



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

E.502

(11/1988)

SERIE E: EXPLOTACIÓN GENERAL DE LA RED,
SERVICIO TELEFÓNICO, EXPLOTACIÓN DEL
SERVICIO Y FACTORES HUMANOS

Ingeniería de tráfico – Medidas y registro del tráfico

**REQUISITOS DE LAS MEDIDAS DE TRÁFICO
PARA LAS CENTRALES DE
TELECOMUNICACIÓN CON CONTROL POR
PROGRAMA ALMACENADO (EN ESPECIAL
LAS DIGITALES)**

Reedición de la Recomendación E.502 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo II.3 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación E.502 del CCITT se publicó en el Fascículo II.3 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.

Recomendación E.502

REQUISITOS DE LAS MEDIDAS DE TRÁFICO PARA LAS CENTRALES DE TELECOMUNICACIÓN CON CONTROL POR PROGRAMA ALMACENADO (EN ESPECIAL LAS DIGITALES)

1 Introducción

Esta Recomendación se aplica a todas las centrales de telecomunicación con control por programa almacenado (en especial las digitales), que funcionan en la red telefónica conmutada y proporcionan el servicio telefónico básico. Esta Recomendación será la base para efectuar medidas en una red digital de servicios integrados (RDSI).

Las medidas de tráfico efectuadas en las centrales y redes telefónicas circundantes proporcionan los datos que sirven de base para el dimensionamiento, la planificación, la operación y la gestión de la red telefónica.

La información obtenida de estas medidas puede utilizarse para:

- la identificación de esquemas 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) dimensionamiento, planificación y administración de la central y la red circundante;
- b) supervisión del comportamiento 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;
- g) dimensionamiento, planificación y administración de la red de señalización por canal común;
- h) supervisión de la calidad de funcionamiento de la red de señalización por canal común.

La información generada por la central (véase la Recomendación Q.544) puede proporcionarse al usuario terminal en tiempo real o no (procesada posteriormente). Las actividades realizadas por el usuario terminal 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 central con control por programa almacenado (CPA) 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 básico.

Las medidas del tráfico generado por los servicios de la RDSI y sistema de señalización por canal común, serán objeto de estudios ulteriores.

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 tentativas de llamada;
- número de tomas;
- número de tentativas de llamada fructuosas;
- número de tentativas de llamada para las 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 (PTS).

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.

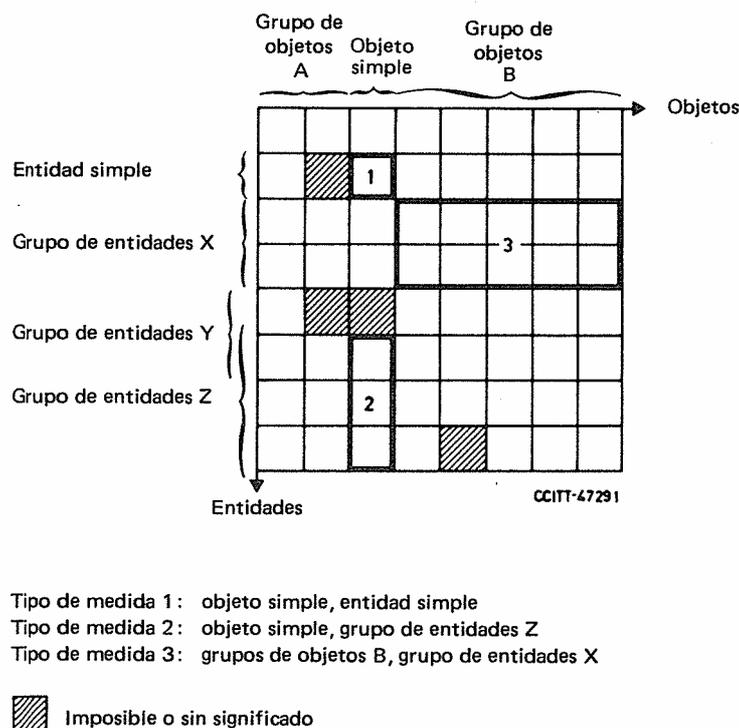


FIGURA 1/E.502

Matriz 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.

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.)

