

Reemplazada por una versión más reciente



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.784

(01/94)

**ASPECTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS
DE TRANSMISIÓN DIGITAL
EQUIPOS TERMINALES**

**GESTIÓN DE LA JERARQUÍA
DIGITAL SÍNCRONA**

Recomendación UIT-T G.784

Reemplazada por una versión más reciente

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

Reemplazada por una versión más reciente

PREFACIO

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

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

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

La Recomendación UIT-T G.784 ha sido revisada por la Comisión de Estudio 15 del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1, el 20 de enero de 1994.

NOTA

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

© UIT 1994

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.

Reemplazada por una versión más reciente

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1	Introducción..... 1
2	Abreviaturas y definiciones 1
2.1	Abreviaturas 1
2.2	Definiciones 3
3	Red de gestión de la jerarquía digital síncrona (SDH) 4
3.1	Modelo de organización de la red de gestión 4
3.2	Relación entre la SMN, la SMS y la RGT 7
3.3	Topología y modelos de referencia de la subred de gestión de la SMS 9
4	Modelo de información 9
5	Funciones de gestión 9
5.1	Funciones generales 15
5.2	Gestión de averías (de mantenimiento) 16
5.3	Gestión de funcionamiento 16
5.4	Gestión de configuración 18
5.5	Gestión de seguridad 19
6	Pila de protocolos 19
6.1	Descripción 19
6.2	Especificaciones de protocolo 20
7	Interfuncionamiento de canales intercalados de control (ECC) 23
7.1	Introducción 23
7.2	Interfuncionamiento entre la SMS y la DCN 23
7.3	Descripción general de la retransmisión de capa de red 23
8	Interfaces de operaciones..... 23
8.1	Interfaz Q 23
8.2	Interfaz F 23
Anexo A	– Objeto de soporte, atributos y mensajes 24
A.1	Canal intercalado de control..... 24
A.2	Alarmas 24
A.3	Supervisión del funcionamiento..... 24
A.4	Control de conmutación de protección..... 24
A.5	Configuración..... 24
A.6	Seguridad 24
A.7	Prueba 24
A.8	Eventos externos 24
A.9	Telecarga de soporte lógico 24
A.10	Anotación en registro a distancia 24
A.11	Modelo de red detallado..... 24
A.12	Valores de umbral 27
Anexo B	– Procedimientos de protocolo de capa de red 27
Anexo C	– Mecanismo para eliminar la administración del control de encaminamiento en la subred de gestión de la JDS (SMS) 28
C.1	Descripción de protocolo de capa de enlace de datos 28
C.2	Descripción de la capa física..... 30
Anexo D	– Descripción general de un modelo de objetos 30
Referencias 33

Reemplazada por una versión más reciente

Recomendación G.784

GESTIÓN DE LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA

(revisada en 1994)

El UIT-T,

considerando

- (a) que las Recomendaciones G.707, G.708 y G.709 forman un conjunto coherente de especificaciones para la jerarquía digital síncrona (SDH) y la interfaz de nodo de red (NNI);
- (b) que la Recomendación G.781 expone la estructura de las Recomendaciones sobre el equipo de multiplexación de la SDH;
- (c) que la Recomendación G.782 describe los tipos y características generales del equipo de multiplexación de la SDH;
- (d) que la Recomendación G.783 especifica las características de los bloques funcionales del equipo de multiplexación de la SDH;
- (e) que la Recomendación G.958 especifica los sistemas de líneas digital basados en la SDH destinados a los cables de fibra óptica;
- (f) que se prevé la elaboración de nuevas Recomendaciones relativas a otros tipos de equipo SDH, por ejemplo, transconectores digitales y sistemas radioeléctricos;
- (g) que la Recomendación M.30 define los principios de la red de gestión de telecomunicaciones (RGT);
- (h) que la Recomendación G.773 define las series de protocolos que han de utilizarse en las interfaces Q,

recomienda

que la gestión del equipo SDH se organice con arreglo a los datos contenidos en la presente Recomendación.

1 Introducción

Esta Recomendación trata los aspectos de gestión de la jerarquía digital síncrona (SDH), incluidas las funciones de control y supervisión correspondientes a los elementos de red (NE) de la SDH. Se especifica la arquitectura del subsistema de gestión (SMS) de la SDH, las funciones del canal intercalado de control (ECC) de la SDH, el modelo de información de la SDH y los protocolos del ECC de la SDH. Los conjuntos de mensajes detallados quedan en estudio.

La gestión del equipo SDH debe verse como un subconjunto de la red de gestión de telecomunicaciones (RGT) descrita en la Recomendación M.30, y debe hacerse referencia a la Recomendación G.773 para la especificación de las sucesiones de protocolos que han de utilizarse en las interfaces de gestión externas (Q).

2 Abreviaturas y definiciones

2.1 Abreviaturas

ACSE	Elemento de servicio de control de asociación (<i>association control service element</i>)
AITS	Servicio de transferencia de información acusado (<i>acknowledged information transfer service</i>)
APDU	Unidad de datos de protocolo de aplicación (<i>application protocol data unit</i>)
ASE	Elemento de servicio de aplicación (<i>application service element</i>)
ASN.1	Notación de sintaxis abstracta 1 (<i>abstract syntax notation one</i>)

Reemplazada por una versión más reciente

CC	Confirmación de conexión (<i>connect confirm</i>)
CLNP	Protocolo de capa de red sin conexión (<i>connectionless network layer protocol</i>)
CLNS	Servicio de capa de red sin conexión (<i>connectionless network layer service</i>)
CMIP	Protocolo de información de gestión común (<i>common management information protocol</i>)
CMISE	Elemento de servicio de información de gestión común (<i>common management information service element</i>)
CONP	Protocolo de capa de red orientado a la conexión (<i>connection oriented network-layer protocol</i>)
CR	Petición de conexión (<i>connection request</i>)
CSES	Segundos con muchos errores consecutivos (<i>executive severely errored seconds</i>)
CV	Violación de código (<i>code violation</i>)
DCC	Canal de comunicaciones de datos (<i>data communications channel</i>)
DCU	Red de comunicaciones de datos (<i>data communications network</i>)
ECC	Canal intercalado de control (<i>embedded control channel</i>)
ES	Segundo con error (<i>errored second</i>)
FEBE	Error de bloque en el extremo distante (<i>far end block error</i>)
FLS	Segundo con pérdida de trama (<i>frame loss second</i>)
FU	Unidad funcional (<i>functional unit</i>)
GNE	Elemento de red de cabecera (<i>gateway network element</i>)
IFU	Unidad funcional de interfuncionamiento (<i>interworking functional unit</i>)
IP	Protocolo de interfuncionamiento (<i>interworking protocol</i>)
IS	Sistema intermedio (<i>intermediate system</i>)
ISO	Organización internacional de normalización (<i>International Organization for Standardization</i>)
LCN	Red de comunicaciones locales (<i>local communications network</i>)
MAF	Función de aplicaciones de gestión (<i>management applications function</i>)
MCF	Función comunicaciones de mensajes (<i>message communications function</i>)
MD	Dispositivo de mediación (<i>mediation device</i>)
MF	Función de mediación (<i>mediation function</i>)
MO	Objeto gestionado (<i>managed object</i>)
MOC	Clase de objeto gestionado (<i>managed object class</i>)
NE	Elemento de red (<i>network element</i>)
NEF	Función elemento de red (<i>network element function</i>)
NLR	Retransmisión de capa de red (<i>network layer relay</i>)
NNE	Elemento de red no SDH (<i>non-SDH network element</i>)
NPDU	Unidad de datos de protocolo de red (<i>network protocol data unit</i>)
NSAP	Punto de acceso al servicio de red (<i>network service access point</i>)
OAM&P	Operaciones, administración, mantenimiento, gestión y provisionamiento (<i>operations, administration, maintenance and provisioning</i>)
OS	Sistema de operaciones (<i>operation system</i>)
OSF	Función de sistema de operaciones (<i>operations system function</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
PDU	Unidad de datos de protocolo (<i>protocol data unit</i>)
PJE	Evento de justificación de puntero (<i>pointer justification event</i>)
PPDU	Unidad de datos de protocolo de presentación (<i>presentation protocol data unit</i>)
PSC	Cuenta de conmutaciones de protección (<i>protection switch count</i>)
PSD	Duración de conmutación de protección (<i>protection switch duration</i>)

Reemplazada por una versión más reciente

QoS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RCP	Red con conmutación de paquetes
RGT	Red de gestión de telecomunicaciones
ROSE	Elemento de servicio de operaciones a distancia (<i>remotek operations service element</i>)
SAPI	Identificador de punto de acceso al servicio (<i>service access point identifier</i>)
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SMN	Red de gestión de SDH (<i>SDH management network</i>)
SMS	Subred de gestión de la SDH (<i>SDH management sub-network</i>)
SNDCF	Función de convergencia dependiente de la subred (<i>sub-network dependent convergence function</i>)
SPDU	Unidad de datos de protocolo de sesión (<i>session protocol data unit</i>)
STM	Módulo de transporte síncrono (<i>synchronous transport module</i>)
SVC	Circuito virtual conmutado (<i>switched virtual circuit</i>)
TEI	Identificador de punto extremo terminal (<i>terminal end-point identifier</i>)
TPDU	Unidad de datos de protocolo de transporte (<i>transport protocol data unit</i>)
TSAP	Punto de acceso al servicio de transportes (<i>transport service access point</i>)
UAS	Segundo no disponible (<i>unavailable second</i>)
UAT	Tiempo no disponible (<i>unavailable time</i>)
UI	Información no numerada (<i>unnumbered information</i>)
UITS	Servicio de transferencia de información no acusado (<i>unacknowledged information transfer service</i>)

2.2 Definiciones

A los efectos de esta Recomendación, se aplican las definiciones siguientes:

2.2.1 canal de comunicaciones de datos (DCC): dentro de una señal STM-N hay dos canales DCC que comprenden los bytes D1 a D3 dando un canal de 192 kbit/s; y los bytes D4 a D12, dando un canal de 576 kbit/s. D1 a D3 (DCC_R) son accesibles por todos los NE de la SDH, mientras que D4 a D12 (DCC_M), que no forman parte de la tara de sección de regenerador, no son accesibles en los regeneradores. D1 a D3 están atribuidos para uso de los NE de la SDH. El canal D4 a D12 puede utilizarse como canal de comunicación de amplia área y aplicación general para sustentar la RGT, incluidas aplicaciones ajenas a la SDH. Ésta incluiría tanto comunicación entre OS y comunicación entre un OS y un elemento de red (incluidos elementos de red de la SDH). Las aplicaciones del canal D4 a D12 requieren estudio de las aplicaciones RGT generales y también de las aplicaciones de gestión de elemento de red de la SDH.

2.2.2 canal intercalado de control (ECC): un ECC proporciona un canal de operaciones lógico entre NE de la SDH utilizando un canal de comunicaciones de datos (DCC) como capa física del mismo.

2.2.3 red de gestión de la SDH (SMN): una red de gestión de la SDH es un subconjunto de una RGT, responsable de gestionar NE de la SDH. Una RGT puede subdividirse en un conjunto de subredes de gestión de la SDH.

2.2.4 subred de gestión de la SDH (SMS): una subred de gestión de la SDH (SMS) consta de un conjunto de ECC de la SDH separados y los correspondientes enlaces de comunicación de datos intraubicaciones que han sido interconectados para formar una red de control de comunicaciones de datos de operaciones dentro de cualquier topología de transporte dada de la SDH. Una SMS representa una porción de red de comunicación local (LCN) específica de la SDH de una red de datos de operaciones global del operador de red o de la RGT.

2.2.5 función de aplicación de gestión (MAF): proceso de aplicación que participa en la gestión del sistema. La función de aplicación de gestión incluye un agente (gestionado) y/o un gestor. Cada elemento de red (NE) de la SDH y cada sistema de operaciones y/o dispositivo de mediación (OS/MD) debe sustentar una función de aplicación de gestión que incluya al menos un agente. Una función de aplicación de gestión es el origen y la terminación de todos los mensajes de la RGT.

Reemplazada por una versión más reciente

2.2.6 gestor: parte de la MAF capaz de generar operaciones de gestión de red (es decir, recuperar registros de alarmas, establecer umbrales) y recibir eventos (es decir, alarmas, prestaciones). Los NE de la SDH pueden o no incluir un gestor, mientras que los OS/MD de la SDH deben incluir al menos un gestor.

2.2.7 agente: parte de la MAF capaz de responder a operaciones de gestión de red generadas por un gestor, y que puede llevar a cabo operaciones sobre los objetos gestionados, produciendo eventos en nombre de los objetos gestionados. Los objetos gestionados pueden residir dentro de la entidad o en otro sistema abierto. Los objetos gestionados pertenecientes a otros sistemas abiertos son controlados por un agente distante a través de un gestor local. Todos los NE de la SDH deben sustentar un proceso agente. Algunos NE de la SDH suministrarán gestores y agentes (gestionados). Algunos NE (por ejemplo, regeneradores) sólo sustentarán un agente.

2.2.8 objeto gestionado (MO): aspecto de gestión de un recurso dentro de un entorno de telecomunicación que puede ser gestionado a través del agente. Ejemplos de objetos gestionados de la SDH son: equipo, puerto receptor, puerto transmisor, fuente de alimentación, tarjeta enchufable, contenedor virtual, sección múltiple y sección de regeneración.

