



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

E.502 (rev.1)

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

RED TELEFÓNICA Y RDSI

**CALIDAD DE SERVICIO, GESTIÓN
DE LA RED E INGENIERÍA DE TRÁFICO**

**REQUISITOS DE LAS MEDIDAS
DE TRÁFICO PARA
LAS CENTRALES DIGITALES
DE TELECOMUNICACIÓN**

Recomendación E.502 (rev.1)



Ginebra, 1992

PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) 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 Asamblea Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación E.502 ha sido preparada por la Comisión de Estudio II y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 16 de junio de 1992.

NOTA DEL CCITT

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

© UIT 1992

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.

Recomendación E.502

REQUISITOS DE LAS MEDIDAS DE TRÁFICO PARA LAS CENTRALES DE TELECOMUNICACIÓN

(revisada en 1992)

1 Introducción

Esta Recomendación se aplica a todas las centrales digitales de telecomunicación que funcionan en la red telefónica conmutada y en la RDSI.

Las medidas de tráfico efectuadas en las centrales y red circundante proporcionan los datos que sirven de base para el dimensionado, la planificación, las operaciones y la gestión de la red.

La información obtenida de estas medidas puede utilizarse para:

- la identificación de patrones y distribuciones de tráfico por ruta y por destino;
- la determinación del volumen de tráfico en la central y la red;
- la supervisión de la continuidad del servicio y del grado de servicio.

Esos datos e informaciones se reúnen con objeto de facilitar las siguientes funciones fundamentales:

- a) dimensionado, planificación y administración de la central y la red circundante;
- b) supervisión de la calidad de funcionamiento de la central y la red circundante;
- c) gestión de la red;
- d) operación (explotación) y mantenimiento de la central y la red circundante;
- e) estudios tarifarios y de mercado;
- f) previsiones.

La información generada por la central (véase la Recomendación Q.544) puede proporcionarse al usuario final en tiempo real o no (procesada posteriormente). Las actividades realizadas por el usuario final dictarán la velocidad de esta respuesta; por ejemplo, la operación y el mantenimiento requerirán información en tiempo real, mientras que la información para previsión y planificación puede proporcionarse después que se ha producido el suceso, sin ser en tiempo real.

Para estas actividades pueden identificarse los siguientes pasos principales:

- generación, recopilación y almacenamiento de los datos;
- análisis y procesamiento de los datos;
- presentación y utilización de los resultados del análisis.

La generación, la recopilación y salida de datos brutos puede efectuarse por medidas continuas, así como periódicas y no periódicas realizadas en la central.

El análisis de datos puede realizarlo la propia central u otro sistema, lo que depende:

- del volumen total de datos;
- de la necesidad de analizar datos procedentes de varias centrales;
- de las limitaciones de carga del procesador.

Para más información, véase la Recomendación E.503.

2 Medidas de tráfico

2.1 *Modelo de medida de tráfico*

Aquí se establece la estructura básica de un modelo de medida de tráfico, que puede aplicarse a medidas del tráfico generado por el servicio telefónico y la RDSI.

Una medida se identifica por tres elementos básicos: tiempo, entidades y objetos. El tiempo comprende toda la información necesaria para definir el comienzo, la duración y la periodicidad de una medida dada. Las entidades describen las cantidades sobre las cuales deben reunirse datos mediante una medida determinada. Los objetos son los elementos individuales en los cuales se efectúan las medidas. Seguidamente se dan algunos ejemplos de entidades y objetos:

Entidades:

- volumen de tráfico;
- número de intentos de llamada;
- número de tomas;
- número de intentos de llamada fructuosos;
- número de intentos de llamada para los cuales el retardo rebasa un valor umbral predeterminado.

Objetos:

- haces de líneas de abonado;
- haces de circuitos;
- unidades de control común;
- dispositivos auxiliares;
- destinos;
- enlaces de señalización por canal común;
- puntos de transferencia de señalización (STP, *signal transfer point*);
- puntos de señalización por canal común;
- parte usuario/aplicación por canal común.

Las medidas se clasifican en diferentes tipos por medio de una matriz de medida, cada una de cuyas filas representa una entidad y cada columna un objeto (véase la figura 1/E.502).

Un tipo de medida es una combinación particular de entidades y objetos correspondientes a ciertos elementos de la matriz de medida. Algunos de estos tipos de medida pueden normalizarse en tanto que otros parecen depender del sistema o de la Administración de que se trate. Cabe señalar que no todos los elementos de la matriz pueden ser utilizados, pues algunos de ellos serán imposibles y otros carecerán más o menos de significado. En todos los tipos de medida las entidades son fijas, aunque algunas de ellas pueden no medirse en ciertas aplicaciones. Los objetos seleccionados forman una lista de objetos. En algunos tipos de medida la lista de objetos es fija. En otros tipos se pueden elegir, para la medida considerada, algunos de los objetos posibles o todos ellos. Un conjunto de medidas es una colección de tipos de medida.

2.2 *Estructura de las medidas de tráfico*

Una medida de tráfico comprende:

- información sobre el conjunto de medidas;
- información de tiempo;
- información de encaminamiento y plan de salidas (parámetros de salida).

La información sobre el conjunto de medidas, de tiempo y de encaminamiento de salidas, así como las listas de objetos pueden estar predefinidas. Debe señalarse que las características de predefinición dependen del sistema. La periodicidad de los resultados de los datos de tiempo y su encaminamiento pueden fijarse también.

| | | Grupo de objetos A | | Objeto simple | Grupo de objetos B | | | |
|----------------------|---|--------------------|--|---------------|--------------------|--|---|-------------|
| | | | | | | | | Objetos |
| Entidad simple | } | | | 1 | | | | |
| | | | | | | | | |
| Grupo de entidades X | } | | | | | | 3 | |
| | | | | | | | | |
| Grupo de entidades Y | } | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Grupo de entidades Z | } | | | 2 | | | | |
| | | | | | | | | |
| Entidades | | | | | | | | T0203300-92 |

- Tipo de medida 1: objeto simple, entidad simple
- Tipo de medida 2: objeto simple, grupo de entidades Z
- Tipo de medida 3: grupos de objetos B, grupo de entidades X
- ☐ Imposible o sin significado

FIGURA 1/E.502
Matriz de medida

2.2.1 Información sobre el conjunto de medidas

La información sobre el conjunto de medidas consiste en uno o varios tipos de medida seleccionados con objetos definidos (lista de objetos) y parámetros dependientes del tipo de medida (por ejemplo, intervalo de muestreo, número de sucesos de una categoría determinada, códigos de destino, etc).

2.2.2 Información de tiempo

Las medidas pueden tener una duración indeterminada (no se especifica de antemano la fecha hasta la cual se efectuarán), o una duración predeterminada, o tomarse durante todo el tiempo. Además las medidas pueden efectuarse continua o discontinuamente.

Para las medidas discontinuas de duración indeterminada, los días de registro deben determinarse fijando su periodicidad (dentro de la semana civil). En cambio, para las medidas de duración predeterminada, los días de registro pueden determinarse, ya sea fijando su periodicidad, o definiendo sus fechas de antemano. (Véase la figura 2/E.502.)

Como se ve en la figura 3/E.502, los datos de tiempo son: el nivel de medida, el nivel del día de registro y el nivel del periodo de registro.

Nivel de medida: Contiene información sobre las fechas de registro para las medidas no periódicas o sobre la periodicidad para las medidas periódicas.

Nivel del día de registro: Contiene información sobre las horas de comienzo y fin de los periodos de registro dentro de un día de registro.

Nivel de periodo de registro: Contiene información sobre la periodicidad de la recopilación de datos, controlada por el periodo de acumulación de resultados. El periodo de acumulación de resultados puede ser más corto que el periodo de registro; en este caso, se recopila más de un conjunto de datos para cada periodo de registro, que deberán encaminarse hacia los medios de salida de acuerdo con el plan de salida de los resultados.

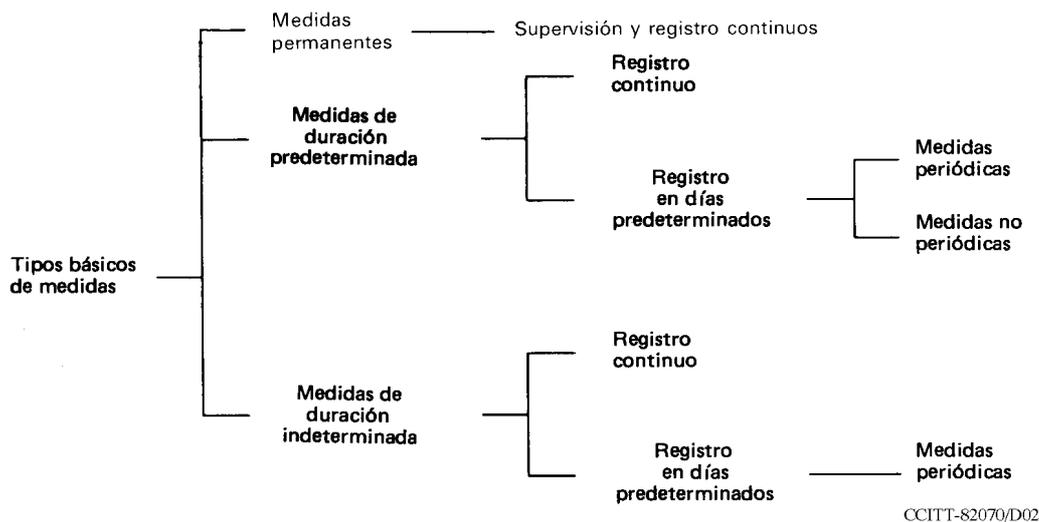


FIGURA 2/E.502

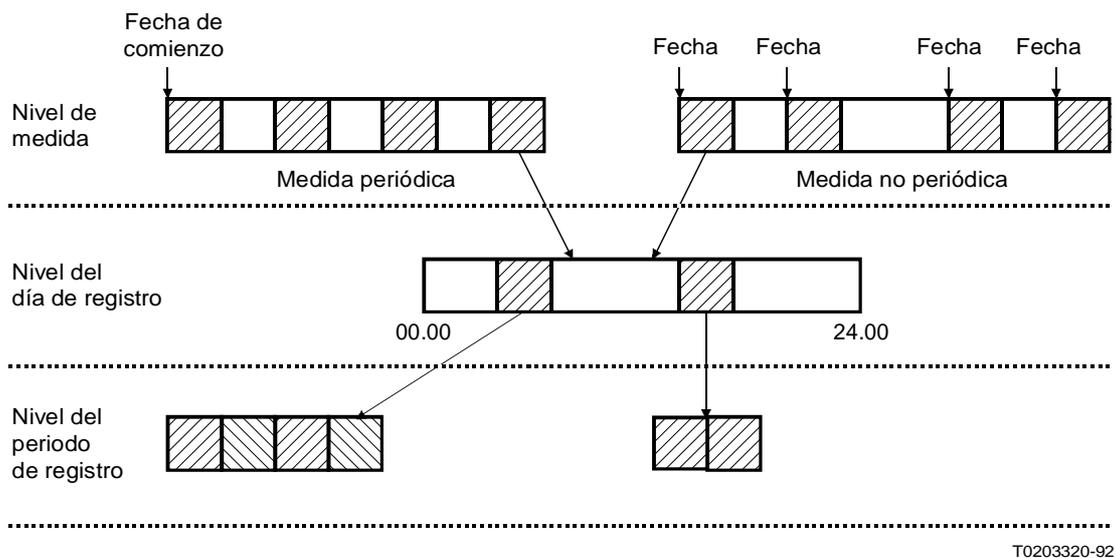


FIGURA 3/E.502

2.2.3 Información de encaminamiento y periodicidad de los datos de salida

La información de encaminamiento de datos de salida define el destino hacia el que deben encaminarse los resultados de medida obtenidos, para su registro; el encaminamiento de datos de salida puede ser hacia un medio físico (por ejemplo, una impresora) o hacia un medio lógico (por ejemplo, un fichero).

La información sobre la periodicidad de los datos de salida define cuándo (días y hora) debe efectuarse la salida de los resultados. La salida de resultados se puede asociar al fin del periodo de acumulación de resultados.

3 Flujos de tráfico

Cada tipo de flujo de tráfico que se produce en y a través de la central puede distinguirse por asociación con un acceso de entrada¹⁾ o un acceso de salida²⁾ de la central, o ambos. En la figura 4/E.502 se ilustran los diferentes tipos de flujo de tráfico para una central de tipo general, a saber, una que combina funciones locales y de tránsito y que proporciona servicio de operadora (telefonista):

Considerando la figura 4/E.502, se cumplen las siguientes relaciones:

$$A = E + F + G + H + Z_1$$

$$B = I + J + K + L + Z_2$$

$$C = O + P$$

$$D = M + N + Z_3$$

donde Z_1 , Z_2 y Z_3 comprenden llamadas con información de marcación incompleta o no válida, y

$$Q = M + F + K + O - d_1$$

$$R = N + G + L + P - d_2$$

$$S = H + J - d_3$$

$$T = E + I - d_4$$

donde d_1 , d_2 , d_3 y d_4 , comprenden llamadas que fracasan dentro de la central debido a cualquiera de los motivos siguientes:

- a) todos los accesos de salida adecuados están ocupados o no disponibles;
- b) congestión interna;
- c) marcación incompleta;
- d) código de destino no válido;
- e) prohibición/bloqueo del servicio (como resultado de situaciones tales como los controles de gestión de red, o el funcionamiento de algún servicio suplementario, por ejemplo, servicio de abonado ausente, o porque se ha denegado este servicio al abonado llamante/llamado).