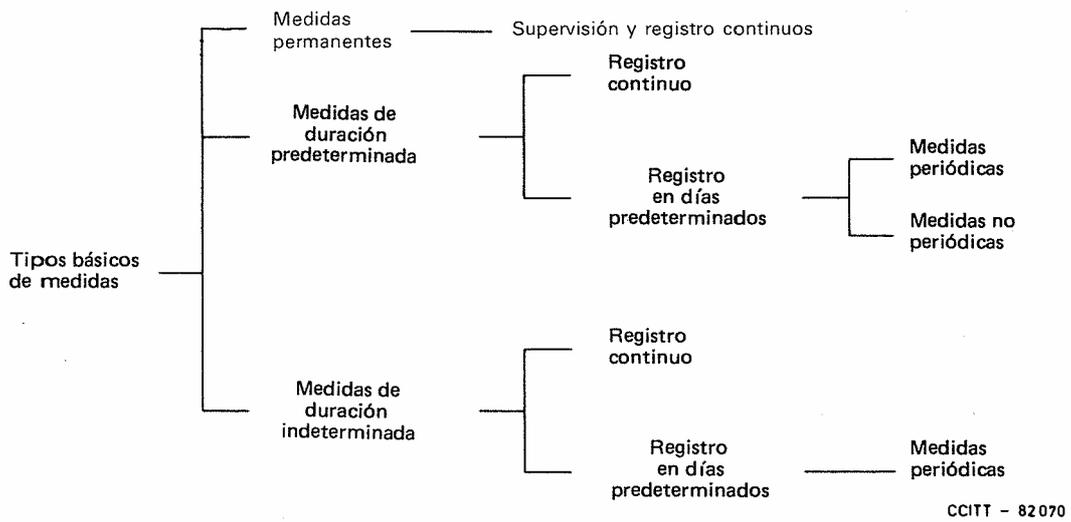


FIGURA 2/E.502

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.

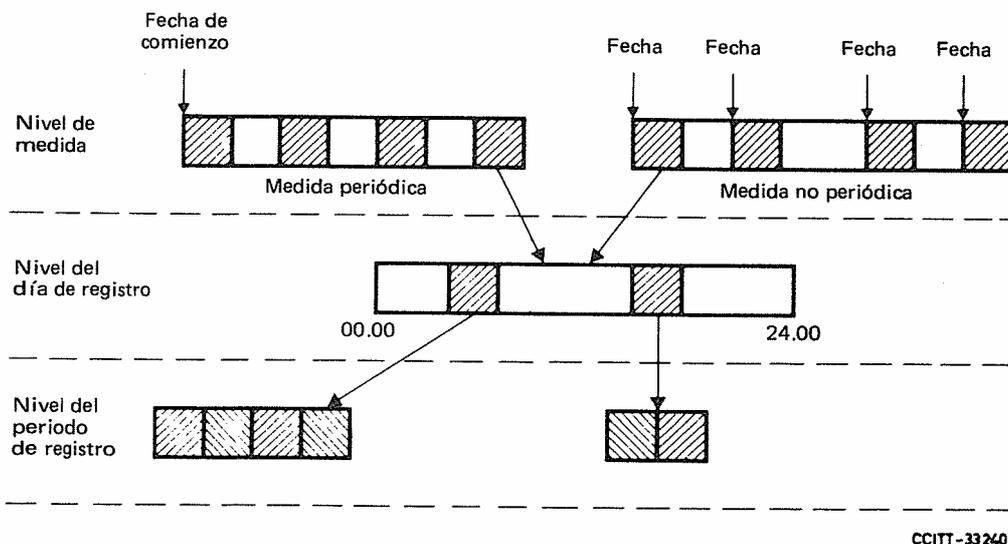


FIGURA 3/E.502

2.2.3 Información de encaminamiento y periodicidad

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:

- todos los accesos de salida adecuados están ocupados o no disponibles;
- congestión interna;
- marcación incompleta;
- código de destino no válido;
- 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 o de valor añadido que la central con control por programa almacenado (CPA) 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

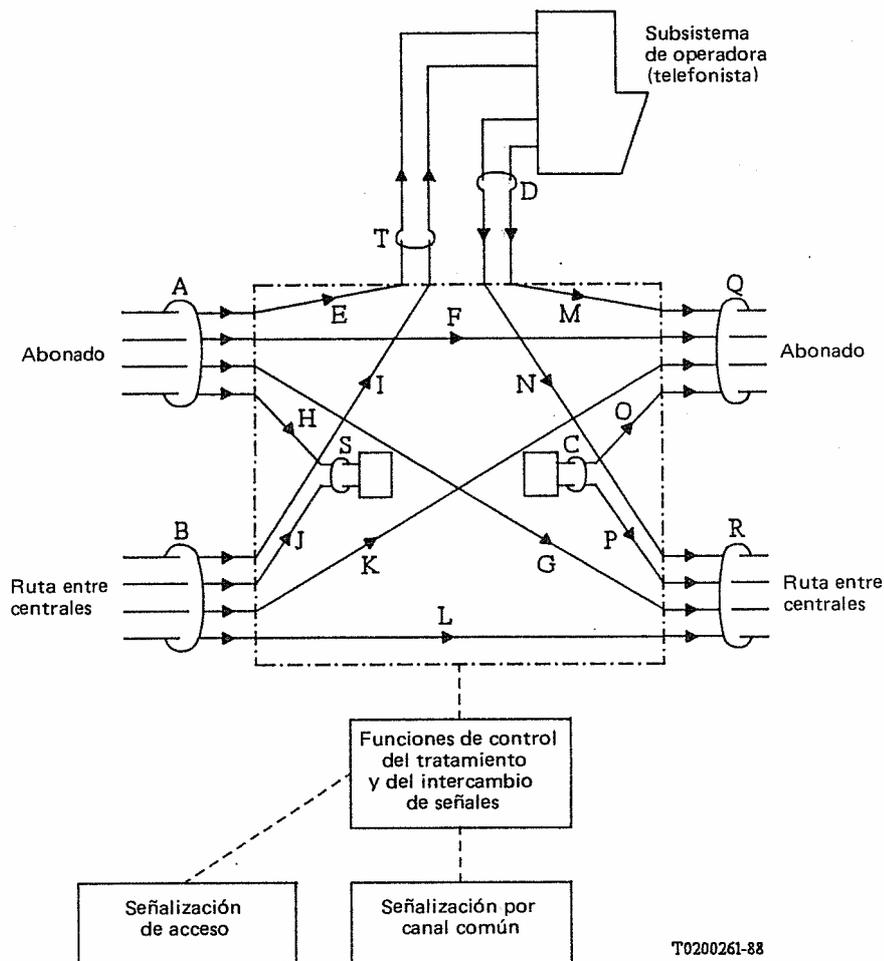
4.1 Generalidades

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.

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 una tentativa 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 una tentativa de llamada con información de marcación válida y adecuada.



- | | |
|--|---|
| 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

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 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.

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, enlaces de señalización por canal común, puntos de transferencia de señalización 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 suceso de señalización, cifras marcadas, etc.) que caracterizan cada tentativa 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 22 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 del estado y del comportamiento 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 (SO) 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 SO;
- ii) datos previstos; 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).

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*

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 tentativas de llamada no encaminadas debido a:
 - i) ausencia de marcación (incluida la señal permanente),
 - ii) marcación incompleta³⁾,
 - iii) dirección no válida;
- c) número de tentativas de llamada perdidas 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 tentativas de llamada perdidas por congestión interna;
- c) número de tentativas 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 tentativas de llamada infructuosas debido a marcación incompleta.⁵⁾

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 tentativas de llamada perdidas por congestión interna;
- c) número de tentativas de llamada que desbordan a la ruta de última elección;
- d) número de tentativas de llamada fructuosas en las que:
 - i) no hay respuesta⁷⁾,
 - ii) hay respuesta o impulso(s) de cómputo;
- e) número de tentativas de llamada infructuosas por marcación incompleta³⁾.

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;

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.

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

- b) número de tentativas de llamada no encaminadas debido a:
 - i) marcación incompleta⁸⁾,
 - ii) dirección no válida;
- c) número de tentativas de llamada perdidas 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 tentativas de llamada perdidas por congestión interna;
- c) número de tentativas de llamada fructuosas:
 - 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 tentativas de llamada infructuosas 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 tentativas de llamada perdidas por congestión interna;
- c) número de tentativas de llamada que desbordan a la ruta de última elección;
- d) número de tentativas de llamada fructuosas en las que:
 - i) no hay respuesta¹⁰⁾,
 - ii) no hay respuesta ni impulso(s) de cómputo;
- e) número de tentativas de llamada infructuosas por marcación incompleta¹⁰⁾.

Tipo 7: Medidas globales del tráfico con origen en el sistema $(O + P)^9$.

Objeto: Sistema de central.

Entidades:

- a) número de tomas de origen del sistema;
- b) número de tentativas de llamada perdidas por congestión interna;
- c) número de tentativas de llamada fructuosas:
 - 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;

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.

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

- b) número de tentativas de llamada infructuosas debido a:
 - i) marcación incompleta,
 - ii) dirección no válida,
 - iii) congestión interna;
- c) número de tentativas de llamada fructuosas:
 - 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 tentativas de llamada perdidas 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 tentativas de llamada con desbordamiento;
- d) número de tomas que obtienen respuesta;
- e) número de circuitos en servicio;
- f) número de circuitos fuera de servicio;
- g) número de tomas simultáneas (sólo en circuitos en ambos sentidos).

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 tentativas de llamadas fructuosas;
- c) volumen de tráfico;
- d) número de tentativas de llamadas perdidas debido a congestión en el haz de circuitos;
- e) origen (identidad del haz de circuitos entrantes) si se conoce.

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.

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 tentativas 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 tentativas de llamada no atendidas;
- 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.

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 tentativa de llamada¹⁵⁾ para tentativas de llamada fructuosas;
- e) identidad del acceso de salida de la central;
- f) hora de toma del acceso de salida;

¹³⁾ Se entiende por unidades auxiliares los receptores de códigos multifrecuencia (CMF), los circuitos de tonos, etc.

¹⁴⁾ La recopilación de la totalidad de tentativas de llamada podría provocar una carga excesiva para los recursos del sistema con control por programa almacenado (CPA), por lo que estas medidas pudieran efectuarse por muestreo.

¹⁵⁾ Si la tentativa 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.

- g) hora en la que se produce la tentativa 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 tentativas de llamada infructuosas, 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 tentativas de llamada fructuosas:

- j) orden de elección del encaminamiento (primera elección, segunda, . . . , última) (al considerar las tentativas de llamada repetidas 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 de la tentativa de llamada (respuesta, liberación debida a abandono, liberación debida a congestión).

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 puede ser suficiente emplear procedimientos con muestreo de las llamadas, o llamadas de prueba. Por este motivo, estos tipos de medidas se enumeran por separado, incluso si los tipos 16 y 17 deben pertenecer al § 4.1 y el tipo de medida 18 al § 4.2.

4.2.5.1 *Por central*

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

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.

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 del comportamiento de la red*

Tipo 20: Gestión de red.

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

Entidades:

- a) tentativas de tomas;
- b) longitud y desbordamiento de las colas de llamadas entrantes;

- c) número y porcentaje de tentativas 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 de conmutación;
- g) cuentas de llamadas bloqueadas por acciones de compartimiento automático de la carga.

Tipo 21: Gestión de red¹⁶⁾.

Objeto: Sistema y enlaces de señalización por canal común.

Entidades:

- a) cuentas de unidades de señalización y porcentaje de ocupación de enlaces de señalización;
- b) cuentas de mensajes iniciales de dirección (MID) salientes y de señales de respuesta entrantes con tasación (RCT) y sin tasación (RST);
- c) cuentas de mensajes iniciales de dirección (MID) entrantes y de señales de respuesta salientes con tasación (RCT) y sin tasación (RST);
- d) cuentas de pasos a enlaces de reserva;
- e) cuentas de ocurrencias de condiciones de desbordamiento de la memoria tampón del terminal, y sus duraciones;
- f) cuentas de las indicaciones de congestión del haz de circuitos (CHC), congestión en la red nacional (CRN), y/o congestión del equipo de conmutación (CEC) enviadas y recibidas por enlace de señalización;
- g) cuentas de llamadas desbordadas o perdidas por desbordamiento de la memoria tampón del terminal;
- h) cuentas de señales de prohibición de transferencia (PTR) enviadas y recibidas por el enlace de señalización.

Tipo 22: Gestión de red.

Objeto: Todos los haces de circuitos.

Entidades:

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

Tipo 23: Gestión de red.

Objeto: Destinos.

Entidades:

- a) tentativas de toma;
- b) tomas;
- c) señales de respuesta recibidas;

¹⁶⁾ Aunque este tipo de medida se considera necesario para la gestión de red, también se requiere en ingeniería de tráfico.

- 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 espaciamiento de las llamadas).

4.2.7 *Medida de la calidad de funcionamiento de los sistemas de señalización por canal común*

Se requiere la medida de tipo 21 (véase el § 4.2.6). Se estudiarán ulteriormente otros tipos de medida.

4.2.8 *Medidas en la red digital de servicios integrados y sus servicios*

Para ulterior estudio.

5 **Recomendaciones afines**

La utilización de los resultados analizados dependerá de los procedimientos que aplique cada Administración. Sigue una enumeración de Recomendaciones actuales que cubren muchos aspectos operacionales. Se indican con fines de orientación solamente; no se trata de una lista exhaustiva.

- Recomendación E.500, define los principios de medida de la intensidad de tráfico.
- Recomendación E.175, define el modelo de red para fines de planificación.
- Recomendaciones de la serie E.410, ofrecen información sobre la gestión de la red.
- Recomendaciones de la serie E.420, describen la comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional.
- Recomendación E.506, define los métodos de provisiones del tráfico internacional.
- Recomendación E.543, define el grado de servicio en las centrales telefónicas internacionales.
- Recomendación E.503, define el análisis de datos de las medidas de tráfico.
- Recomendación E.504, define la administración de las medidas de tráfico.
- Recomendaciones de la serie O, contienen especificaciones de los aparatos de medida.
- Recomendaciones de la serie M, contienen información detallada sobre muchos aspectos relativos al mantenimiento de circuitos y sistemas de transmisión internacionales.
- Recomendaciones de la serie Q, tratan todos los aspectos de la señalización por canal común.
- Recomendación Q.544 sobre 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 pueden 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 abonado/nodo de la central anterior, que llegan a la central,
- ii) procedentes de una central hacia otro nodo de central/abonado,
- 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:

- tentativas de toma,
- tomas,
- llamadas efectivas,
- tentativas de toma con congestión,
- Volumen de tráfico.

Una central deberá clasificar las tentativas de llamada frustradas 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 las tentativas de llamada frustradas.

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. Asimismo, los tipos de medidas 20, 21, 22 y 23 son específicos de la gestión de red y requieren criterios ligeramente distintos.

Será posible refundir alguno de los tipos de medidas básicas, a 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.

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE E
**EXPLOTACIÓN GENERAL DE LA RED, SERVICIO TELEFÓNICO,
EXPLOTACIÓN DEL SERVICIO Y FACTORES HUMANOS**

EXPLOTACIÓN, NUMERACIÓN, ENCAMINAMIENTO Y SERVICIO MÓVIL

EXPLOTACIÓN DE LAS RELACIONES INTERNACIONALES

Definiciones	E.100–E.103
Disposiciones de carácter general relativas a las Administraciones	E.104–E.119
Disposiciones de carácter general relativas a los usuarios	E.120–E.139
Explotación de las relaciones telefónicas internacionales	E.140–E.159
Plan de numeración del servicio telefónico internacional	E.160–E.169
Plan de encaminamiento internacional	E.170–E.179
Tonos utilizados en los sistemas nacionales de señalización	E.180–E.189
Plan de numeración del servicio telefónico internacional	E.190–E.199
Servicio móvil marítimo y servicio móvil terrestre público	E.200–E.229

DISPOSICIONES OPERACIONALES RELATIVAS A LA TASACIÓN Y A LA CONTABILIDAD EN EL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL

Tasación en el servicio internacional	E.230–E.249
Medidas y registro de la duración de las conferencias a efectos de la contabilidad	E.260–E.269

UTILIZACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL PARA APLICACIONES NO TELEFÓNICAS

Generalidades	E.300–E.319
Telefotografía	E.320–E.329

DISPOSICIONES DE LA RDSI RELATIVAS A LOS USUARIOS

Plan de encaminamiento internacional	E.350–E.399
--------------------------------------	-------------

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

GESTIÓN DE RED

Estadísticas relativas al servicio internacional	E.400–E.409
Gestión de la red internacional	E.410–E.419
Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional	E.420–E.489

INGENIERÍA DE TRÁFICO

Medidas y registro del tráfico	E.490–E.505
---------------------------------------	--------------------

Previsiones del tráfico	E.506–E.509
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual	E.510–E.519
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática	E.520–E.539
Grado de servicio	E.540–E.599
Definiciones	E.600–E.649
Ingeniería de tráfico de RDSI	E.700–E.749
Ingeniería de tráfico de redes móviles	E.750–E.799

CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN: CONCEPTOS, MODELOS, OBJETIVOS, PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO

Términos y definiciones relativos a la calidad de los servicios de telecomunicación	E.800–E.809
Modelos para los servicios de telecomunicación	E.810–E.844
Objetivos para la calidad de servicio y conceptos conexos de los servicios de telecomunicaciones	E.845–E.859
Utilización de los objetivos de calidad de servicio para la planificación de redes de telecomunicaciones.	E.860–E.879
Recopilación y evaluación de datos reales sobre la calidad de funcionamiento de equipos, redes y servicios	E.880–E.899

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación