



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

X.111

(02/2003)

SERIE X: REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

Redes públicas de datos – Aspectos de redes

**Principios para el encaminamiento del tráfico
con retransmisión de tramas internacional**

Recomendación UIT-T X.111

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE X
REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

| | |
|--|--------------------|
| REDES PÚBLICAS DE DATOS | |
| Servicios y facilidades | X.1–X.19 |
| Interfaces | X.20–X.49 |
| Transmisión, señalización y conmutación | X.50–X.89 |
| Aspectos de redes | X.90–X.149 |
| Mantenimiento | X.150–X.179 |
| Disposiciones administrativas | X.180–X.199 |
| INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS | |
| Modelo y notación | X.200–X.209 |
| Definiciones de los servicios | X.210–X.219 |
| Especificaciones de los protocolos en modo conexión | X.220–X.229 |
| Especificaciones de los protocolos en modo sin conexión | X.230–X.239 |
| Formularios para declaraciones de conformidad de implementación de protocolo | X.240–X.259 |
| Identificación de protocolos | X.260–X.269 |
| Protocolos de seguridad | X.270–X.279 |
| Objetos gestionados de capa | X.280–X.289 |
| Pruebas de conformidad | X.290–X.299 |
| INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES | |
| Generalidades | X.300–X.349 |
| Sistemas de transmisión de datos por satélite | X.350–X.369 |
| Redes basadas en el protocolo Internet | X.370–X.399 |
| SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES | X.400–X.499 |
| DIRECTORIO | X.500–X.599 |
| GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS DE SISTEMAS | |
| Gestión de redes | X.600–X.629 |
| Eficacia | X.630–X.639 |
| Calidad de servicio | X.640–X.649 |
| Denominación, direccionamiento y registro | X.650–X.679 |
| Notación de sintaxis abstracta uno | X.680–X.699 |
| GESTIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS | |
| Marco y arquitectura de la gestión de sistemas | X.700–X.709 |
| Servicio y protocolo de comunicación de gestión | X.710–X.719 |
| Estructura de la información de gestión | X.720–X.729 |
| Funciones de gestión y funciones de arquitectura de gestión distribuida abierta | X.730–X.799 |
| SEGURIDAD | X.800–X.849 |
| APLICACIONES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS | |
| Compromiso, concurrencia y recuperación | X.850–X.859 |
| Procesamiento de transacciones | X.860–X.879 |
| Operaciones a distancia | X.880–X.899 |
| PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO | X.900–X.999 |

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

Recomendación UIT-T X.111

Principios para el encaminamiento del tráfico con retransmisión de tramas internacional

Resumen

La finalidad de esta Recomendación es ofrecer a los operadores de red la información necesaria para garantizar que el tráfico de datos con retransmisión de tramas se puede encaminar satisfactoriamente y de manera eficiente a través de la red pública de datos internacional. Se incluyen directrices y principios generales para la planificación de redes públicas de datos con retransmisión de tramas y para el encaminamiento de tráfico con retransmisión de tramas internacional. En particular, se indica cómo incorporar los requisitos de servicio en el proceso de encaminamiento de red, y se describen los principios de encaminamiento en caso de interfuncionamiento entre sistemas con retransmisión de tramas y en modo de transferencia asíncrono (ATM).

Orígenes

La Recomendación UIT-T X.111, preparada por la Comisión de Estudio 17 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 13 de febrero de 2003.

Palabras clave

Encaminamiento, red pública de datos con retransmisión de tramas, retransmisión de tramas.

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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 AMNT.

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 2003

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

| | Página |
|---------|--|
| 1 | Introducción..... 1 |
| 2 | Alcance 1 |
| 3 | Referencias 2 |
| 4 | Definiciones..... 3 |
| 5 | Abreviaturas..... 3 |
| 6 | Configuraciones de referencia 4 |
| 6.1 | Caso 1: Encaminamiento entre redes PFRDN..... 4 |
| 6.2 | Caso 2: Interfuncionamiento con las redes ATM..... 4 |
| 7 | Principios básicos de encaminamiento del tráfico con retransmisión de tramas..... 5 |
| 8 | Implicaciones de las conexiones de red definidas por el servicio para el encaminamiento FR..... 5 |
| 9 | Visión general del proceso de encaminamiento 6 |
| 9.1 | Generalidades 6 |
| 9.2 | Interfaz DTE-DCE..... 6 |
| 9.3 | Centro de conmutación local de origenación..... 7 |
| 9.4 | Redes y centros de conmutación de tránsito (nacional e internacional)..... 8 |
| 10 | Estructura/topología de la red con retransmisión de tramas internacional 8 |
| 10.1 | Redes nacionales 8 |
| 10.2 | Partes en la red internacional..... 9 |
| 11 | Numeración e identificación de red y su relación con el encaminamiento 9 |
| 11.1 | Redes numeradas con arreglo a X.121 9 |
| 11.2 | Redes numeradas con arreglo a E.164..... 9 |
| 11.3 | Interfuncionamiento de los planes de numeración 10 |
| 11.4 | Identificación de las redes de tránsito 10 |
| Anexo A | Plan de encaminamiento internacional para las redes públicas de datos con retransmisión de tramas (PFRDN) – Ejemplos de rutas FR típicas..... 10 |
| A.1 | Introducción..... 10 |
| A.2 | Ejemplos de rutas típicas 11 |
| A.2.1 | Ruta directa (ruta de alta utilización) 11 |
| A.2.2 | Rutas a través de redes de tránsito intermedias 11 |
| A.2.3 | Utilización de rutas alternativas 12 |
| A.2.4 | Plan de encaminamiento cuando se dispone de rutas directas 12 |
| A.2.5 | Plan de encaminamiento cuando no hay rutas directas disponibles..... 13 |

| | | |
|--|---|----|
| A.3 | Reencaminamiento debido a un fallo en el establecimiento de la comunicación..... | 14 |
| Anexo B – Encaminamiento con retransmisión de tramas en caso de interfuncionamiento con redes ATM | | |
| B.1 | Introducción..... | 14 |
| B.2 | Acuerdos bilaterales/unidades de interfuncionamiento..... | 14 |
| B.3 | Interfuncionamiento de planes de numeración..... | 15 |
| B.4 | Utilización de redes de tránsito/localización de las unidades de interfuncionamiento..... | 15 |
| B.5 | Procedimientos de señalización..... | 15 |
| B.6 | Casos de interfuncionamiento | 15 |
| B.6.1 | Interfuncionamiento de los dos tipos de redes | 15 |
| B.6.2 | Interfuncionamiento entre dos redes PFRDN que utilizan una red ATM como red de tránsito | 16 |
| B.6.3 | Interfuncionamiento de servicio | 16 |
| Anexo C – Análisis de la información necesaria para el encaminamiento..... | | |
| C.1 | Número del abonado llamante..... | 17 |
| C.2 | Identificador de conexión de enlace de datos de la ruta de entrada | 17 |
| C.3 | Número del abonado llamado..... | 17 |
| C.4 | Capacidad de portador – Parámetros principales de capa de enlace | 17 |
| C.5 | Parámetros de prioridad y clase de servicio | 18 |
| C.6 | Tiempo de tránsito extremo a extremo máximo..... | 19 |
| C.7 | Selección de la red de tránsito | 19 |
| C.8 | Condiciones de gestión de red..... | 19 |
| C.9 | Condiciones de tiempo, evento y estado | 19 |

Recomendación UIT-T X.111

Principios para el encaminamiento del tráfico con retransmisión de tramas internacional

1 Introducción

1.1 Esta Recomendación presenta los principios generales y las directrices para el encaminamiento de tráfico internacional de datos con retransmisión de tramas. El servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas definido en las Recomendaciones UIT-T X.36 y X.76 permite ofrecer muchos servicios: grupo cerrado de usuarios, cobro revertido, selección de la red de tránsito, prioridades de transferencia y descarte, selección de clase de servicio, entre otros. Cada servicio será soportado por un nivel mínimo de capacidad de red. Para cada conexión solicitada por un usuario, la red proporcionará las capacidades de conmutación, señalización y transmisión apropiadas que se requieren para encaminar satisfactoriamente la llamada al destino solicitado.

1.2 La finalidad de esta Recomendación es ofrecer a los operadores de red la información necesaria para garantizar que el tráfico de datos con retransmisión de trama podrá encaminarse satisfactoriamente y de manera eficiente a través de la red pública de datos internacional. En particular, se indica cómo incorporar los requisitos de servicio en el proceso de encaminamiento de red.

1.3 La Recomendación establece los principios básicos en los que se fundamentarán el diseño de red y las decisiones de encaminamiento. Además, proporciona información detallada sobre la correspondencia entre los distintos servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas, así como las capacidades de red (enlaces de transmisión, sistemas de señalización, etc.) necesarias para soportar y encaminar una llamada. También se incluye orientación sobre la transmisión y la utilización de información de encaminamiento en los componentes de red.

NOTA – En esta Recomendación se pueden utilizar indistintamente las expresiones "red pública de datos con retransmisión de tramas" y "red pública de datos que proporciona el servicio de datos con retransmisión de tramas". También se pueden utilizar indistintamente las expresiones "red en modo de transferencia asíncrono (ATM, *asynchronous transfer mode*)" y "red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA)".

2 Alcance

2.1 El alcance de esta Recomendación es el encaminamiento de tráfico internacional de datos con retransmisión de tramas soportado por las capacidades de servicio que se definen en la Rec. UIT-T X.76, "Interfaz red-red entre redes públicas que proporcionan el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas en circuitos virtuales permanentes y/o circuitos virtuales conmutados". El alcance de la Recomendación se limita a las redes públicas de datos que ofrecen el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas. El contenido de esta Recomendación se revisará/ampliara para satisfacer nuevas necesidades de explotación cuando lo exija la evolución de las redes públicas de datos con retransmisión de tramas.

2.2 La Recomendación pretende constituir una sola referencia definitiva para el encaminamiento con retransmisión de tramas. La presente Recomendación se debe leer en conjunto con la Rec. UIT-T X.110, "Principios de encaminamiento y plan de encaminamiento internacionales para la red pública de datos".

2.3 Las disposiciones para el encaminamiento del tráfico internacional de datos con retransmisión de tramas entre las redes públicas de datos con retransmisión de tramas (RPDRT) y el servicio de portador en modo trama ofrecido por la red digital de servicios integrados de banda estrecha (RDSI-BE) queda fuera del alcance de esta Recomendación.

3 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. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

Esta Recomendación está relacionada con las siguientes Recomendaciones y es compatible con ellas:

- Recomendación UIT-T E.164 (1997), *Plan internacional de numeración de telecomunicaciones públicas.*
- Recomendación UIT-T E.177 (1996), *Encaminamiento en la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA).*
- Recomendación UIT-T I.555 (1997), *Interfuncionamiento de los servicios portadores con retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T X.36 (2000), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para redes públicas de datos que prestan servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas por circuitos especializados.*
- Recomendación UIT-T X.46 (1998), *Acceso al servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas a través de la RDSI-BA.*
- Recomendación UIT-T X.76 (2000), *Interfaz red-red entre redes públicas que proporcionan el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas en circuitos virtuales permanentes y/o circuitos virtuales conmutados.*
- Recomendación UIT-T X.78 (1999), *Procedimientos de interfuncionamiento entre redes que prestan servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas vía la RDSI-BA.*
- Recomendación UIT-T X.110 (2002), *Principios de encaminamiento y plan de encaminamiento internacionales para redes públicas de datos.*
- Recomendación UIT-T X.121 (2000), *Plan de numeración internacional para redes públicas de datos.*
- Recomendación UIT-T X.124 (1999), *Disposiciones para el interfuncionamiento de los planes de numeración de las Recomendaciones E.164 y X.121 entre redes con retransmisión de tramas y las del modo de transferencia asíncrono.*
- Recomendación UIT-T X.125 (1998), *Procedimiento para la notificación de la asignación de códigos internacionales de identificación de red para redes públicas de datos con retransmisión de tramas y redes del modo de transferencia asíncrono numeradas con arreglo al plan de numeración de la Recomendación E.164.*
- Recomendación UIT-T X.144 (2000), *Parámetros de calidad de funcionamiento de la transferencia de información de usuario para redes de datos que prestan el servicio internacional de circuito virtual permanente con retransmisión de tramas.*

- Recomendación UIT-T X.145 (1996), *Calidad de funcionamiento para redes de datos que prestan un servicio internacional de circuito virtual conmutado con retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T X.146 (2000), *Objetivos de calidad de funcionamiento y clases de calidad de servicio aplicables a la retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T X.300 (1996), *Principios generales de interfuncionamiento entre redes públicas y entre redes públicas y otras redes para la prestación de servicios de transmisión de datos.*
- Recomendación UIT-T X.301 (1996), *Descripción de las disposiciones generales para el control de la llamada dentro de una subred y entre subredes para la prestación de servicios de transmisión de datos.*
- Recomendación UIT-T X.329 (2000), *Disposiciones generales para el interfuncionamiento entre redes que proporcionan servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas y la red digital de servicios integrados de banda ancha.*

4 Definiciones

Los términos y sus definiciones utilizados en esta Recomendación concuerdan con los definidos en las Recomendaciones UIT-T E.164, E.177, I.155, X.36, X.46, X.76, X.78, X.110, X.121, X.124 y X.125.

5 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

| | |
|---------|---|
| ATM | Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>) |
| DCE | Equipo de terminación del circuito de datos (<i>data circuit-terminating equipment</i>) |
| DLCI | Identificador de conexión de enlace de datos (<i>data link connection identifier</i>) |
| DNIC | Código de identificación de red de datos (<i>data network identification code</i>) |
| DTE | Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>) |
| FR | Retransmisión de trama (<i>frame relay</i>) |
| FRDTS | Servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas (<i>frame relay data transmission service</i>) |
| IDSE | Central internacional de conmutación de datos (<i>international data switching exchange</i>) |
| IWF | Función de interfuncionamiento (<i>interworking function</i>) |
| ND | Cifras del número (<i>number digits</i>) |
| NPI | Identificación de plan de numeración (<i>numbering plan identification</i>) |
| NSAP | Punto de acceso al servicio de red (dirección) (<i>network service access point (address)</i>) |
| PVC | Circuito virtual permanente (<i>permanent virtual circuit</i>) |
| RDSI | Red digital de servicios integrados |
| RDSI-BA | Red digital de servicios integrados de banda ancha |
| RPD | Red pública de datos |
| RPDRT | Red pública de datos con retransmisión de tramas |
| STE | Equipo terminal de señalización (<i>signalling terminal equipment</i>) |

| | |
|-----|--|
| SVC | Circuito virtual conmutado (<i>switched virtual circuit</i>) |
| TON | Tipo de número (<i>type of number</i>) |
| VC | Circuito virtual (<i>virtual circuit</i>) |

6 Configuraciones de referencia

6.1 Caso 1: Encaminamiento entre redes RPDRT

La figura 1 es un modelo de referencia para el entorno más común al que se aplican los principios de encaminamiento definidos en esta Recomendación. Se trata del encaminamiento del tráfico internacional de datos con retransmisión de tramas entre redes públicas de datos que ofrecen el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas (FRDTS, *frame relay data transmission service*). Las redes públicas de datos con retransmisión de tramas se interconectarán mediante la interfaz red a red definida en la Rec. UIT-T X.76.

