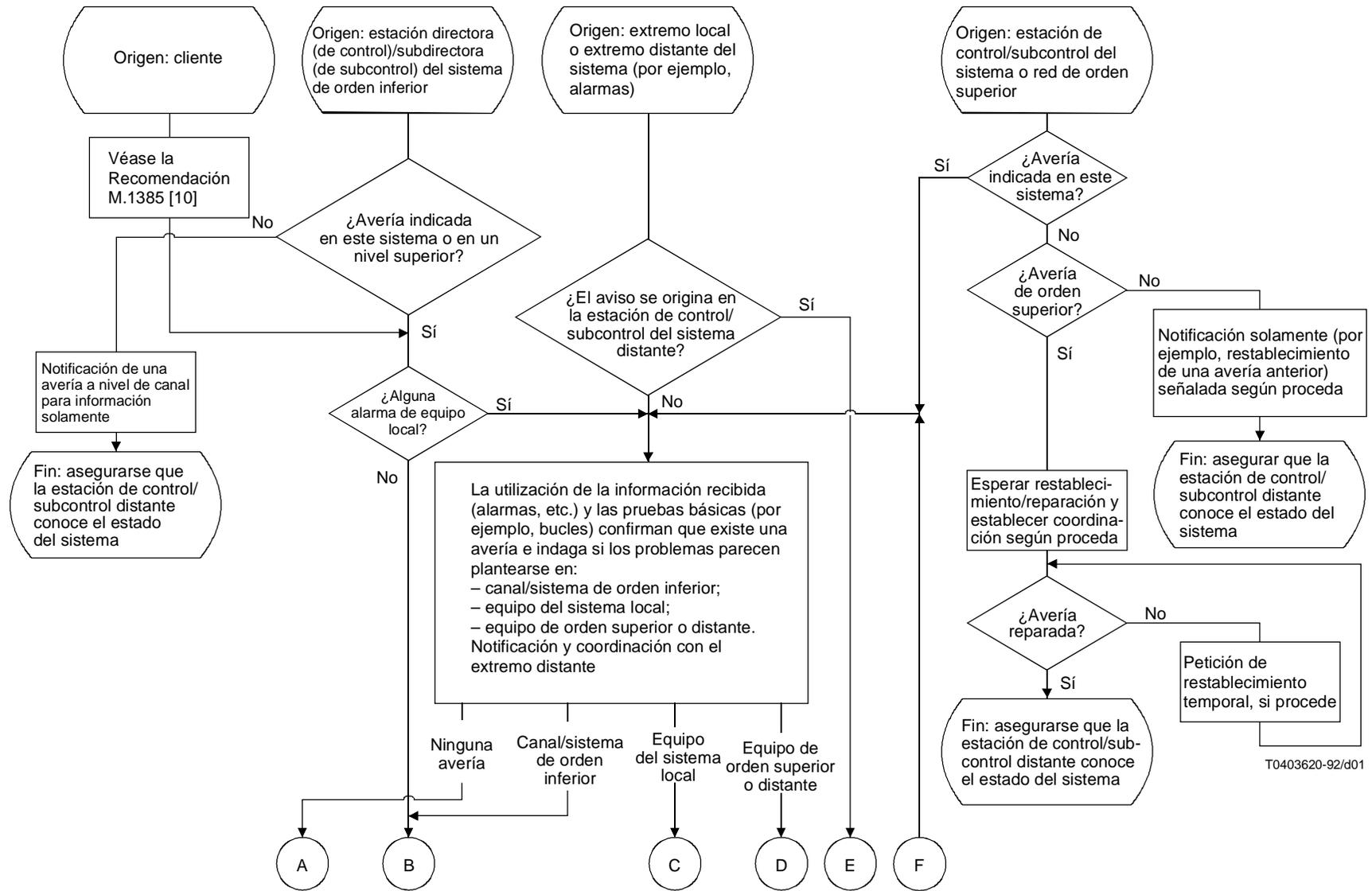
Cuando un aviso de avería indica que hay una degradación global del servicio, pero que el sistema no ha fallado completamente, deben realizarse pruebas de mayor duración (1 hora o 24 horas), según proceda. Puede ser posible que algunas pruebas se realicen en puntos de supervisión protegidos, con el sistema aún en servicio. Esto puede ser particularmente útil cuando se considera que la avería está en el sentido de recepción de datos. Cuando es necesario una prueba fuera de servicio, debe tenerse en cuenta el tráfico que se está cursando. En algunas ocasiones puede ser apropiado diferir la prueba hasta el momento en que sea más adecuado para los clientes.

### **9.3 Pruebas de retorno al servicio**

Las pruebas de retorno al servicio deben tener una duración apropiada a la naturaleza de la avería que se ha reparado y debe incluir la observación de cualesquiera facilidades de alarma de red que estén disponibles. Cuando una avería ha causado una degradación general de la calidad de funcionamiento, puede no ser apropiado realizar una prueba de retorno al servicio de corta duración (por ejemplo, 15 minutos), y debe efectuarse una prueba más larga (por ejemplo, 1 hora o 24 horas).

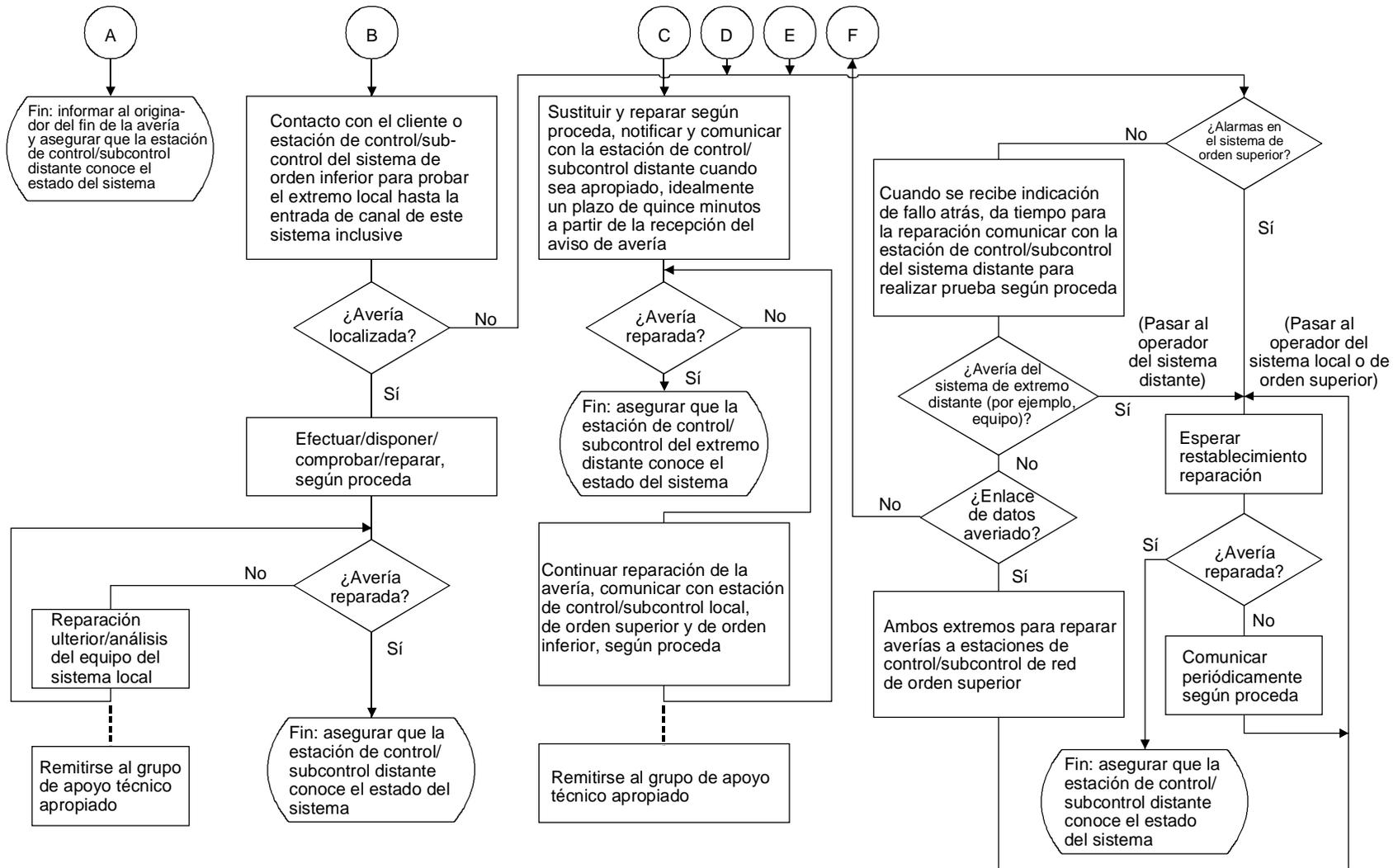
---

<sup>2</sup> El término "equipo de multiplexación", definido en la Recomendación M.60 [1], comprende el equipo de transconexión digital.



T0403620-92/d01

Figura 1/M.1375 – Acciones ejecutadas al recibirse información de avería



T0403630-92/d02

NOTA – El procedimiento de localización de averías indicado debe ser seguido en la mayor medida posible por las estaciones de control/subcontrol de orden inferior antes de pasar las averías a estaciones de control/subcontrol de sistemas de orden superior.

**Figura 1/M.1375 (fin) – Acciones ejecutadas al recibirse información de avería**

## 9.4 Pruebas en bucle

En determinadas ocasiones, puede ser posible y conveniente realizar una prueba de calidad de la transmisión de datos utilizando un bucle. Sin embargo, debe apreciarse que los resultados de estas pruebas no son directamente comparables con otras mediciones anteriores hechas en un solo sentido de transmisión.

Debe tratarse de evitar el funcionamiento simultáneo de bucles si la configuración del sistema es tal que se producirían resultados erróneos. Cuando ya no existe la necesidad del bucle, conviene asegurarse de que el mismo ha sido suprimido.

## 9.5 Acceso de pruebas en equipos de transconexión digital (DXC)

Un número creciente de sistemas internacionales de transmisión de datos se configuran utilizando equipos de transconexión digital (DXC, *digital cross-connect*) dentro de las estaciones de transmisión (véase, por ejemplo, la Recomendación G.796 [22]). Estos equipos se utilizan para conmutar, cuando es necesario, trayectos digitales averiados a trayectos de reserva. A menudo proporcionan además la capacidad de transferir sistemas y circuitos de transmisión de datos a puertos de prueba a los que se pueden conectar los equipos de prueba que se utilizan para evaluar la calidad de funcionamiento y diagnosticar averías.

Por otra parte, los equipos de prueba pueden ser controlados a distancia, incluso por el mismo sistema gestor que controla los equipos DXC. De cualquier modo, el control de unos y otros equipos ha de estar cuidadosamente sincronizado. En algunos casos es posible el acceso múltiple a los equipos de prueba ("cabecera de prueba distante") por parte de múltiples operadores.

Conviene que los equipos DXC puedan efectuar la supervisión de trayectos digitales seleccionados antes de poner el trayecto fuera de servicio. De esta manera es posible evaluar la calidad de funcionamiento y/o confirmar la existencia de una avería antes de interrumpir el trayecto. La mayoría de los equipos DXC disponen de la funcionalidad de supervisión y la de corte y terminación en los puertos de prueba. Mientras el trayecto digital está siendo supervisado en servicio no se practica interrupción alguna. Una vez confirmada una avería, se corta el trayecto averiado y se diagnostica la avería.

## 10 Supervisión en servicio

En algunos sistemas internacionales de transmisión de datos es posible evaluar la calidad de funcionamiento global aplicando una verificación por redundancia cíclica dentro de determinados bits nominalmente de reserva de una señal de alineación de trama (por ejemplo CRC4 y CRC6, véase la Recomendación G.706 [19]) o supervisando un canal de servicio especializado adicional. El sistema se denomina "estructurado" (o "tramado").

En el anexo B/M.2100 [14] se proporcionan los criterios para evaluar los parámetros de segundos con error (ES) y segundos con muchos errores (SES) en relación con la supervisión del funcionamiento en servicio. Cuando se utiliza un canal de servicio especializado adicional para la supervisión en servicio, es posible que los resultados no reflejen la verdadera calidad de funcionamiento del tráfico del cliente. No obstante, los resultados en cuanto a característica de SES probablemente sean correctos.

Es preciso seguir estudiando muchos aspectos relativos al apoyo de la supervisión en servicio para los sistemas internacionales de transmisión de datos. Sin embargo, se han obtenido umbrales límite de funcionamiento degradado e inaceptable, que se presentan en la Recomendación M.1340 (véanse los cuadros 4/M.1340 y 5/M.1340 [8]). El umbral límite de funcionamiento degradado se refiere a un periodo de vigilancia de 24 horas, y el umbral límite de funcionamiento inaceptable, a un periodo de vigilancia de 15 minutos.