Los tipos de llamadas, a saber, llamadas con *origen en el sistema* y llamadas con *destino al sistema*, son el resultado de la operación de algunos de los servicios suplementarios que la central ofrece además del servicio telefónico convencional. En el diagrama de flujo de tráfico de la figura 4/E.502, las llamadas con origen en el sistema y con destino al sistema se identifican por los flujos globales de tráfico C y S respectivamente.

4 Tipos de medidas básicas

4.1 Generalidades

4.1.1 De acuerdo con las actividades enumeradas en el § 1, puede necesitarse un grado de detalle diferente.

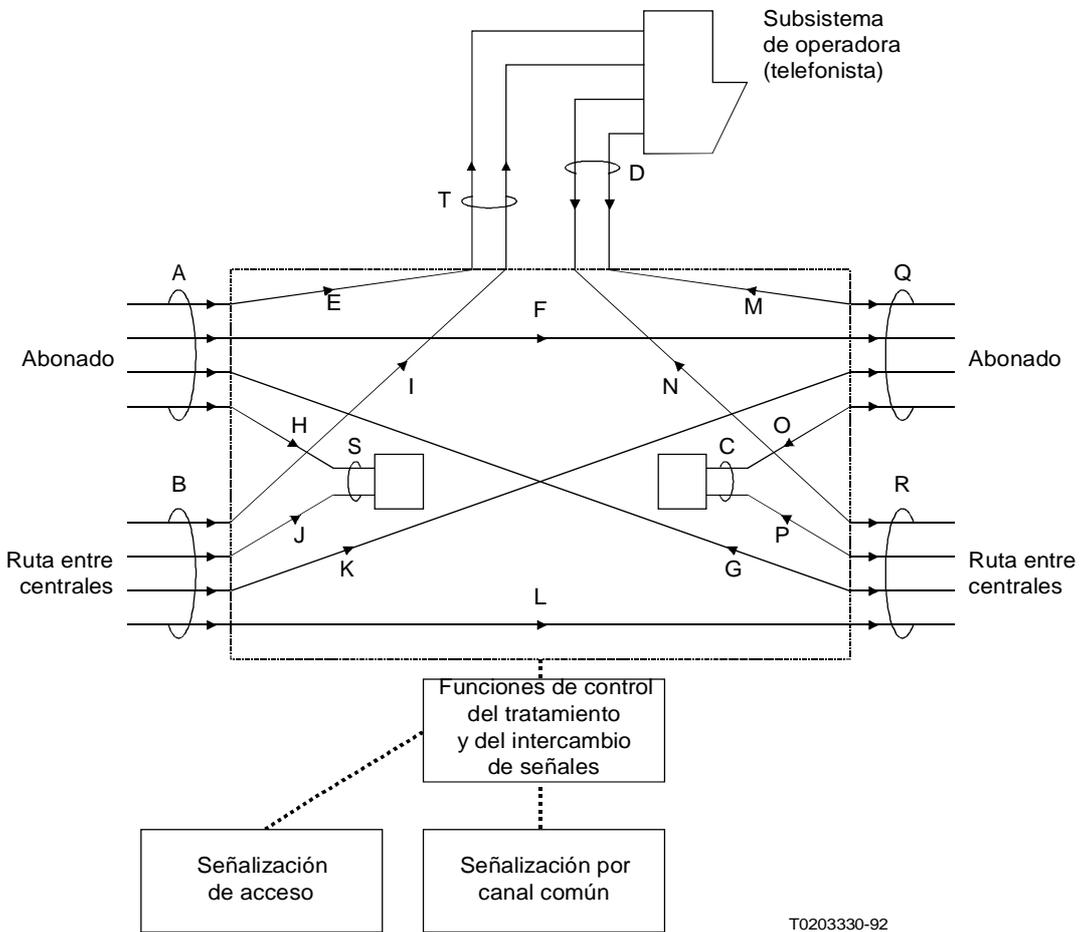
A fin de proporcionar el volumen de datos necesario para cada una de las categorías de tráfico mencionadas, pueden efectuarse medidas globales en la totalidad de líneas de abonado y/o circuitos.

Estas medidas globales se han tenido en cuenta en esta Recomendación sólo para los elementos de tráfico A a P de la figura 4/E.502, y no se han considerado para los elementos Q , R , S y T puesto que, con las hipótesis expuestas anteriormente, es posible obtener la información correspondiente teniendo en cuenta la relación entre estos

1) Acceso de entrada es el punto situado sobre o dentro de la demarcación del sistema de la central al que llega o en el que se produce un intento de llamada.

2) Acceso de salida es el punto situado sobre o dentro de la demarcación del sistema de la central al que se encamina normalmente un intento de llamada con información de marcación válida y adecuada.

elementos y los medidos. Se reconoce que los resultados de las medidas globales pudieran dividirse atendiendo a las diversas necesidades de las Administraciones. Veamos un ejemplo: en una central de tránsito internacional, los datos de tráfico medidos en la totalidad de circuitos entrantes podrían dividirse en datos medidos en circuitos entrantes nacionales y circuitos entrantes internacionales, los cuales a su vez, podrían diferenciarse por países.



- | | |
|--|---|
| A Tráfico de origen | O Tráfico de destino con origen en el sistema |
| B Tráfico entrante | P Tráfico saliente con origen en el sistema |
| Q Tráfico de destino | S Tráfico con destino al sistema |
| R Tráfico saliente | C Tráfico con origen en el sistema |
| F Tráfico interno | T Tráfico con destino a la operadora |
| G Tráfico saliente de origen | D Tráfico con origen en la operadora |
| H Tráfico de origen con destino al sistema | E Tráfico de origen con destino a la operadora |
| J Tráfico entrante con destino al sistema | I Tráfico entrante con destino a la operadora |
| K Tráfico entrante de destino | M Tráfico de destino con origen en la operadora |
| L Tráfico de tránsito | N Tráfico saliente con origen en la operadora |

FIGURA 4/E.502
Diagrama con los principales tipos de flujo de tráfico

Puede proporcionarse información más detallada sobre datos de tráfico relativos al funcionamiento de la central y de la red circundante mediante medidas efectuadas en conjuntos seleccionados de haces de circuitos, haces de líneas de abonado, y unidades auxiliares y de control.

Pueden obtenerse datos de tráfico muy detallados mediante el análisis de los registros de llamadas.

Estos registros de llamadas deben elaborarse en la central, con todos los datos (por ejemplo, hora en que ocurrió el evento de señalización, cifras marcadas, etc.) que caracterizan cada intento de llamada individual.

El § 4.2 contiene los tipos de medidas básicas.

Su aplicabilidad dependerá de la función de la central (local, de tránsito, internacional, etc.).

Se señala a la atención de las Administraciones y de los fabricantes, que la lista de tipos de medidas básicas, se ha elaborado a partir del modelo de tráfico indicado en la figura 4/E.502. No se pretende que cada sistema de central deba incluir la totalidad de los distintos tipos de medidas. Los tipos de medidas dependen de la central y del sistema y se presentan como orientación sobre el tipo de medidas necesarias para cumplimentar diversas funciones. Los tipos de medidas pueden agruparse en unos pocos conjuntos para permitir la cumplimentación de las especificaciones por determinados tipos de centrales, por ejemplo las locales. En particular, las Administraciones pueden discernir si con el uso de unos pocos tipos de medidas es posible satisfacer la mayoría de sus requisitos.

No cabe admitir que el único tipo de medida sea exclusivo de un solo usuario o satisfaga una sola exigencia. Puede ser necesaria, para más de un usuario una misma información, presentada al mismo tiempo de diferentes modos. Por ejemplo, el tipo de medida 21 es necesario para gestión de red e ingeniería de tráfico.

4.1.2 *Consideraciones sobre la gestión de red*

4.1.2.1 La información sobre la gestión de red figura en las Recomendaciones de la serie E.410. Para la gestión de la red se necesita la supervisión y la medida en tiempo real de la situación y la calidad de funcionamiento de la red; se debe también poder ejecutar acciones inmediatas para controlar el flujo de tráfico cuando sea necesario.

4.1.2.2 *Informes sobre la calidad de funcionamiento*

Los informes sobre el funcionamiento pueden ser proporcionados por la central y/o su sistema de operaciones (OS, *operations system*) de gestión de red en las formas siguientes, según lo requiera la Administración:

- i) datos automáticos; estos datos se proporcionan automáticamente de acuerdo con lo especificado en la central o en el programa del OS;
- ii) datos previstos (programados); estos datos se proporcionan de acuerdo con un calendario establecido por el gestor de la red;
- iii) datos por demanda; estos datos se proporcionan solamente en respuesta a una petición específica del gestor de la red. Los datos por demanda comprenden, además de los relativos al funcionamiento, datos de referencia tales como el número de circuitos proporcionados o disponibles para el servicio, información de encaminamiento, valores umbrales asignados, número de componentes del sistema de señalización que están instalados, etc;
- iv) datos de excepción; estos datos se proporcionan cuando ciertos datos determinados por cuenta o cálculo rebasen un umbral establecido por el gestor de la red.

Los informes de datos pueden proporcionarse cada 5, 10 ó 30 minutos. El gestor de la red determinará la periodicidad específica de los distintos informes de datos. Debe también disponerse de un historial de datos relativos a los dos o tres periodos anteriores (5, 15 ó 30 minutos).

El Informe de datos de determinados eventos de importancia crítica para la red puede proporcionarse cuando éstos se producen.

4.1.2.3 A fin de obtener información y aplicar controles que pueden contribuir a reducir la congestión de la central, las Administraciones deben asegurarse de que los terminales y las funciones de gestión de red tengan asignado el nivel de prioridad más elevado, de modo que no se interrumpan las operaciones de gestión de red.

4.1.2.4 Se deberá suministrar información sobre el estado y circunstancias de los controles de gestión de la red indicados en la Recomendación E.412; es decir, si están o no activados en un momento dado y, en su caso, si fueron activados por un medio manual o automático a todos los puntos necesarios a este respecto (por ejemplo, el centro de gestión de la red, el personal de la central).

4.1.3 Ingeniería de tráfico

La Recomendación E.500 contiene información sobre las medidas realizadas con fines de planificación; para más detalles sobre los requisitos relativos a las duraciones de las medidas anuales y diarias, los intervalos para comunicar los datos, etc., se debe hacer referencia a dicha Recomendación.

4.2 Medidas

Aquí se relacionan los tipos de medida 1 a 22 con la red telefónica y los tipos de medida 23 y siguientes con la RDSI.

4.2.1 Medidas globales

Tipo 1: Medidas globales del tráfico de origen (*A*).

Objeto: La totalidad de las líneas de abonado.

Entidades:

- a) número de tomas de origen;
- b) número de intentos de llamada no encaminadas debido a:
 - i) ausencia de marcación (incluida la señal permanente),
 - ii) marcación incompleta³⁾,
 - iii) dirección no válida;
- c) número de intentos de llamada perdidos debido a congestión interna⁴⁾.

Tipo 2: Medidas globales del tráfico interno ($E + F + H$)⁵⁾.

Objeto: La totalidad de las líneas de abonado.

Entidades:

- a) número de tomas internas;
- b) número de intentos de llamada perdidos por congestión interna;
- c) número de intentos de llamada:
 - i) con el abonado llamado ocupado,
 - ii) con el abonado llamado libre/sin respuesta⁶⁾,
 - iii) con respuesta,
 - iv) con línea fuera de servicio,
 - v) con número nacional no asignado,
 - vi) con abonado transferido;
- d) número de intentos de llamada infructuosos debido a marcación incompleta⁵⁾.

Tipo 3: Medidas globales del tráfico saliente de origen (*G*).

Objeto: La totalidad de las líneas de abonado.

Entidades:

- a) número de tomas salientes;
- b) número de intentos de llamada perdidos por congestión interna;

³⁾ No se reciben cifras suficientes para establecer si se trata de una llamada interna o de una llamada saliente.

⁴⁾ Clasificadas, de ser posible, de acuerdo con la causa de la congestión, por ejemplo, c-1, bloqueo en la red de conexión, c-2, indisponibilidad de órganos comunes, c-3, fallos del sistema.

⁵⁾ Las entidades pueden desglosarse de acuerdo con los flujos de tráfico correspondientes.

⁶⁾ Expira el periodo de temporización o abandona el abonado llamante.

- c) número de intentos de llamada que desbordan a la ruta de última elección;
- d) número de intentos de llamada fructuosos en los que:
 - i) no hay respuesta⁷⁾,
 - ii) hay respuesta o impulso(s) de cómputo;
- e) número de intentos de llamada infructuosos por marcación incompleta⁸⁾.

Tipo 4: Medidas globales del tráfico entrante (B).

Objeto: La totalidad de los circuitos entrantes y de los circuitos bidireccionales.