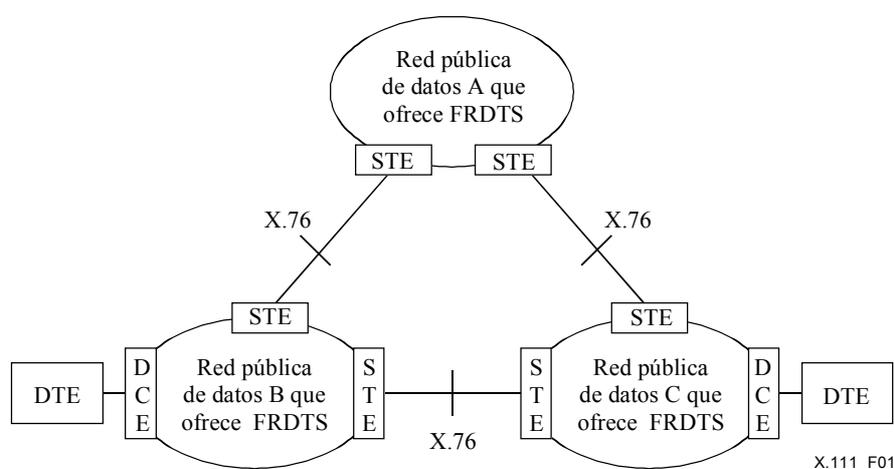


Figura 1/X.111 – Entorno general en el que se aplica X.111

6.2 Caso 2: Interfuncionamiento con las redes ATM

La figura 2 es una representación de los posibles casos de interfuncionamiento que posiblemente requieran el encaminamiento de tráfico con retransmisión de tramas entre las redes. Para interconectar las redes RPDRT y ATM tal vez sea necesaria una función de interfuncionamiento. La Rec. UIT-T X.46 describe los procedimientos detallados para el acceso a FRDTS a través de RDSI-BA. La Rec. UIT-T X.78 describe los procedimientos detallados de interfuncionamiento entre las RPDRT cuando la red ATM es la red de tránsito troncal. En el anexo B se presentan las directrices y los principios del tráfico de encaminamiento para el caso de interfuncionamiento entre retransmisión de tramas (FR, *frame relay*)/ATM.

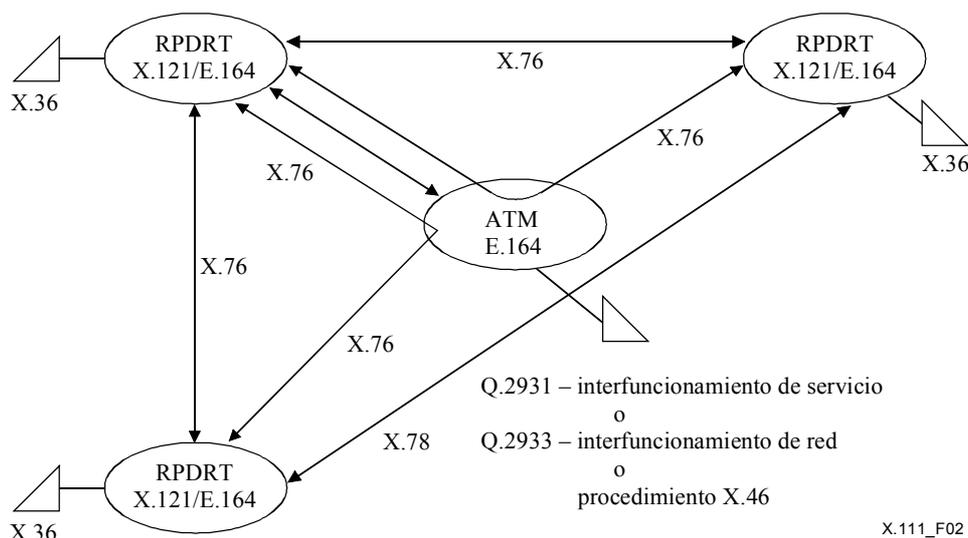


Figura 2/X.111 – Casos de encaminamiento que incluyen interfuncionamiento con redes ATM

7 Principios básicos de encaminamiento del tráfico con retransmisión de tramas

Se recomiendan los siguientes principios básicos de encaminamiento para lograr a la vez condiciones aceptables de satisfacción del cliente y de optimización de la red.

- a) completar tantas llamadas como sea posible;
- b) utilizar los recursos de la red de forma eficiente:
 - adaptar la capacidad de la red a la demanda de servicio;
 - evitar en lo posible una "sobrecapacidad" de red;
 - reducir al mínimo el número de enlaces en una ruta;
- c) cumplir los parámetros de calidad de funcionamiento de la red:
 - retardo (retardo por establecimiento de la comunicación, retardo por transferencia, retardo por liberación de la llamada);
 - calidad de transmisión;
 - tasas de errores;
 - caudal de tráfico;
 - disponibilidad;

NOTA – Los parámetros y objetivos de calidad de servicio para las redes con retransmisión de tramas se definen en las Recomendaciones UIT-T X.144, X.145 y X.146.

- d) minimizar la complejidad de la traducción;
- e) minimizar el análisis y la manipulación de los dígitos;
- f) evitar disposiciones "especiales".

8 Implicaciones de las conexiones de red definidas por el servicio para el encaminamiento FR

8.1 Para encaminar satisfactoriamente el tráfico de circuitos virtuales conmutados (SVC, *switched virtual circuit*) con conmutación de tramas, básicamente se analiza la dirección llamada para seleccionar una cadena de rutas troncales físicas a través de nodos de conmutación hasta el destino. Ahora bien, el servicio FR supone requisitos de servicio elegidos por el abonado

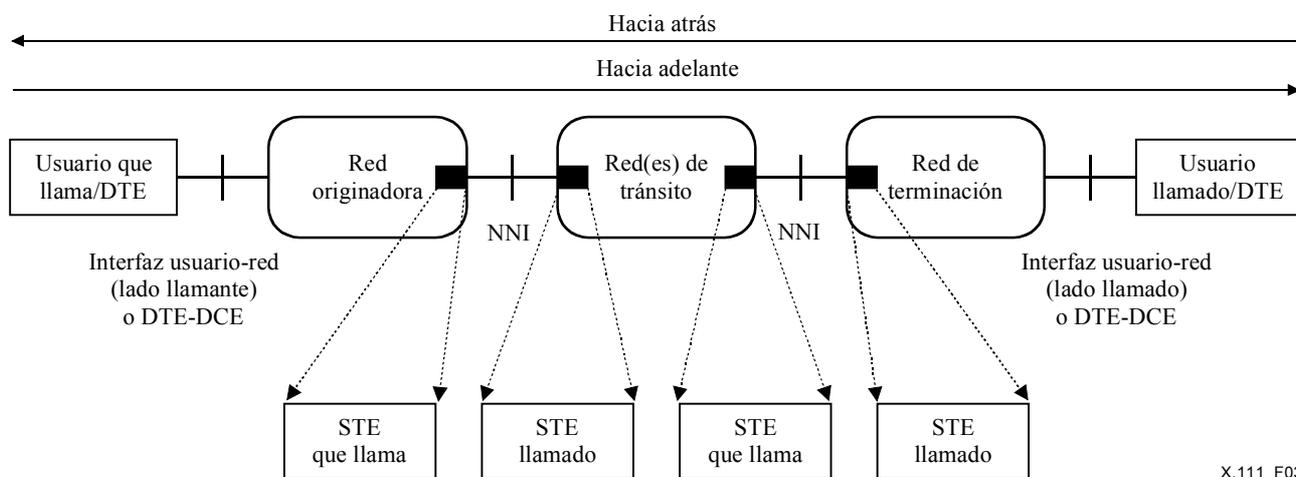
para determinadas conexiones de enlaces de datos con FR (ya sea de modo predefinido para el servicio con circuitos virtuales permanentes (PVC, *permanent virtual circuit*), o llamada por llamada para el servicio con circuitos virtuales conmutados (SVC)). Cada petición de servicio exige un nivel mínimo predefinido de capacidades de red para soportar una conexión. Esto requiere que el encaminamiento del tráfico FR adapte la petición de servicio a la capacidad de las redes incluidas en el encaminamiento de la conexión.

8.2 Desde la perspectiva del encaminamiento en la red, se pueden determinar los requisitos físicos de una conexión de red mediante el análisis de los parámetros de configuración de la conexión. Las definiciones del servicio de portador indican las capacidades mínimas para la transferencia de información entre los puntos de acceso de las redes con retransmisión de tramas. El encaminamiento FR, por lo que respecta al servicio, viene determinado principalmente por el servicio de portador solicitado por el abonado. El servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas, sus parámetros de servicio y los procedimientos de calidad de servicio y de control de la transferencia del enlace de datos se definen en las cláusulas 7, 8 y 9 de la Rec. UIT-T X.36.

9 Visión general del proceso de encaminamiento

9.1 Generalidades

En esta cláusula se describe el proceso de encaminamiento FR. La secuencia de funciones requeridas para establecer una conexión VC entre el DTE originador (usuario que llama) y el DTE de terminación (usuario llamado) por conducto de una red de tránsito. En la figura 3 se indican los convenios utilizados para una conexión encaminada con retransmisión de tramas.



X.111_F03

Figura 3/X.111 – Convenios utilizados en una conexión internacional encaminada con retransmisión de tramas

NOTA – Una red de tránsito se puede configurar como un nodo de conmutación simple.

9.2 Interfaz DTE-DCE

9.2.1 En el caso de los circuitos virtuales permanentes (PVC), las conexiones son controladas por los operadores de red y se establecen invocando capacidades de gestión que reflejan los parámetros de suscripción. En el caso de los circuitos virtuales conmutados (SVC), el usuario inicia una petición de servicio mediante un DTE con capacidad FR, conectado a la red por conducto de la interfaz DTE-DCE X.36. El DTE que llama aporta la siguiente información:

- direcciones del abonado que llama y del abonado llamado;

- parámetros de petición de servicio: (prioridad de transferencia o descarte de tramas, tamaño de ráfaga concertado, tamaño de ráfaga excedente, velocidad concertada de transferencia de información, etc.);
- otra información requerida para el establecimiento de la comunicación: grupo cerrado de usuarios, indicación de cobro revertido, selección de la red de tránsito.

9.2.2 El equipo terminal convierte esta información en un mensaje de establecimiento X.36 que se transmite al centro de conmutación local de originación para su procesamiento.

9.3 Centro de conmutación local de originación

9.3.1 El conmutador local de originación ejecuta la función más crítica en el encaminamiento de la llamada con retransmisión de tramas: integrar la información esencial de encaminamiento de la llamada (información única proporcionada al centro de conmutación) en un elemento de información que será empleado por todas las centrales siguientes para tomar las decisiones de encaminamiento requeridas.

9.3.2 El centro de conmutación local de originación utiliza:

- información específica de la llamada que se proporciona en el mensaje de establecimiento de comunicación X.36;
 - datos del perfil de suscripción del abonado registrados en la memoria de la central;
 - condiciones del entorno de red y administrativas;
- para establecer:
- el tratamiento de la ruta para esa llamada específica (es decir, selección de ruta, bloqueo, etc.);
 - los parámetros de encaminamiento asociados con la llamada, que se utilizarán en las siguientes centrales de la conexión.

9.3.3 Por consiguiente, el centro de conmutación de origen define los recursos mínimos de red (conmutación, señalización, transmisión) necesarios para soportar la petición del servicio. Estos parámetros de llamada/encaminamiento se transportan a través de la red en el mensaje de establecimiento de comunicación.

9.3.4 El mensaje de establecimiento entrante y saliente contiene los siguientes campos de parámetros que se pueden utilizar para fines de encaminamiento: los parámetros relacionados generalmente contienen toda la información de señalización necesaria para llevar a cabo el encaminamiento en la red nacional e internacional:

- capacidad del portador;
- identificador de conexión de enlace de datos;
- grupo cerrado de usuarios;
- parámetros centrales de capa de enlace;
- parámetros del protocolo de capa de enlace;
- parámetros de prioridad y de clase de servicio;
- indicación de cobro revertido;
- número del abonado que llama;
- subdirección del abonado que llama;
- número del abonado llamado;
- subdirección del abonado llamado;
- selección de la red de tránsito.

9.4 Redes y centros de conmutación de tránsito (nacional e internacional)

9.4.1 Cada centro de conmutación de tránsito en la secuencia de encaminamiento recibirá el mensaje de establecimiento (que contiene los parámetros de encaminamiento), generado por el anterior centro de conmutación. Estos parámetros serán utilizados como referencia para seleccionar una ruta de salida apropiada. Además, se podrían añadir otros parámetros de encaminamiento o modificar los existentes para actualizar tal información como historia de la conexión.

9.4.2 Este proceso continúa hasta que se alcanza el centro de conmutación local de terminación o hasta que se presenta un fallo en la llamada debido a condiciones propias de la red.

9.4.3 En las pasarelas de salida y de entrada internacionales (central internacional de conmutación de datos (IDSE, *international data switching exchange*) o equipo terminal de señalización (STE, *signalling terminal equipment*)) sería necesaria la capacidad de conmutar circuitos virtuales para proporcionar las funciones de encaminamiento básicas (análisis de la información para fines de encaminamiento, por ejemplo, análisis de los dígitos).

9.4.4 Si bien la selección de una ruta FR puede depender de muchos parámetros, la mayoría de las llamadas se pueden completar satisfactoriamente (suponiendo que existe una ruta a través de la red de tránsito) cotejando la petición de servicio y las facilidades disponibles capaces de soportarla.

9.4.5 Para que la asignación de los recursos de red sea rentable, se puede hacer uso de nodos con capacidad de operación, administración y mantenimiento (OAM, *operations, administrations and maintenance*) para obtener y analizar la información del estado de explotación de la red (por ejemplo, congestión y fallo de red) y tomar entonces las medidas más apropiadas.

10 Estructura/topología de la red con retransmisión de tramas internacional

En la figura 3 se ilustran los convenios utilizados en una conexión internacional con retransmisión de tramas. La conexión extremo a extremo consiste en una red nacional de origen, una o más redes de tránsito y una red nacional de destino. La estructura de red para la RPDRT se ajusta a la conexión de referencia hipotética para redes públicas de datos definida en la Rec. UIT-T X.92. En el cuadro 1 se indica el número máximo de nodos y enlaces de conmutación asignados a las conexiones con retransmisión de tramas.

10.1 Redes nacionales

10.1.1 De conformidad con la Rec. UIT-T X.110, es competencia nacional la planificación de las redes nacionales de origen y destino. Sin embargo, en general las redes nacionales se deberían planificar de modo que se garantice que la calidad de servicio (por ejemplo, tasa de pérdida de tramas por tiempo de transferencia, etc.) que se obtiene en las conexiones internacionales satisface los objetivos de calidad de funcionamiento definidos en la Rec. UIT-T X.146. Por ejemplo, el número de nodos de conmutación y las capacidades de portador de transmisión que se utilizan dentro de una red nacional a fin de encaminar una llamada al equipo de conmutación de datos internacional (IDSE) (o STE) será uno de los elementos que determinan el tiempo de transferencia. (Véase la nota.)

NOTA – En el apéndice II/X.146 se describe la influencia de las opciones de tamaño de trama y velocidad de la troncal de transmisión, en el tiempo de transferencia de tramas. Influyen tanto en la sección del circuito de acceso como en los enlaces de transmisión troncal entre nodos y pueden tener influencia en el diseño de la topología de la red.

10.1.2 Obsérvese que la introducción de múltiples nodos de conmutación y el funcionamiento con troncales de transmisión entre nodos de alta velocidad, no disminuye significativamente el rendimiento posible. Por tanto, esta Recomendación no establece límites en la cantidad máxima de nodos de conmutación y de enlaces utilizados dentro de una red nacional con objeto de establecer una conexión con retransmisión de tramas internacional. (Véase el cuadro 1.)

10.1.3 Los operadores de red tienen libertad para modificar sus disposiciones de encaminamiento de llamada siempre que se mantengan dentro de las directrices descritas en este plan.

10.2 Partes en la red internacional

10.2.1 La planificación de las rutas internacionales de tráfico de datos es responsabilidad de los operadores de red correspondientes y está sujeta a acuerdos bilaterales entre los operadores de red participantes. De conformidad con la Rec. UIT-T X.110, se recomienda que la sección de tránsito internacional de una conexión internacional de datos con retransmisión de tramas se planifique de manera que no haya más de cuatro enlaces de datos internacionales en cascada. (Véase el cuadro 1.) Se pueden exceder esos límites en implementaciones con nodos de conmutación de alta velocidad y funcionamiento con troncales de transmisión entre nodos de alta velocidad en las redes de tránsito internacionales.

10.2.2 También deberían incluir los siguientes puntos entre las consideraciones de la planificación, que pueden influir en la configuración o la selección de la ruta:

- cantidad de conmutadores y enlaces de VC en un VC, extremo a extremo;
- número de VC simultáneos soportados en los enlaces de transmisión entre nodos;
- tiempo de propagación de un VC extremo a extremo;
- disposiciones de la red de tránsito.

10.2.3 Los operadores de red tienen libertad para modificar sus disposiciones de encaminamiento de llamada siempre que se mantengan dentro de las directrices descritas en este plan.