2.2.9 clase de objeto gestionado (MOC): familia identificada de objetos gestionados que comparten las mismas características, es decir, «equipo» que puede compartir las mismas características como la «tarjeta enchufable».

2.2.10 función de comunicaciones de mensajes (MCF): la función de comunicaciones de mensajes proporciona facilidades para el transporte de mensajes de la RGT destinados a y procedentes de la MAF, así como facilidades para el tránsito de mensajes. La función de comunicaciones de mensajes no origina ni termina mensajes (en el sentido de las capas de protocolo superiores).

2.2.11 función del sistema de operaciones o función de mediación (OSF/MF): entidad de la red de gestión de telecomunicaciones (RGT) que procesa información de gestión para supervisar y controlar la red de la SDH. En la subporción de SDH de la RGT, no se hace distinción entre la función del sistema de operaciones y la función de mediación, al ser esta entidad un subsistema de gestión que contiene al menos un gestor.

2.2.12 función de elemento de red (NEF): función dentro de una entidad de la SDH que sustenta los servicios de transporte de la red basados en la SDH, por ejemplo, multiplexación, transconexión, regeneración. La función de elemento de red es modelada por los objetos gestionados.

2.2.13 sistema de operaciones o dispositivo de mediación (OS/MD): entidad física independiente que sustenta las OSF/MF pero no las NEF. Contendrá una función de comunicación de mensajes (MCF) y una MAF.

2.2.14 elemento de red (NE): entidad física independiente que sustenta al menos las NEF y que puede sustentar también las OSF/MF. Contendrá objetos gestionados, una MCF y una MAF.

3 Red de gestión de la jerarquía digital síncrona (SDH)

3.1 Modelo de organización de la red de gestión

La gestión de una red de la SDH utiliza un proceso de gestión distribuido multiescalonado. Cada escalón suministra un nivel predefinido de capacidades de gestión de red. El escalón inferior de este modelo de organización (véase la Figura 3-1) incluye los NE de la SDH que proporcionan servicios de transporte. La función de aplicaciones de gestión (MAF) de los NE comunica con, y proporciona apoyo de gestión a NE pares, así como dispositivo(s) de mediación (MD)/sistema(s) de operaciones (OS).

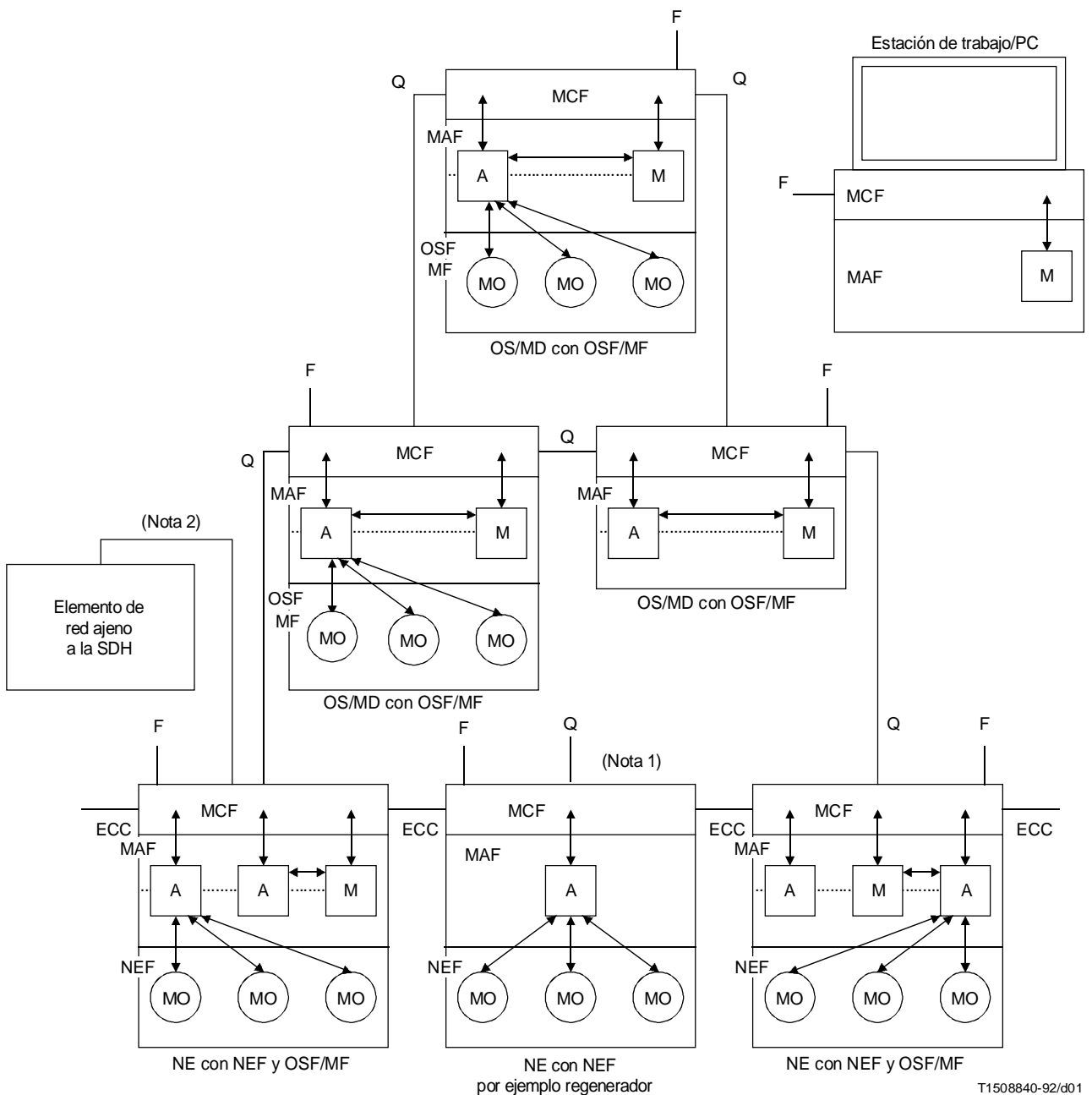
El proceso de comunicación se proporciona a través de la función de comunicación de mensajes (MCF) de cada entidad.

La MAF en cada entidad puede incluir agentes solamente, gestores solamente, o agentes y gestores. Las entidades que incluyen gestores son capaces de gestionar otras entidades.

Cada escalón en el modelo de organización multiescalonado puede suministrar funcionalidad de gestión adicional. Sin embargo, la estructura del mensaje debe seguir siendo la misma. Un gestor de un NE de la SDH puede suprimir alarmas generadas por uno o más de los NE gestionados debidas a un fallo común, y reemplazarlas por un nuevo mensaje de alarma, dirigido al OS/MD, que identifique el origen del problema. El nuevo formato del mensaje de alarma será consecuente con otros mensajes de alarma.

El formato del mensaje se mantendrá a medida que los mensajes ascienden en la jerarquía, es decir, los mensajes de NE de la SDH a NE de la SDH tendrán la misma estructura que los mensajes del NE de la SDH al MD, y que los mensajes del MD de la SDH al OS.

Reemplazada por una versión más reciente



T1508840-92/d01

Reemplazada por una versión más reciente

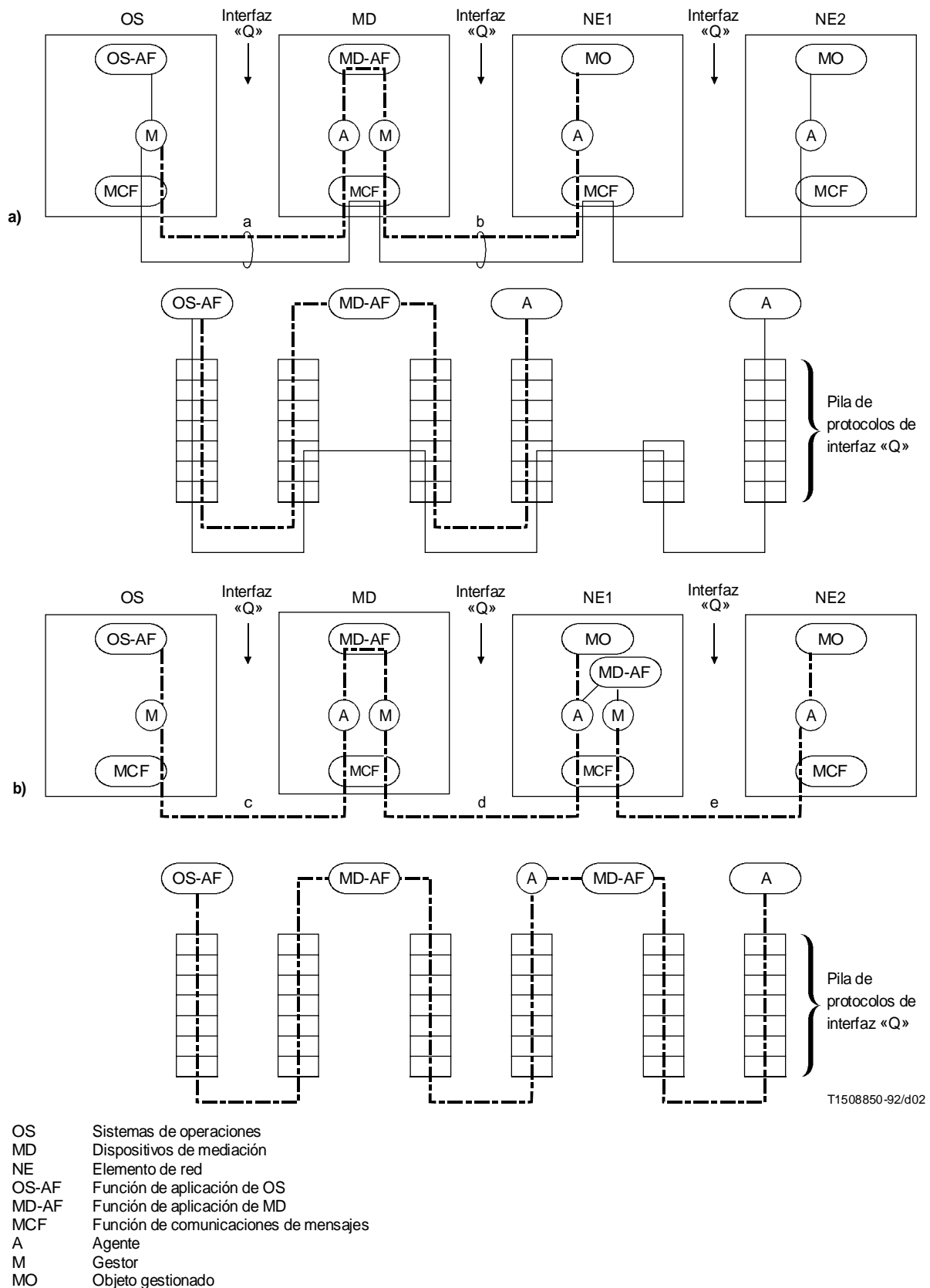


FIGURA 3-2/G.784

Ejemplos de gestión de la SDH

Reemplazada por una versión más reciente

La Figura 3-2a) ilustra ejemplos de comunicación de gestión utilizando una interfaz Q ejecutado en la MCF, donde lógicamente se obtienen comunicaciones independientes por una única interfaz física:

- entre un gestor en el OS y dos agentes diferentes; uno en el MD y otro en el NE2 (interfaz a);
- entre un gestor en el MD y un agente en el NE1; entre un gestor en el OS y un agente en el NE2 (interfaz b).

La Figura 3-2b) ilustra ejemplos de comunicación de gestión utilizando protocolos de interfaz Q ejecutados en la MCF:

- entre un gestor en el OS y un agente en el MD (interfaz c);
- entre un gestor en el MD y un agente en el NE1 (interfaz d); entre un gestor en el NE1 y un agente en el NE2 (interfaz e).

3.2 Relación entre la SMN, la SMS y la RGT

La relación entre la SMN, la SMS y la RGT se muestra en la Figura 3-3. La Figura 3-4 muestra ejemplos específicos de la SMN, la SMS y conectividades dentro de la RGT englobante.

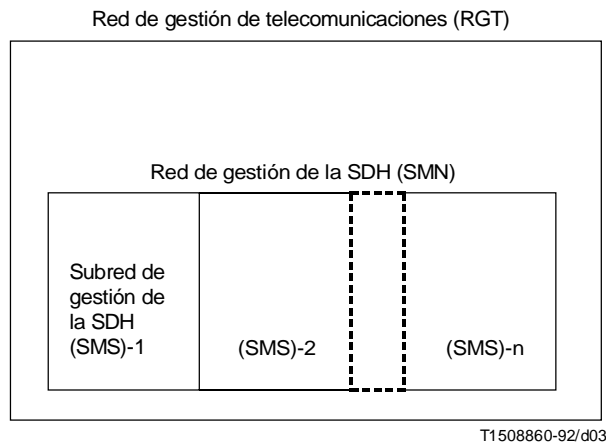


FIGURA 3-3/G.784
Relación entre la SMN, la SMS y la RGT

En las subcláusulas siguientes se describe la SMS con más detalle, tratándose los aspectos siguientes:

- acceso a la SMS; y
- arquitectura de la SMS.