Entidades:

- a) número de tomas entrantes;
- b) número de intentos de llamada no encaminados debido a:
 - i) marcación incompleta⁸⁾,
 - ii) dirección no válida;
- c) número de intentos de llamada perdidos por congestión interna.

Tipo 5: Medidas globales del tráfico entrante de destino (I + J + K)⁹⁾.

Objeto: La totalidad de los circuitos entrantes y de los circuitos bidireccionales.

Entidades:

- a) número de tomas de destino entrantes;
- b) número de intentos de llamada perdidos por congestión interna;
- c) número de intentos de llamada fructuosos:
 - i) con el abonado llamado ocupado,
 - ii) con el abonado llamado libre/sin respuesta,
 - iii) con respuesta o impulso(s) de cómputo;
- d) número de intentos de llamada infructuosos por marcación incompleta.

Tipo 6: Medidas globales del tráfico de tránsito (L).

Objeto: La totalidad de los circuitos entrantes y de los circuitos bidireccionales.

Entidades:

- a) número de tomas de tránsito entrantes;
- b) número de intentos de llamada perdidos por congestión interna;
- c) número de intentos de llamada que desbordan a la ruta de última elección;
- d) número de intentos de llamada fructuosos en las que:
 - i) no hay respuesta¹⁰⁾,
 - ii) no hay respuesta ni impulso(s) de cómputo;
- e) número de intentos de llamada infructuosos por marcación incompleta⁸⁾.

⁷⁾ Expira el periodo de temporización, abandona el abonado llamante o el número del abonado llamado está ocupado.

⁸⁾ No se reciben cifras suficientes para establecer si se trata de una llamada interna o de una llamada saliente.

⁹⁾ Las entidades pueden desglosarse de acuerdo con los flujos de tráfico correspondientes.

¹⁰⁾ Expiración del periodo de temporización o recepción de una señal de liberación hacia adelante.

Tipo 7: Medidas globales del tráfico con origen en el sistema ($O + P$)¹¹.

Objeto: Sistema de central.

Entidades:

- a) número de tomas de origen del sistema;
- b) número de intentos de llamada perdidos por congestión interna;
- c) número de intentos de llamada fructuosos:
 - i) con el abonado llamado ocupado o sin acceso de salida libre,
 - ii) con el abonado llamado libre/sin respuesta (para O),
 - iii) con respuesta.

Tipo 8: Medidas globales del tráfico con origen en la operadora ($M + N$)¹¹.

Objeto: La totalidad de los circuitos interurbanos de la posición de operadora.

Entidades:

- a) número de tomas con origen en la operadora;
- b) número de intentos de llamada infructuosos debido a:
 - i) marcación incompleta,
 - ii) dirección no válida,
 - iii) congestión interna;
- c) número de intentos de llamada fructuosos:
 - i) con el abonado llamado ocupado o sin acceso de salida libre,
 - ii) con el abonado llamado libre/sin respuesta (para M),
 - iii) con respuesta.

4.2.2 *Medidas en objetos seleccionables*

Tipo 9: Medidas del tráfico entrante.

Objeto: Cada haz de circuitos entrantes y de circuitos bidireccionales.

Entidades:

- a) número de tomas entrantes;
- b) volumen de tráfico;
- c) número de intentos de llamada perdidos debido a congestión interna¹²;
- d) número de circuitos en servicio;
- e) número de circuitos fuera de servicio.

Tipo 10: Medidas del tráfico saliente.

Objeto: Cada haz de circuitos salientes y de circuitos bidireccionales.

Entidades:

- a) número de tomas salientes;
- b) volumen de tráfico;
- c) número de intentos de llamada con desbordamiento;
- d) número de intentos de llamada bloqueados por reserva de enlaces interurbanos;
- e) número de tomas que obtienen respuesta;

¹¹) Las entidades pueden desglosarse de acuerdo con los flujos de tráfico correspondientes.

¹²) Clasificadas, de ser posible, de acuerdo con la causa de la congestión, por ejemplo, c-1, bloqueo en la red de conexión, c-2, indisponibilidad de órganos comunes, c-3, fallos del sistema.

- f) número de circuitos en servicio;
- g) número de circuitos fuera de servicio;
- h) número de tomas simultáneas (sólo en circuitos bidireccionales).

Tipo 11: Medidas del tráfico en la ruta de destino.

Objeto: Para los destinos de cada haz de circuitos salientes y haces de circuitos bidireccionales.

Entidades:

- a) número de tomas de circuitos de salida;
- b) número de intentos de llamada fructuosos;
- c) volumen de tráfico;
- d) número de intentos de llamada perdidos debido a congestión en el haz de circuitos;
- e) número de intentos de llamada bloqueados por reserva de enlaces interurbanos;
- f) origen (identidad del haz de circuitos entrantes) si se conoce.

Tipo 12: Medidas en haces de líneas de abonado.

Objeto: Conjunto de líneas que componen una unidad funcional.

Entidades:

- a) volumen del tráfico de origen;
- b) volumen del tráfico de destino;
- c) número de tomas de origen;
- d) número de tomas de destino;
- e) número de intentos de llamada de destino.

Tipo 13: Medidas en unidades auxiliares¹³).

Objeto: Grupos seleccionados de unidades auxiliares.

Entidades:

- a) número de tomas;
- b) volumen de tráfico;
- c) número de intentos de llamada no atendidos;
- d) número de unidades en servicio;
- e) número de unidades fuera de servicio.

4.2.3 *Medidas en unidad(es) de control*

Tipo 14: Medidas en unidad(es) de control.

Objeto: Unidad(es) de control.

Como quiera que estas medidas dependen muchísimo del sistema, no es posible formular recomendaciones concretas sobre determinadas entidades. No obstante, es esencial que los sistemas prevean lo necesario para determinar la utilización de las unidades de control conforme se necesite para el dimensionamiento, la planificación y la supervisión del grado de servicio de la central.

¹³) Se entiende por unidades auxiliares los receptores de códigos multifrecuencia (MFC, *multifrequency code*), los circuitos de tonos, etc.

4.2.4 *Medidas en registros de llamadas*¹⁴⁾

Tipo 15: Dispersión y duración del tráfico.

Objeto: Tomas de origen (por abonado, sistema de central, operadora) y/o entrantes ($A + B + C + D$).

Entidades:

- a) fuente o acceso de entrada (abonado local, sistema de central o haz de circuitos entrantes/bidireccionales);
- b) hora de toma de acceso de entrada;
- c) cifras marcadas;
- d) características de servicio de los intentos de llamada¹⁵⁾ para intentos de llamada fructuosos;
- e) identidad del acceso de salida de la central;
- f) hora de toma del acceso de salida;
- g) hora en la que se produce el intento de llamada en el acceso de salida de la central;
- h) hora de la señal de dirección completa (de utilizarse);
- i) hora de señal de respuesta;
- j) hora de liberación de acceso de salida;
- k) hora de liberación de acceso de entrada.

Tipo 16: Evaluación de la calidad de servicio.

Objeto: Tomas de origen (por abonado, sistema de central, operadora) y/o entrantes ($A + B + C + D$).

Entidades:

- a) fuente o acceso de entrada (abonado local, sistema de central o haz de circuitos entre centrales entrantes/bidireccionales);
- b) hora de las tomas de acceso de entrada;
- c) cifras marcadas.

Para intentos de llamada infructuosos, especifíquense las causas del fallo:

- d) carencia de marcación;
- e) marcación incompleta;
- f) dirección no válida;
- g) ningún acceso de salida libre;
- h) congestión interna;
- i) acción de gestión de red.

Para intentos de llamada fructuosos:

- j) orden de elección del encaminamiento (primera elección, segunda, ..., última) (al considerar los reintentos de llamada y/o el reencaminamiento);
- k) hora de la señal de dirección completa (sin diferenciar entre abonado libre, abonado ocupado, congestión hacia atrás) (de utilizarse);
- l) resultado del intento de llamada (respuesta, liberación debida a abandono, liberación debida a congestión).

¹⁴⁾ La recopilación de la totalidad de los intentos de llamada podría provocar una carga excesiva para los recursos del sistema, por lo que estas medidas pudieran efectuarse por muestreo.

¹⁵⁾ Si el intento de llamada utiliza o trata de utilizar alguna de las facilidades suplementarias de la central; en caso afirmativo, se indicará específicamente la facilidad suplementaria en cuestión.

4.2.5 *Supervisión del grado de servicio con respecto a la demora*

La medida de las demoras llamada por llamada podría resultar sumamente onerosa para la central. Dado que desde el punto de vista estadístico no hace falta una precisión muy grande, a los efectos de la supervisión del grado de servicio (GOS, *grade of service*) puede ser suficiente emplear procedimientos con muestreo de las llamadas, o llamadas de prueba.

4.2.5.1 *Por central*

Tipo 17: Supervisión global de los parámetros del grado de servicio con respecto a la demora en el origen.

Objeto: La totalidad de las líneas de abonado.

Entidades:

- a) total de tomas de origen;
- b) total de tomas de origen para las cuales la central dispone de la información necesaria para establecer una transconexión para el procesamiento en la central;
- c) total de tomas de origen para las cuales se ha recibido suficiente información de dirección, que están dirigidas a un determinado haz de circuitos salientes y para las cuales se envía hacia la central siguiente la señal de toma o la correspondiente información de dirección;
- d) total de tomas de origen para las cuales el periodo de espera del tono de invitación a marcar rebasa un valor umbral predeterminado;
- e) tomas ya contadas en b) para las cuales el tiempo de transferencia (demora de transconexión) de la central rebasa un valor umbral preestablecido;
- f) tomas ya contadas en c) para las cuales el retardo de establecimiento de la comunicación rebasa un valor umbral preestablecido.

Tipo 18: Supervisión global de los parámetros del grado de servicio con respecto a la demora en tomas entrantes.

Objeto: La totalidad de los haces de circuitos entrantes o en ambos sentidos.

Entidades:

- a) total de tomas entrantes;
- b) total de tomas entrantes para las cuales la central dispone de la información necesaria para establecer una transconexión para el procesamiento en la central para un determinado haz de circuitos;
- c) total de tomas entrantes para las cuales se ha recibido suficiente información de dirección, que están dirigidas a un determinado haz de circuitos salientes y para las cuales se envía a la central siguiente la señal de toma o la correspondiente información de dirección;
- d) total de tomas entrantes para las cuales la duración de la preselección rebasa un valor umbral predeterminado;
- e) tomas ya contadas en b) para las cuales el tiempo de transferencia (demora de transconexión) de la central rebasa un valor umbral preestablecido;
- f) tomas ya contadas en c) para las cuales el retardo de establecimiento de la comunicación rebasa un valor umbral preestablecido.

4.2.5.2 *Por circuito*

Tipo 19: Supervisión de los parámetros de grado de servicio con respecto a la demora.

Objeto: Cada haz de circuitos entrantes o de circuitos bidireccionales.

Entidades:

- a) total de tomas entrantes;
- b) total de tomas entrantes con respecto a las cuales se dispone de la información necesaria para establecer una transconexión para el procesamiento en la central para un determinado haz de circuitos;
- c) total de tomas entrantes para las cuales se ha recibido suficiente información de dirección, que están dirigidas a un determinado haz de circuitos salientes, y para las cuales se envía a la central siguiente la señal de toma o la correspondiente información de dirección;
- d) total de tomas entrantes para las cuales la duración de la preselección rebasa un valor umbral predeterminado;
- e) tomas ya contadas en b) para las cuales el tiempo de transferencia (demora de transconexión) de la central rebasa un valor umbral preestablecido;
- f) tomas ya contadas en c) para las cuales el retardo de establecimiento de la comunicación rebasa un valor umbral preestablecido.

4.2.6 *Supervisión de la calidad de funcionamiento de la red*¹⁶⁾

Tipo 20: Supervisión de la calidad de funcionamiento de la central.

Objeto: Totalidad de la central y sus componentes principales, por ejemplo, el procesador.

Entidades:

- a) intentos de toma;
- b) longitud y desbordamiento de las colas de llamadas entrantes;
- c) número y porcentaje de intentos de toma que sufren demoras de conmutación;
- d) porcentaje de la capacidad del procesador disponible o en uso;
- e) medidas del tiempo de transferencia a través de la central;
- f) pérdida por conmutación;
- g) cuentas de llamadas bloqueadas por acciones de compartimiento automático de la carga.

Tipo 21: Supervisión de la calidad de funcionamiento de los haces de circuitos.

Objeto: Todos los haces de circuitos.

Entidades:

- a) intentos de toma;
- b) tomas, salientes y entrantes;
- c) señales de respuesta recibidas;
- d) desbordamientos;
- e) tráfico cursado;
- f) número de circuitos ocupados preventivamente;
- g) intentos de toma en tránsito;
- h) tomas en tránsito entrantes;
- i) cuentas de llamadas afectadas por un control de la gestión de red, por el tipo de control.

¹⁶⁾ Las medidas de supervisión de la calidad de funcionamiento de la red pueden utilizarse para varias funciones operacionales, tales como la gestión de red, la evaluación de la calidad de servicio, etc.

Tipo 22: Supervisión de la calidad de funcionamiento de los destinos.

Objeto: Destinos.

Entidades:

- a) intentos de toma;
 - b) tomas;
 - c) señales de respuesta recibidas;
 - d) desbordamientos;
 - e) cuentas de llamadas afectadas por un control de la gestión de red, por el tipo de control.
- Nota* – Incluye los controles relativos al bloqueo de códigos y al espaciamento de las llamadas.

4.2.7 *Medidas en la RDSI y sus servicios*

4.2.7.1 *Medidas globales*

Tipo 23: Medidas del tráfico de origen global (*A*).

Objeto: Todas las líneas de abonado RDSI (global).

Entidades:

- a) número de intentos de llamada de origen;
- b) volumen de tráfico de origen;
- c) número de intentos de llamada de origen no encaminados debido a:
 - i) marcación incompleta,
 - ii) dirección no válida,
 - iii) acciones de la Administración,
 - iv) averías en la central,
 - v) falta de recursos en la central;
- d) número de intentos de llamada internos (*F*);
- e) número de intentos de llamada salientes de origen (*G*);
- f) número de intentos de llamada de origen con destino al sistema (*H*).

Tipo 24: Medidas del tráfico entrante de destino global (*I, J, K*).

Objeto: Todos los circuitos RDSI entrantes y bidireccionales (global).

Entidades:

- a) número de intentos de llamada entrantes de destino;
- b) volumen de tráfico entrante de destino;
- c) número de intentos de llamada entrantes de destino no encaminados debido a:
 - i) dirección no válida,
 - ii) acciones de la Administración,
 - iii) averías en la central,
 - iv) falta de recursos en la central;
- d) número de intentos de llamada entrantes al sistema con destino (*J*),
- e) número de llamadas entrantes no respondidas (*I, K*),
- f) número de llamadas entrantes con la parte llamada ocupada (*I, K*)
- g) número de intentos de llamada entrantes a los abonados (*K*).

Tipo 25: Medidas del tráfico de tránsito entrante (L).

Objeto: Todos los circuitos RDSI entrantes y bidireccionales (global).

Entidades:

- a) número de intentos de llamada de tránsito;
- b) volumen de tráfico de tránsito;
- c) número de intentos de llamada de tránsito no encaminados debido a:
 - i) dirección no válida,
 - ii) acciones de la Administración,
 - iii) averías en la central,
 - iv) falta de recursos en la central.

4.2.7.2 *Medidas en objetos seleccionables*

Tipo 26: Medidas del acceso a velocidad básica.

Objeto: Cada acceso a velocidad básica RDSI (seleccionable).

Entidades:

- a) número de intentos de llamada de origen;
- b) número de intentos de llamada de origen – respondidos;
- c) volumen de tráfico de origen;
- d) número de intentos de llamada de destino;
- e) número de intentos de llamada de destino – respondidos;
- f) volumen de tráfico de destino;
- g) número de intentos de llamada que alcanzan la condición de ocupado.

Tipo 27: Medidas del acceso a velocidad primaria.

Objeto: Cada acceso a velocidad primaria RDSI (seleccionable).

Entidades:

- a) número de intentos de llamada de origen;
- b) número de intentos de llamada de origen – respondidos;
- c) volumen de tráfico de origen;
- d) número de intentos de llamada de destino;
- e) número de intentos de llamada de destino – respondidos;
- f) volumen de tráfico de destino;
- g) número de intentos de llamada que alcanzan la condición de ocupado.

Tipo 28: Medidas del haz de captura multilínea.

Objeto: Cada haz de captura multilínea RDSI (seleccionable).

Entidades:

- a) número de intentos de llamada de origen;
- b) número de intentos de llamada de origen – respondidos;
- c) volumen de tráfico de origen;
- d) número de intentos de llamada de destino;
- e) número de intentos de llamada de destino – respondidos;
- f) volumen de tráfico de destino;
- g) número de desbordamientos de llamada de destino;
- h) número de llamadas de origen y destino en el mismo haz de captura multilínea (MLHG, *multi-line hunt group*).

Tipo 29: Medidas de grupos cerrados de usuarios.

Objeto: Cada grupo cerrado de usuarios RDSI (seleccionable)

Entidades:

- a) número de intentos de llamada de origen en el grupo cerrado de usuarios;
- b) número de intentos de llamada ordinaria de origen;
- c) número de intentos de llamada de origen rechazados (no autorizados);
- d) número de intentos de llamada ordinaria de destino;
- e) número de intentos de llamada de destino rechazados (no autorizados).

4.2.7.3 *Medidas en servicios RDSI*

Tipo 30: Medidas de servicios portadores con conmutación de circuitos.

Objeto: Cada tipo de servicio portador con conmutación de circuitos RDSI (seleccionable).

Entidades:

- a) número de intentos de llamada;
- b) número de llamadas respondidas;
- c) volumen de tráfico.

Tipo 31: Medida de teleservicios.

Objeto: Cada tipo de teleservicio RDSI (seleccionable).

Entidades:

- a) número de intentos de llamada;
- b) número de llamadas respondidas;
- c) volumen de tráfico.

Tipo 32: Medidas de servicios suplementarios.

Objeto: Cada tipo de servicio suplementario RDSI (seleccionable).

Entidades:

- a) número de intentos de invocación;
- b) número de invocaciones con éxito.

Nota – Un intento de invocación incluye los realizados automáticamente una vez que el cliente se ha suscrito al servicio suplementario y los que se invocan por el cliente llamada por llamada. Las medidas adicionales específicas de cada servicio suplementario quedan en estudio.

Tipo 33: Medidas de servicios en modo paquetes.

Objeto: Cada manejador de paquetes RDSI (seleccionable).

Entidades:

- a) número de intentos de llamada;
- b) número de intentos de llamada bloqueados;
- c) número de paquetes tratados.

Tipo 34: Medidas del tráfico de haces de circuitos/servicios portadores.

Objeto: Cada servicio portador RDSI con conmutación de circuitos en cada haz de circuitos RDSI entrante, saliente y bidireccional (seleccionable).

Entidades:

- a) número de intentos de llamada;
- b) número de llamadas respondidas;

- c) volumen de tráfico;
- d) número de intentos perdidos debido a congestión de circuitos (salientes y bidireccionales solamente).

Tipo 35: Señalización de usuario a usuario RDSI (durante el establecimiento de la comunicación).

Objeto: Cada acceso a velocidad básica o primaria (seleccionable).

Entidades:

- a) número de elementos de información de usuario a usuario de origen presentados a la red;
- b) número de verificaciones de longitud de origen infructuosas;
- c) número de verificaciones de abono de usuario de origen infructuosas;
- d) número de elementos de información de usuario a usuario de destino presentados al usuario desde la red;
- e) número de verificaciones de abono de usuario de destino infructuosas.

Tipo 36: Señalización de usuario a usuario RDSI (durante la llamada activa).

Objeto: Cada acceso de velocidad básica o primaria (seleccionable).

Entidades:

- a) número de elementos de información de usuario a usuario de origen presentados a la red;
- b) número de veces que se rebasa el control de congestión de origen;
- c) número de verificaciones de longitud de origen infructuosas;
- d) número de verificaciones de abono de usuario de origen infructuosas;
- e) número de elementos de información de usuario a usuario de destino presentados al usuario desde la red;
- f) número de verificaciones de abono de usuario de destino infructuosas.

4.2.7.4 *Medidas en unidades de control*

Tipo 37: Medidas de unidades de control y servicio de la central.

Objeto: Cada unidad de servicio y control de central RDSI (seleccionable).

Estas medidas son muy dependientes del sistema y pueden incluir, por ejemplo, unidades de línea de abonado RDSI, manejadores de paquetes, interfaces de paquetes, etc. Por tanto, no puede hacerse ninguna recomendación específica para las medidas, aunque es esencial que la central pueda efectuar medidas de tráfico de estas unidades de control y servicio con fines de dimensionado, planificación y supervisión del grado de servicio.

4.2.7.5 *Supervisión del grado de servicio (GOS, grade of service) con respecto al retardo*

Las medidas del retardo llamada por llamada podrá producir gastos importantes a la central. Como los requisitos de precisión desde el punto de vista estadístico no son muy elevados, normalmente son suficientes procedimientos de muestreo de llamadas o llamadas de prueba para supervisar el grado de servicio.

Tipo 38: Grado de servicio con respecto al tiempo del establecimiento global de comunicaciones de origen (*F*, *G*).

Objeto: Todos los accesos RDSI a velocidad básica y primaria.

Entidades:

- a) número de mensajes de establecimiento Rec. Q.931 recibidos;
- b) número de mensajes de establecimiento Rec. Q.931 para los cuales el tiempo de establecimiento ha rebasado un umbral de retardo;
- c) hora en que la central ha recibido el mensaje de establecimiento Rec. Q.931;
- d) hora en que la central ha enviado el mensaje de establecimiento Rec. Q.931 al usuario llamado (*F*), u hora en que se ha enviado el mensaje inicial de dirección a la central siguiente (*G*).

Tipo 39: Grado de servicio con respecto al tiempo de establecimiento global de comunicaciones entrantes (*K, L*).

Objeto: Todos los haces de circuitos RDSI entrantes bidireccionales y unidireccionales.

Entidades:

- a) número de mensajes iniciales de dirección recibidos;
- b) número de mensajes iniciales de dirección para los cuales el tiempo de establecimiento ha rebasado un umbral de retardo;
- c) hora en que la central recibió el mensaje inicial de dirección;
- d) hora en que la central envió el mensaje de establecimiento Rec. Q.931 al usuario llamado (*K*), u hora en que se envió el mensaje inicial de dirección a la central siguiente (*L*).

4.2.8 *Medidas en la RDSI de banda ancha*

Queda en estudio.

4.2.9 *Medidas para nodos de red inteligente (IN, intelligent network) y telecomunicaciones personales universales*

Queda en estudio.

5 **Recomendaciones afines**

La utilización de los resultados analizados dependerá de los procedimientos que aplique cada Administración. Sigue una lista de Recomendaciones vigentes que tratan muchos aspectos operacionales. Se indican con fines de orientación solamente; no se trata de un conjunto exhaustivo.

- Recomendación E.500, que define los principios de medida de la intensidad de tráfico.
- Recomendación E.175, que define el modelo de red para fines de planificación.
- Recomendaciones de la serie E.410, que ofrecen información sobre la gestión de la red.
- Recomendaciones de la serie E.420, que describen la comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional.
- Recomendación E.506, que define los métodos de previsiones del tráfico internacional.
- Recomendación E.543, que define el grado de servicio en las centrales telefónicas internacionales.
- Recomendación E.503, que define el análisis de datos de las medidas de tráfico.
- Recomendación E.504, que define la administración de las medidas de tráfico.
- Recomendación E.505, que define las medidas de tráfico para redes de señalización por canal común.
- Recomendación E.491, que define las medidas de tráfico por destino.
- Recomendaciones de la serie O, que contienen especificaciones de los aparatos de medida.
- Recomendaciones de la serie M, que contienen información detallada sobre muchos aspectos relativos al mantenimiento de circuitos y sistemas de transmisión internacionales.
- Recomendaciones de la serie Q, que tratan todos los aspectos de la señalización por canal común.
- Recomendación Q.544, que trata las medidas en las centrales.

ANEXO A

(a la Recomendación E.502)

El objeto de este anexo es identificar las medidas que han de realizarse en las centrales, así como los criterios necesarios para satisfacer los requisitos de las medidas básicas. Se ha redactado como ayuda a los diseñadores de centrales para que puedan asegurar que estas medidas puedan realizarse.

Teniendo en cuenta que una central digital con control por programa almacenado consta principalmente de soporte lógico, con escasas entidades físicas que puedan identificarse como puntos de medida específicos, no es posible señalar exactamente donde deberían efectuarse las medidas. Sin embargo, para los tipos de medidas básicas indicados en el § 4.2, puede ser posible diferenciar eventos:

- i) procedentes del cliente/nodo de la central anterior, que llegan a la central,
- ii) procedentes de una central hacia otro nodo de central/cliente,
- iii) internos a la central.

Para los tres casos indicados anteriormente, es necesario poder registrar las entidades independientemente en cada uno de ellos, así como poder asociar entidades entre los mismos.

Las entidades registradas deberán ser:

- intentos de toma,
- tomas,
- llamadas eficaces,
- intentos de toma con congestión,
- volumen de tráfico.

Una central deberá clasificar los intentos de llamada frustrados de conformidad con el motivo del fallo. Sin embargo, la información disponible en la central con este fin, puede depender del sistema de señalización utilizado, así como de la función y situación de la central en la red con respecto a los intentos de llamada frustrados.

Debe tenerse presente que el tipo de medida 15, es un registro de llamada que debe generarse en su totalidad dentro del sistema de la central.

Será posible refundir alguno de los tipos de medidas básicas, con el fin de constituir un programa de medidas único que cumpla las exigencias de las Administraciones. Asimismo, deberá ser posible obtener información de medidas para más de un usuario. Por ejemplo, pueden efectuarse medidas continuamente con fines de ingeniería de tráfico y, en un momento determinado, digamos en una hora, puede ser necesario efectuar medidas del mismo tipo con fines de mantenimiento. Los resultados o registros de estas dos medidas no deben interferir entre sí, ni con otras medidas que se efectúen al mismo tiempo, por ejemplo para gestión de red.