



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

M.495

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

MANTENIMIENTO:

**SISTEMAS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN
(ANALÓGICOS)**

**RESTABLECIMIENTO DE LA TRANSMISIÓN Y
DIVERSIDAD DE RUTAS DE TRANSMISIÓN:
TERMINOLOGÍA Y PRINCIPIOS GENERALES**

Recomendación UIT-T M.495

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T M.495 se publicó en el fascículo IV.1 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

**RESTABLECIMIENTO DE LA TRANSMISIÓN Y DIVERSIDAD DE RUTAS
DE TRANSMISIÓN: TERMINOLOGÍA Y PRINCIPIOS GENERALES**

1 Finalidad del restablecimiento de la transmisión y de la diversidad de rutas de transmisión

La finalidad del restablecimiento de la transmisión y de la diversidad de rutas de transmisión es la de proteger la continuidad y la calidad de los servicios de telecomunicación internacionales, minimizando los efectos reales o potenciales de una avería de transmisión.

Esta Recomendación se aplica a la transmisión tanto digital como analógica.

Nota – Esta Recomendación puede aplicarse igualmente en el caso de situaciones de funcionamiento con riesgo.

2 Causas de fallo de la transmisión

Las causas de fallo de la transmisión pueden dividirse en tres categorías principales:

- fallos del equipo, que pueden reducirse mejorando la fiabilidad del equipo;
- interrupciones debidas a la organización de explotación; por ejemplo, trabajos de mantenimiento o errores humanos;
- causas externas, que son muy difíciles de evitar y para las que puede requerirse una protección especial; por ejemplo, las condiciones meteorológicas o los trabajos de excavación.

Esta Recomendación se refiere a fallos o averías que pueden ser totales o parciales. La terminología para fallos o averías puede encontrarse en el suplemento N.º 6 del fascículo II.3 [1].

3 Definiciones relativas al restablecimiento de la transmisión y a la diversidad de rutas de transmisión

La finalidad de esta terminología es la de definir un vocabulario que pueda utilizarse para el restablecimiento de la transmisión y la diversidad de rutas de transmisión.

Nota – En esta terminología, el término enlace se emplea como término genérico para sección digital, trayecto digital, sección de o enlace en grupos (primarios, secundarios, terciarios, cuaternarios), sección de línea, sección y enlace de línea.

3.1 Conceptos básicos

3.1.1 restablecimiento de la transmisión

Comprende las diferentes acciones adoptadas para restablecer la transmisión de una señal afectada por una avería de transmisión.

3.1.2 función de restablecimiento de la transmisión

Capacidad para realizar, en condiciones especificadas y dentro de ciertos límites de tiempo, el restablecimiento de la transmisión.

Nota 1 – Esta función está destinada a mejorar la disponibilidad de la transmisión proporcionando una supervisión y un control del enlace de transmisión, la emisión y la recepción de señales de control y de verificación, y el cambio de un enlace normal a otro alternativo, conectando en cascada secciones de trayectos de ser necesario.

Nota 2 – Esta función puede permitir el restablecimiento de sistemas de transmisión, trayectos, grupos, bloques digitales, equipos, etc., averiados, así como el restablecimiento para fines de mantenimiento, como son las interrupciones programadas, o la corrección de perturbaciones temporales como el desvanecimiento.

Nota 3 – La función de restablecimiento de la transmisión puede incluirse en equipos especializados o en equipos que tengan otras funciones, tales como los repartidores digitales automáticos.

3.1.3 función de restablecimiento de la transmisión: restablecimiento directo de la transmisión (conmutación de protección de enlace)

El restablecimiento directo de la transmisión es un procedimiento de restablecimiento mediante el cual se sustituye entre dos estaciones un enlace de transmisión por otro.

Nota – Esto se refleja por una configuración en la que M enlaces protegen a otros N enlaces o en la que N + M enlaces aseguran la redundancia de una relación que requiere N enlaces (todos los enlaces tienen sus extremos en los mismos puntos). Se recomienda el empleo de la expresión restablecimiento directo de la transmisión N + M para designar tal configuración.

Véase la figura 1/M.495.

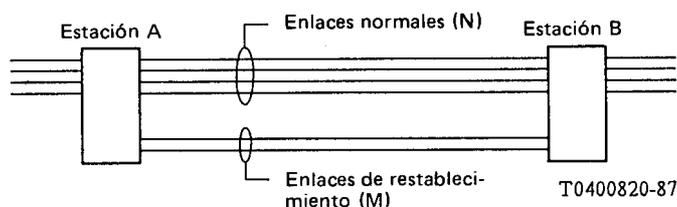


FIGURA 1/M.495

Sistema de restablecimiento directo de la transmisión N + M (conmutación de protección de enlace)

3.1.4 función de restablecimiento de la transmisión: reencaminamiento automático o semiautomático en transmisión (conmutación de protección de red)

El reencaminamiento automático o semiautomático en transmisión es un procedimiento de restablecimiento mediante el cual se conectan en cascada los enlaces de transmisión para sustituir a otro enlace.

Nota – Esto se refleja por una configuración en la que cierto número de enlaces forman una red de restablecimiento y protegen a los enlaces normales. En una estación de transmisión dada o en un equipo de conmutación dado, M enlaces protegen a N enlaces. Se recomienda el empleo de la expresión reencaminamiento automático en transmisión N + M para designar tal configuración.

Se muestra un ejemplo en la figura 2/M.495. En la estación A pueden utilizarse M enlaces de restablecimiento para proteger a N enlaces normales. Por ejemplo, un enlace entre A y B puede restablecerse directamente o por C.

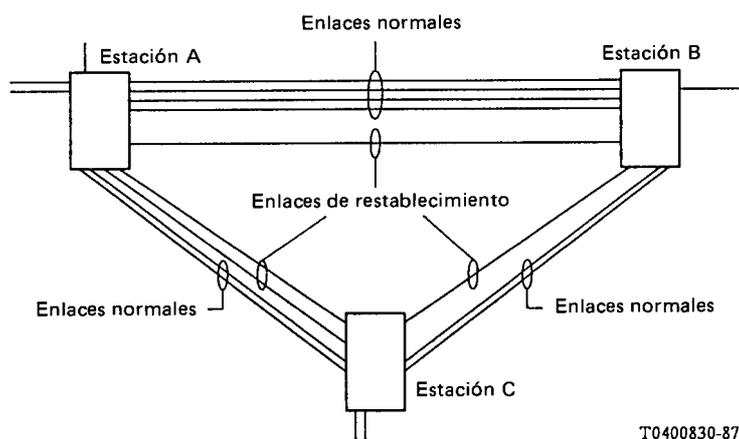


FIGURA 2/M.495

Sistema de reencaminamiento automático en transmisión N + M (conmutación de protección de red)

3.1.5 función de restablecimiento de la transmisión: restablecimiento 1 + 1

El restablecimiento 1 + 1 es un procedimiento de restablecimiento mediante el cual se sustituye un enlace de transmisión por otro enlace asociado, en general por trayectos de transmisión diferentes. Véase la figura 3/M.495.

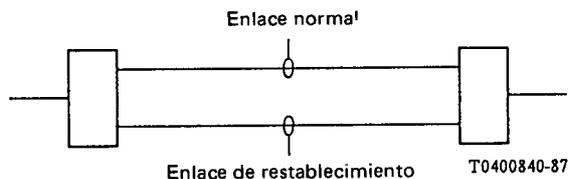


FIGURA 3/M.495

Sistema de restablecimiento 1 + 1

3.1.6 función de restablecimiento de la transmisión: reencaminamiento manual de la transmisión

El reencaminamiento manual de la transmisión es un procedimiento de restablecimiento mediante el cual se sustituye manualmente un enlace de transmisión por otro cuando se produce un fallo total o parcial de la ruta de transmisión o cuando no está disponible el enlace normal de restablecimiento de la ruta debido a una interrupción previa o simultánea, o cuando no hay ningún enlace de restablecimiento.

Nota – Este reencaminamiento se efectúa normalmente con la ayuda de conectores y cables.

3.1.7 función de control del restablecimiento de la transmisión

Es la función mediante la que se decide si es necesaria la conmutación basándose en la información procedente del sistema de supervisión de enlaces o de las alarmas de enlaces.

Nota – La función de control puede incluirse en un equipo específico, en el propio equipo de restablecimiento o en un centro de control del restablecimiento. Las decisiones de control pueden ser adoptadas igualmente por el personal empleado en, por ejemplo, un centro de control.

3.2 Sistemas y equipos

3.2.1 sistema de restablecimiento de la transmisión

Sistema que puede utilizarse para aplicar una función de restablecimiento de la transmisión. Se da un ejemplo en la figura 4/M.495.

3.2.2 equipo de restablecimiento de la transmisión

Parte del sistema de restablecimiento de la transmisión que conmuta la transmisión del enlace normal al enlace de restablecimiento.

3.2.3 enlace/equipo normal; bloque digital, grupo (primario, secundario, etc.) normales

Enlace o equipo, o un bloque digital, o un grupo (primario, secundario etc.) que se utiliza para la transmisión en condiciones normales de funcionamiento.

3.2.4 enlace/equipo de restablecimiento

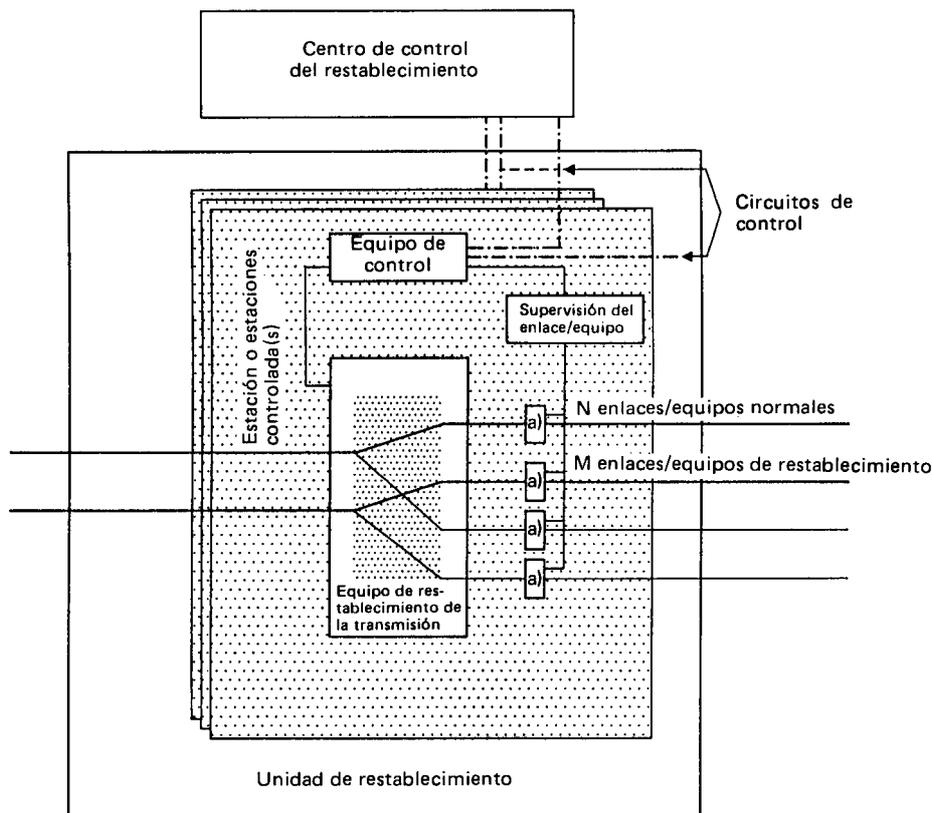
Enlace o equipo que se utiliza para la transmisión cuando el enlace o el equipo normal no están disponibles.

Nota 1 – Un enlace o un equipo de restablecimiento está en general en reposo en condiciones normales de funcionamiento pero puede utilizarse en condiciones normales para el tráfico de baja prioridad o para el tráfico para el que se acepta un grado inferior de disponibilidad del servicio.

Nota 2 – Esto no se aplica a un restablecimiento del tipo 1 + 1 donde ambos enlaces sirven de soporte a la señal normal.

3.2.5 red de restablecimiento

Red formada por el conjunto de enlaces de restablecimiento.



a) Equipos terminales de línea o multiplexores

Nota — Esta ilustración es sólo un ejemplo. La estructura de un sistema de restablecimiento de la transmisión puede ser distinta (por ejemplo, la función de control puede estar introducida en el centro de control del restablecimiento, sin ningún equipo especial).

FIGURA 4/M.495

Ejemplo de sistema de restablecimiento de la transmisión

3.3 *Control* (véase también la figura 5/M.495)

3.3.1 equipo de control

Equipo utilizado para aplicar la función de control del restablecimiento.

3.3.2 centro de control del restablecimiento

Centro que supervisa la totalidad o parte de los sistemas de transmisión normales y de restablecimiento.

Nota — El centro de control del restablecimiento puede estar incluido en un centro de control que no esté dedicado al restablecimiento.

3.3.3 estación controlada

Lugar en el que se supervisan los trayectos, enlaces y otros elementos de mantenimiento, donde se intercambia la información y las instrucciones de conmutación con el centro de control, y donde se efectúa la conmutación.

3.3.4 unidad de restablecimiento

Conjunto formado por los enlaces normales y de restablecimiento, y sus equipos de conmutación asociados, que pueden ser controlados desde un determinado centro de control.

Nota – Algunas partes de la red pueden ser controladas por más de un centro de control.

3.3.5 circuito de control

Circuito utilizado para la transmisión de informaciones de control del restablecimiento.

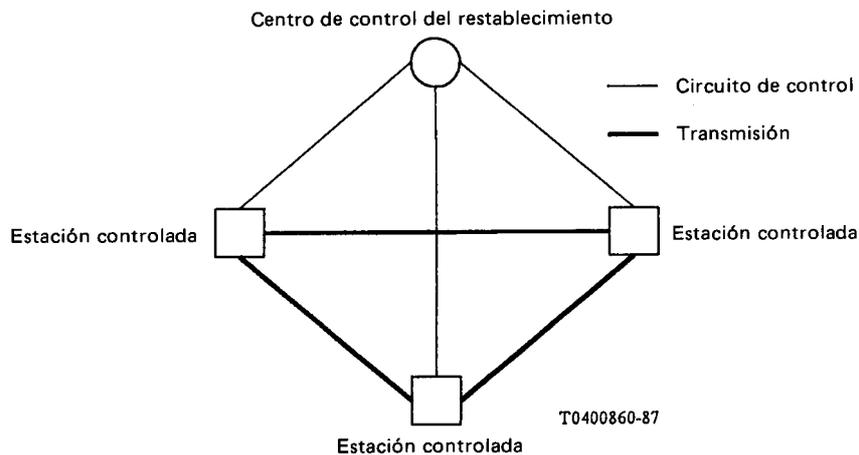


FIGURA 5/M.495
Control del restablecimiento

3.4 Intervalos de tiempo asociados a los procesos de restablecimiento

Los siguientes intervalos de tiempo están destinados a describir los diferentes componentes del tiempo comprendido entre la interrupción de una señal y su restablecimiento. Esos intervalos de tiempo pueden utilizarse para caracterizar los sistemas, el equipo, etc., de restablecimiento de la transmisión. Véase también la figura 6/M.495.

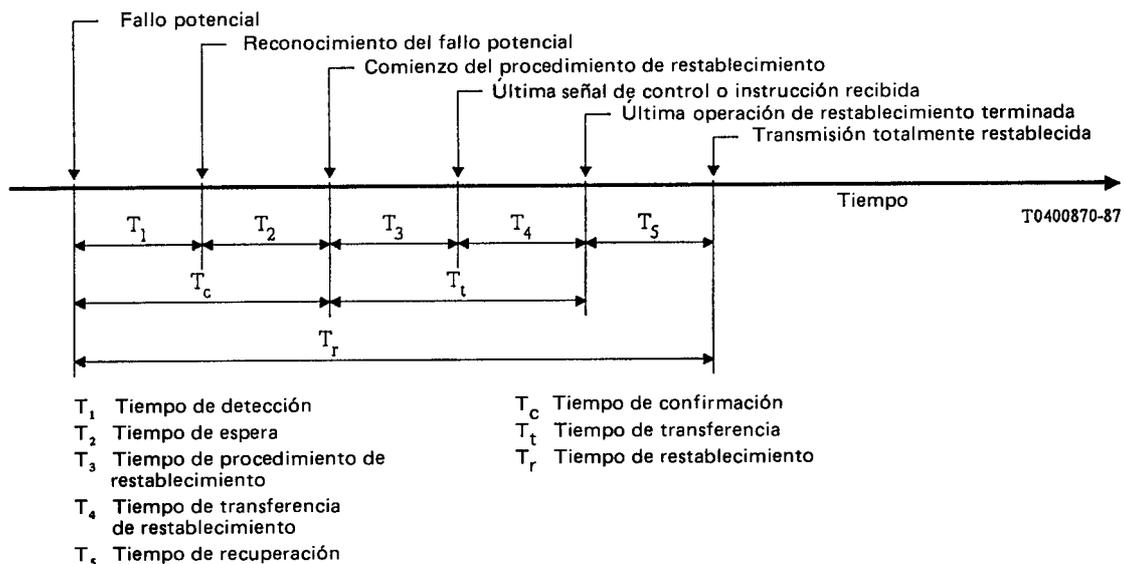


FIGURA 6/M.495
Tiempos de restablecimiento definidos

3.4.1 tiempo de detección, T_1

Intervalo de tiempo comprendido entre un posible fallo de transmisión y su detección.

3.4.2 tiempo de espera, T_2

Intervalo de tiempo comprendido entre la detección de una avería y la confirmación de que es una avería que exige un restablecimiento.

3.4.3 tiempo de procedimiento de restablecimiento, T_3

Intervalo de tiempo comprendido entre la confirmación de una avería para el análisis y la transmisión de las señales de control requeridas para el restablecimiento.

3.4.4 tiempo de transferencia del restablecimiento, T_4

Intervalo de tiempo transcurrido tras el análisis y la transmisión de las señales de control requeridas para el restablecimiento para las operaciones de restablecimiento de la transmisión.

3.4.5 tiempo de recuperación, T_5

Intervalo de tiempo comprendido entre la terminación de las operaciones de restablecimiento de la transmisión y el pleno restablecimiento de la transmisión que falló.

Nota – Este tiempo puede incluir la verificación de las operaciones de conmutación, la resincronización de la transmisión digital, etc.

3.4.6 tiempo de confirmación, T_c

Tiempo comprendido entre la aparición del fallo potencial y el instante en que se confirma que el fallo requiere un restablecimiento: $T_c = T_1 + T_2$.

3.4.7 tiempo de transferencia, T_t

Intervalo de tiempo comprendido entre la confirmación de que el fallo requiere un restablecimiento y la terminación de las operaciones de restablecimiento de la transmisión: $T_t = T_3 + T_4$.

3.4.8 tiempo de restablecimiento T_r

Tiempo transcurrido a partir de la aparición de un fallo hasta que se restablece la transmisión: $T_r = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 =$ tiempo de confirmación + tiempo de transferencia + T_5

Nota – Un equipo puede detectar un fallo aparente que no se considera tal en las operaciones de confirmación. En ese caso sólo importan los tiempos T_1 y T_2 , pero éstos no intervienen en el tiempo de restablecimiento.

3.5 Términos relacionados con el soporte lógico

3.5.1 imagen de la red

Descripción informatizada de la red de transmisión que se ha de proteger.

3.5.2 programa de definición de avería

Programa que recoge la información de avería y define los enlaces de transmisión averiados.

3.5.3 algoritmo de rutas de establecimiento

Método utilizado para formar enlaces de restablecimiento para los enlaces normales averiados.

3.5.4 programa de control de restablecimiento

Programa para la adopción de decisiones, que controla los procesos de restablecimiento.

3.6 Diversidad de rutas

3.6.1 rutas de transmisión

Soporte de transmisión específico utilizado por cierto número de sistemas de transmisión entre dos estaciones.

Nota 1 – Por ejemplo, un cable entre dos puntos puede considerarse como una ruta de transmisión (cualquiera que sea el número de sistemas que lo utilicen) y un sistema radioeléctrico entre esos dos puntos puede considerarse como otra ruta.

Nota 2 – Este término representa una ruta física; el término inglés “*transmission route*” no debe confundirse con el término “*route*”, encaminar en español, definido en las Recomendaciones E.600 [2], Q.9 [3] y Z.341 [4], que representa una ruta lógica.

3.6.2 diversidad de rutas de transmisión

Provisión de al menos dos enlaces entre dos nodos de una red de transmisión que se encaminan por diferentes rutas de transmisión.

Nota – En caso de avería de un enlace, la diversidad de rutas de transmisión permite transmitir parte del tráfico entre los dos nodos por el enlace (o enlaces) restantes.

4 Principios de restablecimiento de la transmisión y de la diversidad de rutas de transmisión

4.1 Principios generales

4.1.1 En caso de avería de un sistema de transmisión internacional, el restablecimiento completo del servicio constituye un objetivo de mantenimiento. A tal efecto, hay que disponer del equipo de línea y terminal necesario para el restablecimiento de la transmisión. Ese equipo podrá utilizarse algunas veces para otros fines, según convenga, por ejemplo, en caso de interrupciones previstas.

4.1.2 Al proyectar nuevos enlaces o la modificación de los existentes, deben tenerse en cuenta los imperativos de restablecimiento.

4.1.3 La responsabilidad del restablecimiento debe basarse en los principios siguientes, en el caso de una interrupción provocada por un fallo o por la interrupción prevista de un enlace de transmisión:

- a) Si el fallo en un enlace de transmisión internacional se produce en una sección nacional, el restablecimiento corresponde exclusivamente a la Administración interesada.
- b) Si el fallo se produce en una sección internacional de un enlace de transmisión, el restablecimiento incumbe a las dos Administraciones directamente interesadas, aun cuando resulten afectadas otras Administraciones.
- c) En caso de fallo de un satélite, el restablecimiento de su funcionamiento incumbe al organismo responsable del sistema.
- d) El restablecimiento se realizará en la red de transmisión en el nivel más elevado de la jerarquía de enlaces previsto en la red (enlace en grupo primario, secundario, etc.), teniendo en cuenta el servicio soportado.
- e) De ser posible, convendría realizar un restablecimiento completo basándose en acuerdos bilaterales o multilaterales. Habrá que considerar especialmente los casos en que resulte imposible el restablecimiento completo. Cuando esto ocurra, los enlaces que se han de restablecer deberán contener circuitos que satisfagan las necesidades específicas de las Administraciones interesadas, en la medida de lo posible. Por consiguiente, ha de preverse una capacidad de restablecimiento suficiente, que refleje los intereses específicos de cada Administración interesada. Ciertos servicios pueden considerarse prioritarios por acuerdos bilaterales; en este caso se reunirán en grupos o bloques digitales que se restablecerán prioritariamente.
- f) Si no fuere posible restablecer totalmente los circuitos por los procedimientos previstos en los apartados a), b) y c), cada Administración terminal adoptará las disposiciones necesarias para poder utilizar todos los canales disponibles aptos para las operaciones de restablecimiento.

4.2 *Sistemas de restablecimiento de la transmisión*

Conviene tener en cuenta los siguientes puntos relativos a los sistemas de restablecimiento de la transmisión:

- a) Cuando exista una red de restablecimiento de la transmisión, puede utilizarse en condiciones normales para el tráfico que acepte el derecho de prioridad. Sin embargo, el tiempo de restablecimiento puede ser ligeramente mayor cuando tiene que interrumpirse el tráfico de baja prioridad antes del restablecimiento.
- b) Los sistemas de restablecimiento de la transmisión pueden utilizarse para fines específicos de mantenimiento, como son las interrupciones programadas. En este caso debe realizarse un restablecimiento programado de modo que se reduzca al mínimo su efecto sobre la calidad y la disponibilidad de la transmisión.
- c) Ciertos enlaces normales de transmisión pueden tener un restablecimiento prioritario, con derecho de prioridad para los enlaces de restablecimiento. Conviene encaminar por esos enlaces a los grupos y bloques digitales que sirven de soporte a servicios considerados prioritarios.
- d) En general, cuando el enlace normal de transmisión puede utilizarse de nuevo, la transmisión se restablece a través de él. Este restablecimiento puede efectuarse manual, semiautomática o automáticamente; debe realizarse de forma que su efecto sobre la calidad y la disponibilidad de la transmisión se reduzca al mínimo.
- e) En ciertos casos, el restablecimiento de la transmisión puede efectuarse por separado para los sentidos recepción y emisión.
- f) En los sistemas de restablecimiento automático o semiautomático, debería existir la posibilidad de una intervención manual para un restablecimiento forzado o una inhibición. En los sistemas de restablecimiento automático debe ser factible la intervención semiautomática.
- g) Los sistemas de restablecimiento de la transmisión deberían elaborarse de modo que una avería de uno de sus componentes o una acción de mantenimiento sobre ellos produjese, en la mayoría de los casos, un efecto mínimo sobre la calidad y la disponibilidad de la transmisión normal.

4.3 *Diversidad de rutas de transmisión*

La diversidad de rutas de transmisión es un medio de proteger a los haces de circuitos (un cierto número de circuitos con iguales puntos terminales) frente a los fallos de la transmisión. Ciertos haces se dividen en subhaces que siguen distintas rutas de transmisión. De ese modo, una avería de la transmisión en una ruta de transmisión no interrumpe por completo el servicio.

Por ejemplo, 60 circuitos públicos entre dos centrales pueden dividirse en dos subhaces de 30 circuitos encaminados por cable y enlace radioeléctrico. Véase la figura 7/M.495.

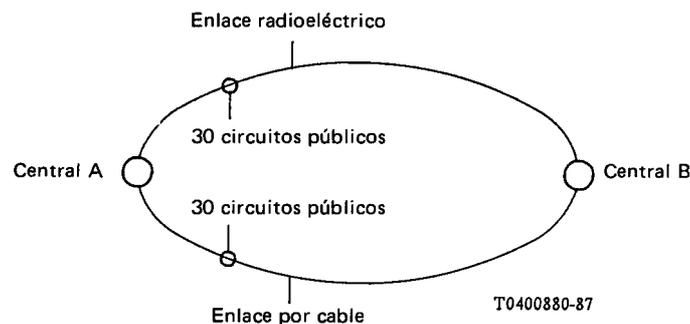


FIGURA 7/M.495
Diversidad de ruta de transmisión

4.4 *Tiempos de restablecimiento*

4.4.1 Es útil considerar los sistemas de restablecimiento en función de los diversos intervalos de tiempo implicados. Algunos intervalos se han identificado con la terminología anterior. Esos intervalos de tiempo varían en función de que el sistema de transmisión sea analógico o digital. En el caso digital, también interviene la velocidad binaria.

4.4.2 Al especificar los tiempos de restablecimiento, en particular el tiempo de confirmación, puede ser necesario examinar los distintos sistemas de restablecimiento de la transmisión utilizables al mismo tiempo en un enlace dado: por ejemplo, un sistema de restablecimiento 1 + 1 en el que el enlace normal está soportado por un sistema de transmisión protegido por un sistema de restablecimiento de la transmisión directo N + 1.

4.4.3 Los objetivos para la característica del tiempo de restablecimiento procederán de los objetivos de interrupción del servicio estudiados en el CCITT.

Los objetivos pueden ser distintos conforme a los tipos de avería y de restablecimiento: avería simple del sistema de transmisión o interrupción completa de un trayecto de transmisión, restablecimiento automático, semiautomático o manual, etc.

4.5 *Criterios de restablecimiento*

Los criterios utilizados para decidir si es necesaria una acción de restablecimiento pueden basarse en las averías de transmisión y también en la aparición de condiciones de mala calidad (relación señal/ruido para la transmisión analógica, tasa de errores en los bits, umbrales de la Recomendación G.821 [5] para la transmisión digital, etc.).

5 **Métodos de restablecimiento de la transmisión**

5.1 *Generalidades*

Los enlaces previstos para el restablecimiento de la transmisión pueden utilizarse tanto en el caso de fallos como de interrupciones previstas. Los métodos de restablecimiento variarán necesariamente según el sistema de que se trate y las circunstancias. Comprenderán el restablecimiento de la transmisión, la reparación material por métodos manuales, semiautomáticos o automáticos. Al elegir el método de restablecimiento deben considerarse por las Administraciones interesadas, por acuerdo bilateral o multilateral, los siguientes elementos:

- a) el nivel deseado de disponibilidad;
- b) las facilidades que pueden utilizarse para el restablecimiento;
- c) los factores económicos correspondientes al sistema determinado que se considere;
- d) la compatibilidad del equipo de transmisión en las distintas ubicaciones pertinentes (por ejemplo, analógico/digital, satélite/cable coaxial, etc.).

5.2 *Restablecimiento automático*

El restablecimiento automático es factible utilizando sistemas de restablecimiento automático, que pueden ser de tres tipos principales:

- restablecimiento de la transmisión 1 + 1;
- restablecimiento directo de la transmisión (conmutación al enlace de protección);
- reencaminamiento automático de la transmisión (conmutación a red de protección).

La organización funcional de esos sistemas de restablecimiento se halla descrita en la Recomendación M.496.

5.3 *Restablecimiento semiautomático*

Para permitir el restablecimiento automático se introducen equipos y sistemas de conmutación especiales. Como no es deseable cualquier corte del servicio, en particular para las interrupciones programadas, conviene en general que ese equipo permita una activación teledirigida y el control de los sistemas de reencaminamiento automático a fin de pasar del trayecto normal a un trayecto previamente establecido y ensayado.

5.4 *Restablecimiento manual*

La complejidad de la red de transmisión internacional en evolución exige flexibilidad en cualquier disposición de restablecimiento de la transmisión. En general, el restablecimiento de la transmisión puede conseguirse por conmutación manual, por ejemplo, en los repartidores analógicos o digitales. En este caso es necesario un repartidor. Los enlaces utilizados para el restablecimiento de la transmisión se disponen en una configuración de red y las necesidades particulares de restablecimiento se satisfacen utilizando dichos enlaces bien por separado o conectados en cascada. Esta disposición es flexible y asegura la máxima utilización de los enlaces de restablecimiento internacionales, cuya provisión es costosa y por tanto limitados en número.

6 **Problemas que plantea el estudio de sistemas de restablecimiento de la transmisión**

6.1 *Parámetros que han de tomarse en consideración*

Las disposiciones de restablecimiento para sistemas de transmisión pueden aplicarse a cualquier nivel en la jerarquía múltiple que haya sido convenido bilateral o multilateralmente. La configuración de conmutación propiamente dicha puede tener una relación 1 + 1, o una más compleja N + M que suponga la protección de N enlaces normales por M enlaces de restablecimiento. La planificación de un sistema de restablecimiento físico a nivel internacional exige las siguientes consideraciones, entre otras, en el contexto de una disponibilidad deseada y de los factores económicos presentes:

- a) disponibilidad de la capacidad de restablecimiento teniendo en cuenta el número de trayectos de restablecimiento y de funcionamiento normal;
- b) características de transmisión del enlace (o enlaces) de restablecimiento;
- c) servicios que han de restablecerse y retardos adicionales aceptables para minimizar la conmutación y confirmar los fallos (véase el § 4.4);
- d) umbral para el que deberá constatar un fallo (puede ser ajustable dentro de una gama) (véase el § 4.5);
- e) nivel de conmutación en la jerarquía múltiple y decisión de aplicación o no aplicación de conmutación a varios niveles para el restablecimiento;
- f) técnicas de retorno manual o automático (al enlace normal);
- g) sistema de teledirigido y telemando que ha de emplearse, de ser necesario;
- h) conveniencia de utilización de un sistema unidireccional o bidireccional;
- i) degradación máxima de la característica de transmisión permitida para los conmutadores (por ejemplo, diafonía máxima, indisponibilidad máxima, etc.);
- j) tiempo de restablecimiento deseable (véase el § 4.4);
- k) variación del tiempo de propagación debido al restablecimiento por un nuevo trayecto (puede tener particular importancia en el caso de la transmisión de datos);
- l) otras funciones que podrían incluirse en el equipo de restablecimiento con fines de mantenimiento.

6.2 *Planificación de una red de restablecimiento*

Conviene dimensionar la red de restablecimiento en función de los objetivos de la capacidad de restablecimiento de los equipos o sistemas en fallo o interrumpidos por mantenimientos programados.

Un ejemplo de método de dimensionamiento de una red de restablecimiento, sin la ayuda de un soporte lógico de simulación, consiste en añadir sistemáticamente cierta proporción de enlaces de restablecimiento a los enlaces normales.

Otro método consiste en dimensionar la red de restablecimiento para efectuar el restablecimiento de ciertos servicios prioritarios en caso de avería simple del trayecto o del enlace de transmisión. La protección prioritaria de determinados servicios permitirá que su disponibilidad sea mayor. Este método sirve para planificar una red de restablecimiento más pequeña y, por consiguiente, menos costosa de lo que sería necesario en el caso del restablecimiento sistemático de todas las averías de los trayectos de transmisión. La red de restablecimiento obtenida de ese modo no sólo exigirá inversiones menores, sino que servirá también para restablecer el tráfico no prioritario cuando se disponga de enlaces de restablecimiento.

Referencias

- [1] Suplemento del CCITT *Términos y definiciones para estudios sobre calidad de servicio, calidad de funcionamiento de la red, seguridad de funcionamiento y aptitud para cursar tráfico*, fascículo II.3, suplemento N.º6.
- [2] Recomendación del CCITT *Términos y definiciones de ingeniería de tráfico*, Tomo II, Recomendación E.600.
- [3] Recomendación del CCITT *Vocabulario de términos de conmutación y señalización*, Tomo VI, Recomendación Q.9.
- [4] Recomendación del CCITT *Glosario de términos*, Tomo VI, Recomendación Z.341.
- [5] Recomendación del CCITT *Característica de error de una conexión digital internacional que forme parte de una red digital de servicios integrados*, Tomo III, Recomendación G.821.