



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**M.2130**

(02/2000)

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

Red de transporte internacional

---

**Procedimientos operativos para el  
mantenimiento de la red de transporte**

Recomendación UIT-T M.2130

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE M

**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
Sistemas internacionales de transmisión de datos	M.1300–M.1399
Designaciones e intercambio de información	M.1400–M.1999
<b>Red de transporte internacional</b>	<b>M.2000–M.2999</b>
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.2130**

### **Procedimientos operativos para el mantenimiento de la red de transporte**

#### **Resumen**

Esta Recomendación UIT-T especifica los procedimientos operativos que dos organizaciones internacionales de mantenimiento deben seguir en caso de fallo o degradación de la red de transporte: trayectos, sección o sincronización. Estos procedimientos se requieren para: localizar y eliminar el fallo, permitir la protección/reversibilidad y facilitar el restablecimiento y retorno a la configuración original. Los procedimientos de mantenimiento en esta Recomendación UIT-T definen puntos de referencia que requieren información que debe ser intercambiada entre organismos de mantenimiento de operadores de red/proveedores de servicio interesados.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T M.2130, revisada por la Comisión de Estudio 4 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la CMNT el 4 de febrero de 2000.

#### **Palabras clave**

Avería, degradación, fallo, mantenimiento, procedimiento, protección, restablecimiento, reversibilidad, sección, trayecto.

## 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 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 2001

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

	<b>Página</b>
1 Alcance .....	1
2 Referencias.....	1
3 Términos y definiciones.....	2
4 Abreviaturas.....	2
5 Casos de referencia .....	3
5.1 Mecanismos sin recuperación.....	3
5.2 Protección automática (reversiva).....	3
5.2.1 Protección (reversiva) lograda.....	3
5.2.2 Protección (reversiva) no lograda.....	4
5.3 Protección automática (no reversiva).....	4
5.3.1 Protección (no reversiva) lograda.....	4
5.3.2 Protección (no reversiva) no lograda.....	5
5.4 Protección manual.....	5
5.5 Planes de restablecimiento.....	6
5.5.1 Restablecimiento automático.....	6
5.5.2 Restablecimiento manual.....	7
5.6 Eventos extraños .....	7
Anexo A – Fallos de sincronización .....	14
Apéndice I – Bibliografía.....	14

## **Introducción**

En esta Recomendación UIT-T se especifican los procedimientos operacionales para tratar los fallos que se producen sin mecanismos de recuperación, con protección automática (reversiva y no reversiva) o protección manual. Abarca también el procedimiento operativo para el plan de restablecimiento.

## Recomendación UIT-T M.2130

### Procedimientos operativos para el mantenimiento de la red de transporte

#### 1 Alcance

Esta Recomendación UIT-T se ocupa de trayectos, secciones y sincronización internacionales de la jerarquía digital plesiócrona (PDH, *plesiochronous digital hierarchy*) y de la jerarquía digital síncrona (SDH, *synchronous digital hierarchy*).

Se proporciona una breve descripción de los procedimientos de mantenimiento. Estos procedimientos siguen el método expresado en las Recomendaciones UIT-T M.20 [2] y M.21 [3], los procedimientos de mantenimiento de los trayectos y secciones PDH y SDH especificados en las Recomendaciones UIT-T M.2100 [6] y M.2101 [7], los procedimientos de recuperación de los trayectos y secciones SDH indicados en las Recomendaciones UIT-T M.2102 [8] y los procedimientos de mantenimiento PDH y SDH indicados en la Recomendación UIT-T M.2120 [9].

Los fallos de sincronización producen generalmente degradación en lugar de indisponibilidad de los caminos soportados. El procedimiento de mantenimiento pertinente se detalla en el anexo A.

Se tratan los 6 casos siguientes:

- 1) sin mecanismos de recuperación;
- 2) protección automática (reversiva);
- 3) protección automática (no reversiva);
- 4) protección manual;
- 5) planes de restablecimiento (restablecimiento automático reversivo, restablecimiento automático no reversivo, restablecimiento manual);
- 6) eventos extraños.

Se proporcionan los diagramas de flujo pertinentes.

#### 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 G.810 (1996), *Definiciones y terminología para redes de sincronización*.
- [2] Recomendación CCITT M.20 (1992), *Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones*.
- [3] Recomendación CCITT M.21 (1992), *Filosofía de mantenimiento de los servicios de telecomunicación*.
- [4] Recomendación UIT-T M.60 (1993), *Terminología y definiciones relativas al mantenimiento*.
- [5] Recomendación UIT-T M.1400 (1997), *Designaciones para las redes internacionales*.

- [6] 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 internacionales de la jerarquía digital plesiócroma.*
- [7] Recomendación UIT-T M.2101 (2000), *Límites de calidad y objetivos de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos y secciones múltiplex internacionales con jerarquía digital síncrona.*
- [8] Recomendación UIT-T M.2102 (2000), *Procedimientos y umbrales de mantenimiento para los mecanismos de recuperación (protección y restablecimiento) de caminos (trayectos) contenedores virtuales y secciones múltiplex internacionales en la jerarquía digital síncrona.*
- [9] Recomendación UIT-T M.2120 (2000), *Procedimientos de detección y localización de averías en trayectos, secciones y sistemas de transmisión de la jerarquía digital plesiócroma y de trayectos y secciones múltiplex de la jerarquía digital síncrona.*

### 3 Términos y definiciones

Esta Recomendación UIT-T utiliza términos definidos en las Recomendaciones UIT-T M.20 [2], M.60 [4], M.2100 [6], M.2101 [7] y M.2102 [8].

### 4 Abreviaturas

En esta Recomendación UIT-T se utilizan las siguientes siglas.

