



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**Q.542**

(11/1988)

SERIE Q: CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Centrales digitales locales, de tránsito, combinadas e internacionales en redes digitales integradas y en redes mixtas analógico-digitales – Objetivos de diseño y mediciones

---

**OBJETIVOS DE DISEÑO DE LAS CENTRALES  
DIGITALES – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Reedición de la Recomendación Q.542 del CCITT  
publicada en el Libro Azul, Fascículo VI.5 (1988)

---

## NOTAS

1 La Recomendación Q.542 del CCITT se publicó en el fascículo VI.5 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).

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

**OBJETIVOS DE DISEÑO DE LAS CENTRALES DIGITALES  
– OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**1 Generalidades**

Esta Recomendación se aplica a las centrales digitales locales, de tránsito, combinadas e internacionales para telefonía en redes digitales integradas (RDI) y en redes mixtas (analógicas/digitales), así como a las centrales locales, de tránsito, combinadas e internacionales de una red digital de servicios integrados (RDSI).

El campo de aplicación de esta Recomendación se describe con más detalle en la Recomendación Q.500. Algunos objetivos sólo se aplican a cierto tipo (o tipos) de central. Cuando así ocurre, la aplicación se define en el texto. Cuando no se hace esta restricción, el objetivo es válido para todas las aplicaciones de central.

**2 Objetivos de diseño de mantenimiento**

La central se dispondrá de manera que el personal de mantenimiento pueda realizar fácilmente las actividades normales de mantenimiento. Debe poder proporcionar toda la información necesaria para la identificación de las condiciones anómalas y la dirección de las actividades de reparación.

*2.1 Información de estado y de otra clase*

La central proporcionará al personal de mantenimiento información que le permita determinar rápidamente:

- estados de equipos/sistemas,
- niveles de carga críticos,
- anomalías,
- controles efectivos de gestión de red.

*2.2 Entradas y salidas*

La central deberá poder transmitir y recibir información de mantenimiento, y responder a instrucciones procedentes de centros o sistemas de mantenimiento próximos, o si así conviene, distantes, a través del interfaz (o interfaces) recomendado (Recomendación Q.513).

Al realizar funciones de operación y mantenimiento, la central deberá utilizar, en sus terminales de entrada/salida, el lenguaje hombre-máquina (LHM) del CCITT descrito en las Recomendaciones de la serie Z.300.

*2.3 Pruebas rutinarias*

La central dispondrá de facilidades que le permitan realizar o dirigir actividades de pruebas rutinarias de sus componentes, y posiblemente, con equipos o sistemas a los que se conecta.

*2.4 Localización de anomalías*

La central deberá contar con medios adecuados para diagnosticar y localizar averías dentro de la misma.

*2.5 Detección de señales de averías y de alarmas, y acciones en los interfaces A, B, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> y V<sub>4</sub>*

La central deberá interactuar con los sistemas de transmisión en la forma requerida para detectar señales de averías y alarmas y ejecutar las acciones adecuadas.

*2.5.1 Detección de averías*

Deben detectarse las siguientes condiciones de avería:

- Fallo de la fuente de alimentación local (de ser posible).
- Pérdida de señal entrante.

*Nota* – La detección de esta condición de avería sólo es necesaria cuando la avería no produce una indicación de pérdida de alineamiento de trama.

- Pérdida de alineamiento de trama (véase la Recomendación G.706; se supondrá que existe también pérdida de alineamiento de trama si no puede lograrse el alineamiento de multitrama VRC, o si la proporción de verificaciones VRC alteradas supera cierto valor).
- Tasa de errores excesiva (sin procedimiento VRC). Los criterios para la activación y la desactivación de la indicación de la condición de avería se especifican en el proyecto de Recomendación G.707. Las acciones consiguientes se indican en el § 2.5.3.
- Informe de error VRC, si procede:
  - a) cada vez que el terminal de la central detecta un bloque VRC recibido con errores:
    - se transmitirá un aviso a la función de comprobación de error;
    - la información «una multitrama con errores» se transmite en la señal saliente en el interfaz, utilizando un bit E (véase la Recomendación G.704, § 2.3.3.4);
  - b) cada vez que se recibe un bit E en el estado binario 0, se transmitirá un aviso a las funciones de comprobación de error.  
  
(Las consideraciones relativas al bit E pueden sólo aplicarse a los interfaces V de manera provisional – para ulterior estudio.)

### 2.5.2 *Detección de alarmas*

Deben detectarse las siguientes indicaciones de alarma:

- indicación de alarma (alarma distante) recibida del extremo distante;
- señal de indicación de alarma (SIA). El contenido binario equivalente de la SIA es un tren continuo de unos binarios a 2048 u 8448 kbit/s.

La estrategia para detectar la presencia de la SIA debe permitir su detección incluso en presencia de una tasa de errores de 1 en  $10^3$ . Sin embargo, no deberán confundirse con la SIA las señales cuyos bits, salvo el bit de alineación de trama, estén todos en el estado 1.

### 2.5.3 *Acciones consiguientes*

#### 2.5.3.1 *Generación de señales de alarma para acciones dentro de la central*

- La indicación de alarma de servicio debe ser generada para indicar que el servicio ha dejado de estar disponible (véase el cuadro 1/Q.542).
- La indicación de alarma de mantenimiento inmediato debe generarse para indicar que el comportamiento está por debajo de las normas aceptables y que se requiere, localmente, atención de mantenimiento inmediato (véase el cuadro 1/Q.542).

#### 2.5.3.2 *Generación de señales de alarma transmitidas por la central*

- Señales de alarma enviadas en la dirección saliente en el interfaz de la central. Los bits de alarma asociados con la indicación de alarma remota, según lo recomendado en G.704, deben hacerse efectivos lo antes posible (véase el cuadro 1/Q.542).
- Señales de alarma enviadas hacia la función de conmutación. La señal de indicación de alarma aplicada en todos los intervalos de tiempo recibidos que contienen señales vocales, datos y/o señalización, debe aplicarse lo antes posible y no más tarde de 2 ms tras la detección de la condición de avería (véase el cuadro 1/Q.542).

#### 2.5.3.3 *Supresión de indicaciones de alarma*

Cuando han desaparecido todas las condiciones de avería y se deja de recibir la señal de indicación de alarma, la señal de indicación de alarma y la indicación de alarma distante deben suprimirse, dentro de los mismos límites de tiempo respectivos especificados en el § 2.5.3.4 de este punto, después de la desaparición de las condiciones.

CUADRO 1/Q.542

**Condiciones de avería y alarmas detectadas por las funciones de terminal de central y acciones consiguientes (excluido el interfaz V<sub>1</sub>)**

Condiciones de avería y señales alarma detectadas	Acciones consiguientes (véase el § 2.5.3)			
	Generación de una indicación de alarma de servicio	Generación de una indicación de alarma de mantenimiento inmediato	Generación de una indicación de alarma destinada al extremo distante	SIA hacia las etapas de conmutación
Fallo del suministro de energía	Sí	Sí	Sí (si es posible)	Sí (si es posible)
Pérdida de la señal entrante	Sí	Sí	Sí	Sí
Pérdida de la alineación de trama	Sí	Sí	Sí	Sí
Tasa de errores excesiva	Sí	Sí	Sí	Sí
Indicación de alarma recibida desde el extremo distante	2048 + 8448 kbit/s: Sí 1544 + 6312 kbit/s: Facultativo	1544 + 6312 kbit/s: Sí		
SIA recibida	Sí		Sí	Sí

*Nota* – Un *Sí* en el cuadro significa que debe efectuarse una acción. Un *espacio en blanco* en el cuadro significa que la correspondiente acción *no* debe efectuarse si esa condición es la única presente. Si están presentes simultáneamente varias condiciones de avería, la acción correspondiente deberá efectuarse cuando, con relación a la misma, aparece por lo menos un *Sí*, salvo en el caso de la recepción de la SIA, al que se aplica el § 2.5.3.4. El empleo de verificación de la característica de error en este cuadro debe ser objeto de ulterior estudio.

2.5.3.4 *Procesamiento de las alarmas*

Para asegurar que el equipo no sea puesto fuera de servicio debido a interrupciones breves de transmisión (por ejemplo, por ruido o avería transitoria) y para asegurar que no tenga lugar ninguna acción de mantenimiento cuando no se requiere una acción de mantenimiento directa, es menester lo siguiente:

- La persistencia de la alarma de servicio y de las indicaciones de alarma de mantenimiento inmediato pueden verificarse durante 100 ms antes de iniciarse una acción.
- Cuando se detecta la SIA, deberá desactivarse la indicación de alarma de mantenimiento inmediato asociada con la pérdida de alineamiento de trama y la tasa excesiva de errores en el patrón de alineamiento de trama.
- Cuando cesan las condiciones de avería, deberán desactivarse las indicaciones de alarma de servicio y de alarma de mantenimiento inmediato, si se han producido. También en este caso, la persistencia de ese cambio de condición puede verificarse durante 100 ms antes de iniciarse una acción.
- Es posible que algunos sistemas puedan sufrir averías transitorias frecuentes que den lugar a una calidad de servicio inaceptable. Por este motivo, si se prevé una verificación de la persistencia, también deberá

preverse una comprobación de la tasa de averías en cada sistema de transmisión digital. Esta comprobación permitirá una retirada permanente del servicio de los sistemas de transmisión digitales que sean retirados frecuentemente del servicio o que suelen dar lugar a condiciones de alarma transitorias. Debe estudiarse el umbral para la retirada del servicio. Cuando se ejecuta esta acción, deberán darse la indicación de alarma de servicio y la indicación de alarma de mantenimiento inmediato.

#### 2.5.4 *Comprobación de la característica de error mediante VRC*

##### 2.5.4.1 *Generalidades*

Cuando el procedimiento VRC se aplica en el interfaz, la central debe verificar la característica de error del interfaz a fin de informar sobre su comportamiento (véase la Recomendación G.821).

##### 2.5.4.2 *Parámetros de característica de error*

La central debe obtener la siguiente información de las comprobaciones VRC en la señal entrante y los bits E recibidos.

- minutos degradados (MD),
- segundos con muchos errores (SME),
- segundos sin error (SSE).

*Nota 1* – Estos parámetros se definen en la Recomendación G.821.

*Nota 2* – Debe seguir estudiándose la definición de un valor del intervalo de tiempo adecuado durante el cual los parámetros deben evaluarse.

*Nota 3* – Debe efectuarse la elección entre la asociación de un tipo de parámetro y cada dirección de transmisión y la integración de las dos direcciones en un tipo de parámetro. Este punto necesita más estudio.

*Nota 4* – La correlación entre los resultados de las comprobaciones VRC y los parámetros arriba citados requieren ulterior estudio.

##### 2.5.4.3 *Evaluación de la característica de error*

Cada uno de los parámetros de característica de error se procesará por separado a fin de evaluar el comportamiento del interfaz.

La central debe realizar la siguiente clasificación de las condiciones de mantenimiento del inerfaz (véase la serie de Recomendaciones I.600):

- interfaz con funcionamiento correcto;
- interfaz con transmisión degradada;
- interfaz con transmisión inaceptable.

*Nota 1* – Este punto sólo puede aplicarse a interfaces V (debe estudiarse).

*Nota 2* – El nivel en el que un interfaz para el acceso a la RDSI accede a la condición de transmisión degradada puede ser dependiente de la calidad del servicio procesado al usuario.

*Nota 3* – Los niveles en los que un interfaz entra en condiciones de transmisión degradadas o inaceptables deben ser objeto de ulterior estudio y caen fuera del alcance de esta Recomendación.

##### 2.5.4.4 *Acciones consiguientes*

Para ulterior estudio.

#### 2.6 *Detección de señales de averías y de alarmas y acciones consiguientes en el interfaz $V_1$*

La central debe interactuar con los sistemas de transmisión de manera que pueda detectar las señales de fallo y alarma y tomar las medidas apropiadas.

- |   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| a) Detección de averías<br>b) Detección de alarmas<br>c) Acciones consiguientes | } | Pendiente de especificar |
|---|---|--------------------------|

## 2.7 *Detección de señales de averías y de alarma y acciones consiguientes en el interfaz Z*

- a) Detección de averías
  - b) Detección de alarmas
  - c) Acciones consiguientes
- } Pendiente de especificar

## 2.8 *Detección de señales de averías y de alarmas y acciones consiguientes para sistemas de transmisión*

Las averías y alarmas que no pueden detectarse directamente por la función de terminal de central, pero que son detectadas por el equipo de transmisión (como indicación de ausencia de la señal piloto de grupo primario) deberán ser aceptadas por la central cuando sea necesario para ejecutar la acción adecuada.

## 2.9 *Detección de señales de averías y de alarmas y acciones consiguientes para la señalización asociada al canal (2048 y 8448 kbit/s)*

### 2.9.1 *Detección de averías*

La función de señalización de la central debe detectar las siguientes condiciones de avería para cada múltiplex que lleva un canal de señalización a 64 kbit/s:

- fallo de la fuente de alimentación local (si es posible);
- pérdida de la señal entrante a 64 kbit/s;

*Nota* – Esta condición de avería sólo es necesario detectarla cuando no da lugar a una indicación de pérdida del alineamiento de multitrama.

- pérdida de alineamiento de multitrama.

Los criterios para activar y desactivar la indicación de la condición de avería se indican en las Recomendaciones G.732 y G.744.

### 2.9.2 *Detección de alarmas*

La función de señalización de la central debe detectar la indicación de alarma (alarma distante) recibida del extremo distante.

### 2.9.3 *Acciones consiguientes*

#### 2.9.3.1 *Generación de señales de alarma para acciones dentro de la central*

- La indicación de alarma de servicio debe ser generada por la función de señalización de la central para indicar que el servicio ha dejado de estar disponible (véase el cuadro 2/Q.542).
- La indicación de alarma de mantenimiento inmediato debe generarse para indicar que la calidad es inferior a las normas aceptables y que se requiere una intervención local de mantenimiento inmediato (véase el cuadro 2/Q.542).

#### 2.9.3.2 *Generación de alarmas transmitidas por la central*

Las indicaciones de alarma (alarma distante) deben aplicarse, en el sentido saliente del interfaz de transmisión/conmutación, en el lado del abonado llamante lo antes posible (véase el cuadro 2/Q.542). El bit de alarma pertinente para la indicación de alarma distante se da en la Recomendación G.732.

#### 2.9.3.3 *Supresión de la indicación de alarma*

Cuando han desaparecido todas las condiciones de avería y se deja de recibir la SIA, debe suprimirse lo antes posible la indicación de alarma distante.

#### 2.9.3.4 *Procesamiento de las alarmas*

Igual que en el § 2.5.3.4.

CUADRO 2/Q.542

**Condiciones de avería y alarmas detectadas por la función de señalización de la central y acciones consiguientes**

Condiciones de avería y alarmas	Acciones consiguientes (véase el § 2.9.3)		
	Generación de una indicación de alarma de servicio	Generación de una indicación de alarma de mantenimiento inmediato	Generación de una indicación de alarma destinada al extremo distante
Fallo del suministro de energía	Sí	Sí	Sí (si es posible)
Pérdida de la señal entrante a 64 kbit/s	Sí	Sí	Sí
Pérdida de la alineación de multitrama	Sí	Sí	Sí
Indicación de alarma recibida del extremo distante	Sí		

*Nota* – Un *Sí* en el cuadro significa que debe efectuarse una acción. Un *espacio en blanco* en el cuadro significa que la correspondiente acción *no* debe efectuarse si esa condición es la única presente. Si están presentes simultáneamente varias condiciones de avería, la acción correspondiente deberá efectuarse cuando, con relación a la misma, aparece por lo menos un *Sí*.

2.10 *Detección de señal de fallo y alarma y acciones para la señalización asociada al canal (1544 kbit/s)*

Se requiere ulterior estudio.

2.11 *Detección de señal de fallo y alarma y acciones para la señalización por canal común*

Se aplican los requisitos especificados en las Recomendaciones pertinentes.

2.12 *Detección de averías y alarmas, y acciones consiguientes – Otras funciones de la central*

2.12.1 *Circuitos averiados*

La central no debe conmutar ninguna nueva llamada hacia un circuito que se ha comprobado que está averiado.

La central debe retirar del servicio todos los circuitos que se encuentran permanentemente averiados, según se indica en los § 2.5, 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11.

2.12.2 *Distribución del reloj maestro*

Debe detectarse toda ausencia de la información de temporización distribuida desde un reloj maestro situado en la central o recibida de un reloj maestro externo, y darse una alarma de mantenimiento inmediato.

El paso a otra fuente de temporización se hará de manera que se cumplan los requisitos estipulados en los § 2.7.2 y 2.7.3 de la Recomendación Q.543.

2.12.3 *Distribución interna de la temporización*

La distribución de la información de temporización hacia los principales elementos de la central será objeto de la supervisión necesaria. Se dará una alarma de servicio cuando se detecte un fallo. Si procede, se dará una alarma de mantenimiento.



*Nota* – Es posible que haya que tomar en consideración los elementos distantes.

### 2.13 *Supervisión o prueba de la función del interfaz*

La central deberá poder verificar el correcto funcionamiento de las funciones del interfaz, incluidas las funciones de detección de averías y supervisión.

Para comprobar el adecuado funcionamiento de estas funciones puede recurrirse a pruebas rutinarias, pruebas estadísticas, operaciones manuales y/u otros medios.

Cuando no puedan establecerse nuevas comunicaciones por los circuitos en los cuales se inicien pruebas rutinarias, se informará de esta circunstancia a la central del extremo distante. Las llamadas establecidas, incluidas conexiones semipermanentes, no deben interrumpirse. Durante las pruebas debe evitarse, de ser posible, la generación de alarmas en la central del extremo distante debidas a la retirada de circuitos del servicio.

#### 2.13.1 *Funciones de terminal de central – Interfaces A, B, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> y V<sub>4</sub>*

La verificación del correcto funcionamiento de las funciones de terminal de central (TC) puede efectuarse por medio de observaciones estadísticas o de pruebas. Las pruebas pueden ser manuales o automáticas.

#### 2.13.2 *Funciones de terminal de central – Interfaces C y Z*

- i) Los fallos de los codecs [salvo los mencionados en el siguiente apartado ii)] deben ser detectados por la central con arreglo a los criterios definidos en la Recomendación G.732.
- ii) La supervisión o prueba de los codecs de un canal o de un pequeño número de canales puede llevarse a cabo con arreglo al apartado i) precedente o mediante medidas de transmisión en el interior de la central y de pruebas en circuitos entre centrales o por medidas estadísticas.

#### 2.13.3 *Funciones de TC – Interfaz V<sub>1</sub>*

Por especificar.

### 2.14 *Supervisión o prueba de las funciones de señalización*

Además de la detección de averías especificada en el § 2.7, se aplica lo siguiente.

#### 2.14.1 *Señalización asociada al canal*

La central debe poder verificar el correcto funcionamiento de las funciones de señalización mediante la generación y de la contestación a llamadas de prueba o por observaciones estadísticas.

#### 2.14.2 *Señalización por canal común*

La central debe poder verificar el correcto funcionamiento de las funciones de señalización, como estipula en las Recomendaciones relativas a la señalización por canal común.

### 2.15 *Supervisión o prueba de las conexiones de la central*

La verificación individual de las diferentes partes del trayecto en una red de central digital ayuda a garantizar la continuidad de las conexiones en general. A este respecto, la central debe verificar:

- la continuidad a través de la central, tal como se indica en esta sección;
- la continuidad de los enlaces de transmisión que terminan en la central, tal como se indica en los § 2.16 y 2.17.

#### 2.15.1 *Continuidad a través de la central*

Se deben prever los medios para determinar que se satisface el requisito en materia de característica de error operacional (es decir, la tasa de errores en los bits). (El objetivo nominal de la característica de error se puede encontrar en la Recomendación Q.544.)

La central debe permitir una supervisión adecuada de la continuidad del trayecto a través de la central y verificar la calidad de transmisión (el objetivo nominal de la calidad de transmisión se puede encontrar en la Recomendación Q.543). Esto garantizará, en especial, una calidad de transmisión aceptable para sus conexiones.

#### 2.15.2 *Verificación en función del tipo de conexión*

Las verificaciones que realizará la central también dependen del tipo de conexión. En particular:

- para las conexiones conmutadas a 64 kbit/s, los requisitos de calidad de transmisión de la Recomendación Q.543 pueden considerarse suficientes para garantizar la continuidad del trayecto a través de la central;
- las conexiones semipermanentes pueden requerir procedimientos de supervisión especiales; esto necesita ulterior estudio;
- la supervisión de  $n \times 64$  kbit/s requiere más estudio, tanto para las conexiones conmutadas como para las semipermanentes.

#### 2.16 *Supervisión o prueba del comportamiento de los enlaces digitales*

La central debe poder observar el comportamiento de los enlaces digitales para detectar cuándo los umbrales de la tasa de errores de bits y la pérdida del alineamiento de trama exceden los objetivos operacionales. La central iniciará entonces la acción correspondiente para dar las apropiadas indicaciones de avería o alarmas, así como toda otra acción adecuada, como por ejemplo, el poner circuitos fuera de servicio.

#### 2.17 *Supervisión o prueba del comportamiento de los enlaces analógicos*

##### 2.17.1 *Verificación de la continuidad de los circuitos intercentrales*

La central debe poder efectuar comprobaciones de la continuidad del circuito de acuerdo con las Recomendaciones pertinentes del sistema de señalización. Los circuitos que fallen en la prueba de continuidad del circuito se retirarán del servicio y se iniciarán los procedimientos de reparación necesarios.

##### 2.17.2 *Medidas de transmisión intercentrales y pruebas de los circuitos entre centrales*

La central puede estar también autoequipada o proporcionar acceso a equipo externo para realizar otras pruebas de transmisión en los circuitos. Deberán retirarse del servicio los circuitos averiados e iniciarse los procedimientos de reparación necesarios.

### **3 Objetivos de diseño sobre mantenimiento y prueba de las líneas de abonado**

#### 3.1 *Líneas de abonado analógicas*

Para ulterior estudio.

#### 3.2 *Líneas de abonado digitales*

Para ulterior estudio.

### **4 Objetivos de diseño sobre la operación**

#### 4.1 *Generalidades*

La central y/o cualquiera sistemas/centros de operaciones y mantenimiento asociados, deberán tener las capacidades necesarias para permitir que la central sea explotada, administrada y mantenida eficazmente, al mismo tiempo que presta servicio con arreglo a los requisitos de comportamiento de cada Administración.

La arquitectura de la red de gestión de telecomunicaciones (RGT) que se describe en la Recomendación M.30 considera que la central es un elemento de red (ER) que puede interactuar con sistemas de operaciones (SO) dentro de una RGT. Pueden utilizarse sistemas de operación, a discreción de las Administraciones, para mejorar las eficacias de funcionamiento y el servicio centralizando y automatizando las funciones de explotación, administrativas y de mantenimiento. El número y la variedad de los sistemas de operación dependerá de las prácticas de explotación de la Administración.

La decisión de aplicar los principios de la RGT queda al criterio de la Administración.

## 4.2 *Características de operación*

### 4.2.1 *Ayudas para proporcionar el servicio y registros*

Se debe contar con medios eficaces para poner en servicio, probar, retirar del servicio, y llevar registros adecuados sobre:

- líneas y servicios de abonado,
- circuitos intercentrales.

### 4.2.2 *Información sobre traducción y encaminamiento*

Debe haber medios eficaces para establecer, verificar y modificar la información de procesamiento de las llamadas, por ejemplo, la información de traducción y encaminamiento.

### 4.2.3 *Utilización de los órganos*

Debe haber medios eficaces para medir el comportamiento y los flujos de tráfico y para reorganizar los equipos en la forma necesaria para asegurar la utilización eficaz de los órganos del sistema y proporcionar el grado de servicio requerido a todos los abonados (por ejemplo, medios para una distribución equilibrada de la carga).

### 4.2.4 *Medidas y observaciones de la central*

La central debe poseer los medios para realizar mediciones y observaciones de la calidad de servicio y del comportamiento de la red, para satisfacer, por ejemplo, los objetivos de grado de servicio especificados en el Recomendación E.500, o con fines de equipamiento. Los detalles de las mediciones que deben hacerse en las centrales digitales constan en la Recomendación Q.544.

## 4.3 *Funciones de central relacionadas con la RGT*

Las descripciones, definiciones y clasificación detalladas de las funciones RGT a las que debe contribuir la central requieren ulterior estudio.

A continuación se presenta una lista parcial de las funciones RGT. En la Recomendación M.30 se presenta una lista más completa.

Las centrales pueden necesitar funciones de operación, administración y mantenimiento que no estén relacionadas con la RGT. Esto requiere ulterior estudio.

### 4.3.1 *Funciones potencialmente relacionadas con la RGT*

- Administración de abonados;
- administración de la tarificación y la tasación;
- administración del encaminamiento;
- gestión de red;
- mantenimiento de líneas de abonado;
- mantenimiento de circuitos entre centrales;
- mantenimiento de centrales;
- mantenimiento de la red de señalización;
- administración de la configuración del soporte físico;
- administración de la configuración del soporte lógico;
- alarmas e indicaciones exteriores;
- procedimientos del personal de operación y mantenimiento;
- medidas de tráfico;
- observación de la calidad de servicio y del comportamiento de la red.

### 4.3.2 *Flujos de información*

Por lo general, los flujos de información estarán compuestos por peticiones/demandas a la central y respuestas desde la central. Habrá también flujos de información autónomos procedentes de la central (por ejemplo, alarmas, respuesta programada, etc). En la Recomendación Q.513 figura información sobre los interfaces con la RGT.

Esto requiere ulterior estudio.

## 5 Objetivos de diseño de gestión de red

### 5.1 Generalidades

La gestión de red es la función de supervisar el comportamiento de una red y ejecutar las acciones para controlar el flujo de tráfico, cuando sea necesario, a fin de promover la máxima utilización de la capacidad de la red.

Esta función es aplicable en centrales dentro de la RDI y puede o no ser aplicable en redes nacionales durante el periodo de transición a la RDI.

La introducción de facilidades y funciones de gestión de red en redes nacionales y en centrales específicas estará al arbitrio de las Administraciones, que decidirán también sobre los medios de control y características que utilizarán.

#### 5.1.1 Objetivos de gestión de red

Puede obtenerse información sobre los objetivos de gestión de red en la Recomendación E.410 y en el Manual del CCITT sobre «calidad de servicio, mantenimiento y gestión de las redes de telecomunicaciones», UIT, Ginebra, 1984.

#### 5.1.2 Aplicación de la gestión de red en las centrales

Además de los factores de ingeniería y económicos normales, la decisión de dotar o no de posibilidades de gestión de red a una central digital se basará en las siguientes consideraciones:

- el tamaño de la central, el tamaño de los haces de circuitos a que da servicio y la arquitectura de la red;
- el papel y la importancia de la central en su propia red, o como central de acceso para la interconexión con otras centrales y redes (por ejemplo, redes internacionales u otras);
- la necesidad de que la central interactúe, con fines de gestión de red, con otras centrales y/o con centros de gestión de red;
- las características necesarias para proporcionar servicios esenciales en situaciones de emergencia cuando no se dispone de otros medios;
- otros criterios, tales como proporcionar redundancia y métodos de encaminamiento especiales;
- la necesidad de gestionar eficazmente los órganos de la red cuando se produzcan condiciones de sobrecarga en la propia red o en redes con las que se conecte (interfuncionamiento).

Otros factores que han de considerarse son:

- la organización de la gestión de red, su equipo y funciones seleccionadas;
- las posibles interacciones de las redes con conmutación de circuitos y de señalización cuando se aplican acciones de gestión de red en diversas condiciones de tráfico o configuraciones de red;
- el posible impacto de las funciones de gestión de red en el diseño técnico y en la administración de la red y la central;
- la evolución hacia la RDI y el interfuncionamiento de centrales con control por programa almacenado (CPA) con centrales sin CPA en el periodo intermedio;
- la proporción de características automáticas o manuales que han de introducirse y el ritmo de introducción de las diversas características de gestión de red;
- la reducción de la capacidad de procesamiento de la central debida a la carga adicional impuesta por la gestión de la red (si procede);
- el posible tiempo de retención adicional de los equipos en algunos sistemas de conmutación y de señalización en los que se utiliza la numeración abierta, cuando se aplican ciertos controles de gestión de red.

### 5.2 Elementos de gestión de red

Los elementos básicos de un sistema de gestión de red que debe ofrecer una central o un centro de gestión de red son:

- recogida de información sobre el estado y el comportamiento de la red;
- procesamiento de la información para adoptar decisiones de gestión de red;
- entrega a las centrales de información de estado de la red y/o instrucciones para actividades de control;

- activación/desactivación de controles, como resultado de decisiones tomadas en la central o en un centro de gestión de red;
- información de estado en respuesta a acciones de control.

En los § 5.3 y 5.4 se describen las funciones necesarias para que las centrales apliquen estos elementos.

### 5.3 *Información proporcionada por una central para fines de gestión de la red*

#### 5.3.1 *Generalidades*

El término «información», tal como se emplea en esta Recomendación comprende todos los mensajes, señales o datos de cualquier forma, utilizados o proporcionados por la central o por el centro de gestión de red.

#### 5.3.2 *Fuentes de información*

La información proporcionada por una central para la gestión de la red se basará en el estado, la disponibilidad, el comportamiento y la configuración de:

- los haces de circuitos;
- los procesos de la central;
- los conjuntos de enlaces de señalización por canal común;
- otras centrales que tienen enlaces directos con esta central;
- las centrales de destino.

La información de estado se genera comparando el valor actual de los indicadores de carga con los valores adecuados de umbral y/o detectando condiciones anormales. Este tipo de información asume valores discretos y puede utilizarse, sin otro procesamiento, para activar rutinas de control de tráfico.

Esta información debe enviarse espontáneamente en tiempo real a otras centrales o a un centro de gestión de red.

La información de comportamiento se obtiene por mediciones del tráfico y puede utilizarse para el tratamiento centralizado o para supervisión de la red en un centro de gestión de la red. Este tipo de información puede enviarse en tiempo casi real.

La información de configuración se utiliza para una base de datos de gestión de red a nivel de central. Esta información podría incluir:

- valores umbral efectivamente utilizados;
- lista de haces de circuitos supervisados;
- lista de circuitos de señalización supervisados;
- lista de procesadores supervisados;
- lista de códigos de destino supervisados;
- lista de rutas primarias y alternativas para destinos especificados.

La Recomendación Q.544 ofrece detalles de las medidas de red.

#### 5.3.3 *Procesamiento de la información de gestión de red en una central*

La información recogida en una central para fines de gestión de red puede o no requerir cierta forma de clasificación y agrupación (procesamiento) antes de ser utilizada para la gestión de red.

Cuando se requiere procesamiento, éste puede ser efectuado por el procesador de la central o un sistema de procesamiento de datos que sirva a una o más centrales, o un centro de gestión de red.

#### 5.3.4 *Transmisión de información*

La información de la gestión de red puede enviarse en tiempo casi real de forma programada cuando viene desencadenada por situaciones anormales (por ejemplo condiciones de sobrecarga, alarmas, etc); la información también puede enviarse a petición, por ejemplo, en respuesta a una solicitud externa. El cuadro 3/Q.542 muestra la correspondencia entre las fuentes de información y su modo de transmisión.

CUADRO 3/Q.542

Modo de transmisión de datos / Origen de la información	Tiempo real	A petición	Programado
Información de estado	X	X	
Información de comportamiento y disponibilidad		X	X
Información de configuración		X	

El destino de la información de gestión de red puede ser:

- la propia central de origen;
- centrales distantes;
- un centro de gestión de red.

La información puede ser transportada por la RGT o por una facilidad dedicada de teledatada o datos, por una red de señalización por canal común, o por otras facilidades de la red telefónica, según convenga.

Para cada modo de transmisión deben satisfacerse los correspondientes requisitos de interfaz y de protocolo cuando se especifiquen en Recomendaciones del CCITT.

#### 5.3.5 *Presentación de la información*

Las indicaciones sobre los controles de gestión de red aplicables a una central se presentarán mediante indicadores visuales y/o terminales con impresora o pantalla de video para avisar al personal que está presente en el lugar.

Pueden proporcionarse visualizadores y/o indicadores similares en un centro de gestión de red local y/o distante.

### 5.4 *Controles de central para la gestión de red*

#### 5.4.1 *Generalidades*

Los controles de gestión de red pueden proporcionar el medio para alterar el flujo de tráfico en la red, en apoyo de los objetivos de la red. La mayor parte de los controles de gestión de red son aplicados por o en la central; sin embargo, ciertas acciones pueden ser externas a la central. La Recomendación E.412 proporciona información específica sobre los controles de gestión de red y orienta sobre su aplicación. Se incluye más información en el manual «Calidad de servicio, gestión de la red y mantenimiento» del CCITT.

#### 5.4.2 *Activación y desactivación de controles*

Los controles de una central pueden ser activados o desactivados por información procedente de un sistema de operación de gestión de red o por información directa procedente de un terminal de interfaz hombre-máquina de la central. Además, algunos controles pueden activarse automáticamente, mediante estímulos externos o internos, o por efecto del rebasamiento de un umbral.

Cuando se dispone de control automático, deben también preverse medios para contraórdenes de origen humano.

Los controles se activarán o desactivarán normalmente por pasos (etapas) destinados a evitar posibles efectos bruscos en la red producidos por la adición o supresión demasiado rápida de controles.

Puede requerirse un umbral de nivel bajo para suprimir controles cuando las condiciones de tráfico se han estabilizado.

### 5.4.3 Tráfico que ha de controlarse

Las centrales deben poder aplicar una variedad de controles de gestión de red (véase la Recomendación E.412).

Los parámetros operativos de un control pueden definirse por un conjunto de atributos de tráfico. Como se muestra en la figura 1/Q.542, estos parámetros incluyen distinciones basadas en el origen del tráfico, por ejemplo, marcado por el usuario, marcado por la operadora, de tránsito o cualquier otra clasificación que pueda especificar la Administración. Estos parámetros puede definirlos aún más el tipo de servicio, particularmente en la RDSI.

Pueden especificarse atributos adicionales, por ejemplo, clase de haces de circuitos entrantes/salientes, o utilizarse la designación de destinos difíciles de alcanzar. Otras distinciones pueden basarse en el tipo de tráfico saliente, por ejemplo, de encaminamiento directo, de encaminamiento alternativo o de tránsito.

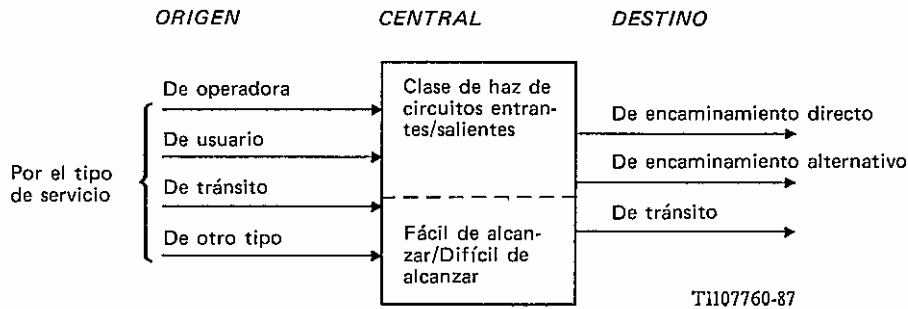


FIGURA 1/Q.542

Atributos del tráfico que afectan a los controles de gestión de red

### 5.4.4 Controles de gestión de red

A continuación se da una lista de controles de gestión de red típicos cuya introducción debe considerarse en una central dada.

Conviene que estos controles se activen de manera que afecten a un porcentaje de tráfico variable (por ejemplo, 25%, 50%, 75% o 100%). Otra posibilidad es que pueda controlarse el número de tentativas de llamada encaminadas en un determinado periodo (por ejemplo, una llamada por minuto). Puede también convenir aplicar controles según los códigos de destino.

Estos controles se activan/desactivan normalmente de forma manual desde un interfaz hombre-máquina de la central, o desde un sistema de operación. La operación automática de estos controles y la necesidad de nuevos controles debe ser objeto de ulterior estudio.

Es preferible que estos controles se dispongan en las centrales de tránsito internacional y en las grandes centrales de tránsito en aplicaciones nacionales. Sin embargo, la decisión de si deben o no proporcionarse estos controles en las centrales locales y combinadas locales/de tránsito queda a discreción de cada Administración.

#### 5.4.4.1 Control de bloqueo por código de destino

Este control prohíbe o restringe el encaminamiento hacia un código de destino concreto. El bloqueo puede aplicarse a un indicativo de país, un indicativo de zona, un indicativo de identificación de central y, en algunos casos, a un determinado número de línea.

#### 5.4.4.2 Cancelación de encaminamiento alternativo

Hay dos tipos de control de cancelación de encaminamiento alternativo. La primera versión evita el desbordamiento del tráfico en la ruta controlada (encaminamiento alternativo desde – EAD). La otra versión impide el tráfico de desbordamiento procedente de todas las fuentes que tienen acceso a la ruta controlada (encaminamiento alternativo hacia – EAH). Cuando se deba prever la cancelación de encaminamiento alternativo, se recomienda utilizar ambos tipos.

#### 5.4.4.3 Limitación de llamadas

Este control establece un límite superior del número de intentos de llamada que se permite encaminar hacia el destino especificado en un determinado periodo de tiempo (por ejemplo, una llamada por minuto).

#### 5.4.4.4 *Restricción del encaminamiento directo*

Este control limita la cantidad de tráfico de encaminamiento directo que accede a una ruta.

#### 5.4.4.5 *Salto de ruta*

Este control permite que el tráfico evite una ruta determinada y pase a la siguiente de su plan de encaminamiento normal.

#### 5.4.4.6 *Encaminamiento alternativo temporal*

Este control reenvía el tráfico desde rutas congestionadas a rutas no normalmente disponibles que tienen en ese momento una capacidad sin utilizar. Puede hacerse con tráfico de abonado o con tráfico procedente de operadora.

#### 5.4.4.7 *Direccionalización de circuitos*

Este control transforma circuitos bidireccionales en circuitos unidireccionales.

#### 5.4.4.8 *Cierre/ocupación de circuitos*

Este control retira del servicio circuitos unidireccionales y/o bidireccionales.

#### 5.4.4.9 *Anuncios grabados*

Son anuncios que dan instrucciones especiales a las operadoras y abonados, pidiéndoles por ejemplo que dejen su llamada para más tarde.

### 5.5 *Controles automáticos de la central para la gestión de red*

#### 5.5.1 *Generalidades*

En esta sección se describen algunos métodos de control automático del tráfico que pueden preverse en las centrales digitales para la gestión de la red.

Los controles de gestión de red automáticos y/o dinámicos constituyen una mejora importante en comparación con los controles manuales estáticos. Los primeros, que son controles preasignados, pueden responder automáticamente a condiciones detectadas por la propia central o a señales de estado procedentes de otras centrales, y pueden suprimirse inmediatamente cuando se necesitan.

El siguiente es un conjunto básico de métodos automáticos para uso en la red telefónica:

- sistema de control automático de congestión (SCAC);
- control de reserva selectiva de circuitos (CRSC);
- proceso «difícil de alcanzar» (SDDA);
- bloqueo temporal de enlaces (BTE).

Esta lista no es completa, pero puede ofrecer un marco respecto de los controles más avanzados que pueden necesitarse en la RDSI.

En las cuatro secciones siguientes se describe el funcionamiento típico de cada control, y en el § 5.5.6 se dan orientaciones sobre la aplicación de los controles.

#### 5.5.2 *Sistema de control automático de congestión*

El sistema de control automático de congestión (CAC) permite a una central congestionada enviar un indicador de congestión a la central precedente. La central que recibe la indicación de congestión debe responder reduciendo el tráfico ofrecido a la central congestionada.

El método preferido para cursar las indicaciones de congestión es a través del correspondiente sistema de señalización por canal común.

##### a) *Detección y transmisión del estado de congestión*

Una central debe establecer una corta crítica para el sistema operativo, por ejemplo, el tiempo necesario para realizar un ciclo básico completo de operaciones. La central debe comprobar continuamente esta cota, y cuando no se alcancen niveles continuos de comportamiento nominal, se declarará un estado de congestión. Los umbrales deben establecerse de forma que puedan identificarse dos niveles de congestión, indicando el nivel 2 (NC2) una degradación del comportamiento mayor que la del nivel de congestión 1 (NC1). Cuando se detecte cualquiera de estos niveles de congestión, la central debe poder:



- 1) codificar una indicación CAC en los mensajes de señalización adecuados, y
- 2) notificar a su sistema de apoyo de gestión de red el estado de congestión en ese momento.

El sistema, sin embargo, puede presentar ventajas si detecta un sólo nivel de congestión. Cuando existe esta situación, debe considerarse como nivel de congestión 2.

b) *Funcionamiento del CAC*

Las centrales que reciban una indicación CAC de una central afectada o de un centro de operación de la red deben poder aplicar los controles CAC adecuados, y notificar a su sistema de soporte de gestión de red la recepción de una indicación CAC.

Una central que reciba una indicación CAC de una central congestionada debe activar los controles CAC asignados y poner en marcha un temporizador. (El valor provisional del temporizador es de 5 segundos y seguirá estudiándose este aspecto.) Los indicadores CAC recibidos posteriormente ponen de nuevo en marcha el temporizador. Al expirar el temporizador se suprimen los controles CAC en la central. Debe poder disponerse de una o más categorías de respuesta, entre las que se pueda escoger.

Para evitar la aplicación incorrecta de controles, es importante que la central que reciba una indicación CAC no la retransmita a una central precedente.

c) *Respuesta CAC*

Una central deberá poder asignar una categoría de respuesta CAC a cada haz de circuitos. Debe haber diversas categorías para elegir. Cada categoría especificaría cuánto tráfico debe controlarse en respuesta a cada uno de los indicadores CAC recibidos. Las categorías deben estructurarse de forma que presenten una amplia gama de opciones de respuesta a los indicadores CAC recibidos.

Las opciones de control para el procesamiento de las llamadas a las que se niega el acceso al haz de circuitos pueden ser SALTAR o CANCELAR. La respuesta SALTAR permite a una llamada cambiar su ruta al próximo haz de circuitos del esquema de encaminamiento (si lo hubiere), en tanto que la respuesta CANCELAR bloquea la llamada.

*Nota* – Las categorías de respuesta CAC pueden establecerse localmente en la central o ser introducidas desde un centro de gestión de la red.

El cuadro 4/Q.542 es un ejemplo de la flexibilidad que podría obtenerse en una respuesta de control a una central que sufre congestión.

En este ejemplo se adoptarían diferentes acciones de control según que los tipos de tráfico sean de encaminamiento alternativo hacia (EAH) o de encaminamiento directo (ED). En el futuro podrían determinarse otras distinciones entre tráfico que ampliarían el número de tipos de tráfico del cuadro 4/Q.542. Podrían asignarse a estos tipos adicionales de tráfico porcentajes de control diferentes (o excluirlos del control CAC, como en el caso de llamadas prioritarias), para darles un tratamiento distinto durante los periodos de congestión. Un ejemplo sería el control del tráfico dirigido a los destinos difíciles de alcanzar (DDA) citados en el § 5.5.4.

Los métodos utilizados para conseguir los porcentajes son específicos de cada diseño. También podrían añadirse categorías de respuesta adicionales al cuadro 4/Q.542 para dar mayor flexibilidad y más opciones de respuesta al control CAC.

CUADRO 4/Q.542

**Ejemplo de cuadro de respuesta porcentual al control CAC de dos niveles de congestión**

Nivel de congestión	Tipo de tráfico	Categoría de respuesta		
		A	B	C
NC1	EAH ED	0 0	0 0	100 0
NC2	EAH ED	100 0	100 75	100 75

5.5.3 *Control de reserva selectiva de circuitos*

El control de gestión de red de reserva selectiva de circuitos (RSC) permite a una central digital dar preferencia, automáticamente, a determinado tipo (o tipos) de tráfico con respecto a otros (por ejemplo, a las llamadas de encaminamiento alternativo), cuando existe congestión del circuito o es inminente. Una central digital debe disponer de una versión monoumbrales o multiumbrales de este control, prefiriéndose la última por su mayor selectividad.

5.5.3.1 *Características generales*

Un control de reserva selectiva de circuitos puede definirse, para un determinado haz de circuitos, por los siguientes parámetros:

- uno o varios umbrales de reserva, y
- una respuesta de control.

El umbral de reserva define cuántos circuitos deben reservarse para los tipos de tráfico a los que debe darse acceso preferente al haz de circuitos. La respuesta de control define a qué tipos de tráfico debe dárseles menos preferencia para acceder al haz de circuitos, la cantidad de cada tipo de tráfico que ha de controlarse, y cómo han de tratarse las llamadas a las que se niega el acceso al haz de circuitos. Ejemplos de posibles tipos de tráfico son encaminamiento directo (ED), encaminamiento alternativo hacia (EAH), destino difícil de alcanzar (DDA), y varias combinaciones de éstos. La cantidad de tráfico de cada tipo que ha de controlarse cuando se sobrepasa el umbral, puede representarse por un porcentaje del tráfico total de ese tipo. Las opciones de acción de control para el nuevo procesamiento de llamadas a las que niega el acceso al haz de circuitos pueden ser SALTAR o CANCELAR.

Cuando el número de circuitos libres del haz de circuitos dado es inferior o igual al umbral de reserva, la central verificará, para esa llamada, la respuesta de control específica, con el fin de determinar si debe controlarse la llamada. La respuesta SALTAR permite a una llamada pasar al haz de circuitos siguiente del esquema de encaminamiento (si lo hubiere), en tanto que la respuesta CANCELAR bloquea la llamada.

Estos parámetros deben poder establecerse localmente en la central o con ayuda de la información suministrada desde un centro de gestión de red. Además, el gestor de la red debe poder habilitar y deshabilitar el control, y habilitar el control pero colocándolo en un estado en que no esté activo (por ejemplo, poniendo el umbral de reserva a cero).

5.5.3.2 *Control de reserva selectiva de circuitos de un solo umbral*

En esta versión del control, sólo se dispondrá de un umbral de reserva para el haz de circuitos especificado.

El cuadro 5/Q.542 es un ejemplo de la flexibilidad que puede lograrse en la respuesta del control a la congestión del haz de circuitos. Considérese en este ejemplo el caso de un gestor de red que asigna la categoría de respuesta «B», un umbral de reserva de 5 circuitos ( $TR1 = 5$ ), y una sola acción de control de SALTAR a un haz de circuitos. Luego, cuando se habilita el control, cada vez que el número de circuitos libres del haz de circuitos es inferior o igual a 5, la central SALTA el 50% del tráfico de encaminamiento alternativo para tratar de acceder al haz de circuitos. El tráfico encaminado directamente tiene pleno acceso al haz de circuitos, porque la cantidad de tráfico de encaminamiento directo que ha de controlarse es de cero por ciento. Obsérvese que el umbral de reserva (en este ejemplo  $TR1 = 5$ ) es el mismo para cualquier categoría de respuesta (A, B y C) que pueda asignarse a un haz de circuitos. Debe disponerse de una o más categorías de respuesta, entre las que poder elegir.

En el futuro podrán determinarse otras distinciones entre el tráfico que ampliarán el número de tipos de tráfico del cuadro 5/Q.542. Un ejemplo sería controlar el tráfico difícil de alcanzar, como se indica en el § 5.5.4, o dar preferencia a las llamadas prioritarias.

CUADRO 5/Q.542

**Ejemplo de cuadro de respuesta porcentual al control de reserva selectiva de circuitos de un solo umbral**

Umbral de reserva del haz de circuitos	Tipo de tráfico	Categoría de respuesta asignada al haz de circuitos		
		A	B	C
TR1	EAH	25	50	100
	ED	0	0	25

5.5.3.3 *Control de reserva selectiva de circuitos de varios umbrales*

El control de varios umbrales admitiría dos umbrales de reserva para el haz de circuitos especificado. La finalidad de varios umbrales de reserva sería permitir un aumento gradual de la rigidez de la respuesta de control a medida que disminuye el número de circuitos libres del haz de circuitos. La única restricción a los umbrales de reserva sería que un umbral de reserva asociado a un control más riguroso debe ser siempre inferior o igual al umbral de reserva de cualquier control menos riguroso, por lo que se refiere al número de circuitos reservados. [ $TR2 \leq TR1$  en el cuadro 6/Q.542.]

El cuadro 6/Q.542 es un ejemplo de la flexibilidad que podría obtenerse en la respuesta de control a la congestión del haz de circuitos con un control de reserva de dos umbrales. En el futuro podrían determinarse otras distinciones entre el tráfico, que permitirían ampliar el número de tipos de tráfico del cuadro 6/Q.542, o dar preferencia a las llamadas prioritarias.

CUADRO 6/Q.542

**Ejemplo de cuadro de respuesta porcentual al control de reserva selectiva de circuitos de dos umbrales con posibilidad de opción DDA**

Umbral de reserva del haz de circuitos	Tipo de tráfico	Categoría de respuesta asignada al haz de circuitos				
		A	B	C	D	E
TR1	EAH-DDA	50	75	100	100	100
	ED-DDA	0	0	0	0	0
	EAH-FDA	0	25	50	75	100
	ED-FDA	0	0	0	0	0
TR2	EAH-DDA	100	100	100	100	100
	ED-DDA	0	25	50	75	100
	EAH-FDA	50	50	75	100	100
	ED-FDA	0	0	25	50	75

#### 5.5.4 *Proceso «difícil de alcanzar» (DDA)*

El proceso difícil de alcanzar para la gestión de red permite a las centrales utilizar automáticamente de manera más eficaz los recursos durante los periodos de congestión.

Parte del mejor rendimiento de los controles automáticos puede derivarse de la posibilidad de distinguir entre destinos que son fácil de alcanzar (FDA) y destinos que son difícil de alcanzar (DDA), es decir, destinos con una baja tasa de tentativas de toma con respuesta, y de aplicar controles más estrictos al destino DDA. Esta distinción puede basarse en:

- i) medidas de funcionamiento internas en la central/sistema de operación de gestión de red (SO), (por ejemplo, baja tasa de tentativas de toma con respuesta TTTR a un destino);
- ii) información similar recopilada por otras centrales;
- iii) observaciones históricas del comportamiento de la red por gestores de red.

El gestor de red también debe poder establecer el umbral para la determinación DDA y para asignar manualmente un código de destino como destino DDA.

##### 5.5.4.1 *Componentes de un proceso DDA simplificado*

Para proporcionar los elementos fundamentales de un proceso DDA simplificado, han de existir las siguientes posibilidades:

- a) administración de DDA;
- b) determinación de DDA;
- c) control manual de llamadas como opción a difícil de alcanzar.

Los elementos a) y b) ha de proporcionarlos actualmente la central o un gestor de red (SO), en cooperación con la central o las centrales. El elemento c) sólo puede proporcionarse en la central.

##### a) *Administración DDA*

Los gestores de red administrarán el proceso DDA para optimar la información obtenida sobre el comportamiento actual de la red. Con el fin de administrar debidamente el sistema DDA, los gestores de redes han de tener cuatro posibilidades, que se enumeran a continuación.

##### 1) *Indicativos que han de observarse*

Una central debe reunir automáticamente datos TTTR para algunas zonas de destino; por ejemplo, países, códigos de zona, indicativos de ciudad, etc. Además, los gestores de red deben poder designar/modificar destinos que una central debe verificar con más detalle. Una central debe aceptar al menos tres series de dígitos designados por la gestión de red que identifiquen una zona de destino concreta y comenzar automáticamente a vigilar las zonas de destino especificadas. El número concreto de dígitos que ha de analizarse se deja a discreción de la Administración, y puede depender de la central.

##### 2) *Administración de umbrales DDA*

Debe utilizarse una serie de umbrales para verificar zonas de destino, y otra serie para verificar destinos con mayor detalle. Los gestores de red deben poder especificar/modificar los valores de «B» y «T» de la serie de umbrales preestablecidos y los modificadores de histéresis DDA [véase el apartado b), 3)].

##### 3) *Administración de la exclusión de la determinación de DDA*

Un gestor de red debe poder excluir indicativos de destino para que no se determinen como DDA. Esto debe impedir que esos indicativos de destino se calculen automáticamente como DDA, y que pasen automáticamente a la lista de «control DDA». Un gestor de red también debe poder devolver a los indicativos de destino su función de determinación DDA totalmente automática.

##### 4) *Examen administrativo de la lista DDA*

Los gestores de red deben poder examinar también el contenido de la lista «control DDA», bien a través de un terminal en la central o de un SO de gestión de red distante. La lista debe indicar qué códigos de destino se han designado manualmente como DDA [véase el apartado c)]. Además, los gestores de red deben tener acceso a una lista de esos códigos de destino excluidos manualmente de la determinación automática DDA.

b) *Determinación DDA*

Debe existir la posibilidad de determinar automáticamente qué códigos de destino son DDA. Esto se basa en tres posibilidades.

1) *Medidas por códigos*

El estado DDA/FDA de un destino se basa en el análisis de los datos para agrupamientos de dígitos de encaminamiento. La central debe efectuar medidas basadas en un suficiente número de dígitos de encaminamiento para identificar un destino. La central debe efectuar las medidas que sean necesarias para calcular la TTTR de cada uno de esos destinos.

2) *Cálculos DDA*

Debe calcularse periódicamente la TTTR de los códigos de destino vigilados. Se recomienda hacerlo cada cinco minutos.

3) *Determinación del estado de código de destino DDA/FDA*

Debe existir la posibilidad de comparar, para cada código de destino, el número de tentativas de toma y la TTTR calculada para una serie de umbrales preestablecidos. Debe haber un conjunto de umbrales aplicables para determinar las zonas de destino DDA, y otro conjunto para verificar los destinos con más detalle.

Un conjunto de umbrales preestablecidos consta de:

- B: tentativas de toma; el número de llamadas recibidas por una central para determinado código de destino. Este número comprende las llamadas transmitidas con éxito a la central siguiente, así como las llamadas que fallen en la propia central.
- T: umbral FDA; el umbral anterior con un código de destino TTTR debe considerarse FDA.

Un código de destino se considerará DDA si, sobre la base de los cálculos de 5 minutos, el número medido de tentativas de toma del indicativo es mayor o igual que el umbral «B», y la TTTR es menor o igual que el umbral «T».

Cuando se decide que un indicativo de destino sea DDA, debe incluirse en una lista «control DDA» de la central.

Para evitar la entrada y salida de códigos en la lista «control DDA», deben aplicarse modificadores de histéresis con el fin de determinar cuándo deben excluirse códigos de destino de la lista «control DDA». En los periodos de 5 minutos sucesivos, estos modificadores de histéresis deben aplicarse a los valores «B» y «T», cuando proceda recalcular el estado DDA/FDA del código de destino.

Al comienzo de cada periodo de 5 minutos, debe examinarse la lista «control DDA». Si se decide que un código de destino calculado para DDA deja de serlo, debe suprimirse de la lista «control DDA».

c) *Control manual de la llamada como una opción DDA*

Un gestor de red debe poder especificar cualquier código de destino como DDA para poder hacer que en la central se produzcan acciones de control automático de gestión de red, como se indica en el § 5.5.4.2. El código o códigos de destino especificados manualmente pueden pasar a la lista «control DDA». Sin embargo, no deben someterse al examen de 5 minutos ni al procedimiento de supresión descrito anteriormente. Sólo deben suprimirse a petición de un gestor de red. Para ello, el gestor de red debe poder poner fin a este estímulo, para identificar un código de destino como DDA.

Siempre que un gestor de red ajuste el estado DDA de un código de destino, la acción manual debe tener prioridad ante cualquier acción automática para ese código de destino.

5.5.4.2 *Control de llamadas sobre la base del estado DDA*

Cuando se encamine una llamada a un código de destino que figure en la lista «control DDA», y durante el procesamiento de la misma se proceda a un control de gestión de red manual o automático, el control debe tener en cuenta que el código de destino es DDA. Si un código de destino figura en la lista «control DDA» la llamada debe considerarse DDA para todos los haces de circuitos de salida.

Como ejemplo de control automático de gestión de red que incluye DDA, el cuadro de porcentajes de respuesta de control automático de congestión (CAC) (cuadro 4/Q.542), puede ampliarse para aplicar controles más rigurosos al tráfico DDA, como se muestra en el cuadro 7/Q.542. También puede hacerse una aplicación análoga del control de reserva selectiva de circuitos (véase el § 5.5.3).



CUADRO 7/Q.542

**Ejemplo de porcentajes de respuesta al control automático de congestión con DDA**

Nivel de congestión	Tipo de tráfico	Categoría de respuesta asignada				
		A	B	C	D	E
NC1	EAH-DDA	0	0	100	100	100
	ED-DDA	0	0	0	100	100
	EAH-FDA	0	0	0	0	0
	ED-FDA	0	0	0	0	0
NC2	EAH-DDA	100	100	100	100	100
	ED-DDA	0	100	100	100	100
	EAH-FDA	0	0	0	100	100
	ED-FDA	0	0	0	0	75

**5.5.5 Bloqueo temporal de enlace (BTE)**

El bloqueo temporal de enlace (BTE) es un método alternativo de control de congestión de la central que se puede aplicar en las redes nacionales.

Cuando una central está en una condición de sobrecarga de bajo nivel, puede enviarse una señal de bloqueo temporal de enlace a una central precedente para indicar que la liberación o reocupación de un enlace debe demorarse durante un breve periodo de tiempo (por ejemplo, 100 segundos). Esto puede permitir un nivel global de hasta la máxima carga posible en la central sobrecargada sin necesidad de generar señales CAC. El método preferido para transmitir la señal BTE es a través del correspondiente sistema de señalización por canal común.

La central que recibe la señal de bloqueo temporal de un enlace retardará durante un breve tiempo la liberación o la reocupación del correspondiente enlace. Este tiempo deberá poder cambiarlo el personal de servicio.

La duración del bloqueo de un enlace viene limitada por un temporizador de la central que recibe la señal de bloqueo temporal de enlace. Por tanto, se evita un bloqueo ilimitado del enlace.

**5.5.6 Aplicación****5.5.6.1 CAC**

Generalmente, cuando una Administración ha introducido o proyecta introducir controles automáticos de gestión de red, se considera apropiado dotar a las centrales digitales de tránsito y a las grandes centrales digitales combinadas locales/de tránsito con las máximas posibilidades de CAC. Las centrales digitales locales y las centrales combinadas locales/de tránsito más pequeñas de tales redes sólo se dotan de posibilidades de recepción y control CAC en recepción.

**5.5.6.2 RSC**

Se considera apropiado dotar a las centrales digitales de tránsito digital y a las grandes centrales digitales combinadas locales/de tránsito con control de gestión de red de reserva selectiva de circuitos de dos umbrales. La gestión de red de centrales digitales locales y centrales combinadas más pequeñas locales/de tránsito podrían disponer, idealmente, de control de gestión de red de reserva selectiva de circuito de dos umbrales o de un solo umbral. La decisión de proporcionar o no tal control en esas centrales se deja a discreción de las Administraciones.

**5.5.6.3 DDA**

Se considera apropiado dotar a las centrales digitales de tránsito y a las grandes centrales digitales combinadas locales/de tránsito (facultativamente, con un SO de gestión de red) de máximas posibilidades DDA. Las centrales digitales locales y las centrales combinadas más pequeñas locales/de tránsito sólo deben dotarse de control manual DDA y de control DDA (basado en el estado DDA), es decir, las posibilidades indicadas en los § 5.5.4.1, c) y 5.5.4.2 de la presente Recomendación. También se recomienda agregar a las posibilidades CAC y de reserva selectiva de circuitos modificaciones de control basadas en el estado DDA.

#### 5.5.6.4 *BTE*

Se considera apropiado que se disponga BTE en las centrales digitales de tránsito y en las grandes centrales digitales combinadas locales/de tránsito en aplicaciones nacionales. Puede ser particularmente útil en una central que no puede dotarse de posibilidades CAC, como son las centrales locales.

#### 5.6 *Orden de aplicación de los controles*

El orden en el que deberán aplicarse los diversos controles de gestión de red en la central debe ser objeto de ulterior estudio.





## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
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
<b>Serie Q</b>	<b>Conmutación y señalización</b>
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