3.2.1 Acceso a la SMS

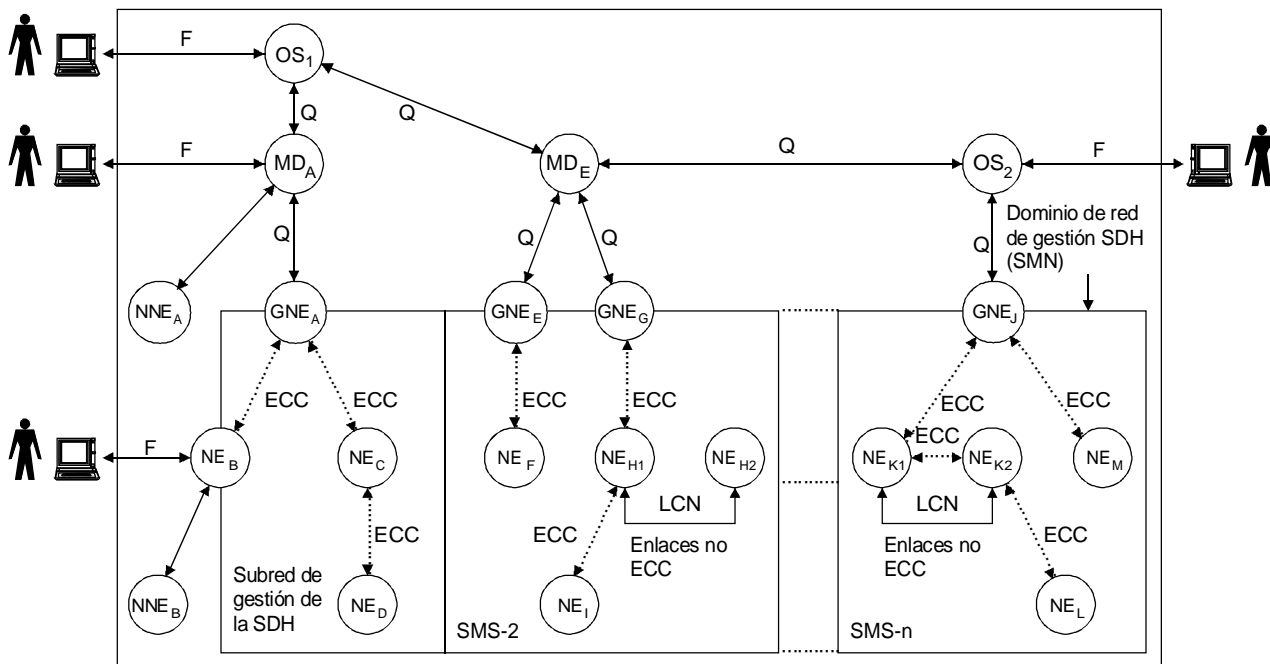
El acceso a la SMS se hace siempre por medio de un bloque funcional del NE de la SDH. El NE de la SDH puede estar conectado a otras partes de la RGT a través de los siguientes juegos de interfaces:

- 1) estación de trabajo (F);
- 2) dispositivo de mediación (una interfaz Q);
- 3) sistema de operaciones (una interfaz Q);
- 4) NE ajeno a la SDH o información relativa a la ubicación (interfaz o interfaces quedan en estudio).

La funcionalidad que tiene que sustentar el NE de la SDH determinará el tipo de interfaz que ha de proveerse. Por ejemplo, las dos principales variedades esperadas de los NE de la SDH son los NE de la SDH con funciones de mediación (MF) y los NE «regulares» de la SDH. En la Figura 3-5 se muestra un ejemplo del NE de la SDH con MF. En la Figura 3-6 se muestra un ejemplo del NE «regular» de la SDH.

Reemplazada por una versión más reciente

Red de gestión de telecomunicaciones (RGT)



T1508870-92/d04

- Bloques de comunicaciones (OS, MD, GNE, NE)
- ↔ Enlaces de comunicaciones que utilizan protocolo de interfaz Q normalizado
- ⋯→ ECC de la SDH
- LCN Red de comunicación local
- GNE Elemento de red de cabecera (véase 3.3.1)

NOTA – La designación «Q» se utiliza en sentido genérico.

FIGURA 3-4/G.784

Modelo de RGT, SMN y SMS

3.2.2 Arquitectura de la subred de gestión de la SDH

En la Figura 3-4 deben señalarse algunos puntos en relación con la arquitectura de la SMS:

a) *Múltiples NE en una ubicación única*

En una determinada ubicación puede haber múltiples NE de la SDH direccionables. Por ejemplo, en la Figura 3-4 los Ne y NEg pueden estar cosituados en una sólo ubicación de equipo.

b) *NE de la SDH y sus funciones de comunicación*

La función de comunicación de mensajes de un NE de la SDH termina (en el sentido de las capas de protocolo inferiores), encamina o, en otro caso, procesa mensajes transmitidos por el ECC, o conectados a través de una interfaz Q.

- i) Todos los NE son necesarios para terminar el ECC. En términos de OSI, esto significa que cada NE debe poder realizar las funciones de un sistema de extremo.
- ii) Los NE pueden también ser necesarios para encaminar mensajes de ECC entre puertos de acuerdo con la información de control de encaminamiento mantenida en el NE. En términos de OSI, esto significa que pueden necesitarse algunos NE para realizar las funciones de un sistema intermedio.
- iii) Los NE pueden ser también necesarios para sustentar interfaces Q y F.

Reemplazada por una versión más reciente

c) *Comunicaciones entre ubicaciones de la SDH*

El enlace de comunicaciones entre los NE de la SDH, ya sea entre ubicaciones o entre oficinas, estará normalmente formado por los ECC de la SDH.

d) *Comunicaciones internas de las ubicaciones de la SDH*

Dentro de una ubicación particular, los NE de la SDH pueden comunicar vía un ECC o vía una LCN. La Figura 3-4 ilustra ambos casos de esta interfaz.

NOTA – Se ha propuesto una LCN normalizada para comunicaciones entre elementos de red cosituados como una alternativa al ECC. La LCN podría potencialmente utilizarse como una red de comunicaciones general de ubicaciones que sirva al tiempo pertenecientes y no pertenecientes a los NE de la SDH. La LCN es parte de la RGT, por lo que su especificación queda fuera del alcance de la presente Recomendación.

3.3 Topología y modelos de referencia de la subred de gestión de la SMS

3.3.1 Topología de los ECC para la subred de la SDH

Se pretende que esta Recomendación no imponga restricciones a la topología de transporte físico para sustentar el ECC. Por tanto, se espera que los DCC soportes puedan conectarse utilizando topologías en cadena (bus), estrella, anillo o malla.

Cada subred de gestión de la SDH (SMS) debe tener por lo menos un elemento conectado a un OS/MD, que se denomina elemento de red de cabecera (GNE) y se ilustra en las Figuras 3-5, 3-6 y 3-7. El GNE debe poder realizar una función de encaminamiento de capa de red de sistema intermedio para los mensajes ECC destinados a cualquier sistema de extremo en la SMS.

NOTA – Este es un caso específico del requisito general de que los mensajes que pasan entre subredes comunicantes utilizarán el reenvío de capa de red.

La función de comunicaciones se ilustra en la Figura 3-7. Los mensajes que pasan entre el OS/MD y cualquiera de los sistemas de extremo de la subred son encaminados a través del GNE y, en general, otros sistemas intermedios.

3.3.2 Encaminamiento de mensajes en las ubicaciones de NE de la SDH

El modo de generación y de administración de la información de control de encaminamiento entre subredes comunicantes y dentro de las subredes se detallan en 6.2.3.

3.3.3 Modelos de referencia de la SMS

Los modelos de referencia son particularmente aptos para casos de prueba y para verificación de diseño y prueba de aceptación. Las configuraciones de referencia de las Figuras 3-8 y 3-9 son ejemplos de casos prueba para gestión de la SMS. En la Figura 3-10 se dan ejemplos de conectividad de la SMS.

También presentan interés como configuraciones de referencia otras variaciones de la Figura 3-9; por ejemplo, en las rutas en las que el operador elige no introducir la función de protección de sección múltiple (MSP), los ECC se proveerían en al menos dos líneas de la SDH, y facultativamente en cualesquiera líneas SDH restantes de una determinada ruta.

4 Modelo de información

El modelo de información se define de la Recomendación G.774 [13].

5 Funciones de gestión

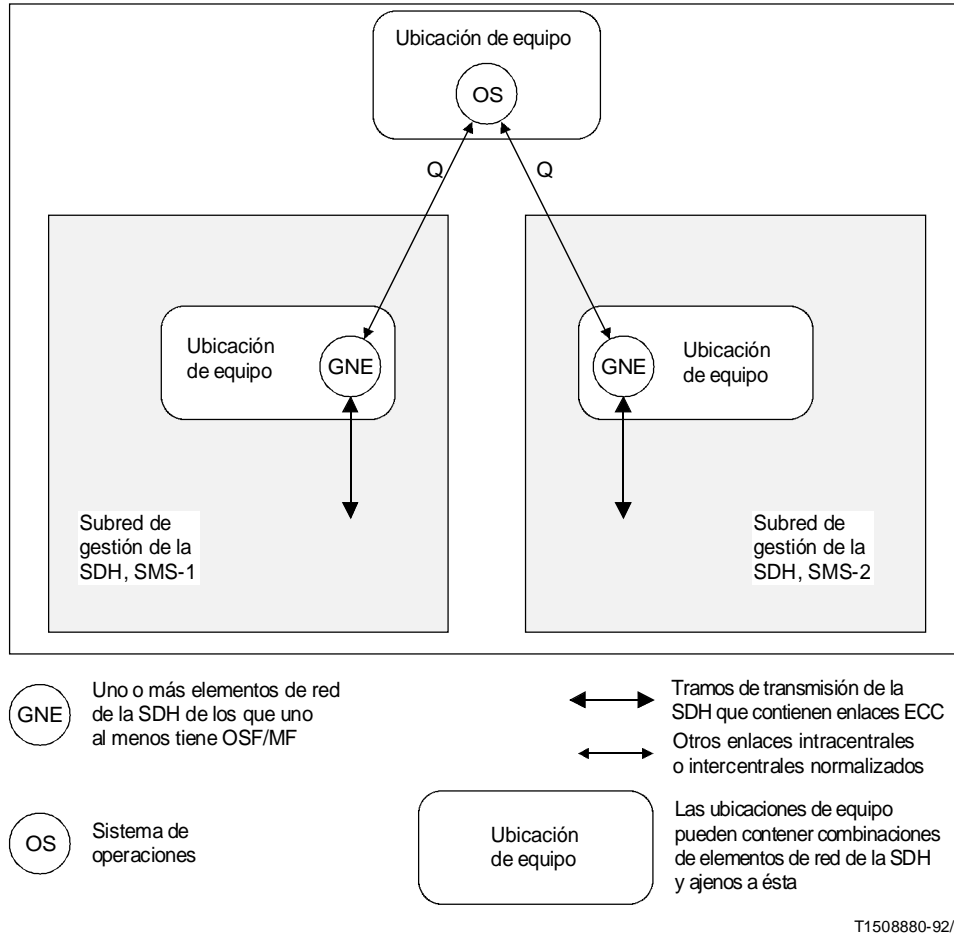
Esta cláusula hace una exposición general de las funciones mínimas necesarias para sustentar comunicaciones intervendedor/red y mantenimiento en un solo extremo de los NE de la SDH dentro de una SMS, o entre NE pares comunicantes a través de una interfaz de red (véanse 5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.4.2). El mantenimiento en un solo extremo es la capacidad de acceso a NE situados a distancia para realizar funciones de mantenimiento.

Se han identificado otras funciones de gestión (véanse 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.2.2, 5.2.3, 5.4.1, 5.4.3, 5.5), que se especificarán en las fases posteriores del periodo de estudios 1988-1992.

Debe señalarse que las funciones de gestión se han clasificado con arreglo a las categorías indicadas en la Recomendación M.30.

En el Anexo A se dan especificaciones detalladas de las funciones de gestión, en términos de objetos de apoyo, atributos y especificación de mensajes.

Reemplazada por una versión más reciente



T1508880-92/d05

FIGURA 3-5/G.784

Topología de los ECC de la SDH para ubicaciones que contienen elementos de red de la SDH con funcionalidad OSF/MF

Reemplazada por una versión más reciente

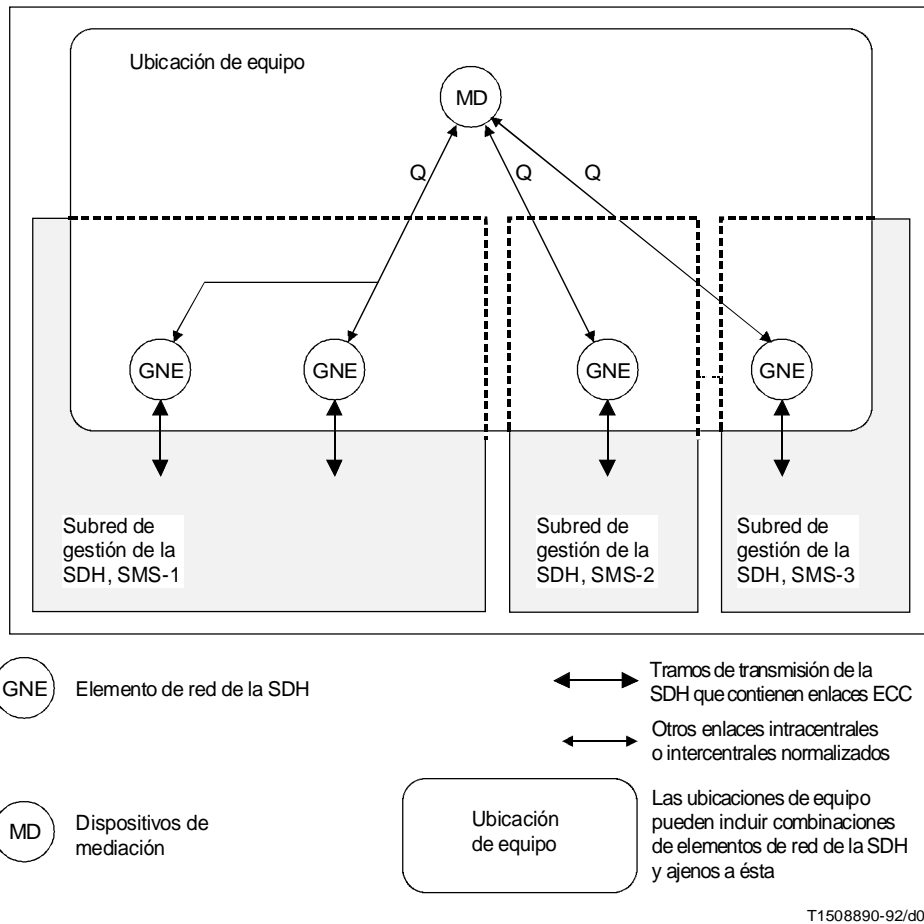
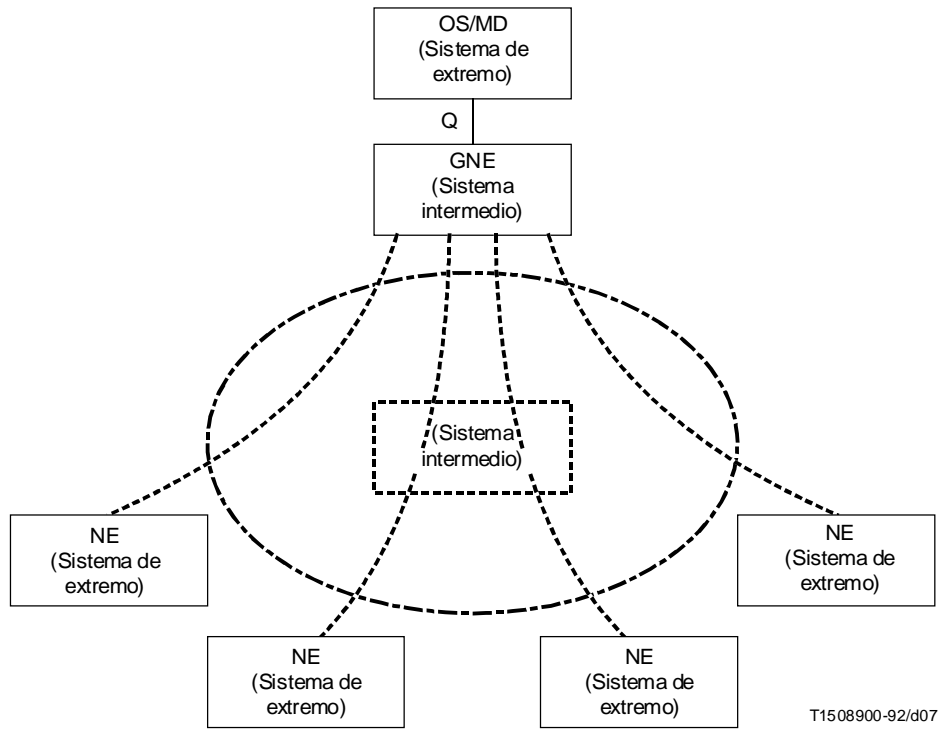


FIGURA 3-6/G.784

Topología de los ECC de la SDH para ubicaciones con dispositivos de mediación

Reemplazada por una versión más reciente

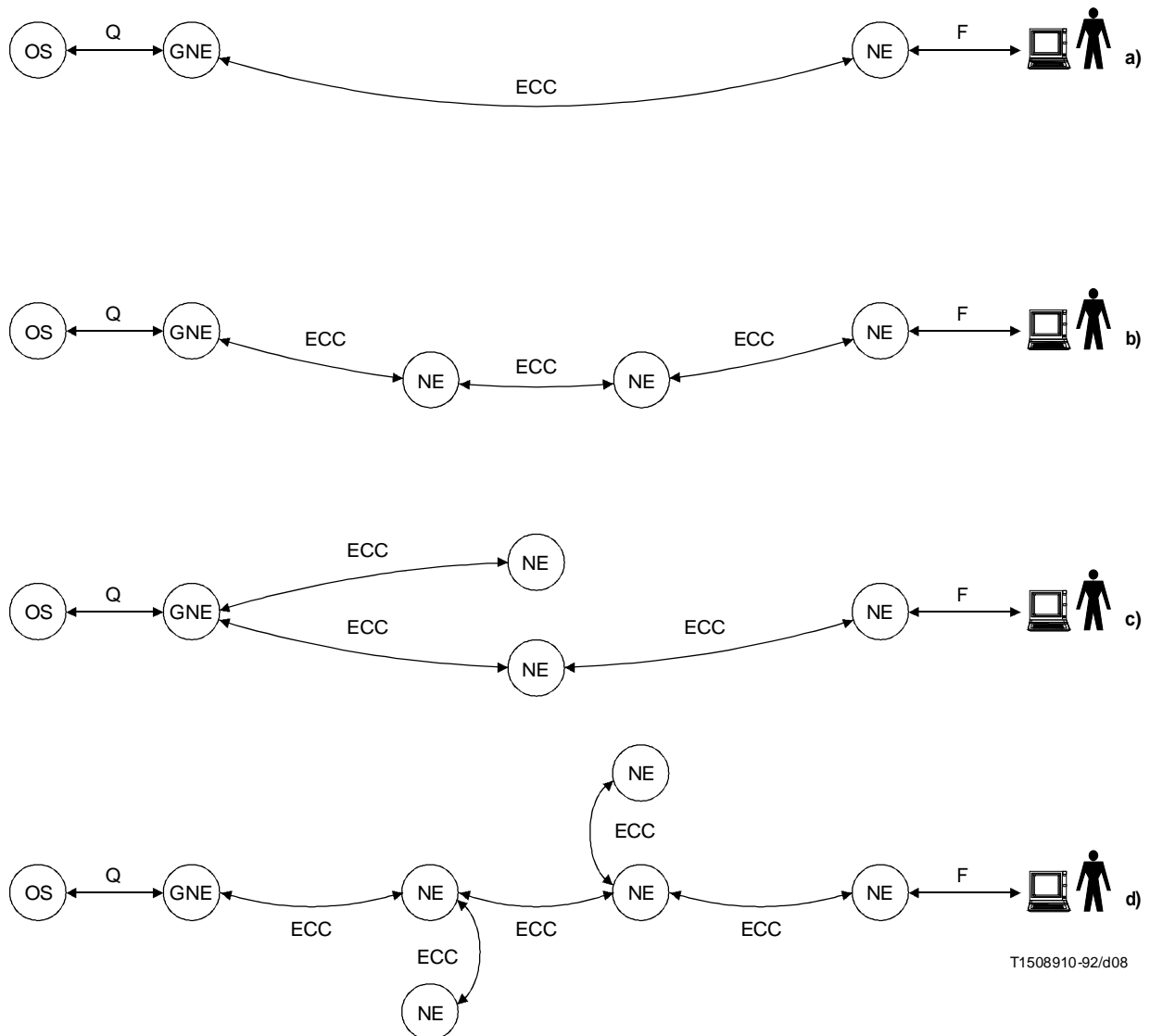


GNE Elemento de red de cabecera

FIGURA 3-7/G.784

Concepto de sistemas intermedio y de extremo

Reemplazada por una versión más reciente



T1508910-92/d08

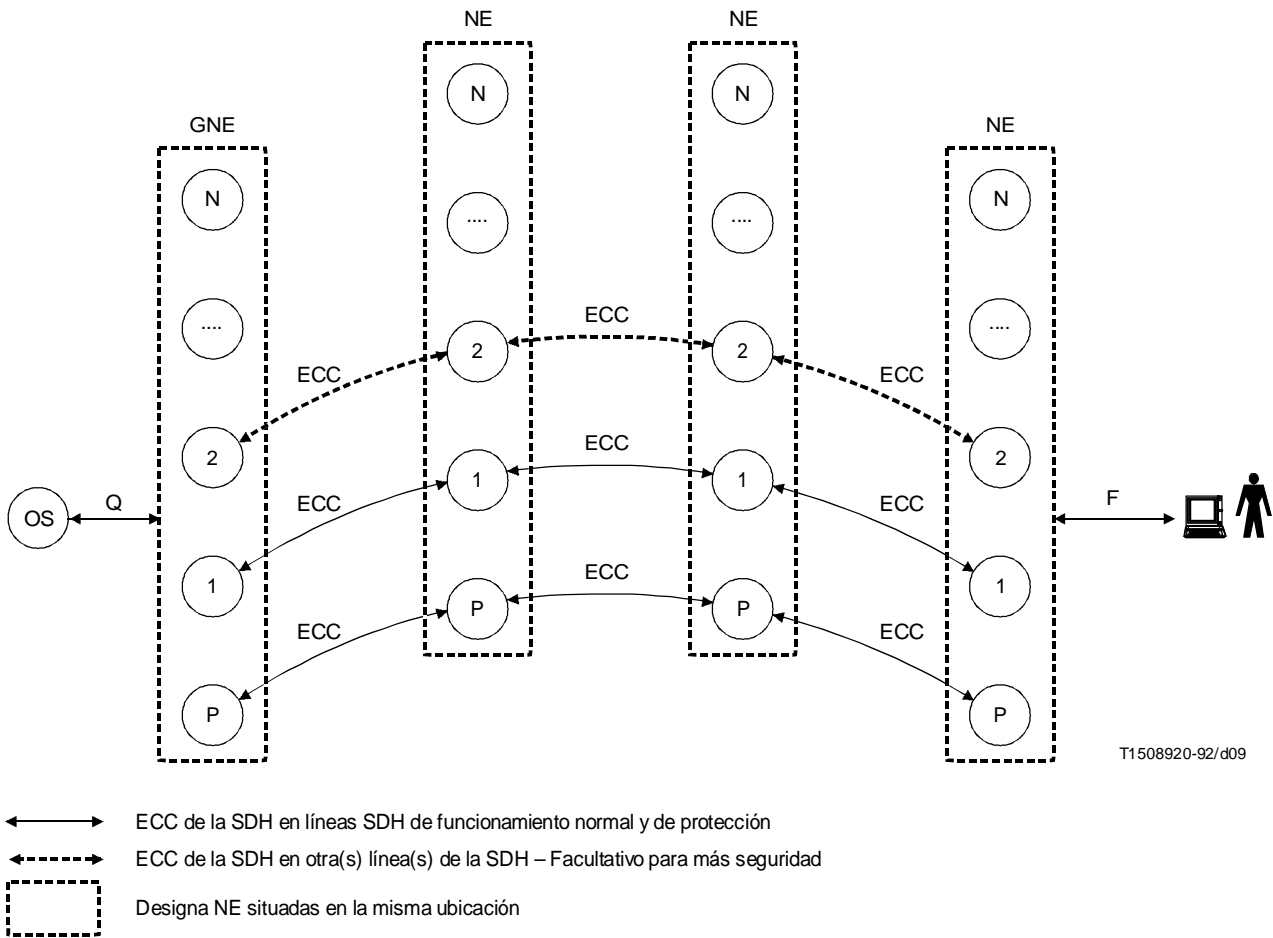
NE Elemento de red
GNE Elementos de red de cabecera

NOTA – Se supone que los ECC han de protegerse cuando sea posible con un sistema de protección 1 + 1.

FIGURA 3-8/G.784

Modelos de referencia para una configuración de ECC

Reemplazada por una versión más reciente



T1508920-92/d09

FIGURA 3-9/G.784

Modelos de referencia que muestran la provisión de un ECC protegido 1 + 1 en un sistema de líneas de la SDH 1:n

Reemplazada por una versión más reciente

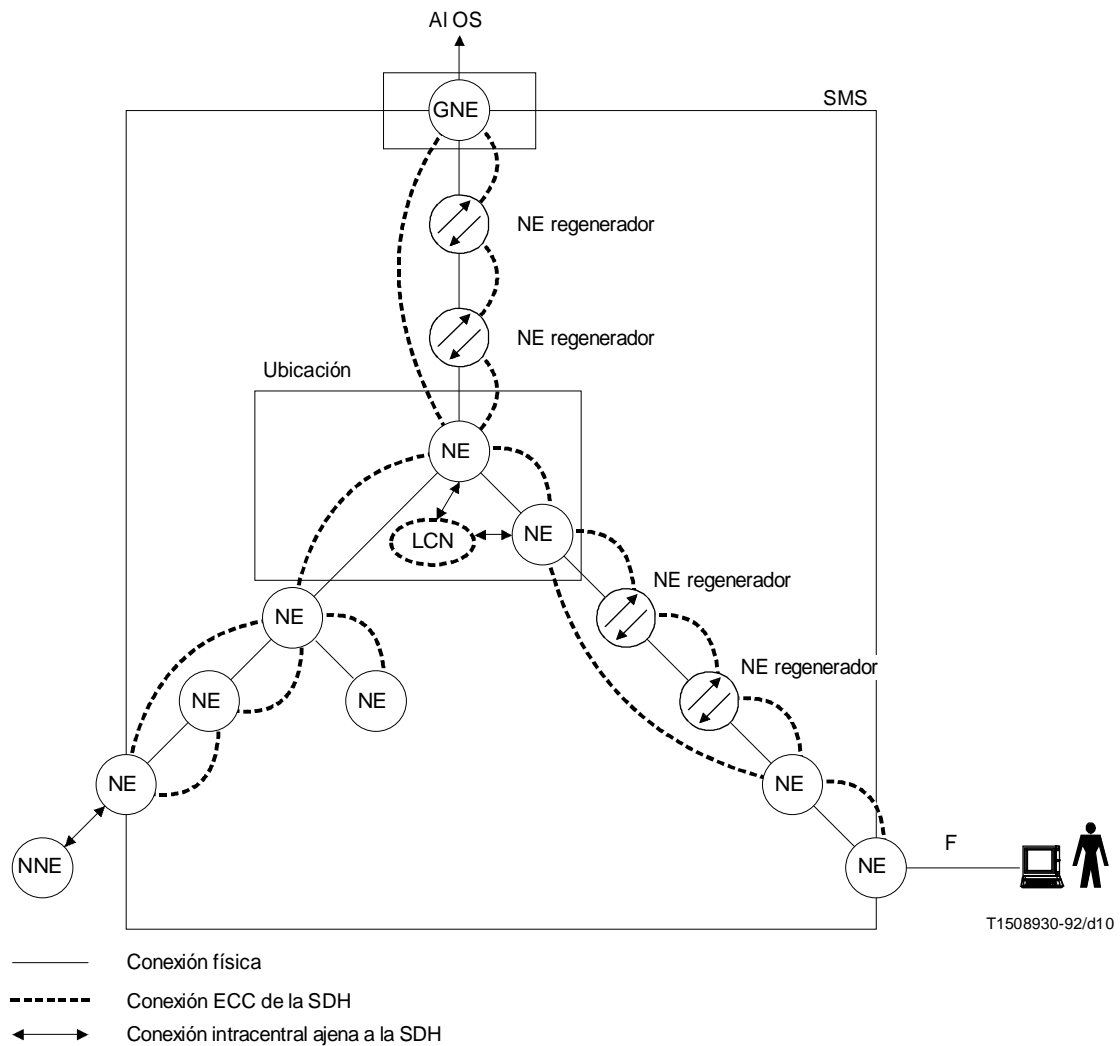


FIGURA 3-10/G.784
Ejemplos de conectividad de la SMS

5.1 Funciones generales

5.1.1 Gestión del canal intercalado de control (ECC)

A fin de que los NE de la SDH comuniquen, deben gestionar el ECC. Las funciones de gestión del ECC definidas más adelante son ejemplos de funciones que es necesario sustentar con mensajes de ECC:

- recuperación de parámetros terrestres para asegurar un funcionamiento compatible, por ejemplo, tamaño de paquete, temporizaciones, calidad de servicio, tamaño de ventana, etc.;
- establecimiento de encaminamiento de mensajes entre nodos de DCC;
- gestión de direcciones de red;
- recuperación de estado operativo del DCC en un nodo determinado; y
- capacidad de activar/desactivar el acceso al DCC.

5.1.2 Seguridad

Queda en estudio.

Reemplazada por una versión más reciente

5.1.3 Telecarga de soporte lógico

Queda en estudio.

5.1.4 Anotación de registro a distancia

Queda en estudio.

5.1.5 Consignación de hora

La consignación de hora que requieran los eventos, informes de funcionamiento y registros que contienen cuentas de eventos

(Se está considerando un valor máximo del orden de 1 a 10 segundos.)

5.2 Gestión de averías (de mantenimiento)

5.2.1 Vigilancia por alarmas

La vigilancia por alarmas consiste en la detección e informe de los correspondientes eventos y condiciones que se producen en la red. En una red debe ser posible informar los eventos y condiciones detectados en el equipo y en las señales entrantes. Además, deberá ser posible informar también sobre un cierto número de eventos externos al equipo. Las alarmas son indicaciones generadas automáticamente por un elemento de red como resultado de ciertos eventos y condiciones. El sistema de operaciones deberá poder determinar los eventos y condiciones que generan informes autónomos y los que deberán ser informados a petición.

Se sustentarán las siguientes funciones relacionadas con alarmas:

- información autónoma de alarmas;
- petición de informe de todas las alarmas;
- informe de todas las alarmas;
- permiso o inhibición de informe autónomo de alarmas;
- informe a petición del estado de permiso o inhibición de informe de alarmas.

En A.2 se ofrece un resumen de las condiciones de alarma.

5.2.2 Gestión del historial de alarmas

La gestión del historial de alarmas consiste en las anotaciones de alarmas. Los datos históricos se almacenarán en registros del elemento de red. Cada registro contiene todos los parámetros de un mensaje de alarma.

Los registros serán legibles a petición o periódicamente. En el sistema de operaciones puede que los registros funcionen en modo eliminación parcial o parada cuando están llenos. El sistema de operaciones puede también limpiar totalmente los registros eliminación total o detener las anotaciones en cualquier momento.

NOTA – El modo eliminación parcial consiste en suprimir la primera anotación para permitir una nueva cuando el registro esté lleno. La eliminación total es la puesta a cero del registro.

5.2.3 Prueba

Queda en estudio.

5.2.4 Eventos externos

Queda en estudio.

5.3 Gestión de funcionamiento

5.3.1 Recopilación de datos de funcionamiento

La recopilación de datos de funcionamiento se relaciona con el cómputo de eventos asociados con cada uno de los parámetros de funcionamiento indicados en la Recomendación G.826.

Reemplazada por una versión más reciente

Los eventos de funcionamiento se obtienen utilizando las primitivas especificadas en el Cuadro A.2.

Los eventos de funcionamiento figuran en el Cuadro A.3.

La recopilación de datos de funcionamiento se inhibe durante el tiempo de indisponibilidad, según se especifica en 5.3.5.

5.3.2 Historial de supervisión de funcionamiento

Los datos del historial de funcionamiento son necesarios para evaluar el funcionamiento reciente de los sistemas de transmisión. Esta información puede utilizarse para seccionalizar las averías y localizar las fuentes de errores intermitentes.

Los datos históricos, en forma de cómputos de eventos de funcionamiento, se almacenarán en registros en el elemento de red.

En todos estos registros se efectuará una consignación de hora. Por evento de funcionamiento y por sentido de la transmisión se proporcionarán los siguientes registros:

- Registros de 24 horas que acumulen eventos de funcionamiento durante un periodo fijo de 24 horas.
- Registros de 15 minutos que acumulen eventos de funcionamiento durante periodos fijos de 15 minutos.

Dichos registros funcionan de la siguiente manera:

Registros de 24 horas

Los registros de 24 horas vigente y reciente acumulan los eventos de funcionamiento en base a 24 horas.

El registro de 24 horas vigente se pondrá a cero al final de cada periodo de 24 horas, después de consignar la hora en los datos y transferirlos al registro de 24 horas reciente.

Registros de 15 minutos

Los registros de 15 minutos recientes acumulan el cómputo de eventos de funcionamiento durante un periodo de 15 minutos.

Al final del periodo de 15 minutos, el contenido de los registros de 15 minutos vigentes se transfiere al primero de los registros recientes, con una consignación de hora para identificar el periodo de 15 minutos de que se trata (incluido el día). Si el contenido del registro de 15 minutos vigente es cero al final del periodo de 15 minutos, no se transfiere información al registro de 15 minutos reciente.

Los registros de 15 minutos constituyen una pila de 16 registros recientes por lo menos. Cuando todos los registros de 15 minutos están llenos, se utiliza un mecanismo de «eliminación parcial» para descartar la información más antigua.

NOTA 1 – La eliminación parcial es la supresión de la primera anotación para permitir una nueva cuando todos los registros están llenos.

La anterior configuración recomendada de registros de 15 minutos no excluye una realización conforme a la versión de 1990 de la presente Recomendación.

NOTA 2 – Se debe proporcionar una capacidad que asegure que, en ausencia de informes, el proceso informador funcione adecuadamente.

5.3.3 Utilización de umbrales

La estrategia general para la utilización de la información de supervisión de funcionamiento y umbrales se describe en las Recomendaciones M.20, M.2100 y M.2120.

5.3.3.1 Fijación de umbrales

Los umbrales se pueden fijar en el elemento de red por conducto del sistema de operaciones, que será capaz de extraer y cambiar las fijaciones de los umbrales de 15 minutos y 24 horas.

Los valores máximos del número de eventos se indican en A.12.1 y A.12.2.

5.3.3.2 Notificación de rebasamiento de umbrales

Tan pronto como se alcanza o se rebasa el umbral correspondiente a un determinado evento de funcionamiento, se genera una notificación de rebasamiento de umbral. El mecanismo de umbral detallado se describe en 2.3/M.2120.

Reemplazada por una versión más reciente

5.3.4 Informe de datos de funcionamiento

Los datos de funcionamiento almacenados en el elemento de red pueden ser recogidos por el sistema de operaciones para su análisis.

5.3.4.1 Acceso del sistema de operaciones a los datos de funcionamiento

Los datos de funcionamiento serán comunicables a través de la interfaz sistema de operaciones/elemento red a petición, cuando lo solicite el sistema de operaciones.

5.3.4.2 Informe periódico de datos de funcionamiento

La recogida de datos puede realizarse periódicamente para fundamentar el análisis de tendencias para predecir futuras condiciones de fallo o degradación. A petición del sistema de operaciones, los datos de funcionamiento de puertos específicos serán comunicables periódicamente.

5.3.4.3 Informe autónomo cuando se alcanza o rebasa un umbral

Los datos de funcionamiento deberán poder comunicarse automáticamente a través de la interfaz elemento de red/sistema de operaciones cuando se alcanza o rebasa un umbral de supervisión del funcionamiento.

5.3.5 Supervisión del funcionamiento durante el tiempo de indisponibilidad

Los cómputos de eventos de funcionamiento se inhibirán durante el tiempo de indisponibilidad definido en la Recomendación G.826.

Durante los cambios entre estados de disponibilidad y de indisponibilidad, los cómputos de eventos de funcionamiento serán procesados de conformidad con 5.2/M.2100.

Cuando se produce un periodo de indisponibilidad, hay que consignar la hora de comienzo y de fin y almacenarla en un registro del elemento de red. Estos dos eventos pueden generar un informe de eventos. El registro se dimensionará de manera que almacene por lo menos seis periodos de indisponibilidad durante un día y será leído por el sistema de operaciones por lo menos una vez al día.

5.3.6 Otros eventos supervisados

Puede ser útil realizar otros cómputos, tales como OFS, PSC, PSD, UAS, AU PJE y CSES. Su realización es facultativa (véase el Cuadro A.4). Los cómputos de eventos OFS, UAS, AU PJE, PSC y PSD pueden almacenarse en los registros de 15 minutos y 24 horas, según se detalla en 5.3.2.

Si existen contadores de AU-PJE, los PJE positivos y negativos se contarán separadamente en una AU seleccionable dentro de una señal STM-N, una vez que la AU haya sido resincronizada con el reloj local.

El evento CSES se produce cuando se detecta una secuencia que contiene X o más SES consecutivos. La secuencia termina con un periodo de indisponibilidad o cuando se detecta un segundo que no es un SES. Se registrará un total por lo menos de 6 CSES con consignación de tiempo, indicando la consignación de tiempo al momento en que se produce el primer SES de la secuencia. El valor de X puede ser configurado por un sistema de operaciones en la gama de 2 a 9. Cuando una secuencia de SES consecutivos termina con el paso a un periodo de indisponibilidad, el evento CSES no se registra.

5.4 Gestión de configuración

5.4.1 Provisionamiento

Queda en estudio.

5.4.2 Estado y control (conmutación de protección)

La facilidad general de conmutación de protección se define como la sustitución de una facilidad de reserva o apoyo por una facilidad designada. Las funciones específicas que permiten al usuario controlar el tráfico en la línea de protección son:

- activar/liberar conmutación manual de protección;
- activar/liberar conmutación forzada de protección
- activar/liberar exclusión;
- pedir/fijar parámetros de conmutación automática protección (APS).

Reemplazada por una versión más reciente

5.4.3 Funciones de instalación

Queda en estudio.

5.5 Gestión de seguridad

Queda en estudio.

6 Pila de protocolos

6.1 Descripción

La pila de protocolos mostrada en esta cláusula se ha elegido de forma que satisfaga los requisitos de la transferencia de mensajes de operaciones, administración, mantenimiento y provisionamiento (OAM&P) a través de los canales de comunicación de datos de la jerarquía digital síncrona, de acuerdo con el enfoque actual orientado a objetos de la gestión de sistemas abiertos.

6.1.1 Descripción de la pila de protocolos del canal intercalado de control

Los protocolos para cada capa descritos en las subcláusulas que siguen, han de utilizarse para las comunicaciones de gestión por el canal intercalado de control de la jerarquía digital síncrona. Las especificaciones detalladas de estos protocolos figuran en 6.2.

6.1.1.1 Capa física (capa 1)

El canal de comunicación de datos de la jerarquía digital síncrona constituye la capa física.

6.1.1.2 Capa de enlace de datos (capa 2)

El protocolo de enlace de datos, LAPD (véase la Recomendación Q.921 [6]) proporciona conexiones punto a punto entre nodos de la red de transmisión subyacente.

6.1.1.3 Capa de red (capa 3)

El protocolo de red de la Norma ISO 8473 [1] proporciona un servicio de datagramas adecuado para la red subyacente de más alta velocidad y alta calidad. Se han definido protocolos de convergencia en la Norma ISO 8473 [1] para la aplicación de dicha Norma ISO 8473 [1] por subredes de enlace de datos con conexión y sin conexión.

6.1.1.4 Capa de transporte (capa 4)

El protocolo de transporte asegura la entrega precisa extremo a extremo de información a través de la red. El protocolo crea una conexión de transporte a partir del servicio de red sin conexión subyacente (véase la Norma ISO 8073/AD2 [3]) por subredes de enlace de datos con conexión y sin conexión.

6.1.1.5 Capa de sesión (capa 5)

El protocolo de sesión asegura que los sistemas comunicantes están sincronizados con respecto al diálogo en curso entre ellos y gestiona, en nombre de las capas de presentación y aplicación, las conexiones de transporte requeridas.

6.1.1.6 Capa de presentación (capa 6)

El protocolo de presentación y las reglas de codificación básicas de la ASN.1 actúan para asegurar que la información de la capa de aplicación puede ser entendida por ambos sistemas comunicantes, transfiriéndose el contexto de la información y la sintaxis de la codificación de información.

6.1.1.7 Capa de aplicación (capa 7)

Se utilizarán las siguientes opciones de la capa de aplicación:

i) CMISE

El elemento de servicio de información de gestión común (CMISE) del protocolo de información de gestión común (CMIP) de la Norma ISO 9596 [4] proporciona servicios para la manipulación de información de gestión a través del ECC.

Reemplazada por una versión más reciente

ii) ROSE

El elemento de servicio de operaciones a distancia (ROSE) permite que un sistema invoque una operación en otro sistema y sea informado de los resultados de esa operación.

iii) ACSE

El elemento de servicio de control de asociación (ACSE) permite a los servicios iniciar y terminar una conexión (asociación), entre dos aplicaciones.

6.2 Especificaciones de protocolo

Esta cláusula especifica los protocolos para el canal intercalado de control de la jerarquía digital síncrona. Cuando es posible, los protocolos se especifican haciendo referencia a la Recomendación Q.811 [7] o a la Recomendación Q.812 [8], perfiles de capa inferior y superior para la interfaz Q3. Aquí se especifican la capa 1, la capa 2 y parámetros adicionales para la capa 3. Todas las otras especificaciones se refieren a la Recomendación Q.811 [7] o a la Recomendación Q.812 [8].

Además de los especificados en esta Recomendación, pueden incluirse opciones de protocolos, características, valores de parámetros, etc., en un sistema conforme, a condición de que no sean excluidos específicamente por esta Recomendación y que no impidan su interoperabilidad con sistemas conformes que no los proporcionan.

En la subcláusula 3.2.2 se describe una topología de red de control.

6.2.1 Especificación de protocolo de capa física

El canal de comunicaciones de datos de la sección de regenerador funcionará como un único canal de mensajes a 192 kbit/s utilizando los bytes D1 a D3 de tara de sección. El canal de comunicaciones de datos de la sección de multiplex funcionará como un único canal de mensajes a 576 kbit/s utilizando los bytes D4 a D12 de tara de sección.

6.2.2 Especificación de protocolo de capa de enlace de dato

La capa de enlace de datos proporcionará transferencia punto a punto, por el canal de comunicaciones de datos de la jerarquía digital síncrona, de unidades de datos de servicio de red a través de uno o múltiples¹⁾ canales lógicos entre cada par de nodos de red adyacentes.

La capa de enlace de datos funcionará según las reglas y procedimientos especificados en la Recomendación Q.921 [6] para el servicio de transferencia de información sin acuse de recibo especificado en 6.2.2.1, y para el servicio de transferencia de información con acuse de recibo especificado en 6.2.2.2. Se sustentarán ambos servicios. El segundo será el modo de funcionamiento por defecto.

En el Cuadro 6-1 se define la correspondencia entre las primitivas del servicio de enlace de datos en modo con conexión definidos en la Norma ISO 8886 [9] (Recomendación X.212 [10]) y las primitivas de las Recomendaciones Q.920 [5] y Q.921 [6].

6.2.2.1 Servicio de transferencia de información sin acuse de recibo

El servicio de transferencia de información sin acuse de recibo (UITS) seguirá las reglas y procedimientos especificados en la Recomendación Q.921 [6]. Para este servicio la función de convergencia dependiente de la subred proporciona una correspondencia directa con la capa de enlace de datos especificada en 8.4.4.1/ISO 8473/Add.3 [2]. Para esta aplicación, los parámetros de los servicios y protocolos obligatorios y facultativos tendrán los valores especificados en el Cuadro 6-2.

6.2.2.2 Servicio de transferencia de información con acuse de recibo (AITS)

El servicio de transferencia de información con acuse de recibo (AITS) seguirá las reglas y procedimientos especificados en la Recomendación Q.921 [6]. Para el AITS, la función de convergencia dependiente de la subred proporciona una correspondencia directa con la capa de enlace de datos especificada en 8.4.4.2/ISO 8473/Add.3 [2]. Para esta aplicación, los parámetros de servicio y de protocolo obligatorios y optativos tendrán los valores especificados en el Cuadro 6-3. Además, se seguirán también los requisitos especificados en c) a f) del Cuadro 6-2. Los valores por defecto definidos en el Cuadro 6-3 quizá no sean adecuados para aplicaciones (por satélite) con retardos altos.

¹⁾ Se recomienda la utilización de múltiples canales lógicos en circuitos con un tiempo de propagación largo.

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO 6-1/G.784

Correspondencia de las primitivas del servicio de enlace de datos y de la Recomendación Q.920 [5]

Primitiva del servicio de enlace de datos	Primitiva de la Recomendación Q.920
Petición DL-CONEXIÓN Indicación DL-CONEXIÓN Respuesta DL-CONEXIÓN Confirmación DL-CONEXIÓN	Petición DL-ESTABLECIMIENTO Indicación DL-ESTABLECIMIENTO (Notas 1 y 2) Confirmación DL-ESTABLECIMIENTO
Petición DL-DATOS Indicación DL-DATOS	Petición DL-DATOS Indicación DL-DATOS
Petición DL-DESCONEXIÓN Indicación DL-DESCONEXIÓN (Nota 3)	Petición DL-LIBERACIÓN Indicación DL-LIBERACIÓN Confirmación DL-LIBERACIÓN
<p>NOTAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Esta primitiva indica que la conexión de enlace de datos está abierta. 2 La Recomendación Q.921 pasará por alto esta respuesta. 3 La capa de red pasará por alto esta confirmación. 	

CUADRO 6-2/G.784

Especificación del servicio de transferencia de información sin acuse de recibo (UITS)

a)	Se utilizarán las tramas de información no numeradas (UI) para la transferencia de datos especificadas en la Recomendación Q.921 [6].
b)	Como se especifica en la Recomendación Q.921 [6], las tramas UI serán siempre instrucciones. La asignación de los papeles lado usuario/lado red (y por tanto el valor de bit C/R) se efectuará antes de la inicialización.
c)	Valor del identificador de punto de acceso al servicio (SAPI): 62 ^{a)}
d)	Valor del identificador de punto extremo terminal (TEI): 0 (Nota)
e)	El tamaño de trama será capaz de sustentar una trama de información de 512 octetos especificada en 8.4.2/ISO 8473 [1].
f)	No se sustentará el procedimiento de gestión de TEI especificado en la Recomendación Q.921 [6].
g)	El bit de petición/final se pondrá siempre a 0, como se especifica en la Recomendación Q.921 [6].
<p>^{a)} Debe estudiarse todavía si son necesarios SAPI adicionales, por ejemplo, para sustentar el mantenimiento de canales de comunicación de datos (DCC) de la jerarquía digital síncrona (SDH). NOTA – Las Recomendaciones Q.921 [6] y Q.922 [11] especifican que las realizaciones deben encaminar el campo de dirección de datos octetos. Actualmente, dos aplicaciones utilizan SAPI = 62, ECC de SDH (TEI = 0) y mantenimiento de la retransmisión de trama (TEI = 127).</p>	

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO 6-3/G.784

Especificaciones del AITS

a)	La asignación de los cometidos lado usuario/lado red, y por tanto del valor de bit C/R, se hará previamente a la inicialización.
b)	Valor por defecto para (k): 7
c)	Valor por defecto para T200: 1 segundo
d)	Valor por defecto para T203: 10 segundos (Nota)
e)	Valor por defecto para N200: 3
f)	Las funciones de monitor de enlace de datos especificadas en la Recomendación Q.921 [6] son optativas.
g)	Puede utilizarse la negociación de parámetros descrita en el Apéndice IV/Q.921 [6] para seleccionar otros valores de parámetros.
NOTA – Este parámetro se utiliza con los procedimientos optativos indicados en el apartado f).	

6.2.3 Descripción del protocolo de capa de red

El protocolo de capa de red será el de la Norma ISO 8473 [1] especificado en 5.3.3/Q.811 [7]. Además, se utilizará la función de mantenimiento de la calidad de servicio AITS o del servicio UITS en la capa 2. El parámetro de calidad de servicio se utilizará como se especifica en 6.16, 7.5.6 y 7.5.6.3 de la Norma ISO 8473 [1]. A continuación se muestra la codificación del parámetro de calidad de servicio para la selección del UITS/AITS:

- 1) La ausencia de un parámetro de calidad de servicio seleccionará el AITS en el enlace de datos.
- 2) En el parámetro de calidad de servicio, los bits 7 y 8 puestos a 1 (calidad de servicio globalmente única) y el bit 1 puesto a 1 seleccionarán el AITS.
- 3) En el parámetro de calidad de servicio, los bits 7 y 8 puestos a uno (calidad de servicio globalmente única) y el bit 1 puesto a 0 seleccionarán UITS.
- 4) La utilización de los bits 2, 3, 4, 5 y 6 del parámetro de calidad de servicio no se especifican en la presente Recomendación ni es el objeto de la misma.

Los criterios para seleccionar AITS o UITS son responsabilidad del proveedor de la red.

6.2.4 Especificación del protocolo de capa de transporte

El protocolo de capa de transporte requerido será el de operación de clase 4 especificado en 3.2/Q.812 [8].

6.2.5 Capa de sesión

La capa de sesión será tal como se especifica en 3.3/Q.812 [8].

6.2.6 Capa de presentación

La capa de presentación será tal como se especifica en 3.4/Q.812 [8].

6.2.7 Capa de aplicación

La capa de aplicación será tal como se especifica en 3.5/Q.812 [8]. No se requiere sustentar el protocolo de transferencia, acceso y gestión de ficheros.

Reemplazada por una versión más reciente

7 Interfuncionamiento de canales intercalados de control (ECC)

7.1 Introducción

Dentro de la arquitectura de la RGT (véase la Recomendación M.30), la SMS es una red de comunicación local (LCN). Las comunicaciones entre una SMS y el OS tendrán lugar (opcionalmente) por una o más redes de comunicaciones de datos de amplia área (DCN) y LCN intermedias. Por tanto, es necesario interfuncionamiento entre la SMS y una DCN o bien otra LCN. Puede también ser necesario interfuncionamiento entre una DCN y una LCN. En esta cláusula sólo se especificará el interfuncionamiento entre una SMS y una DCN.

Los DCC de sección de regenerador y de sección múltiplex utilizarán la pila de protocolos OSI de siete capas especificada en la cláusula 6, que incluyen el protocolo de capa de red en modo sin conexión (CLNP) que se especifica en ISO 8473 [1]. Para los fines de esta Recomendación, las comunicaciones por la DCN entre el OS el punto (o puntos) de entrada a la SMS utilizará una pila de protocolos OSI que incluye el protocolo de capa de red en modo conexión (CONP) X.25 especificado en ISO 8208 con el IP de la ISO (ISO 8473 [1]) como opción en el OS.

La arquitectura de OSI está basada en la opinión de que el interfuncionamiento entre subredes, tales como la SMS y la DCN, debe tener lugar dentro de la capa de red, con las capas de transporte y superiores operando estrictamente de par a par entre sistemas de extremo (SNE y OS). ISO 7498 especifica que la capa de red proveerá la transferencia de datos transparente entre entidades de transporte, es decir, sistemas de extremo, que es independiente de las características, aparte de la calidad de servicio, de las diferentes subredes. Esta se identifica como la función de encaminamiento y retransmisión en la capa de red. ISO 8648 especifica los principios de OSI de interfuncionamiento dentro de subcapas de la capa de red.

7.2 Interfuncionamiento entre la SMS y la DCN

Se requerirá interfuncionamiento entre las pilas de protocolos de OSI CLNP de la SMS y CONP de la DCN. El interfuncionamiento, en las capas inferiores, entre las pilas de protocolos de OSI de la SMS y la DCN se basará en ISO DTR 10172. El PDTR de interfuncionamiento de la ISO define una unidad funcional de interfuncionamiento (IFU) que realizará la retransmisión y/o conversión de las PDU entre redes.

7.3 Descripción general de la retransmisión de capa de red

La IFU, operando en el modo NLR, funcionaría como un sistema intermedio regular, y es el único método acomodaticio de OSI de interfuncionamiento entre sistemas de extremo con diferentes protocolos de red OSI. Como se especifica en ISO 7498 e ISO 8648, el interfuncionamiento es una función de capa de red. ISO 8473 [1] especifica el CLNP y describe una SNDCF que especifica las reglas para hacer funcionar el CLNP por una red con conmutación de paquetes (RCP) X.25.

La NLR podría proporcionar interconexión entre la SMS y la DCN si la SMS y la DCN operasen el CLNP ISO 8473 [1] y utilizasen conexiones TP clase 4 (TP4). El servicio de red SNE SMS – OS DCN sería entonces sin conexión, con la RPD X.25 proporcionando un CONP subyacente desde la FIU al OS vía la DCN. La IFU examinaría la dirección de destino de los PDU de red (NPDU) recibida de la SMS y luego transferiría esas NPDU del CLNP (desde la SMS) a un circuito virtual conmutado X.25 (CVC) apropiado por la DCN.

8 Interfaces de operaciones

8.1 Interfaz Q

Para la interconexión con la RGT, la SMS comunicará a través de una interfaz que tenga una serie de protocolos de B1, B2 o B3, definidos en la Recomendación G.773. La elección entre estas tres series de protocolos corresponde al proveedor de la red.

8.2 Interfaz F

Queda en estudio.

Reemplazada por una versión más reciente

Anexo A

Objeto de soporte, atributos y mensajes

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

A.1 Canal intercalado de control

Queda en estudio.

A.2 Alarmas

A.2.1 Indicaciones de alarma de la jerarquía digital síncrona (SDH)

El Cuadro A.1 contiene un resumen de las indicaciones de alarma de las que es necesario disponer para informar si están activadas. Esta información procede de los cuadros de anomalías y defectos de la Recomendación G.783 [12].

A.3 Supervisión del funcionamiento

A.3.1 Recopilación de datos de la SDH

Las primitivas y eventos de funcionamiento requeridos (R) se indican en los Cuadros A.2 y A.3, respectivamente. Otros eventos supervisados se indican como facultativos (O) en el Cuadro A.4.

A.3.2 Fijación de umbral de la SDH

Los requisitos de fijación de umbral de la SDH se indican en el Cuadro A.12.

A.4 Control de conmutación de protección

Queda en estudio.

A.5 Configuración

Queda en estudio.

A.6 Seguridad

Queda en estudio.

A.7 Prueba

Queda en estudio.

A.8 Eventos externos

Queda en estudio.

A.9 Telecarga de soporte lógico

Queda en estudio.

A.10 Anotación en registro a distancia

Queda en estudio.

A.11 Modelo de red detallado

Queda en estudio.

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO A.1/G.784

Indicaciones de defectos requeridas

Defecto	SPI	RS	MS	Trayecto HOVC	Trayecto LOVC	PPI/LPA	SETS
TF	R					R	
LOS	R					R	
LOF		R				R+	
LOP				R	R		
FERF			R	R	R		
TIM				R	R#		
SLM				R	R		
LOM				R*			
AIS			R	R	R		
Exc			O				
LTI							R
SD			O				
O Facultativo							
R Requerido							
TF	Fallo de transmisión (<i>transmit fail</i>)			SPI	Interfaz física síncrona (<i>synchronous physical interface</i>)		
LOS	Pérdida de señal (<i>loss of signal</i>)			RS	Sección de regeneración (<i>regeneration section</i>)		
LOF	Pérdida de trama (<i>loss of frame</i>)			MS	Sección múltiplex (<i>multiplex section</i>)		
LOP	Pérdida de puntero (<i>loss of pointer</i>)			HOVC	Contenedor virtual de orden superior (<i>higher order virtual container</i>)		
FERF	Fallo de recepción en extremo distante (<i>far-end receive failure</i>)			LOVC	Contenedor virtual de orden inferior (<i>lower order virtual container</i>)		
TIM	Desadaptación del identificador de rastreo (<i>trace identifier mismatch</i>)			PPI/LPA	Interfaz física plesiócrona/adaptación de trayecto de orden inferior (<i>plesiochronous physical interface lower order path adaptation</i>)		
SLM	Desadaptación de etiqueta de señal (<i>signal label mismatch</i>)			SETS	Fuente de temporización de equipo síncrono (<i>synchronous equipment timing source</i>)		
LOM	Pérdida de multitrama (<i>loss of multiframe</i>)			*	Sólo para cargas útiles que requieren la indicación de multitrama		
AIS	Señal de indicación de alarma (<i>alarm indication signal</i>)			+	Sólo para correspondencia síncrona de octetos		
Exc	Errores excesivos (<i>excessive errors</i>)			#	Siempre que esté confirmada la utilización del octeto J2 en los VC-11, 12 y 2.		
LTI	Pérdida de entradas de temporización (<i>loss of timing inputs</i>)			SD	Degradación de señal (<i>signal degrade</i>)		
NOTA –El término «defecto» se define en la Recomendación M.20.							

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO A.2/G.784

Primitivas de funcionamiento de la SDH

Typo de degradación	Primitivas de funcionamiento	RS	MS	Trayecto HOVC	Trayecto LÓVC
Violación de paridad	EB (Notas 1 y 2)	A	R	R	R
	Defecto	R	R	R	R
<p>A Especifico de la aplicación (es decir, no se necesitan si no existen regeneradores intermedios)</p> <p>R Requerido</p> <p>EB Bloque con errores (<i>errored block</i>)</p> <p>NOTAS</p> <p>1 Como se indica en el Anexo C/G.826, se puede obtener una estimación de los EB mediante una traducción adecuada del cómputo de errores de paridad de entrelazado de bits (BIP, <i>interleaved parity</i>) al cómputo de bloques con errores.</p> <p>2 En algunas aplicaciones, se necesita también error de bloque en el extremo distante (FEBE).</p>					

CUADRO A.3/G.784

Eventos de funcionamiento de la SDH

Primitivas de funcionamiento	Eventos de funcionamiento	RS	MS	Trayecto HOVC	Trayecto LÓVC
EB (Nota 1)	BBE	A	R	A	A
EB (Nota 1), Defecto (Nota 2)	ES	A	R	A	A
	SES	O	R	A	A
<p>R Requerido</p> <p>O Facultativo</p> <p>A Específico de la aplicación (no se necesita si no existen regeneradores inmediatos)</p> <p>BBE Error de bloque complementario (<i>background block error</i>)</p> <p>NOTAS</p> <p>1 Como se indica en el Anexo C/G.826, puede obtenerse una estimación de los EB a partir de una traducción adecuada del cómputo de errores de BIP al cómputo de bloque con errores.</p> <p>2 Los defectos incluidos en el cálculo de los eventos de segundos con error (ES) y segundos con muchos errores (SES, <i>severily errored second</i>) se definen en los Cuadros 4-1/G.783 a 4-15/G.783 [12].</p>					

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO A.4/G.784

Otros eventos supervisados de la SDH

Eventos supervisados	RS	MS	Trayecto HOVC	Trayecto LOVC
OFS	O			
PSC		O		
PSD		O		
UAS	O	O	O	O
CSES	O	O	O	O
AU PJE			O	
O Facultativo				
PSC Cuenta de conmutación de protección				
UAS Segundo no disponible				
AU PJE Evento de justificación de puntero de unidad administrativa (<i>administrative unit pointer justification event</i>)				
OFS Segundo fuera de trama				
PSD Duración de conmutación de protección				
CSES Cómputos de SES consecutivos configurables en la gama de 2 a 9 SES				

A.12 Valores de umbral

A.12.1 Ventana de 15 minutos

Los valores umbral de los eventos evaluados durante el periodo de 15 minutos deberán ser programmables.

Los valores máximos para el número de eventos son:

- 900 para los eventos ES y SES;
- $2^{16} - 1$ para el evento BBE en el caso de trayectos VC-11 hasta VC-4;
- $2^{24} - 1$ para el evento BBE en el caso de trayectos VC-4-nc y STM-N ($n \leq 16$ y $N \leq 16$);
- $2^{16} - 1$ para cada cuenta positiva y negativa de AU PJE.

A.12.2 Ventana de 24 horas

Queda en estudio.

Anexo B

Procedimientos de protocolo de capa de red

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

Si se considera que los procedimientos administrativos para la introducción manual de información de encaminamiento son pesados o que no se dispone de información de encaminamiento, puede utilizarse otro procedimiento. Este procedimiento, denominado encaminamiento en difusión, consiste en el envío de las unidades de datos de protocolo de red a todos los servicios subyacentes, salvo el servicio del cual pueden haberse recibido.

Reemplazada por una versión más reciente

El protocolo ISO PI (ISO 8473) [1], exige que se cree un mensaje de error cuando se recibe una NPDU con una dirección desconocida. La bandera de informe de error puede ponerse de modo que impida que se envíe el mensaje de error. Sin embargo, este procedimiento inhibe todos los mensajes de error y no simplemente los mensajes de error de encaminamiento. Puede utilizarse a discreción del usuario, aunque con pérdida de cierta funcionalidad de mantenimiento.

Anexo C

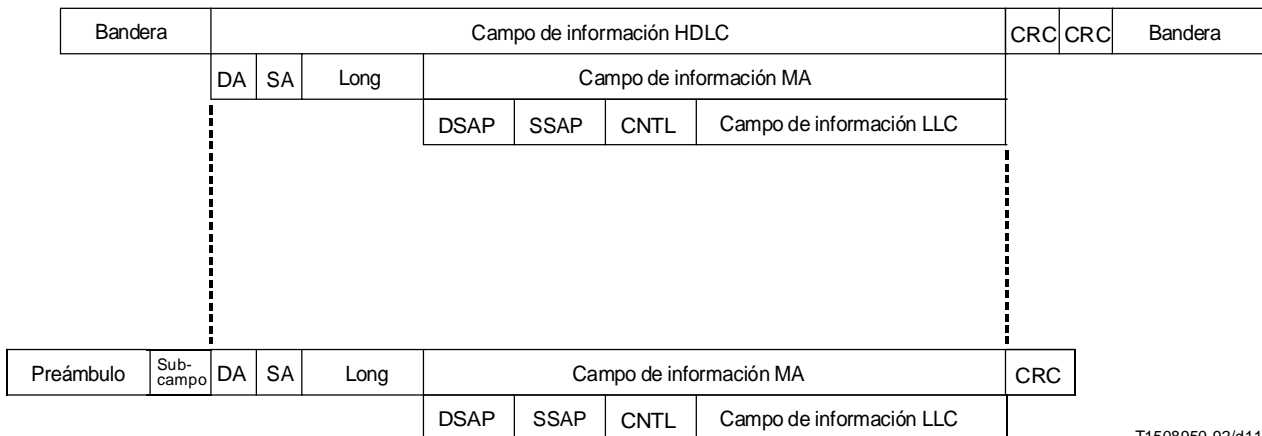
Mecanismo para eliminar la administración del control de encaminamiento en la subred de gestión de la JDS (SMS)

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

Se introducen una función de multidistribución de capa 2 y una subcapa de acceso a medios (MA, *media access*) para eliminar la necesidad de la funcionalidad de sistema intermedio en puntos de derivación en la SMS. De este modo, cualquier SMS, no importa cuán compleja sea la topología, constará de un sistema intermedio (el GNE) y cierto número de sistemas de extremo.

C.1 Descripción de protocolo de capa de enlace de datos

La finalidad principal de la capa de enlace de datos es proporcionar un servicio de difusión con filtrado de direcciones, a la capa de red. Esto debe lograrse utilizando la red de DCC de la SDH subyacente, que está compuesta por una serie de enlaces físicos punto a punto. La capa de enlace de datos se compone de dos subcapas, una que controla enlaces lógicos y una que trata el acceso a medios (véase la Figura C.1).



T1508950-92/d11

FIGURA C.1/G.784

Comparación de la trama de ISO 8023 (inferior) con la trama HDLC propuesta con una trama MA intercalada (superior)

C.1.1 Descripción de la subcapa de enlaces lógicos (LLC)

Como la capa de red supone una subred en modo sin conexión subyacente, se utilizará el control de enlace lógico clase 1 de ISO 8802. Este protocolo necesita 3 octetos al comienzo de la PDU de control de enlace lógico (LLC, *logical link control*) (véase el Cuadro C.1).

Estos octetos son transportados en el campo de información de la subcapa de acceso a medios.

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO C.1/G.784

Octeto	Campo
1	Punto de acceso al servicio de destino (DSAP)
2	Punto de acceso al servicio de origen (SSAP)
3	Campo de control (CNTL)
4 a N	Campo de información de LLC

C.1.2 Descripción de la subcapa de acceso a medios

La descripción de la subcapa de acceso a medios (MA) comprende tres áreas, a saber la operación general, el formato de los diversos campos y la estructura de trama orientada a los bits. La subcapa se basa en una combinación de los servicios MAC de IEEE 802.3 más parte de la estructura de trama y la estructura de trama HDLC de la Recomendación Q.921.

El servicio que proporciona esta subcapa es transferir las PDU de LLC de una entidad de subcapa de LLC a una entidad de subcapa de LLC par, transportando las PDU de LLC a través de una subred física, que se compone de NE de la SDH conectados por DCC de la SDH punto a punto.

La subcapa utiliza la entramación HDLC, y los octetos mostrados en el Cuadro C.2 son transportados en el campo de información de trama HDLC.

CUADRO C.2/G.784

Octeto	Campo
1-6	Dirección de destino (DA)
7-12	Dirección de origen (SA)
13-14	Longitud (Lon)
15-N	Campo de información MA
DA	Dirección de MA del NE al que está destinada la PDU
SA	Dirección de MA del NE que originó la PDU
Lon	Longitud en octetos de la PDU de LLC, que es transportada en el campo de información MA

La provisión de una dirección de NE es un asunto local, pero se asignará a un NE antes de la inicialización.

La operación de la subcapa es una combinación de filtrado de direcciones y retransmisión de tramas. Cuando se recibe una trama MA en un NE de la SDH, se aplica el siguiente algoritmo básico. Si la dirección de destino de MA de la trama recibida concuerda con la dirección de MA del NE o es una dirección de grupo, el campo de información HDLC se transfiere a la subcapa de enlace lógico. Si la dirección de destino de MA de la trama recibida no concuerda con la dirección de MA del NE o si es una dirección de grupo, la trama se envía por todos los puertos físicos del DCC, salvo aquél por el que se recibió.

C.1.3 Descripción de HDLC

La finalidad de la trama HDLC es proporcionar una estructura de bits que pueda transmitirse a la línea física del DCC de la SDH y recibirse por ésta. Proporciona también la supresión de tramas corrompidas utilizando la verificación por redundancia cíclica. Como la frecuencia de errores en una línea óptica es muy baja, no es eficaz realizar la retransmisión de las tramas perdidas en esta capa.

Reemplazada por una versión más reciente

Se utilizará la trama HDLC descrita en la cláusula 2/Q.921. Sin embargo, los campos de dirección (véase 2.3/Q.921) y de control (véase 2.4/Q.921) no se utilizarán, porque son redundantes. El soporte físico actual podrá funcionar con esta utilización parcial de HDLC.

En el Cuadro C.3 los campos se definirán como sigue.

CUADRO C.3/G.784

Octeto	Campo
1	Bandera
2-(N-3)	Campo información HDLC
(N-2)	CRC
(N-1)	CRC
N	Bandera

La longitud del campo de información HDLC deberá ser por lo menos de 529 octetos ($512 + 3 + 14$), 512 octetos para la NPDU, 3 octetos para el LLC 1 y 14 octetos para la dirección MA.

En el punto titulado «Opciones de HDLC» se describen otras dos opciones para la utilización de HDLC.

C.2 Descripción de la capa física

La capa física consiste en una conexión punto a punto, entre elementos de red de la SDH, donde es terminada. Las PDU de enlace de datos son transportadas en los octetos (D1 a D3 o D4 a D12) del CCD de la SDH, que forma dos canales claros. No hay protocolo de señalización de capa física asociado con esta capa.

Anexo D

Descripción general de un modelo de objetos

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

Un modelo de información ofrece un medio estructurado de describir una porción de interés del mundo real. Los modelos de información utilizan una notación y un vocabulario formales para organizar, clasificar y resumir los elementos. La información se identifica en forma de objetos. Las características detalladas de cada objeto se describen en forma de atributos y comportamiento. Los objetos con propiedades similares pueden agruparse en clases de objetos. Además, las asociaciones entre instancias de objetos pueden describirse por relaciones.

Un modelo de información de telecomunicaciones ofrece un medio de describir los elementos que se utilizan para proporcionar servicios de telecomunicaciones. Dicho modelo de información, aplicable a todas las redes de telecomunicaciones, es esencial para la gestión consecuente de los diferentes tipos de redes de telecomunicaciones. El modelo de información de la SDH es un subconjunto del modelo de información de la red de telecomunicaciones.

El modelo de información de la SDH permitirá a un gestor obtener lo siguiente de un agente en relación con las entidades de las cuales es responsable:

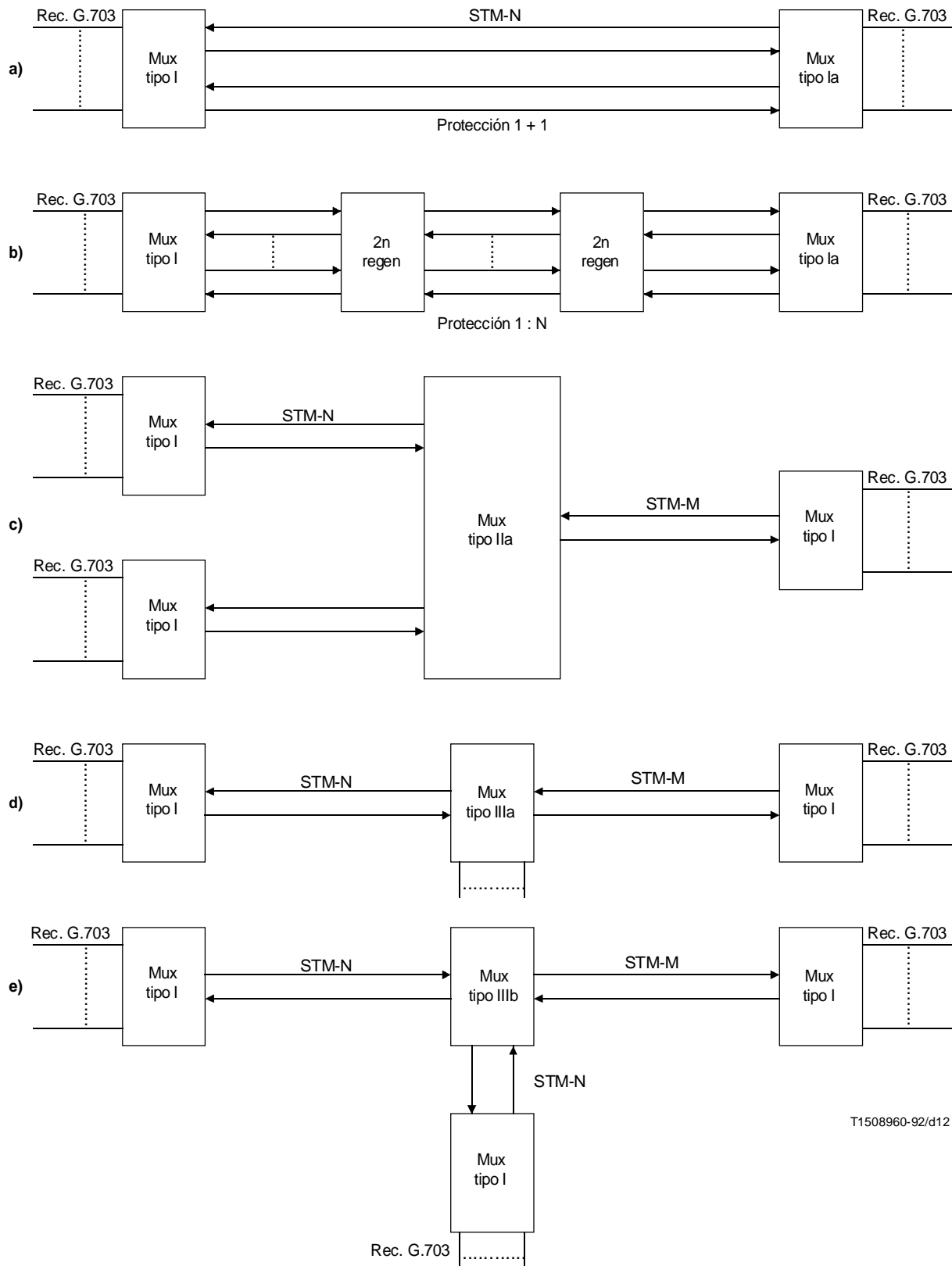
- clases e instancias de objetos (qué entidades son);
- atributos y métodos (lo que saben y cómo se comportan);
- relaciones (lo que relacionan y cómo se relacionan).

Reemplazada por una versión más reciente

Los criterios para evaluar el modelo de información de la SDH incluyen:

- 1) Gestión satisfactoria de las configuraciones de referencia de transporte, un subconjunto de las cuales se indica en la Figura D.1 que sigue. Los casos de prueba quedan en estudio. Estos casos de prueba deben tratar como mínimo la gestión a escala de red de los trayectos, así como la gestión de equipo.
- 2) Comunicaciones intervendedores inequívocas, cuando las configuraciones de referencia son suministradas por equipos de diferentes vendedores.
- 3) Comunicaciones interoperadores inequívocas, cuando las configuraciones de referencia cruzan una o más fronteras interoperadores.
- 4) Aptitud para generar una correspondencia unívoca del modelo de información con el modelo de referencia funcional descrito en las Recomendaciones G.782 y G.783.
- 5) Aptitud para gestionar las configuraciones de referencia en el contexto de una gran red que tenga muchos elementos de red y cruce fronteras entre más de un operador.
- 6) Mecanismo controlado para ampliar el modelo de información dentro de los procedimientos del UIT-T.

Reemplazada por una versión más reciente



T1508960-92/d12

FIGURA D.1/G.784
Configuración de referencia de transporte

Reemplazada por una versión más reciente

Referencias

- [1] Norma ISO 8473: 1988 – *Information processing systems – Data communications – Protocol for providing the connectionless-mode network service.*
- [2] Norma ISO 8473: 1989/Add.3 – *Information processing systems – Data communications – Protocol for providing the connectionless-mode network service – Addendum 3: Provision of the underlying service assumed by ISO 8473 over point-to-point subnetworks which provide the OSI data link service.*
- [3] Norma ISO/CEI 8073: 1989/Add.2 – *Information processing systems – Open Systems interconnection – Connection oriented transport protocol specification – Addendum 2: Class 4 operation over connectionless network service.*
- [4] Norma ISO/CEI 9596: 1991 – *Information processing systems – Open Systems interconnection – Common management information protocol specification (CMIP).*
- [5] Recomendación Q.920 del UIT-T – *Aspectos generales de la capa enlace de datos de la interfaz usuario-red de la RDSI.*
- [6] Recomendación Q.921 del UIT-T – *Especificación de la capa enlace de datos de la interfaz usuario-red de la RDSI.*
- [7] Recomendación Q.811 del UIT-T – *Perfiles de protocolo de capa inferior para la interfaz Q.3.*
- [8] Recomendación Q.812 del UIT-T – *Perfiles de protocolo de capa superior para la interfaz Q.3.*
- [9] Norma ISO/CEI 8886: 1992 – *Information processing systems – Data communications – Data link service definitions for open systems interconnection.*
- [10] Recomendación X.212 del UIT-T – *Definición del servicio de enlace de datos para la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del UIT-T.*
- [11] Recomendación Q.922 (1992) del UIT-T – *Especificación de la capa de enlace de datos de la RDSI para servicios portadores en modo trama.*
- [12] Recomendación G.783 (1993) del UIT-T – *Características de los bloques funcionales de equipo de la jerarquía digital síncrona.*
- [13] Recomendación G.774 del UIT-T – *Modelo de información de gestión de la jerarquía digital síncrona para la perspectiva de elemento de red.*

Reemplazada por una versión más reciente

Acceso a la SMS, 7
agente, 30
Arquitectura de la subred de gestión de la SDH, 8
Descripción de la pila de protocolos del canal intercalado de control, 19
Descripción de la subcapa de acceso a medios, 29
Descripción de la subcapa de enlaces lógicos (LLC), 28
Descripción del protocolo de capa de red, 22
elemento de servicio de control de asociación, 20
elemento de servicio de información de gestión común, 19
elemento de servicio de operaciones a distancia, 20
Encaminamiento de mensajes en las ubicaciones de NE de la SDH, 9
Especificación de protocolo de capa de enlace de dato, 20
Especificación de protocolo de capa física, 20
Especificación del protocolo de capa de transporte, 22
Funciones de gestión, 9
GESTIÓN DE LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA, 1
Gestión de averías (de mantenimiento), 16
Gestión de funcionamiento, 16
Gestión del canal intercalado de control (ECC), 15
Gestión del historial de alarmas, 16
gestor, 30
Historial de supervisión de funcionamiento, 17
Indicaciones de alarma de la jerarquía digital síncrona (SDH), 24
Informe de datos de funcionamiento, 18
Interfaces de operaciones, 23
Interfaz Q, 23
Interfuncionamiento de canales intercalados de control (ECC), 23
Mecanismo para eliminar la administración del control de encaminamiento en la subred de gestión de la JDS (SMS), 28
modelo de información de la SDH, 30
Modelo de organización de la red de gestión, 4
Modelos de referencia de la SMS, 9
Pila de protocolos, 19
Recopilación de datos de funcionamiento, 16
Recopilación de datos de la SDH, 24
Red de gestión de la jerarquía digital síncrona (SDH), 4
Relación entre la SMN, la SMS y la RGT, 7
Servicio de transferencia de información con acuse de recibo, 20
Servicio de transferencia de información sin acuse de recibo, 20
Topología de los ECC para la subred de la SDH, 9
Topología y modelos de referencia de la subred de gestión de la SMS, 9
Vigilancia por alarmas, 16