ACK	Acuse de recibo ( <i>acknowledgement</i> )
APS	Conmutación automática de protección ( <i>automatic protection switch</i> )
FS	Estación fronteriza ( <i>frontier station</i> )
GPS	Sistema mundial de determinación de posición ( <i>global positioning system</i> )
IB	Frontera internacional ( <i>international border</i> )
ICPCE	Elemento núcleo de trayecto entre países ( <i>inter-country path core element</i> )
IDTC	Centro de transmisión digital internacional ( <i>international digital transmission centre</i> )
IG	Pasarela internacional ( <i>international gateway</i> )
IPCE	Elemento núcleo de trayecto internacional ( <i>international path core element</i> )
MTIE	Máximo error en el intervalo de tiempo ( <i>maximum time interval error</i> )
NACK	Acuse de recibo negativo ( <i>negative acknowledgement</i> )
OS	Sistema de operación ( <i>operations system</i> )
PCE	Elemento núcleo de trayecto ( <i>path core element</i> )
PDH	Jerarquía digital plesiócroma ( <i>plesiochronous digital hierarchy</i> )
SASE	Equipo de sincronización autónomo ( <i>stand alone synchronization equipment</i> )
SDH	Jerarquía digital síncrona ( <i>synchronous digital hierarchy</i> )
SSU	Unidad de suministro de sincronización ( <i>synchronization supply unit</i> )
TDEV	Desviación de tiempo ( <i>time deviation</i> )



## 5 Casos de referencia

En todos los casos que figuran a continuación, se supone un trayecto o sección entre dos puntos bajo la jurisdicción de la estación de control A y B, respectivamente. A los fines de las siguientes consideraciones, se considera que el sentido de transmisión es de B a A, y que en esta transmisión se produce una perturbación.

Los fallos de sincronización producen generalmente degradaciones en lugar de indisponibilidad de los caminos soportados. En el anexo A figura en detalle el procedimiento de mantenimiento pertinente.

Sigue una descripción general de la información obligatoria que se ha de intercambiar (por ejemplo la designación del trayecto o sección conforme a la Recomendación UIT-T M.1400 [5], otra información (por ejemplo, facilidad de equipo), indicación de tiempo del evento APS, etc.).

### 5.1 Mecanismos sin recuperación

Los procedimientos que se han de aplicar se muestran en las figuras 1, 2, 3 y 4. Los estados aceptable, degradado e inaceptable así como los umbrales pertinentes se definen en las Recomendaciones UIT-T M.2100 [6] y M.2101 [7]. En particular:

- Los procedimientos de degradación normalmente conllevan el cómputo de eventos pertinentes y la medición de su duración. Asimismo, teniendo en cuenta que los procesos de degradación específicos de mantenimiento implican también aspectos comerciales (por ejemplo, costes adicionales para la posible eliminación del servicio de la sección o trayecto degradado), su establecimiento es completamente libre a los acuerdos efectuados entre todos los operadores de red/proveedores de servicio que intervienen.
- En las figuras 1 a 4 cada referencia a "calidad de funcionamiento aceptable" significa el empleo de la calidad de puesta en servicio tras los límites de reparación como se define en las Recomendaciones UIT-T M.2100 [6] y M.2101 [7].

### 5.2 Protección automática (reversiva)

#### 5.2.1 Protección (reversiva) lograda

La estación de control A acusa la activación de la protección y acuerda con la estación de control B comenzar el proceso de diagnóstico de fallos para comprender la razón de la iniciación de la recuperación con el propósito de retornar a la configuración original.

En este caso la estación de control A enviará a la estación de control B, como mínimo, la siguiente información:

- a) designación del trayecto sección conforme a la Recomendación UIT-T M.1400 [5];
- b) tiempo<sup>1</sup> de iniciación de la recuperación;
- c) petición de diagnóstico.

La avería se reparará en una ventana de tiempo fija. Si esta ventana se rebasa, se activará, si existe, un procedimiento de transferencia ascendente. De esta manera es necesario descubrir la razón del fallo analizando la configuración de la red. En particular, es necesario descubrir si la avería está localizada en el IPCE o en el ICPCE. Si se descubre que el elemento averiado se encuentra en el IPCE, la entidad de mantenimiento pertinente lo elimina y la estación de control responsable comunica a la otra estación de control:

- a) la causa del fallo;

---

<sup>1</sup> La indicación de fecha y hora en esta Recomendación UIT-T está referida al tiempo universal coordinado (UTC, *Universal Coordinated Time*).

- b) fecha y hora del retorno a la configuración original.

Si el elemento averiado está ubicado en el ICPCE, las dos estaciones de control cooperan para ubicar y reparar el fallo.

El retorno a la configuración original tendrá lugar como se especifica en la Recomendación UIT-T M.2102 [8].

Si el retorno a la configuración original no se produce, o bien el estado normal no funciona, en cuyo caso se debe reiniciar el procedimiento descrito en esta subcláusula, o bien hay otro problema que necesita investigación.

### **5.2.2 Protección (reversiva) no lograda**

La estación de control A detecta la avería en el mecanismo de recuperación y acuerda con la estación de control B comenzar el proceso de diagnóstico de fallo con el propósito de recuperar la capacidad de transmisión lo más rápidamente posible por cualquier medio viable.

En este caso la estación de control A enviará a la estación de control B, como mínimo, la siguiente información:

- a) designación del trayecto o sección conforme a la Recomendación UIT-T M.1400 [5];
- b) petición de diagnóstico.

La avería se reparará en una ventana de tiempo fijo. Si esta ventana se rebasa, se activará, si existe, un procedimiento de transferencia ascendente. De esta manera, es necesario descubrir la razón del fallo analizando la configuración de la red. En particular, es necesario descubrir si la avería está ubicada en el IPCE o en el ICPCE.

Si se determina que el elemento averiado se encuentra en el IPCE la entidad de mantenimiento pertinente lo elimina y la estación de control responsable comunica a la otra estación de control:

- a) la causa del fallo;
- b) la fecha y hora de retorno a la configuración original.

Si el elemento averiado está ubicado en el ICPCE, las dos estaciones de control cooperan para ubicar y reparar el fallo.

## **5.3 Protección automática (no reversiva)**

### **5.3.1 Protección (no reversiva) lograda**

La estación de control A acusa la activación de la protección y acuerda con la estación de control B comenzar el proceso de diagnóstico de fallo para comprender la razón de la iniciación de recuperación con el propósito de retornar a la configuración original.

En este caso, la estación de control A enviará a la estación de control B, como mínimo, la siguiente información:

- a) designación del trayecto o sección conforme a la Recomendación UIT-T M.1400 [5];
- b) tiempo de la iniciación de recuperación;
- c) petición de diagnóstico.

La avería se reparará en una ventana de tiempo fija. Si esta ventana se rebasa se activará, si existe, un procedimiento de transferencia ascendente. De esta manera, es necesario descubrir la razón del fallo analizando la configuración de la red. En particular, es necesario descubrir si la avería está localizada en el IPCE o en el ICPCE. Si el elemento averiado se encuentra en el IPCE, la entidad de mantenimiento que interviene lo suprime y la estación de control responsable comunica a la otra estación de control:

- a) la causa del fallo;

- b) la fecha y hora de retorno a la configuración original.

Si el elemento averiado se localiza en el ICPCE, las dos estaciones de control cooperan para ubicar y reparar el fallo.

Una vez que el fallo haya sido reparado, la estación de control responsable de la reparación comunica a la otra estación la causa de la avería y la fecha y hora en que se eliminó el fallo. Posteriormente las dos entidades negocian una prueba de puesta en servicio conforme a la Recomendación UIT-T M.2100 [6] o Recomendación UIT-T M.2101 [7] empleando el límite "calidad de funcionamiento después de la reparación".

Después de la prueba, las estaciones de control acuerdan la fecha y hora de retorno a la configuración original y la clase de iniciación de recuperación (conmutación forzada a normal o conmutación manual a normal) que se ha de efectuar.

### **5.3.2 Protección (no reversiva) no lograda**

La estación de control A detecta la avería en el mecanismo de recuperación y acuerda con la estación de control B comenzar el proceso de diagnóstico de fallo con el objetivo de recuperar la capacidad de transmisión tan pronto sea posible y por cualquier medio posible.

En este caso la estación de control A enviará a la estación de control B, como mínimo la siguiente información:

- a) designación del trayecto o sección conforme a la Recomendación UIT-T M.1400 [5];
- b) petición de diagnóstico.

La avería se reparará en una ventana de tiempo fija. Si esta ventana se rebasa, se activará, si existe, un procedimiento de transformación ascendente. De esta manera, es necesario descubrir la razón del fallo analizando la configuración de la red. En particular, es necesario descubrir si la avería está ubicada en el IPCE o en el ICPCE.

Si el elemento averiado se encuentra en el IPCE, la entidad de mantenimiento que interviene lo suprime y la estación de control responsable comunica a la otra estación de control:

- a) la causa del fallo;
- b) la fecha y hora de retorno a la configuración original.

Si el elemento averiado está ubicado en el ICPCE, las dos estaciones de control cooperan para ubicar y reparar el fallo.

### **5.4 Protección manual**

El caso "protección manual" también se puede aplicar si la protección automática deja de funcionar. En este caso, la estación de control A enviará a la estación de control B, como mínimo, la siguiente información:

- a) la designación del trayecto o sección conforme a la Recomendación UIT-T M.1400 [5];
- b) la fecha y hora del fallo.

De esta manera, ambas partes acuerdan el tiempo y la clase de iniciación de recuperación que han de efectuar. Luego, ambas partes verifican si el servicio fue restablecido y, ulteriormente, cooperarán en la localización del elemento averiado.

La avería ha de ser reparada en una ventana de tiempo fija. Si esta ventana se rebasa, se activará, si existe, un procedimiento de transformación ascendente. Por tanto, es necesario descubrir la razón del fallo analizando el encaminamiento y todas las acciones que intervienen. En particular, es necesario descubrir si el fallo está ubicado en el ámbito nacional o internacional. Si se determina que el elemento averiado se encuentra en el tramo nacional o en el IPCE, la entidad de mantenimiento que interviene lo suprime y la estación de control responsable comunica a la otra estación:

- a) la causa del fallo;
- b) la fecha y hora en que estará disponible la configuración original del trayecto o sección.

Si el elemento con fallo se encuentra en el ICPCE, las dos estaciones de control cooperan para ubicar y reparar la avería.

Una vez reparado el fallo, la estación de control responsable de la reparación comunica a la otra la causa de la avería y la fecha y hora de la nueva disponibilidad de trayecto o sección. Posteriormente, las dos estaciones de control negocian una prueba de aceptación en el trayecto o sección normal cuyas características (tiempo, umbrales) dependen del tipo de avería: degradación, interrupción o ruptura de tarjeta.

Si la prueba es satisfactoria, las estaciones de control acuerdan la fecha y hora en que el trayecto o sección original se ha de poner nuevamente en funcionamiento y la clase de iniciación de recuperación (conmutación forzada a normal o conmutación manual a normal) que se ha de efectuar.

Si la protección manual no se puede efectuar en razón que el trayecto o sección alternativa no está disponible, se aplica la subcláusula 5.1

## **5.5 Planes de restablecimiento**

Un plan de restablecimiento es un conjunto de acciones preorganizadas que se han de efectuar en el caso de fallos que afecten trayectos o secciones. En la referencia [B1] del apéndice I figuran ejemplos de planes de restablecimiento. El plan se puede ejecutar por medio de una OS o manualmente. Si el plan se lleva a cabo mediante una OS, el retorno a la configuración original se puede efectuar por conmutación manual a normal (restablecimiento automático no reversivo), o, también, por conmutación controlada OS automática a normal (restablecimiento automático reversivo). En el caso de restablecimiento manual, esto se puede efectuar por conmutación manual a alternativa o bien por empalme manual a alternativa. En consecuencia, el retorno a la configuración original se puede llevar a cabo por conmutación forzada a normal, conmutación manual a normal o empalme manual a normal.