Las medidas que hay que tomar cuando se rebasa el umbral límite quedan en estudio. En general, cuando se rebasa el umbral límite de funcionamiento inaceptable, deben aplicarse medidas correctivas inmediatas (por ejemplo, el restablecimiento temporal del servicio), pero cuando se rebasa el umbral límite de funcionamiento degradado, puede no ser adecuada una medida correctiva inmediata. No obstante, se debe examinar regularmente el funcionamiento del sistema internacional de transmisión de datos afectado para determinar si existen fallos. Véase también la subcláusula 2.3/M.2120 [16] para otras directrices con respecto a los umbrales límite de funcionamiento.

Cuando un enlace internacional de transmisión de datos está formado por varias secciones de enlaces supervisados discretos, los umbrales límite de funcionamiento degradado e inaceptable deben aplicarse a aquella parte del enlace internacional de transmisión de datos que efectivamente está siendo supervisado. En este caso, la atribución para un elemento particular de trayecto supervisado será menor que la atribución para todo el enlace internacional de transmisión de datos.

La utilización de equipos DXC permite la observación en servicio, en el sentido recepción, en sistemas estructurados de transmisión de datos. Para las observaciones en bucle se requiere el acuerdo y la cooperación del organismo DXC extranjero. En algunos países, las observaciones a través de los equipos DXC pueden ser controladas por la RGT.

Si se producen quejas motivadas por averías intermitentes en un circuito arrendado sustentado por un sistema de transmisión de datos, quizá sea conveniente que los operadores de red/proveedores de servicio comparen los registros de interrupciones en el enlace, a nivel de equipos DXC.

La comparación de los registros de funcionamiento normal entre operadores de red/proveedores de servicio sirve también para hacer una evaluación de los encaminamientos y detectar, de ese modo, aquellos en los que se producen con más frecuencia ES y SES.

La supervisión en servicio no es posible cuando se considera que el circuito es transparente.

## **11 Restablecimiento temporal del servicio**

Se puede utilizar el restablecimiento temporal del servicio cuando en la red internacional se detecta una avería que afecta a los circuitos basados en un sistema internacional de transmisión de datos. Entre las averías típicas de una red internacional que pueden exigir el restablecimiento temporal del servicio cabe citar la pérdida de un sistema de cable submarino o de un sistema por satélite.

El restablecimiento temporal del servicio sólo debe utilizarse cuando es evidente que la red internacional normal no podrá ser restablecida o reparada en un tiempo razonable (véase el anexo D/M.1560 [13]).

### **11.1 Mecanismos para el restablecimiento temporal del servicio**

Existen estos dos mecanismos básicos:

#### **1) Utilizar una instalación especializada para el restablecimiento**

La instalación especializada de restablecimiento será normalmente un sistema internacional de transmisión de datos que puede seguir una ruta física diferente. Si se cumplen los dos criterios siguientes, puede utilizarse la instalación especializada para el restablecimiento temporal:

- a) Se ha producido una avería en la red internacional y no se cree que pueda ser reparada en un periodo razonable.
- b) Está disponible una instalación especializada de restablecimiento.

#### **2) Utilizar la capacidad de restablecimiento temporal**

La capacidad de restablecimiento temporal se encontrará normalmente en otros sistemas internacionales de transmisión de datos que conectan con el mismo destino, que pueden seguir una ruta física diferente dentro de la red internacional. Si se cumplen todos y cada uno de los siguientes criterios, se podrá utilizar la capacidad de restablecimiento temporal.

- a) Se ha producido una avería en la red internacional y no se cree que pueda ser reparada en un periodo razonable.
- b) Ninguna otra instalación especializada de restablecimiento está disponible.
- c) Se dispone de capacidad de restablecimiento de reserva.

Los operadores de red/proveedores de servicio afectados tienen capacidad técnica y procedimientos operativos para efectuar la conmutación temporal de canales entre sistemas internacionales de transmisión de datos, habrá que remitirse a la cláusula 10/M.1385 [10].

### **11.2 Plazo para el restablecimiento del servicio**

Los operadores de red/proveedores de servicio deberán tener en cuenta la urgencia del restablecimiento de cada sistema internacional de transmisión de datos mencionado en el intercambio preliminar de información para su provisión (véanse las Recomendaciones M.1045 [6] y M.1400 [11]). Cuando el plazo de tiempo que ha de transcurrir hasta el restablecimiento del servicio resulte inaceptable, los operadores de red/proveedores de servicio invocarán el procedimiento de transferencia ascendente acordado (véase la Recomendación M.1560 [13]).

### **11.3 Procedimiento de restablecimiento**

El siguiente procedimiento general es meramente orientativo. Los procedimientos operativos detallados serán acordados por los operadores de red/proveedores de servicio afectados, teniendo en cuenta la infraestructura de red disponible, lo que puede incluir la utilización de una interfaz X de RGT.

Cuando se produce un fallo del sistema internacional de transmisión de datos y se cumplen los criterios básicos de restablecimiento (véase 11.1), los operadores de red/proveedores de servicio afectados confirmarán el tipo de restablecimiento temporal del servicio que se utilizará y acordarán los medios. El servicio puede restablecerse por el procedimiento siguiente:

- a) Confirmar que el enlace internacional de transmisión de datos está averiado.
- b) Confirmar que los operadores de red y los proveedores de servicio están de acuerdo en que el periodo de tiempo hasta el restablecimiento normal es inaceptable.
- c) Restablecer la conmutación.
- d) Confirmar que los circuitos arrendados afectados se han restablecido con éxito.

### **11.4 Retorno al encaminamiento normal**

Cuando el servicio puede ser restablecido a través de su ruta normal, esto se hará tan pronto como sea posible o como una interrupción prevista (véase la Recomendación M.1540 [12]).

### **11.5 Información que se debe intercambiar**

Dependiendo del método de restablecimiento propuesto que vaya a usarse, los operadores de red/proveedores de servicio deben cerciorarse de que se ha intercambiado la información preliminar adecuada (por ejemplo, designaciones y encaminamientos para cualquier sistema internacional de transmisión de datos que pueda ser usado para el restablecimiento del servicio especializado o temporal).

## **12 Reencaminamiento automático de enlaces internacionales de transmisión de datos**

En el caso de enlaces prioritarios, los operadores de red/proveedores de servicio pueden acordar que se incorporen en los enlaces conmutadores de reencaminamiento automático, por medio de sistemas de supervisión de requisitos. Pueden ser sistemas de reencaminamiento 1 + 1 o n + 1.

En el caso de circuitos arrendados sustentados en esos enlaces, el número de segundos con muchos errores continuos (CSES) debidos al cambio de sistema de transmisión de datos debe reducirse al mínimo para cumplir los requisitos de los servicios cuya prestación se facilita (véase la cláusula 5/M.1385 [10]).

## **13 Precauciones que se han de tomar al utilizar los equipos DXC**

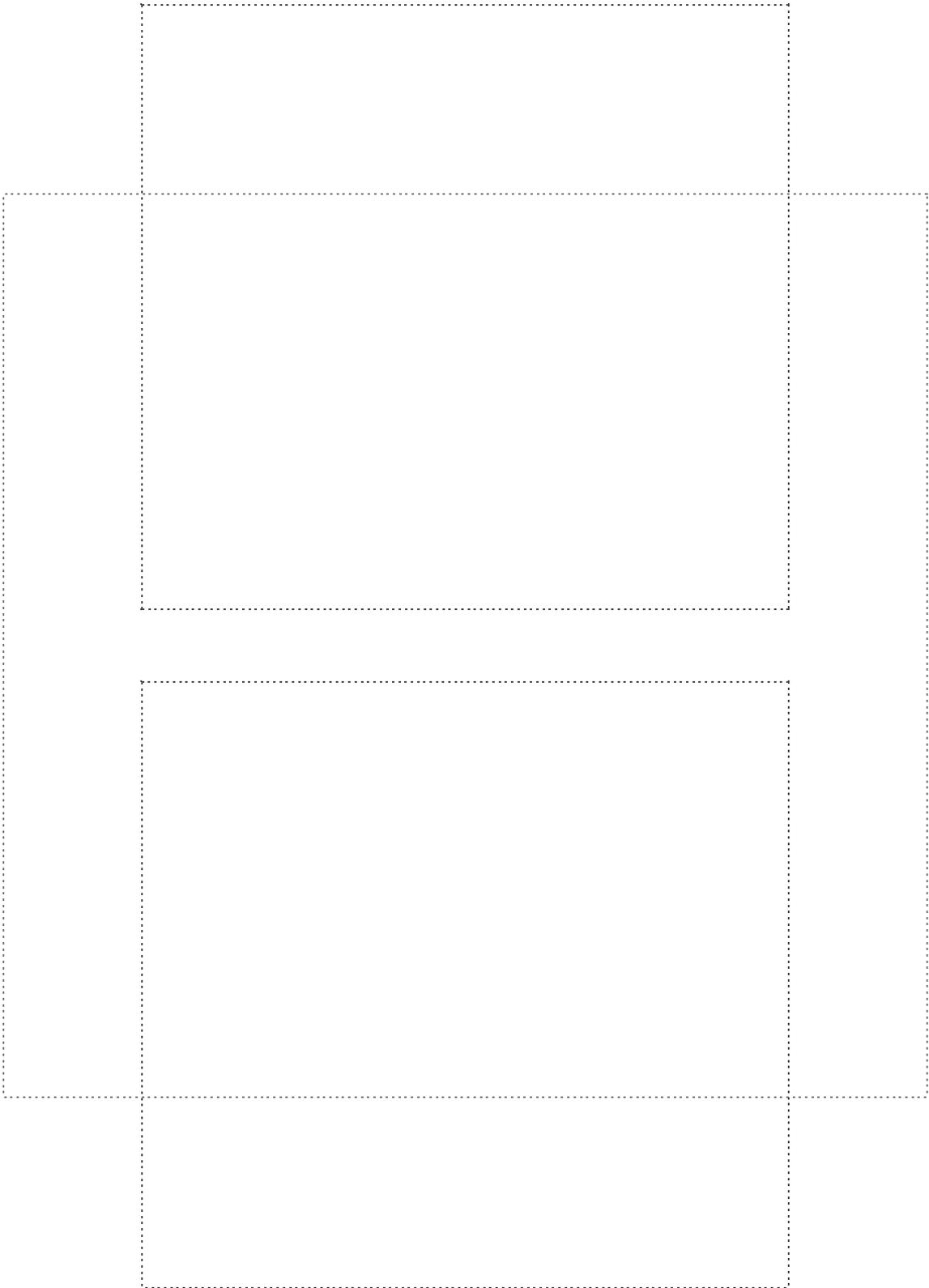
Los equipos DXC son de diversos tipos. Algunos tratan la transconexión de señales de baja velocidad (por debajo de la velocidad primaria) y tienen puertos de acceso digital a velocidad primaria. Se les llama a veces "equipos DXC 1/0". Dependiendo de la velocidad binaria del trayecto digital que se ha de supervisar y probar, se utilizan para la señal uno o más intervalos de tiempo del puerto de prueba. Otros tipos de equipos DXC se utilizan con señales de velocidad binaria superior, por ejemplo los equipos que transconectan trayectos digitales de velocidad primaria y disponen de puertos de acceso digital de tercer nivel. A veces se les denomina "equipos DXC 3/1". Muchos equipos DXC de la SDH tienen bastante más flexibilidad. Para más información sobre transconexiones véanse las Recomendaciones G.796 [22] (caso PDH) y G.783 [21] (caso SDH).

En un enlace internacional de transmisión de datos, el equipo DXC es normalmente el punto de encaminamiento, ya que cumple una función de conmutación. El equipo DXC debe ofrecer por tanto un alto grado de disponibilidad.

El operador de red/proveedor de servicio deberá disponer de suficientes configuraciones alternativas, por si, a pesar de todo, se produjese una avería grave en un equipo DXC, para reemplazar la unidad averiada. Al producirse un cambio, quizás se tengan que cargar las bases de datos, y deberá comprobarse si la versión del soporte lógico es compatible, caso de que el equipo DXC sea la reserva de otro.

## **14      Mantenimiento planificado**

En aquellos casos en que el mantenimiento planificado en las instalaciones del operador de red/proveedor de servicio (equipos de transmisión, equipo de potencia, cableado, etc.) cause o pudiera causar alguna forma de degradación de la calidad de funcionamiento o provocar la indisponibilidad del sistema internacional de transmisión de datos, deberán seguirse los procedimientos de la Recomendación M.1540 [12].



## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
<b>Serie M</b>	<b>RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales</b>
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información
Serie Z	Lenguajes de programación