



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**E.846**

(03/93)

**RED TELEFÓNICA Y RDSI**

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

---

**ACCESIBILIDAD PARA LOS TIPOS  
DE CONEXIÓN RDSI INTERNACIONAL  
DE EXTREMO A EXTREMO CON  
CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS A 64 kbit/s**

**Recomendación UIT-T E.846**

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

---

## PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T E.846, preparada por la Comisión de Estudio II (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

---

## NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

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.

© UIT 1994

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

## ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Introducción.....	1
2 Alcance .....	1
3 Objeto .....	2
4 Definiciones.....	2
5 Accesibilidad a corto plazo.....	2
6 Objetivo de accesibilidad.....	2
Anexo A – Criterio de éxito de los intentos de conexión .....	4
Apéndice I – Ejemplos de funciones de distribución de STA .....	5
Apéndice II – Evaluación de la función de distribución de STA.....	6



## ACCESIBILIDAD PARA LOS TIPOS DE CONEXIÓN RDSI INTERNACIONAL DE EXTREMO A EXTREMO CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS A 64 kbit/s

(Helsinki, 1993)

### 1 Introducción

La accesibilidad de las redes varía mucho en el tiempo. Una de las razones de este fenómeno son los cambios de la carga de tráfico. Una segunda razón son los cambios de la capacidad de tratamiento del tráfico de las redes, por ejemplo, debido a averías de los equipos, mantenimiento preventivo, etc. La importancia del segundo factor es creciente a medida que las redes se vuelven más complejas.

Como la calidad de los servicios de la RDSI depende de la accesibilidad de extremo a extremo, el objetivo que la represente debe reflejar los aspectos importantes para los usuarios y no debe estar basado en hipótesis sobre las condiciones internas de la red. Este objetivo tiene que comprender los estados de una red plenamente operacional y también de una red con averías.

La Recomendación E.721 contiene un objetivo de bloqueo de extremo a extremo para servicios con conmutación de circuitos en la RDSI en desarrollo. Esta Recomendación se basa en la hipótesis de que la red y sus componentes son plenamente operacionales y formula hipótesis sobre la carga de tráfico. Por tanto, no es suficiente para proyectar la fiabilidad de las redes ni para obtener valores de calidad de servicio.

La Recomendación E.845 contiene un objetivo de extremo a extremo de accesibilidad del servicio telefónico internacional, incluidos los efectos de las averías del equipo y de la congestión de tráfico. Sin embargo, esta Recomendación define la «accesibilidad de la conexión» como una probabilidad de acceso medio a largo plazo. Este concepto no es satisfactorio, ni siquiera centrándose únicamente en las horas cargadas. Por ejemplo, la falta de acceso durante el 5% y el pleno acceso durante el 95% de las horas cargadas no serán percibidos por los usuarios del mismo modo que una probabilidad de acceso del 95% durante el mismo periodo de tiempo. Pero en ambos casos la probabilidad media de acceso a largo plazo es la misma.

Cuando se bloquea un intento de conexión, un usuario repetirá el intento si la conexión es importante para él. Por tanto, a los usuarios les resulta importante tanto la probabilidad de conseguir comunicación al primer intento, y si éste es infructuoso, la probabilidad de establecer comunicación con nuevos intentos. Para el primer intento, la probabilidad de éxito media a largo plazo de los intentos de conexión es una medida adecuada. Sin embargo, esta magnitud no da ninguna indicación sobre la probabilidad de establecer comunicación con nuevos intentos en caso de que el primero sea infructuoso. Por tanto, en esta Recomendación se utiliza la proporción de un breve intervalo de tiempo que permita establecer una conexión para especificar una respuesta aceptable de la red en los nuevos intentos.

### 2 Alcance

Esta Recomendación trata sobre la calidad de funcionamiento de la red. Comprende la fase de acceso a la conexión para todas las condiciones de red desde una explotación normal hasta una explotación degradada hasta estados de indisponibilidad<sup>1)</sup>. Proporciona medidas y objetivos de la accesibilidad de los tipos de conexiones RDSI internacionales a 64 kbit/s con conmutación de circuitos (véase el cuadro 2/I.340: A1, A4, A7) entre puntos de referencia T. Comprende los efectos de la carga de tráfico, fallos, acciones operacionales (previstas e imprevistas), etc. No comprende el bloqueo por falta de canales en los puntos de referencia T ni las situaciones catastróficas, por ejemplo, terremotos, inundaciones, etc. Sólo comprende las conexiones que están en su totalidad dentro de las RDSI.

---

<sup>1)</sup> No se considera una calidad de transmisión mediocre de las conexiones establecidas, ni siquiera al comienzo de la fase de transferencia de información.

### 3 Objeto

Esta Recomendación expone los objetivos de accesibilidad de extremo a extremo para tráfico combinado y el diseño de la fiabilidad de las redes RDSI, y para definir las estrategias de explotación en tales redes. Ejemplos de aplicación de esta Recomendación son la comparación de diferentes conceptos, incluidos los aspectos de fiabilidad, el dimensionamiento de las redes para los estados sin averías y con averías, el cálculo de la disponibilidad necesaria de los componentes de red, la evaluación de la calidad de servicio.

### 4 Definiciones

En esta Recomendación se define la «**accesibilidad**» como la posibilidad de que una red proporcione una conexión al destino correcto con retardos no superiores a los especificados cuando se recibe una petición correcta por parte del lado usuario en el punto de referencia T.

El término «accesibilidad» designa aquí las medidas de la accesibilidad (ver «medida» en el número 3011 del Suplemento 6 a las Recomendaciones de la serie E). La definición explícita de la medida figura en la cláusula 5.

### 5 Accesibilidad a corto plazo

Desde una posición de la red hasta un destino concreto, es a veces posible establecer una conexión, y otras veces no porque en algún punto de la red no queda libre ningún recurso (por ejemplo, debido a la alta carga de tráfico, averías, etc.). Si se toma un intervalo de duración  $T_a$ , la proporción del intervalo en el que es posible la conexión (dentro de los retardos especificados) es una variable aleatoria (véase la Figura 1). Esta variable aleatoria se denominará «accesibilidad a corto plazo» (STA, *short-term-accessibility*). La función de distribución de esta variable aleatoria es la medida de la accesibilidad aquí definida para los nuevos intentos. Esta medida refleja la proporción de tiempo durante el cual la STA es igual o inferior a un valor dado.

A modo de ilustración, el Apéndice I muestra ejemplos de funciones de distribución de STA simuladas.

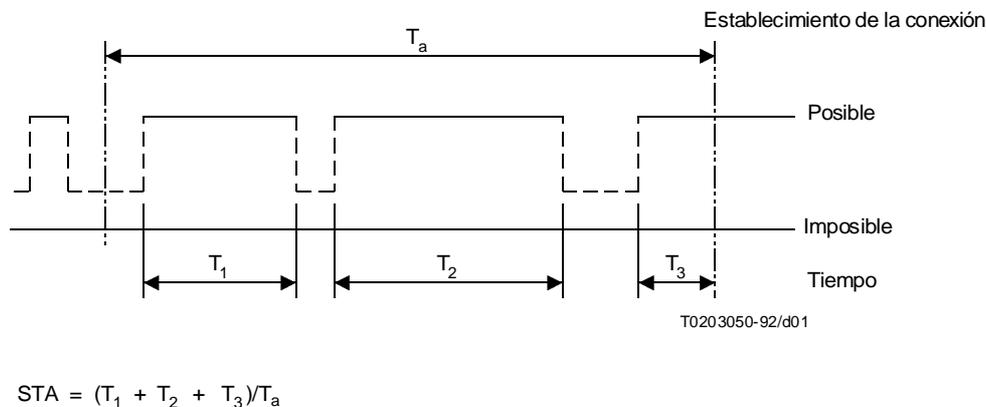


FIGURA 1/E.846

Ejemplo para ilustrar la definición de la variable aleatoria STA

### 6 Objetivo de accesibilidad

Para reflejar las sucesivas experiencias de los usuarios cuando se producen intentos de conexión bloqueados, se especifica el siguiente valor de  $T_a$ :

$$T_a = 5 \text{ minutos}$$

Los criterios para definir los intentos de conexión fructíferos se indican en el Anexo A.

El objetivo de accesibilidad se especifica por medio de una probabilidad media a largo plazo de intentos de conexión fructíferos y una plantilla de la función de distribución de la accesibilidad a corto plazo, que se muestra en la Figura 2.

A fin de cumplir esta Recomendación, han de reunirse dos condiciones durante todos los intervalos de una hora repetitiva (periodo de una hora que comienza todos los días a la misma hora):

- 1) La probabilidad de media de acceso tiene que ser mayor que o igual a

$$P_a = 0,94$$

NOTA – Para permitir la adición al bloqueo en las horas cargadas normales de alguna contribución de los estados de red de carga excepcionalmente alta y degradados, este valor es un 1% menor que el valor correspondiente de la Recomendación E.721.

- 2) Toda función de distribución real de la accesibilidad a corto plazo tiene que estar por debajo de los de la plantilla indicada en la Figura 2.

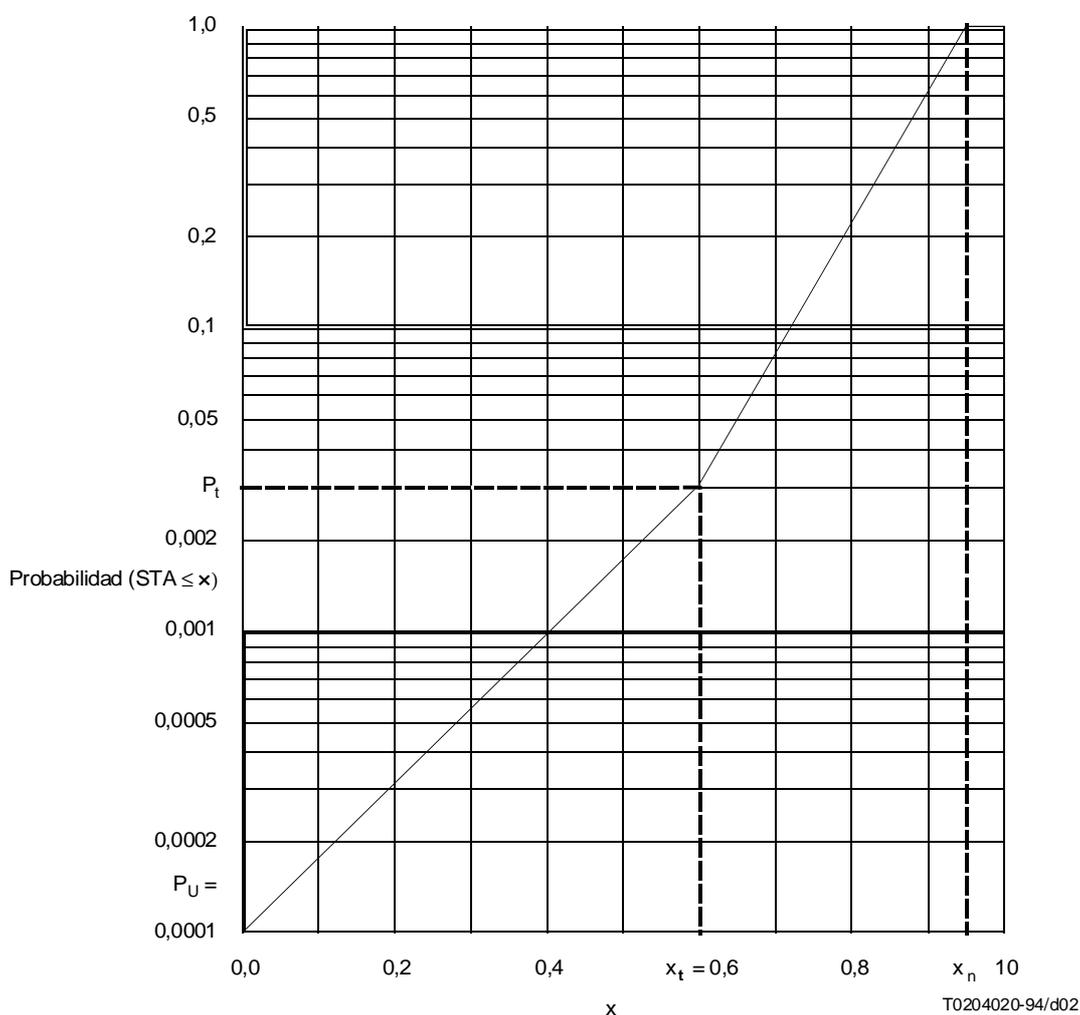


FIGURA 2/E.846

**Plantilla de la función de distribución de la accesibilidad a corto plazo (STA)**

El bloqueo en el punto de referencia T por falta de canales B no se incluye en el objetivo.

El significado práctico de la plantilla es el siguiente. Supóngase que se toma una gran muestra de intervalos no superpuestos de duración  $T_a$ . La proporción de que esos intervalos tengan una probabilidad media de intentos de conexión fructíferos menor que el valor indicado en el eje x tiene que ser menor que el valor correspondiente en la plantilla.

La plantilla de la Figura 2 se define por los siguientes valores de parámetros:

$$P_u = 0,001 \quad P_t = 0,03$$

$$x_n = 0,95 \quad x_t = 0,6$$

La plantilla revela que los estados de red con menor STA tienen que ser menos probables que los estados con mayor STA.  $P_u$  puede interpretarse como la máxima indisponibilidad aceptable de la relación de tráfico.

El objetivo de esta Recomendación es un requisito mínimo. Corresponde a los distintos explotadores de redes ofrecer una mejor calidad de funcionamiento de la red.

## Anexo A

### Criterio de éxito de los intentos de conexión

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

El cuadro que sigue expone las demoras máximas entre los eventos de referencia para la caracterización de un intento de conexión fructífero.

CUADRO A.1/E.846

#### Caracterización de los intentos de conexión fructuosos

Fase de la llamada	Parámetro	Códigos de eventos de referencia <sup>a)</sup>		Criterio de éxito
		Arranque	Parada	
Antes de la marcación	Tiempo de la activación de la capa 1 (para acceso básico)	Por definir		Tiempo de activación de la capa 1 < x <sup>b)</sup>
	Demora de establecimiento	Q5	Q9a	Demora entre SABME y UA < y <sup>b)</sup>
Después de la marcación	Demora de establecimiento de la conexión (según la definición de la Rec. I.352)	P1 <sub>a</sub> (en bloque) P3 (con superposición)	P6 <sub>b</sub> P6 <sub>b</sub>	Demora de establecimiento de la conexión a) Sin interrogación de la base de datos de la red inteligente: < 10 s b) Con interrogación de la base de datos de la red inteligente: < 12 s

a) Los códigos de eventos de referencia se definen en la Recomendación I.353.

b) Los valores de x e y quedan en estudio.

#### NOTAS

1 Este cuadro no tiene en cuenta todas las posibles situaciones en las que no se satisface el criterio de éxito. Por ejemplo, no se tratan ni el encaminamiento incorrecto ni las dobles conexiones.

2 La medición se supone que se efectúa en un único punto de medición MPT1.

## Apéndice I

### Ejemplos de funciones de distribución de STA

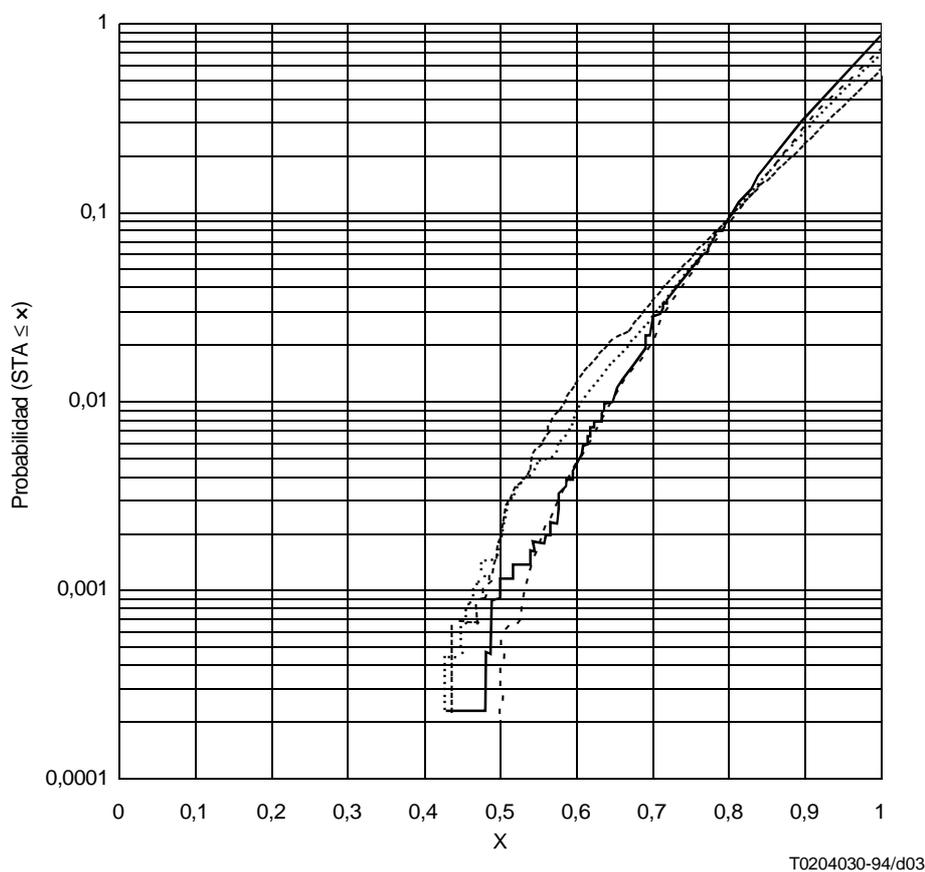
(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

Para ilustrar el concepto de accesibilidad a corto plazo, este apéndice contiene funciones de distribución de STA para una relación de tráfico internacional plenamente operacional.

Las funciones de distribución de la STA de tres haces troncales en serie han sido generados por simulación para  $T_a = 5$  minutos con diferentes tamaños de los haces troncales. Estos haces troncales representan un haz troncal internacional y dos haces troncales nacionales de una relación internacional.

El tráfico ofrecido a los haces troncales era poissoniano con tiempo de ocupación exponencial negativo de valor medio 3 minutos. Las corrientes de tráfico de los tres haces troncales eran independientes entre sí. Todos los intentos de conexión bloqueados se repitieron con una probabilidad de 0,75 y un retardo medio de 66 segundos (un retardo constante de 13 segundos más un intervalo con distribución exponencial negativa). Se eligió la carga de tráfico ofrecida para una probabilidad de bloqueo de 1,66% en cada haz troncal sin nuevos intentos.

La STA se evaluó en intervalos consecutivos de 5 minutos. El tiempo simulado era de 360 horas en cada caso (véase la Figura I.1).



Circuitos por haz troncal  
30 .....  
60 .....  
90 .....  
120 \_\_\_\_\_

FIGURA I.1/E.846

Ejemplos de funciones de distribución de la accesibilidad a corto plazo (STA) simulada

## Apéndice II

### Evaluación de la función de distribución de STA

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

NOTA – Este Apéndice se sustituirá posteriormente por una Recomendación para las pruebas de conformidad. Este asunto queda en estudio

Contando los intentos de conexión fructíferos y totales en intervalos sucesivos  $T_a$  y dividiendo los primeros por los segundos, se obtienen estimaciones de las muestras de la variable aleatoria STA<sup>2)</sup>. Pueden utilizarse para evaluar una función de distribución empírica. Esto puede hacerse observando tráfico real tráfico de prueba o adicional. Se necesita un número suficiente de intentos de conexión dentro de los intervalos  $T_a$  para obtener suficiente precisión de los resultados.

El problema con este tipo directo de medición es el largo tiempo de observación necesario para obtener suficiente información, a fin de incluir también las situaciones infrecuentes. El problema es el mismo que al medir la disponibilidad. Para reducir el tiempo de observación, pueden medirse simultáneamente muchas relaciones de tráfico en la red que utilicen la misma configuración y el mismo tipo de equipo.

Una alternativa es calcular la función de distribución de la STA a partir de datos operacionales tales como la disponibilidad del equipo y resultados de mediciones de tráfico.

---

<sup>2)</sup> Los intentos infructuosos debidos a la falta de canales en los puntos de referencia T tienen que contarse como fructuosos.