Cuadro 1/X.111 – Asignación máxima de nodos y de enlaces en una conexión internacional con retransmisión de trama

| Red nacional de origen | | Red de tránsito internacional | | Red nacional de terminación | |
|------------------------|-----------------|-------------------------------|---------|-----------------------------|-----------------|
| Nodos | Enlaces | Nodos | Enlaces | Nodos | Enlaces |
| No especificada | No especificada | 3 | 4 | No especificada | No especificada |

11 Numeración e identificación de red y su relación con el encaminamiento

Las redes públicas de datos con retransmisión de tramas se pueden numerar de acuerdo con los planes de numeración X.121 o E.164.

11.1 Redes numeradas con arreglo a X.121

Se asignará un código de identificación de red de datos (DNIC, *data network identification code*) a las redes numeradas con arreglo a X.121. El DNIC se integra en el número X.121 e identifica singularmente la red a la cual se asignó. En el caso de las redes numeradas con arreglo a X.121, las redes de origen y destino ya están identificadas en las direcciones de los equipos terminales de datos (DTE, *data terminal equipment*) llamante y llamado, y por eso no se necesita ninguna identificación adicional durante el establecimiento de la comunicación.

11.2 Redes numeradas con arreglo a E.164

Las redes numeradas con arreglo a E.164 no tienen necesariamente un DNIC. En las Recomendaciones UIT-T X.36 y X.76 se ha definido un mecanismo específico para cada protocolo, para identificar singularmente a una red pública con retransmisión de tramas numerada con arreglo a E.164. Estos identificadores se conocen como códigos internacionales de identificación de red y se asignan según los procedimientos definidos en la Rec. UIT-T X.125. Se puede hacer uso del código internacional de identificación de red para seleccionar una red de tránsito.

NOTA – Queda en estudio la utilización de un código internacional de identificación de red según X.125 para el encaminamiento a través de redes con retransmisión de tramas numeradas con arreglo a E.164.

11.3 Interfuncionamiento de los planes de numeración

En la Rec. UIT-T X.124 se describen los detalles y los procedimientos específicos del interfuncionamiento de planes de numeración entre las redes públicas de datos con retransmisión de tramas y las redes ATM para los planes de numeración E.164 y X.121. Los casos de tránsito se consideran en la Rec. UIT-T X.124. No se utilizan códigos de escape en los protocolos de señalización de retransmisión de tramas (X.36, X.76) y ATM (Q.2931) para fines de interfuncionamiento de planes de numeración, ya que estos protocolos utilizan un mecanismo tipo de número (TON, *type of number*)/identificador de plan de numeración (NPI, *numbering plan identification*) para ese propósito.

11.4 Identificación de las redes de tránsito

Cualquier red que participa en la asignación de IDSE de tránsito para una llamada internacional de datos con retransmisión de tramas se debería identificar en el momento del establecimiento de la comunicación por medio del DNIC asignado a esa red (véase la nota 1).

NOTA 1 – Tal vez sea necesario asignar, excepcionalmente, un DNIC o un código internacional de identificación de red a redes que sólo ofrecen servicios de tránsito, sin acceso directo de abonados, con la finalidad de identificar las IDSE de tránsito.

Habrán casos en los que un mismo operador de red asigne más de una IDSE. Además, puede resultar que varias redes explotadas de manera independiente pertenezcan al mismo operador de red. Puede ser necesaria la identificación de las redes explotadas de manera independiente aun cuando pertenezcan al mismo operador. Dos o más IDSE asignadas dentro de la misma red explotada de manera independiente deberían identificarse mediante el mismo DNIC (véase la nota 2).

NOTA 2 – Es suficiente asignar un DNIC, un código internacional de identificación de red para una red con retransmisión de tramas numerada con arreglo a E.164, o un código internacional de identificación de red para una red de tránsito (explotada de manera independiente), para cubrir los requisitos de contabilidad internacional y para evitar bucles de llamada inesperados entre las redes explotadas de manera independiente. Las identificaciones necesarias para localizar el trayecto exacto de una llamada para fines de mantenimiento quedan fuera del alcance de esta Recomendación.

Anexo A

Plan de encaminamiento internacional para las redes públicas de datos con retransmisión de tramas (RPDRT) – Ejemplos de rutas FR típicas

A.1 Introducción

Generalmente, los operadores de red estarán limitados por las consideraciones financieras y técnicas para la selección de rutas. Por consiguiente, cuando se prevén altos volúmenes de tráfico, es probable que se planifique una ruta directa sin red de tránsito intermedia. Para las rutas con bajos volúmenes de tráfico, puede resultar más económico hacer una conmutación a través de una o más redes de tránsito. Los enlaces de transmisión entre las redes se dimensionarán de modo apropiado para considerar los niveles de tráfico y las capacidades necesarias que se deben soportar. La selección de rutas dependerá también de las capacidades ofrecidas por las redes de tránsito. Al evaluar los volúmenes de tráfico esperados sería necesario tener en cuenta tanto los aspectos estáticos de capacidad de transmisión y de conmutación, como los aspectos dinámicos de utilización de la ruta de tráfico completa. Los operadores de red deben disponer de rutas alternativas sobre las

que se transportará el tráfico cuando no esté disponible la ruta directa, debido a limitaciones de capacidad o a condiciones de fallos en los equipos. El orden de prioridad para la selección de las rutas sería normalmente: ruta de alta utilización (directa), ruta alternativa 1, ruta alternativa 2, etc. La cantidad real de rutas alternativas disponibles depende de los acuerdos bilaterales entre los operadores de red, y éstos pueden disponer de las rutas acordadas para ofrecerlas a terceros. En general, se debe tratar de garantizar que las rutas planificadas de esta manera no incluirán más de cuatro enlaces internacionales, lo que significa que el tráfico de tránsito pasará a través de un máximo de tres redes de tránsito o nodos de conmutación intermedios.

A.2 Ejemplos de rutas típicas

En las figuras A.1 a A.9 se ilustran algunas rutas típicas con retransmisión de tramas, pero los operadores de red pueden implementar otras soluciones de encaminamiento no descritos en este anexo.

A.2.1 Ruta directa (ruta de alta utilización)



Figura A.1/X.111 – Conexión establecida a través de la ruta directa

A.2.2 Rutas a través de redes de tránsito intermedias

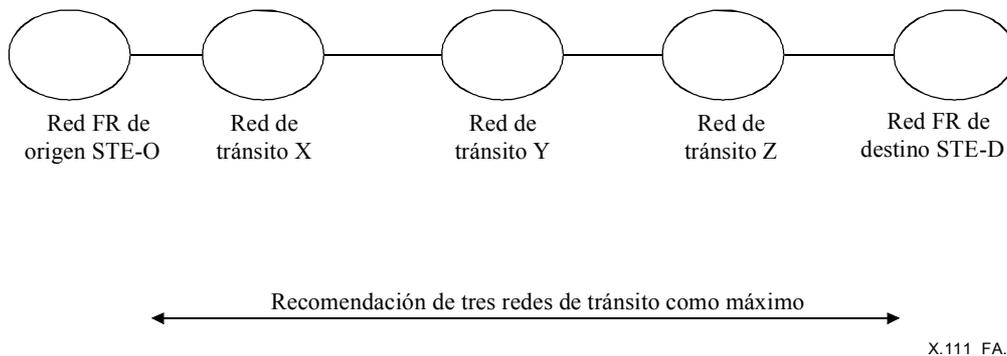
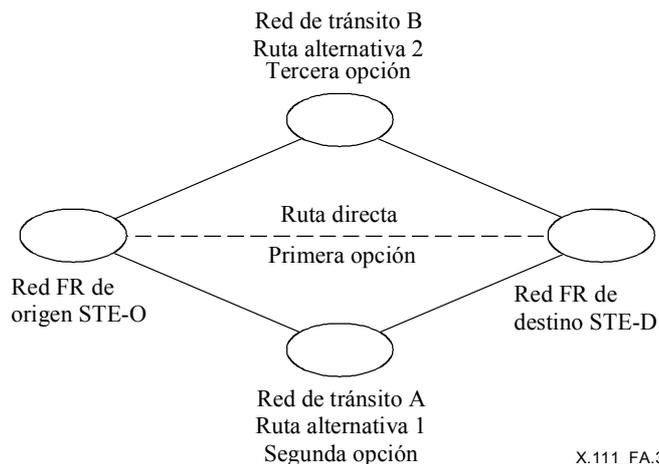


Figura A.2/X.111 – Condición limitante: conexión con retransmisión de tramas establecida a través de tres redes de tránsito intermedias

A.2.3 Utilización de rutas alternativas



NOTA 1 – Proceso de selección de encaminamiento probable:

Primera opción – Ruta directa

Segunda opción – Ruta alternativa 1 a través de la red de tránsito A

Tercera opción – Ruta alternativa 2 a través de la red de tránsito B

NOTA 2 – En las redes de tránsito intermedias puede haber un algoritmo de encaminamiento similar y se debe garantizar que no se utilizan más de cuatro enlaces para encaminar la llamada.

Figura A.3/X.111 – Interconexión de redes con retransmisión de tramas por la ruta directa y rutas alternativas

A.2.4 Plan de encaminamiento cuando se dispone de rutas directas

Cuando se dispone de una ruta directa entre las redes de origen y de destino, pero no se puede establecer la conexión con retransmisión de tramas debido a un fallo en el equipo o condiciones de congestión de tráfico, es necesario utilizar redes de tránsito. Dentro de las limitaciones económicas y políticas de un país, se deben seleccionar las rutas alternativas siguiendo el orden de prioridad ilustrado en las figuras A.4 a A.6.

La primera opción de ruta alternativa sería desde la red con retransmisión de tramas de origen hacia una red de tránsito que tenga ruta o rutas directas a la red con retransmisión de tramas de destino (véase la figura A.4).

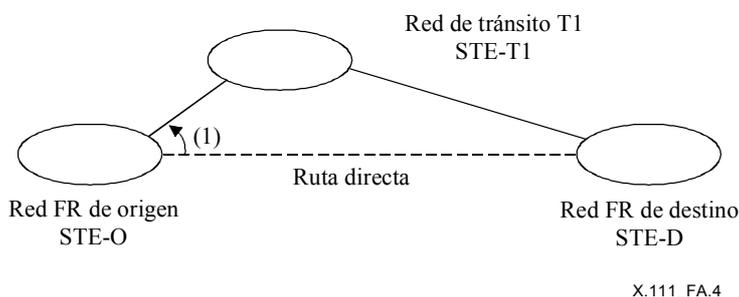


Figura A.4/X.111 – Primera opción de ruta alternativa

Si no existe una ruta directa (capaz de soportar los parámetros de tráfico) de la red de tránsito T1 al destino, será necesario encaminar el tráfico a través de una segunda red de tránsito. Por consiguiente la segunda alternativa de encaminamiento será desde la primera red de tránsito (T1)

para encaminar la conexión a través de la segunda red de tránsito T2 o por una ruta directa a la red de destino (véase la figura A.5).

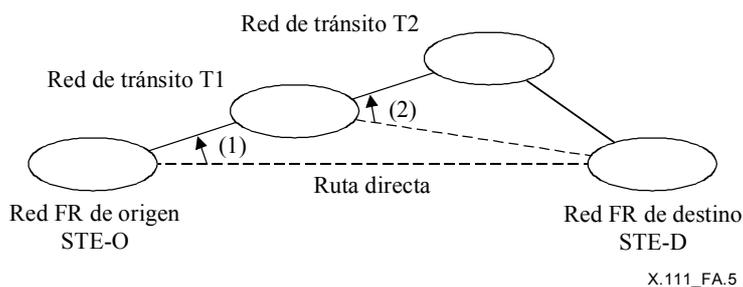


Figura A.5/X.111 – Selección de ruta en la primera red de tránsito

La tercera alternativa de encaminamiento sigue el mismo principio y se representa en la figura A.6

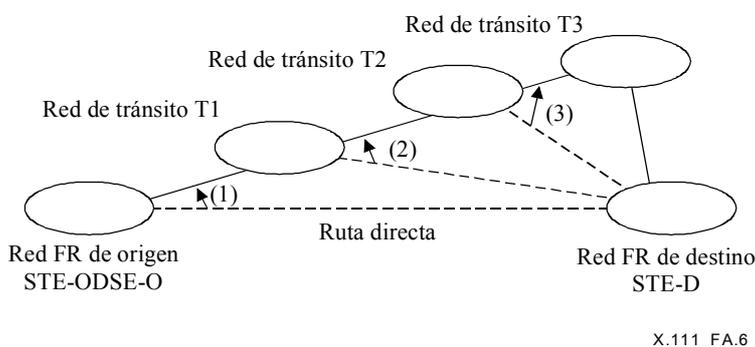


Figura A.6/X.111 – Selección de ruta en la segunda red de tránsito

A.2.5 Plan de encaminamiento cuando no hay rutas directas disponibles

En el caso de que no haya una ruta directa entre la red de origen y la red de destino, se debe hacer uso de las redes de tránsito. En caso de congestión de tráfico o fallo de equipo, entre el STE-O y la red de tránsito T1 (STE-T1), o cuando T1 no soporta las capacidades solicitadas, la primera alternativa sería encaminar la llamada a través de la red de tránsito T2 (STE-T2) que tiene una ruta directa a la red de destino (STE-D). (Véase la figura A.7.)

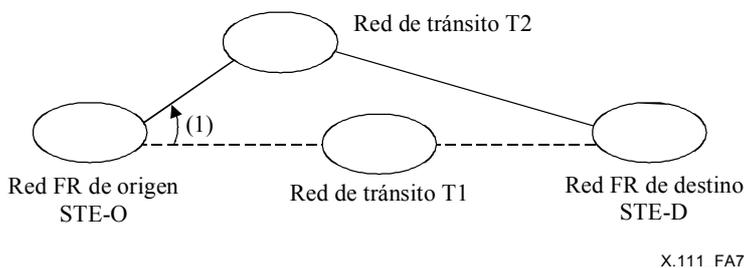


Figura A.7/X.111 – Encaminamiento de llamada al destino por la segunda alternativa de red de tránsito

Si la red de origen (STE-O) tiene que seleccionar una ruta a través de la red de tránsito T2 (STE-T2), la cual tampoco tiene una ruta directa disponible a la red de destino (STE-D), la siguiente alternativa de la red de tránsito T2 puede ser la red de tránsito T1 (STE-T1) (véase la figura A.8). También se puede establecer una ruta a través de la red de tránsito T3 (STE-T3) si no hay una ruta directa entre la red de tránsito T2 y la red de destino (STE-D). (Véase la figura A.9.)

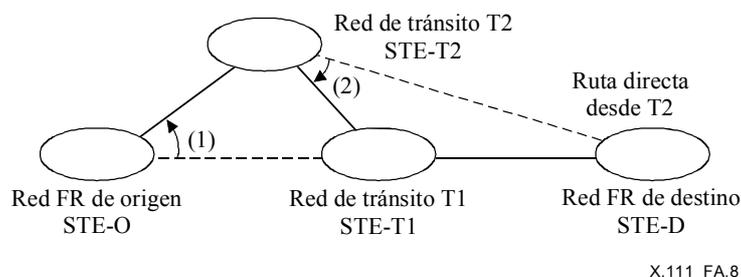


Figura A.8/X.111 – Establecimiento de ruta por la red de tránsito alternativa

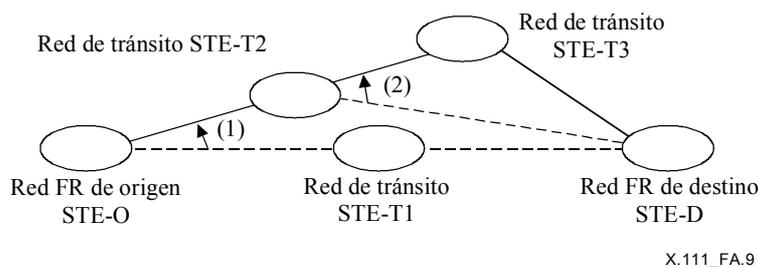


Figura A.9/X.111 – Establecimiento de ruta por una red de tránsito adicional

El plan de encaminamiento para la conexión desde la red de tránsito 1 (STE-1) a la red de destino (STE-D) sería el mismo plan indicado anteriormente en A.2.4.

A.3 Reencaminamiento debido a un fallo en el establecimiento de la comunicación

Los protocolos de retransmisión de tramas no soportan el concepto de reencaminamiento de llamadas que fallan en las redes de tránsito intermedias (STE) durante el establecimiento de la comunicación. Con arreglo a los procedimientos definidos en la Rec. UIT-T X.76, si un STE no puede ofrecer una conexión que refleje los parámetros de tráfico mínimos aceptables, la llamada será rechazada y liberada hacia el DTE que llama.

Anexo B

Encaminamiento con retransmisión de tramas en caso de interfuncionamiento con redes ATM

B.1 Introducción

En este anexo se establecen las directrices y los principios para el encaminamiento del tráfico de datos entre redes con retransmisión de tramas y redes ATM. Se describen varios casos de interfuncionamiento FR/ATM que figuran entre las opciones probables de los operadores de red, pero éstos pueden implementar otras formas de encaminamiento no descritas en este anexo.

B.2 Acuerdos bilaterales/unidades de interfuncionamiento

En general, el encaminamiento de tráfico de datos con interfuncionamiento entre redes RPDRT y ATM necesita un acuerdo bilateral, particularmente por lo que respecta al establecimiento de unidades de interfuncionamiento de retransmisión de tramas/ATM. No es obligatorio disponer de facilidades o capacidades de interfuncionamiento en las redes.

B.3 Interfuncionamiento de planes de numeración

Como las redes con retransmisión de tramas se pueden numerar con arreglo a los planes de numeración X.121 o E.164, y las redes ATM se numeran con arreglo al plan de numeración E.164 o asignando direcciones de sistema extremo ATM (AESA, *ATM end system address*) (formato de punto de acceso a servicio de red (NSAP, *network service access point*)), el interfuncionamiento de un SVC entre redes con retransmisión de tramas y ATM puede suponer igualmente un interfuncionamiento de planes de numeración. En la Rec. UIT-T X.124 se describen las disposiciones para el interfuncionamiento de planes de numeración.

B.4 Utilización de redes de tránsito/localización de las unidades de interfuncionamiento

Las conexiones extremo a extremo se pueden establecer sobre PVC o SVC, y si es necesario se pueden utilizar redes de tránsito. Se recomienda no utilizar más de tres redes de tránsito (o nodos de conmutación) para establecer una conexión extremo a extremo. Se deben aplicar los principios definidos en el anexo A si se utilizan redes con retransmisión de tramas para proporcionar el tránsito. Se deberían aplicar los principios y las directrices definidos en la Rec. UIT-T E.177 para encaminar el tráfico a través de redes ATM utilizadas como red de tránsito.

Cuando se encamina una conexión a/desde un terminal ATM con capacidad de retransmisión de tramas de una red ATM, desde/a un terminal con retransmisión de tramas de una red RPDRT, la posición de las unidades de interfuncionamiento puede determinar el punto en que la conexión pasa del entorno de red ATM al entorno de red con retransmisión de tramas. Los volúmenes de tráfico y las consideraciones de calidad de servicio (QoS, *quality of service*) también pueden influir en la selección de la ruta y la utilización de las redes de tránsito.

B.5 Procedimientos de señalización

En las Recomendaciones UIT-T X.46, X.78 e I.555 se describen los procedimientos detallados de señalización y de establecimiento de la conexión para el interfuncionamiento FR/ATM.

B.6 Casos de interfuncionamiento

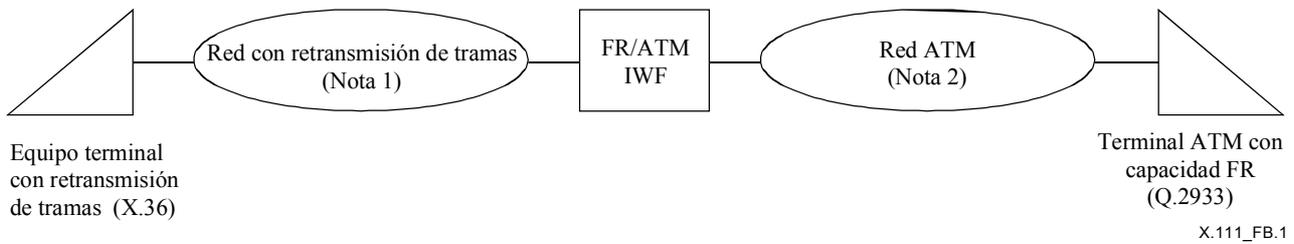
Los casos ilustrados en las figuras B.1 a B.3 son lo que se encuentran generalmente en el interfuncionamiento entre las redes RPDRT y ATM.

- a) Interfuncionamiento entre una red RPDRT (que emplea X.36/X.76) y una red ATM que utiliza los procedimientos Q.2933 (figura B.1).
- b) Interfuncionamiento entre dos redes RPDRT (que utilizan X.36/X.76), a través de una red de tránsito ATM que utiliza los procedimientos Q.2933 (figura B.2).
- c) Interfuncionamiento de servicio entre una red RPDRT (que utiliza X.36/X.76) y una red ATM que utiliza los procedimientos Q.2931 (figura B.3).

NOTA – Las figuras B.1 a B.3 no implican ninguna localización física particular para la función de interfuncionamiento (IWF, *interworking function*) entre FR/ATM. La IWF puede localizarse funcionalmente en la red con retransmisión de tramas o en la red ATM, o bien ser una entidad físicamente independiente. La IWF se ha mostrado como una entidad independiente con el único fin de hacer una presentación más clara.

B.6.1 Interfuncionamiento de los dos tipos de redes

Este caso de interfuncionamiento (figura B.1) describe el transporte de unidades de datos con retransmisión de tramas entre un usuario FR en una red con retransmisión de tramas y un usuario ATM en una red ATM. El usuario ATM utiliza la capacidad de servicio de portador en modo trama de la red ATM, lo que supone que el terminal ATM debe tener capacidad de retransmisión de tramas integrada.



NOTA 1 – La conexión FR entre el equipo terminal FR de origen y la IWF que hace de interfaz FR/ATM puede incluir una o más redes de tránsito.

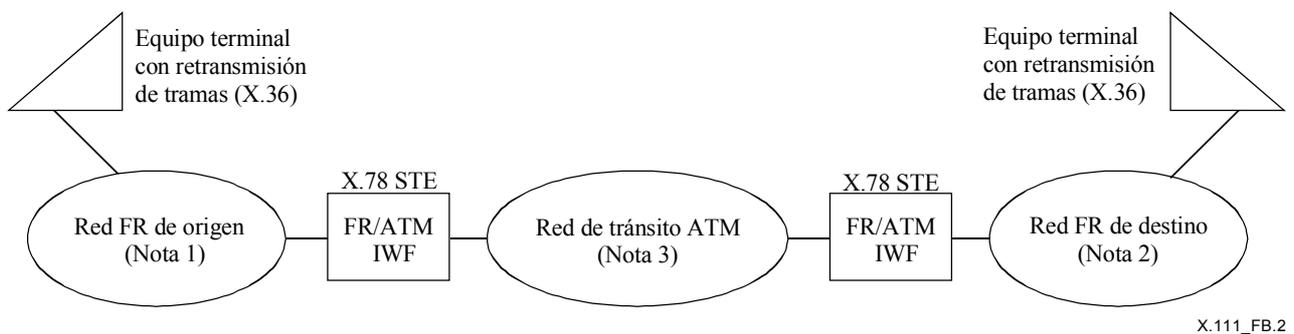
NOTA 2 – La conexión FR entre la IWF que hace de interfaz FR/ATM y el equipo terminal ATM de destino puede incluir una o más redes de tránsito.

NOTA 3 – Se recomienda no utilizar más de tres redes de tránsito para la conexión extremo a extremo.

Figura B.1/X.111 – Interfuncionamiento entre redes con retransmisión de tramas ATM

B.6.2 Interfuncionamiento entre dos redes RPDRT que utilizan una red ATM como red de tránsito

En este caso de interfuncionamiento (figura B.2) se utiliza la red ATM para proporcionar capacidad de interconexión troncal (entre las redes con retransmisión de tramas). La interconexión troncal puede consistir en una o más redes ATM. En este caso, las redes con retransmisión de tramas son simplemente usuarios de la conectividad extremo a extremo ofrecida por la red de tránsito ATM, y generalmente ignoran que hay una infraestructura ATM subyacente, debido al aislamiento proporcionado por las funciones de interfuncionamiento en cada interfaz con la red ATM. El encaminamiento a través de la red de tránsito ATM debería ajustarse a los principios definidos en la Rec. UIT-T E.177.



NOTA 1 – La conexión FR entre el equipo terminal FR de origen y la IWF de origen que hace de interfaz FR/ATM puede incluir una o más redes de tránsito.

NOTA 2 – La conexión FR entre la IWF de destino que hace de interfaz FR/ATM y el equipo terminal FR de destino puede incluir una o más redes de tránsito.

NOTA 3 – La red de tránsito ATM podría consistir en una o más redes.

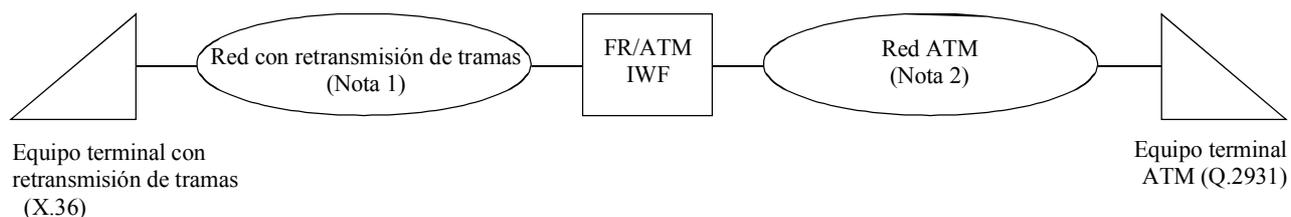
NOTA 4 – Se recomienda no utilizar más de tres redes de tránsito para la conexión extremo a extremo.

Figura B.2/X.111 – Interfuncionamiento entre dos redes RPDRT con una o más redes ATM que funcionan como redes de tránsito

B.6.3 Interfuncionamiento de servicio

En este caso de interfuncionamiento (figura B.3), un usuario del servicio con retransmisión de tramas está conectado a un usuario del servicio ATM. El usuario del servicio ATM no ejecuta funciones específicas del servicio con retransmisión de tramas, y el usuario del servicio con retransmisión de tramas no ejecuta funciones específicas del servicio ATM. El terminal ATM no sabe que el terminal distante está conectado a una red con retransmisión de tramas, así como el terminal con retransmisión de tramas no sabe que el terminal distante está conectada a una red

ATM. La función de interfuncionamiento (IWF) es la encargada de todo el proceso de interfuncionamiento.



NOTA 1 – La conexión FR entre el equipo terminal FR de origen y la IWF que hace de interfaz FR/ATM puede incluir una o más redes de tránsito.

NOTA 2 – La conexión ATM entre la IWF que hace de interfaz FR/ATM y el equipo terminal ATM de destino puede incluir una o más redes de tránsito.

NOTA 3 – Se recomienda no utilizar más de tres redes de tránsito para la conexión extremo a extremo.

Figura B.3/X.111 – Interfuncionamiento de servicio entre redes con retransmisión de tramas ATM

Anexo C

Análisis de la información necesaria para el encaminamiento

En este anexo se relaciona la información a analizar para encaminar la conexión de VC. Sabiendo que la información podrá variar en función de la progresión de la llamada a través de la red, puede haber distintos requisitos en los nodos de la red, como se ilustra en el cuadro C.1.

NOTA – En la Rec. UIT-T X.76 se definen formalmente los parámetros de tráfico utilizados en el encaminamiento de conexiones virtuales con retransmisión de tramas entre redes. Se repiten aquí sólo para mejorar la comprensión total de este anexo.

C.1 Número del abonado llamante

En función del acuerdo de servicio del abonado llamante, se verificarán las peticiones de servicio (autorizadas/no autorizadas) antes de la selección de la ruta de salida.

C.2 Identificador de conexión de enlace de datos de la ruta de entrada

Identifica los circuitos virtuales entrantes.

C.3 Número del abonado llamado

El número llamado identifica singularmente un destino, en el cual se fundamenta la selección de la ruta de salida. Para esta finalidad se utiliza un número X.121 o un número E.164.

C.4 Capacidad de portador: Parámetros principales de capa de enlace

La capacidad de portador reside en la información de señalización recibida del abonado llamante en el conmutador de VC de origen. La capacidad de portador (BC, *bearer capability*) contiene información sobre la clase de portador. Esta información posiblemente será analizada en cada conmutador de VC para seleccionar la ruta apropiada y asignar los recursos.

Cuadro C.1/X.111 – Aplicación de información de encaminamiento en los nodos de red

| Información utilizada para establecer la ruta VC | Información que se debe tener en cuenta (nota 1) | | | | |
|---|--|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| | Conmutador VC de origen | Conmutador VC de tránsito nacional | Conmutador VC internacional | Conmutador VC de tránsito nacional | Conmutador VC de terminación |
| Abonado llamante | X | X | X | X | |
| DLCI de la ruta de entrada | | X | X | X | X |
| Número llamado (Nota 2) | X | X | X | X | X |
| Capacidad de portador: parámetros principales de la capa de enlace | X | X | X | X | X |
| Parámetros de prioridad y de clase de servicio | X | X | X | X | X |
| Tiempo de tránsito extremo a extremo máximo | X | X | X | X | |
| Identificación y selección de la red de tránsito | X | X | X | X | X |
| Condiciones de gestión de red | X | X | X | X | |
| Condiciones de tiempo, evento y estado | X | X | X | X | |
| <p>NOTA 1 – En este cuadro se identifican los datos utilizados generalmente para encaminar las conexiones virtuales con retransmisión de tramas en múltiples circunstancias fundamentales. Nada impide utilizar datos que no están marcados con una cruz en cualquier etapa de encaminamiento en circunstancias especiales.</p> <p>NOTA 2 – El número llamado incluye información NPI/TON si está presente.</p> | | | | | |

C.5 Parámetros de prioridad y de clase de servicio

Los parámetros de prioridad y clase de servicio están especificados en la información de señalización recibida del abonado llamante en el conmutador VC de origen. La prioridad de transferencia o descarte de tramas permitirá a las redes la posibilidad de aplicar diferentes prioridades en los circuitos virtuales. La clase de servicio de retransmisión de trama permite a las redes de retransmisión de tramas la posibilidad de aplicar diferentes clases de calidad de servicio a los circuitos virtuales con el fin de responder a las prescripciones de las diferentes aplicaciones en materia de retardo y de pérdidas de tramas y todo esto sobre una base homogénea entre las diferentes redes. Durante la fase de transferencia de datos, las tramas serán tratadas de manera de responder a las características de calidad de funcionamiento de la clase de servicio suscrita o requerida. El soporte de la prioridad de la clase de servicio es una opción de la red. Las redes deberán esforzarse por encaminar las llamadas respetando las prioridades y las clases de servicio requeridas.

C.6 Tiempo de tránsito extremo a extremo máximo

Este parámetro se deduce de la información de tiempo de tránsito extremo a extremo comunicada en el conmutador VC de origen. La finalidad del parámetro tiempo de tránsito extremo a extremo es solicitar e indicar el retardo de tránsito máximo para la conexión FR.

C.7 Selección de la red de tránsito

La finalidad del elemento de información selección de la red de tránsito es identificar una red de tránsito solicitada. La selección de la red de tránsito puede repetirse en un mensaje para seleccionar una secuencia de redes de tránsito a través de las cuales debe pasar el VC con FR. El soporte de esta capacidad es una opción de la red.

C.8 Condiciones de gestión de red

Habrán casos en los que una activación del control de gestión de red obligará a modificar las decisiones normales de encaminamiento de red.

C.9 Condiciones de tiempo, evento y estado

Habrán casos en los que será preciso actualizar las decisiones de encaminamiento, periódicamente o aperiódicamente de una forma predeterminada, en función del estado de la red o en función de que las llamadas se realicen o no satisfactoriamente.

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 multimedia |
| Serie I | Red digital de servicios integrados |
| Serie J | Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia |
| Serie K | Protección contra las interferencias |
| Serie L | Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior |
| Serie M | RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales |
| 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 |