El plan de restablecimiento (sea automático o manual) se puede efectuar en el nivel de trayecto o en el nivel de sección.

### **5.5.1 Restablecimiento automático**

En este caso, la OS inicia automáticamente el plan de restablecimiento. Después de un intervalo de tiempo acordado, la entidad de mantenimiento responsable del trayecto o sección verificará si el servicio ha sido restablecido.

Si el restablecimiento es satisfactorio, la estación de control A y la estación de control B cooperan en la localización del fallo, determinando si éste se encuentra en el IPCE o en el ICPCE.

En el caso de avería en el ICPCE, las dos estaciones de control trabajarán mutuamente para localizar y reparar el fallo.

Una vez que el fallo ha sido reparado, las estaciones de control que intervienen en la reparación especifican la causa de la avería y la fecha y hora de retorno a la configuración original. Posteriormente, las dos estaciones de control negocian una prueba de puesta en servicio conforme a la Recomendación UIT-T M.2100 [6] o Recomendación UIT-T M.2101 [7] utilizando el límite "calidad de funcionamiento después de la reparación".

Después de la prueba, las estaciones de control acuerdan la fecha y hora para el retorno a la configuración original y la clase de iniciación de recuperación (conmutación controlada OS automática a normal o conmutación manual a normal) que se ha de efectuar. En el caso de restablecimiento automático no reversivo, sólo se puede efectuar la conmutación manual a normal.

Si el plan no se puede ejecutar por una o más partes, se aplica la subcláusula 5.1 y la parte que no puede ejecutar su porción del plan informa la razón a las otras (por ejemplo, falta de recursos de red disponibles debido a la activación de otro plan de restablecimiento).

### **5.5.2 Restablecimiento manual**

En este caso la estación de control A comunica a la estación de control B:

- a) la designación del trayecto o sección conforme a la Recomendación UIT-T M.1400 [5];
- b) la fecha y hora en que se produjo la avería.

Luego, ambas partes ejecutan la porción del plan de las que son responsables y, cuando el plan se ha completado, verifican si el servicio se ha restablecido.

Si el restablecimiento es satisfactorio, la estación de control A y la estación de control B cooperan en la localización y determinación del fallo si éste se encuentra en el IPCE o en el ICPCE.

Si el fallo se encuentra en el IPCE del cual la estación de control B es responsable, ésta informa a la estación de control A:

- a) la causa del fallo;
- b) la fecha y hora en que la configuración original del trayecto o sección estará disponible.

Una vez reparado el fallo, las estaciones de control que intervienen en la reparación especifican la causa de la avería y la fecha y hora de su eliminación. Posteriormente las dos estaciones de control negocian una prueba de puesta en servicio conforme a la Recomendación UIT-T M.2100 [6] o Recomendación UIT-T M.2101 [7] utilizando el límite "calidad de funcionamiento después de la reparación".

Después de la prueba, las estaciones de control acuerdan la fecha y hora de retorno a la configuración original y la clase de iniciación de recuperación (conmutación forzada a normal, conmutación manual a normal o empalme manual a normal) que se ha de efectuar.

En el caso de avería en el ICPCE, las dos estaciones de control colaboran para ubicar y reparar el fallo.

Si el plan no se puede ejecutar por una o más partes, se aplica la subcláusula 5.1 y la parte que no puede ejecutar su porción del plan informa la razón a las otras (por ejemplo, falta de recursos de red disponibles debido a la activación de otro plan de restablecimiento).

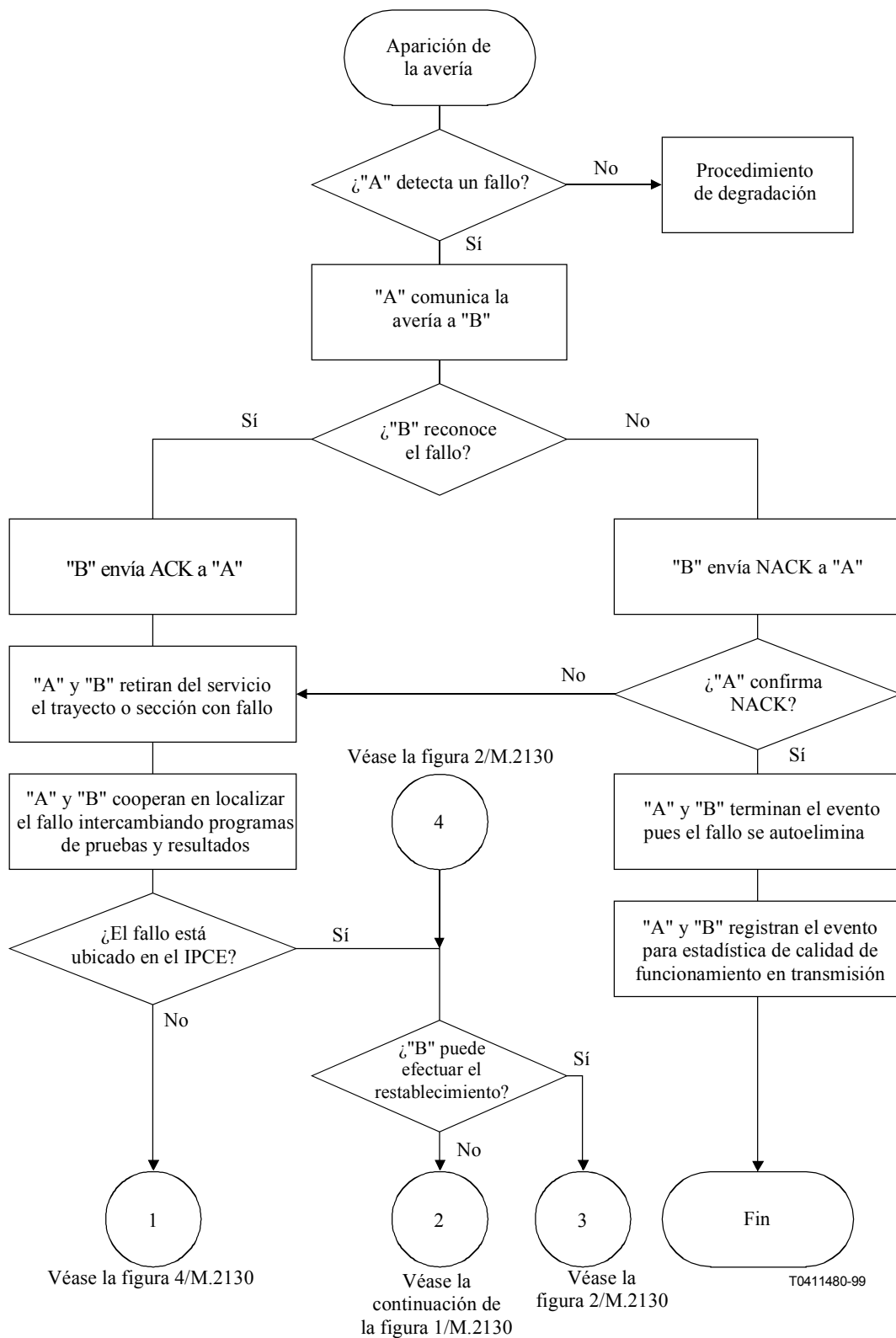
### **5.6 Eventos extraños**

Los eventos que no tienen suficiente duración para permitir el proceso de restablecimiento se pueden detectar por una estación de control (por ejemplo A) que no puede atribuir el evento a una conmutación automática entre el equipo bajo su responsabilidad.

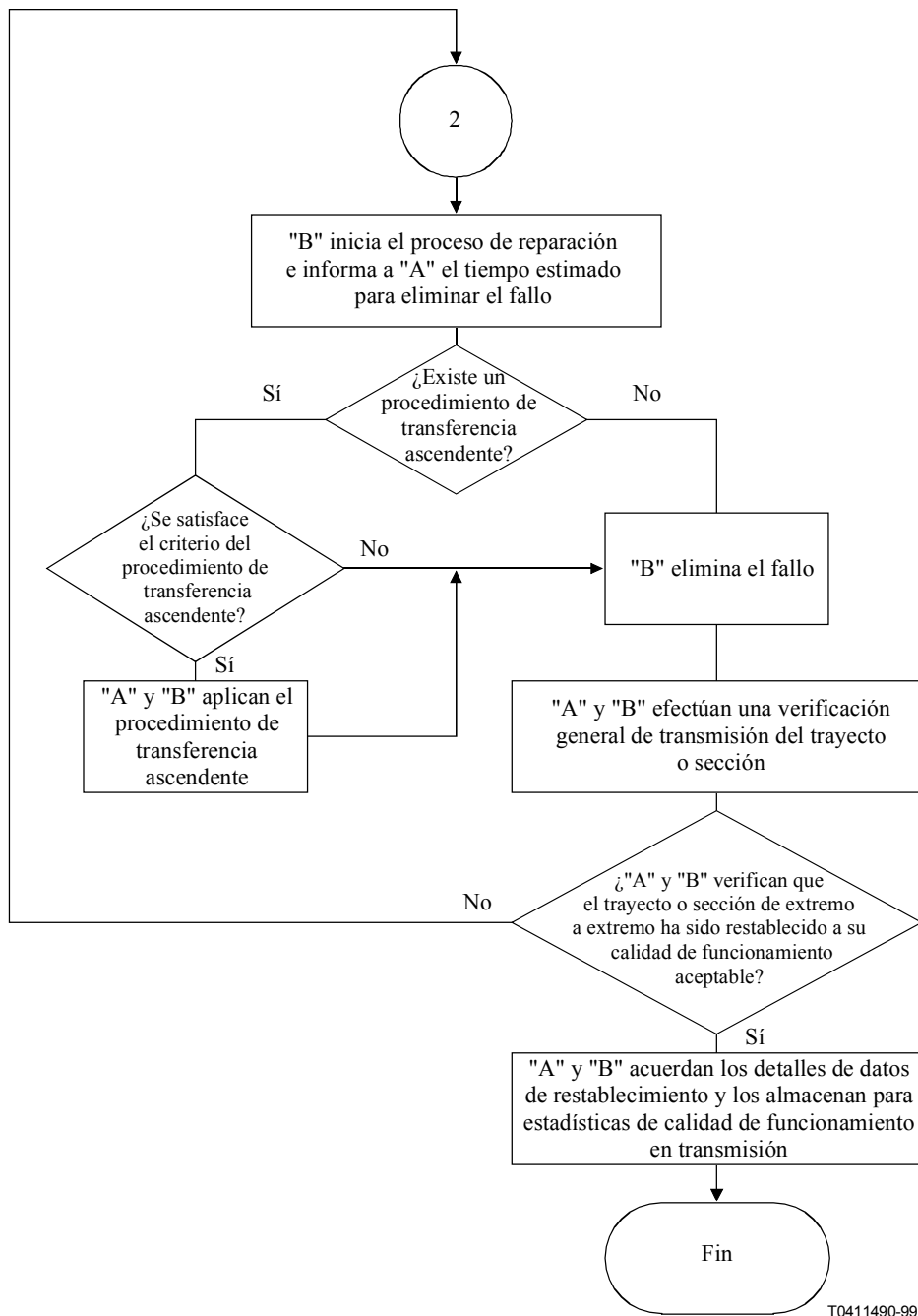
En este caso, la estación de control A registrará toda la información referente a esos eventos (fecha y hora de aparición, etc. ) y los comunica a la estación de control B conforme a los acuerdos bilaterales o multilaterales, a fin de obtener un ulterior análisis en profundidad y resolver estos problemas para evitar sus serias repercusiones en los servicios transportados.

Esta clase de evento puede terminar de las dos maneras siguientes:

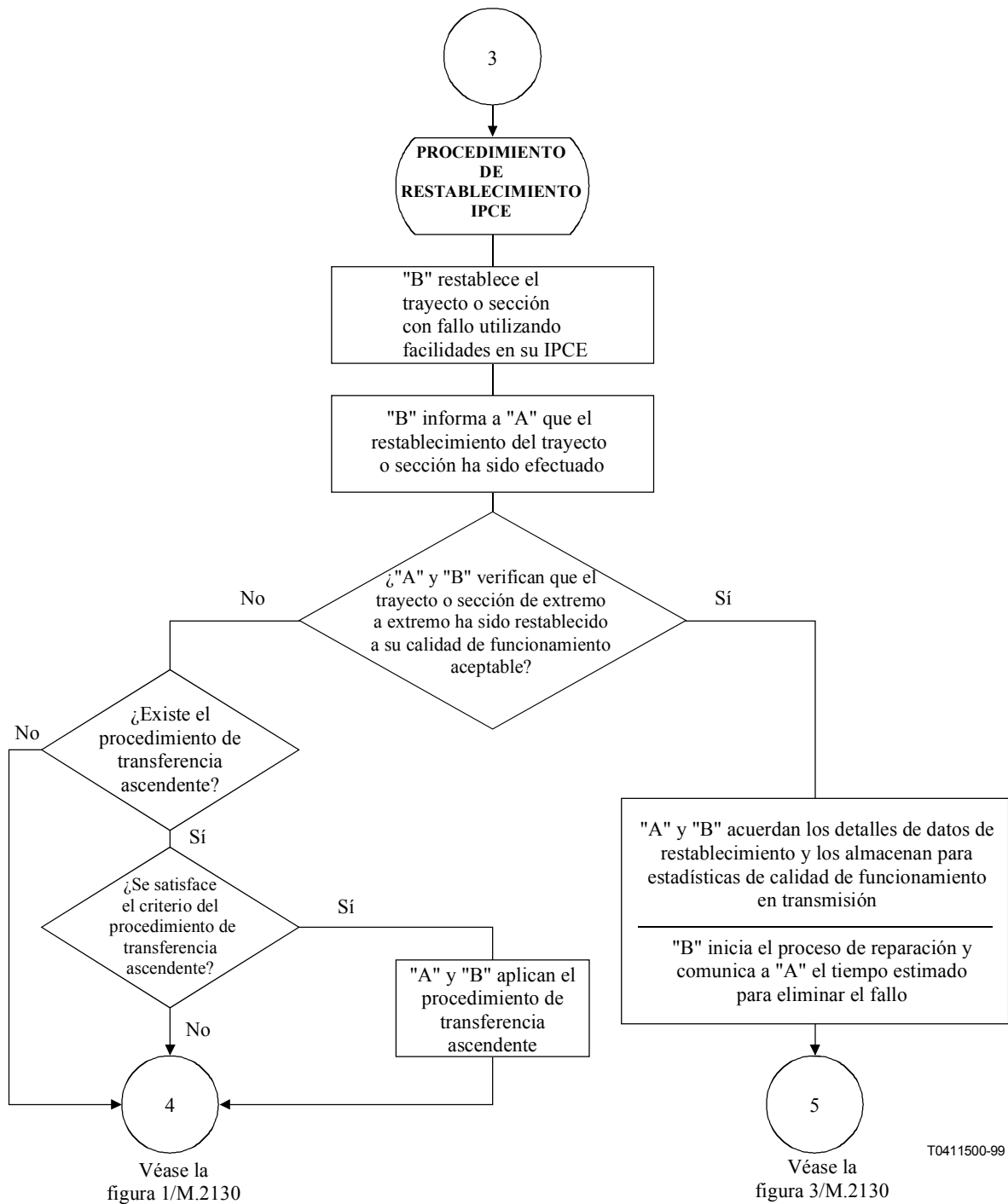
- autorregenerable (cuando ambas partes reconocen el evento pero ignoran su verdadera causa);
- no se encuentra el problema si una de las partes no reconoce el evento.



**Figura 1/M.2130**



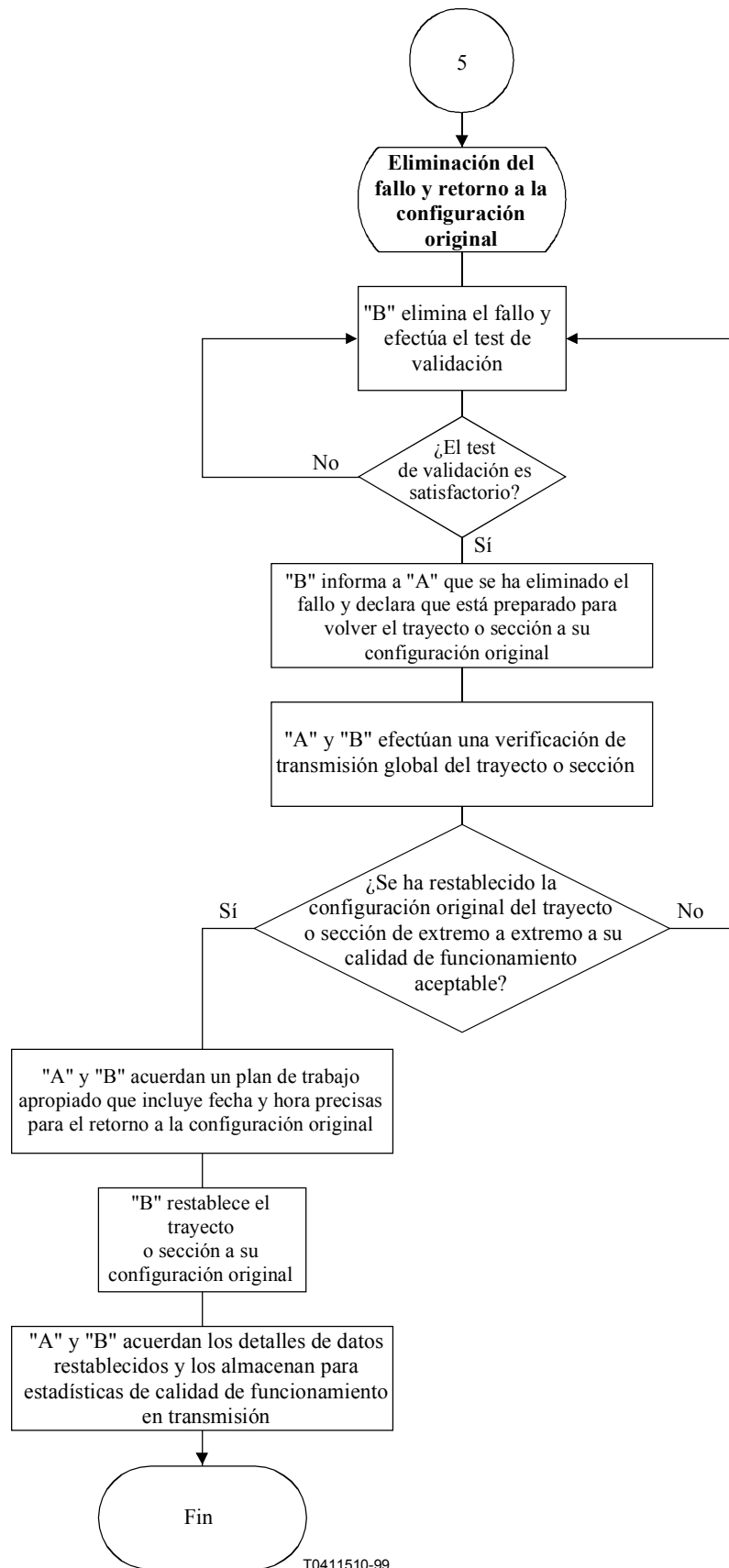
**Figura 1/M.2130 (continuación)**



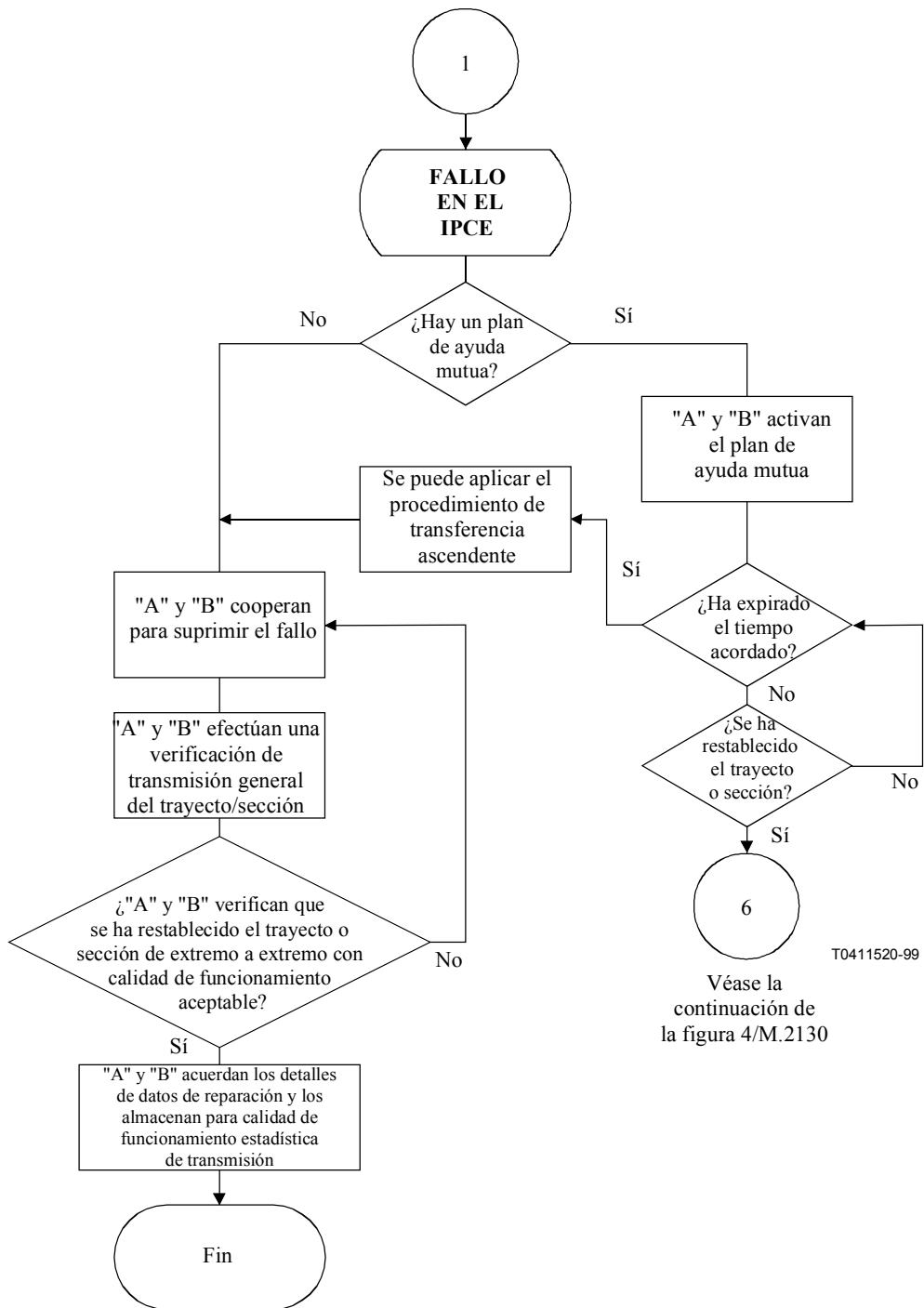
T0411500-99

**Figura 2/M.2130**

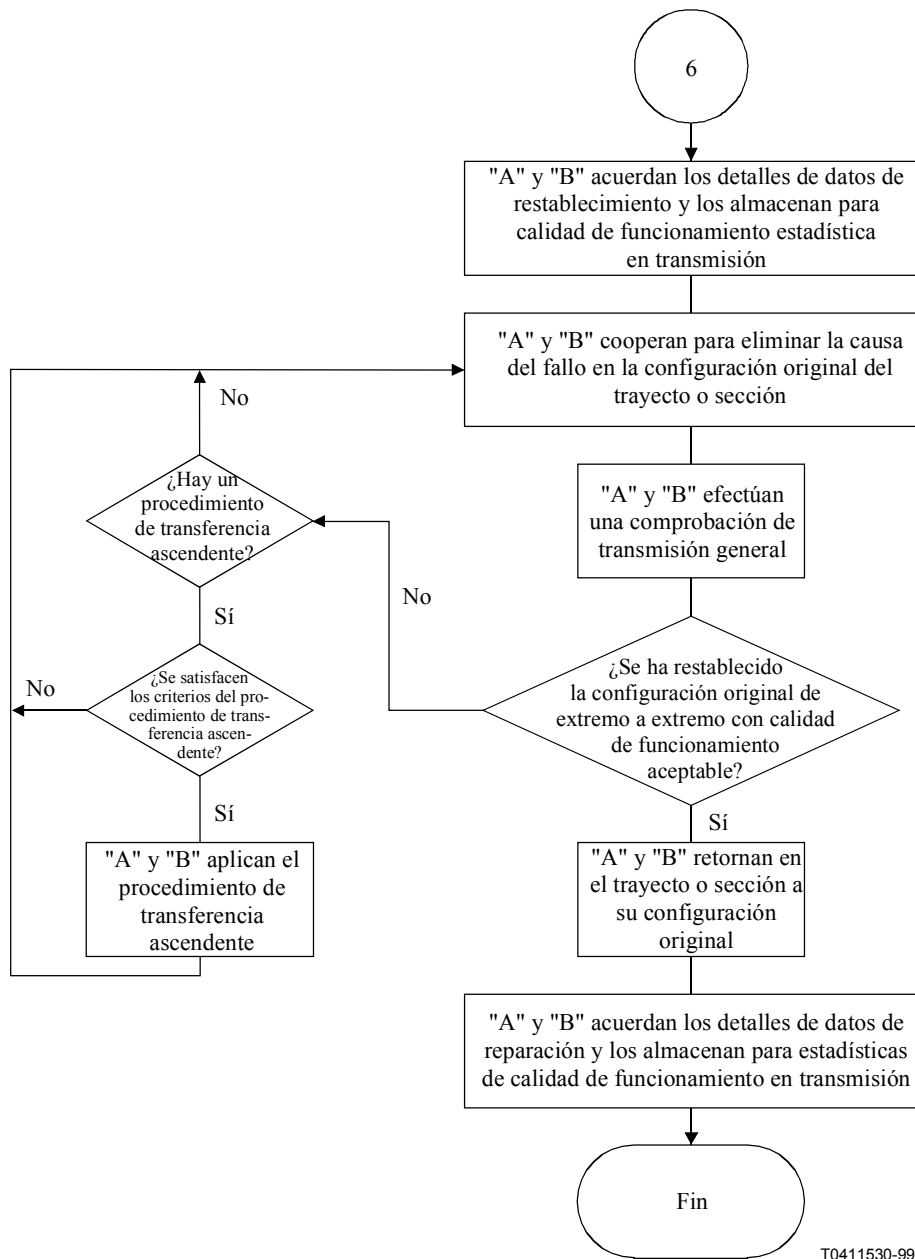




**Figura 3/M.2130**



**Figura 4/M.2130**



T0411530-99

**Figura 4/M.2130 (continuación)**

## ANEXO A

### Fallos de sincronización

Un fallo de sincronización se produce cuando se detecta una avería en el equipo de sincronización<sup>2</sup> activo que causa una degradación en la calidad de funcionamiento disponible de una fuente de reloj y la exactitud de sincronización pertinente.

Si el nivel de degradación de la sincronización rebasa un límite, acordado entre los operadores de red que intervienen, se debe seguir el procedimiento siguiente.

Si una de las estaciones de control participantes detecta un fallo de sincronización, se debe verificar el equipo de sincronización, todos los distribuidores de reloj digital, y todos los portadores de sincronización.

La estación de control A registrará toda la información relacionada con este evento. En el caso de una seria degradación que pueda tener importantes repercusiones en los servicios transportados, la estación de control A comunicará también toda la información relativa al evento (por ejemplo, fecha y hora de comienzo del fallo) a la estación de control B conforme a los acuerdos bilaterales celebrados.

Una vez eliminado el fallo de sincronización, la estación de control A informará a la estación de control B las causas y la solución (por ejemplo, fecha y hora de eliminación del fallo). Asimismo, la estación de control A continuará supervisando la calidad de la sincronización (por ejemplo MTIE, TDEV) durante un periodo de tiempo determinado para verificar que las condiciones degradadas o inaceptables se han suprimido definitivamente.

Es muy importante gestionar eficientemente todos los tipos de fallos de sincronización para evitar posibles repercusiones negativas en los servicios. La información de fallos de sincronización permite al operador evitar que algún servicio esté afectado totalmente por los eventos o, cuando tiene repercusiones en el servicio, reducir el tiempo de restablecimiento.

## APÉNDICE I

### Bibliografía

[B1] URM Universal Restoration Manual (última edición).

Este documento es distribuido por los copropietarios sobre la base de sistema por sistema.

---

<sup>2</sup> El equipo de sincronización se denomina generalmente equipo de sincronización autónomo (SASE, *stand alone synchronization equipment*) o unidad de suministro de sincronización (SSU, *synchronization supply unit*) (véase la Recomendación UIT-T G.810 [1]). Por lo general incluye diferentes fuentes de sincronización para fines de fiabilidad (por ejemplo portadores de sincronización de una fuente de nivel superior, fuente GPS, oscilador de cristal de rubidio/cuarzo local).

## 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 y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación