



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

**COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO**

**(C.C.I.T.T.)**

---

# **QUINTA ASAMBLEA PLENARIA**

**GINEBRA, 4-15 DE DICIEMBRE DE 1972**

---

**LIBRO VERDE**

## **TOMO VI - 1**

---

**Señalización y conmutación telefónicas**

---

**ÍNDICE GENERAL DEL TOMO VI**

---

**RECOMENDACIONES GENERALES DE CONMUTACIÓN  
Y SEÑALIZACIÓN**

**(Recomendaciones Q.1 a Q.96)**

Publicado por la

**UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**

1973

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

(C.C.I.T.T.)

---

# QUINTA ASAMBLEA PLENARIA

GINEBRA, 4-15 DE DICIEMBRE DE 1972

---

LIBRO VERDE

## TOMO VI - 1

---

Señalización y conmutación telefónicas

---

ÍNDICE GENERAL DEL TOMO VI

---

RECOMENDACIONES GENERALES DE CONMUTACIÓN  
Y SEÑALIZACIÓN

(Recomendaciones Q.1 a Q.96)

Publicado por la

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

1973



**CONTENIDO DE LOS LIBROS DEL C.C.I.T.T.  
EN VIGOR DESPUÉS DE LA QUINTA ASAMBLEA PLENARIA (1972)**

**LIBRO VERDE**

- Tomo I** — Actas e Informes de la Quinta Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T.  
— Resoluciones y Ruegos formulados por el C.C.I.T.T.  
— Cuadro general de las Comisiones de estudio y Grupos de trabajo para el periodo 1973-1976.  
— Cuadro recapitulativo de las Cuestiones en estudio durante el periodo 1973-1976.  
— Texto de las Recomendaciones (serie A) relativas a la organización de los trabajos del C.C.I.T.T.  
— Texto de las Recomendaciones (serie B) relativas a los medios de expresión.  
— Texto de las Recomendaciones (serie C) relativas a estadísticas generales de telecomunicaciones.
- Tomo II-A** — Recomendaciones (serie D) y Cuestiones (Comisión de estudio III) relativas al arriendo de circuitos.  
— Recomendaciones (serie E) y Cuestiones (Comisión de estudio II) relativas a la explotación y tarificación telefónicas.
- Tomo II-B** — Recomendaciones (serie F) y Cuestiones (Comisión de estudio I) relativas a la explotación y tarificación telegráficas.
- Tomo III** — Recomendaciones (series G, H y J) y Cuestiones (Comisiones de estudio XV, XVI, especial C y especial D), relativas a la transmisión en línea.
- Tomo IV** — Recomendaciones (series M, N y O) y Cuestiones (Comisión de estudio IV) relativas al mantenimiento de las líneas, circuitos y cadenas de circuitos internacionales.
- Tomo V** — Recomendaciones (serie P) y Cuestiones (Comisión de estudio XII) relativas a la calidad de la transmisión telefónica y a los aparatos telefónicos.
- Tomo VI** — Recomendaciones (serie Q) y Cuestiones (Comisiones de estudio XI y XIII) relativas a la señalización y conmutación telefónicas.
- Tomo VII** — Recomendaciones (series R, S, T y U) y Cuestiones (Comisiones de estudio VIII, IX, X y XIV) relativas a la técnica telegráfica.
- Tomo VIII** — Recomendaciones (series V y X) y Cuestiones (Comisiones de estudio VII y especial A) relativas a la transmisión de datos.
- Tomo IX** — Recomendaciones (serie K) y Cuestiones (Comisión de estudio V) relativas a la protección contra las perturbaciones.  
— Recomendaciones (serie L) y Cuestiones (Comisión de estudio VI) relativas a la protección de las cubiertas de cable y de los postes.

Cada tomo contiene también, en su caso:

- Definiciones de términos específicos empleados en la materia de que se trata;
- Suplementos informativos y documentales.

## ÍNDICE

### RECOMENDACIONES DE LA SERIE Q

Recomendación		Página
<b>PARTE I</b>		
<b>SEÑALIZACIÓN EN EL SERVICIO INTERNACIONAL</b>		
<i>Capítulo I – Utilización de receptores de señales adecuados para la explotación manual</i>		
Q.1	Utilización de receptores de señales adecuados para la explotación manual . . . .	15
<i>Capítulo II – Utilización en explotación manual de receptores de señales previstos para la explotación semiautomática o automática</i>		
Q.2	Utilización en explotación manual de receptores de señales previstos para la explotación semiautomática o automática . . . . .	17
<b>PARTE II</b>		
<b>RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE SEÑALIZACIÓN Y CONMUTACIÓN EN LOS SERVICIOS SEAMIAUTOMÁTICO Y AUTOMÁTICO</b>		
<i>Capítulo I – Recomendaciones fundamentales sobre la explotación internacional semiautomática y automática</i>		
Q.5	Interés que presenta la explotación semiautomática en el servicio telefónico internacional . . . . .	19
Q.6	Interés que presenta la explotación internacional automática . . . . .	20
Q.7	Sistemas de señalización que deben emplearse en la explotación telefónica internacional automática y semiautomática . . . . .	20
<i>Capítulo II – Plan de numeración y procedimientos de selección en la explotación internacional</i>		
Q.10 (E.160)	Definiciones relativas a los planes de numeración nacionales y al plan de numeración internacional . . . . .	25
Q.11 (E.161)	Numeración para el servicio internacional . . . . .	28
<i>Capítulo III – Plan de encaminamiento para el servicio internacional</i>		
Q.12 (E.170)	Desbordamiento – Encaminamiento alternativo – Reencaminamiento – Repetición automática de las tentativas . . . . .	41
Q.13 (E.171)	Plan de encaminamiento internacional . . . . .	42
<i>Capítulo IV – Recomendaciones generales relativas a los sistemas de señalización y de conmutación (nacionales e internacionales)</i>		
A. Límites de potencia de las señales de un sistema de señalización		
Q.15 (G.223 <sup>1</sup> )	Potencia media nominal de las señales en la hora cargada . . . . .	54
Q.16 (G.224)	Valor máximo admisible del nivel absoluto de potencia de un impulso de señalización . . . . .	56

<sup>1</sup> Extracto de una Recomendación de la serie G.

Recomendación		Página
	<b>B. Señalización dentro y fuera de la banda de frecuencias vocales</b>	
Q.20	Comparación de las ventajas de los sistemas dentro de banda y fuera de banda	56
Q.21	Sistemas recomendados para la señalización fuera de banda	58
Q.22	Frecuencias que han de utilizarse para la señalización dentro de banda	59
	<b>C. Frecuencias de señalización de los aparatos telefónicos de teclado</b>	
Q.23	Características técnicas de los aparatos telefónicos de teclado	59
	<b>D. Protección de los sistemas de señalización dentro de banda</b>	
Q.25	Dispositivos de corte y tiempos de identificación de las señales en los sistemas de señalización dentro de banda	62
	<b>E. Prescripciones diversas</b>	
Q.26	Acceso directo a la red internacional desde la red nacional	64
Q.27	Transmisión de la señal de respuesta	65
Q.28	Determinación en el servicio automático, del momento en que contesta el abonado descaído	65
Q.29	Causas de ruido y reducción del ruido de circuito en las centrales telefónicas	65
Q.30	Medidas para mejorar la seguridad de funcionamiento de los contactos en los circuitos de conversación	69
Q.31	Ruido en una central automática nacional en cuatro hilos	69
Q.32	Reducción, por métodos de conmutación, de los riesgos de inestabilidad	69
Q.33	Protección contra los efectos de transmisiones defectuosas en haces de circuitos	71
	<i>Capítulo V – Tomos para los sistemas nacionales de señalización</i>	
Q.35 (E.180)	Características del tono de llamada, del tono de ocupado, del tono de congestión, del tono especial de información y del tono de aviso	73
	<i>Capítulo VI – Características generales de las comunicaciones telefónicas internacionales y de los circuitos telefónicos internacionales</i>	
Q.40 (G.101 <sup>1</sup> )	Plan de transmisión	79
Q.41 (G.114 <sup>1</sup> )	Tiempo medio de propagación en un sentido	83
Q.42 (G.131 <sup>1</sup> )	Estabilidad y ecos. Supresores de ecos	85
Q.43 (G.141 <sup>1</sup> )	Atenuaciones, niveles relativos y distorsión de atenuación	88
Q.44 (G.142 y G.132 <sup>1</sup> )	Distorsión de atenuaciones	89
Q.45	Características de transmisión de una central internacional	91
	<i>Capítulo VII – Equipo multiplex MIC y utilización de los sistemas de señalización del C.C.I.T.T. en enlaces MIC</i>	
Q.46 (G.732)	Características de los equipos multiplex primarios MIC para 2048 kbitios/s	99
Q.47 (G.733)	Características de los equipos multiplex primarios MIC para 1544 kbitios/s	104
	<i>Capítulo VIII – Señalización en sistemas por satélite</i>	
Q.48	Sistemas de señalización con asignación a petición	109
	<i>Capítulo IX – Aparatos automáticos de medida</i>	
Q.49 (0.22)	Especificaciones para el aparato automático de medidas de transmisión y de pruebas de señalización del C.C.I.T.T. – AAMTE N.º 2	113

<sup>1</sup> Extracto de una Recomendación de la serie G.

PARTE III

**MEDICIÓN Y REGISTRO DE LA DURACIÓN DE LAS CONFERENCIAS  
PARA LA CONTABILIDAD EN EL SERVICIO TELEFÓNICO  
INTERNACIONAL**

Recomendación		Página
	<i>Capítulo I – Medición y registro de la duración de las conferencias</i>	
Q.51	Problemas técnicos fundamentales relativos a la medición y registro de la duración de las conferencias .....	131
Q.52	Dispositivos de medida y de registro de la duración de las conferencias .....	135

PARTE IV

**GESTIÓN DE LA RED Y CALIDAD DEL SERVICIO**

*Capítulo I – Gestión de la red del servicio telefónico internacional*

Q.55 (E.410)	Gestión de la red internacional – Recomendaciones sobre procedimientos de planificación y explotación .....	139
--------------	---	-----

*Capítulo II – Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional*

Q.60 (E.420)	Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional. Consideraciones generales .....	145
Q.60 bis (E.421)	Observación de la calidad de servicio .....	145
Q.61 (E.422)	Observación de la calidad del servicio telefónico internacional de salida .....	149
Q.62 (E.423)	Observación del tráfico establecido por las operadoras .....	152
Q.63 (E.424)	Llamadas de prueba .....	155
Q.64 (E.425)	Encuestas entre usuarios del servicio telefónico internacional .....	158

PARTE V

**PRINCIPIOS RECTORES PARA EL MANTENIMIENTO EN EL SERVICIO  
AUTOMÁTICO INTERNACIONAL**

*Capítulo I – Principios rectores*

Q.70 (M.70)	Definiciones relativas a la organización del mantenimiento .....	169
Q.71 (M.71)	Reglas generales para la organización del mantenimiento en el servicio automático internacional .....	171
Q.71 bis (M.71 bis)	Situación y restablecimiento del servicio automático internacional .....	173
Q.72 (M.72)	Centro de coordinación del servicio internacional (C.C.S.I.) .....	174
Q.73 (M.73)	Métodos de mantenimiento .....	176
Q.73 bis (M.73 bis)	Pruebas subjetivas .....	179
Q.74 (M.74)	Métodos de comunicación de las averías en el mantenimiento internacional ....	180
Q.75	Puntos de acceso que han de preverse para las pruebas .....	181

*Capítulo II – Organización de pruebas y mediciones periódicas del mantenimiento de la señalización y conmutación*

Q.76	Consideraciones generales .....	183
Q.77	Periodicidad de las pruebas y mediciones de mantenimiento de la señalización y conmutación .....	183
Q.78	Principios rectores de la organización general del mantenimiento en el centro internacional de mantenimiento de la conmutación (C.I.M.C.) .....	184
Q.78 bis	Centro de pruebas en los C.I.M.C. ....	186
Q.78 ter	Servicio de avisos de avería en los C.I.M.C. ....	188
Q.79	Responsabilidades en materia de localización y reparación de averías .....	190

**PREVISIÓN DE LOS MEDIOS PARA EL DESPACHO DEL TRÁFICO***Capítulo I – Medición y registro del tráfico*

Q.80 (E.500)	Medición de la intensidad del tráfico .....	193
Q.81 (E.501)	Dispositivos para el registro automático del tráfico .....	194

*Capítulo II – Previsiones de tráfico*

Q.82 (E.502)	Previsiones de tráfico telefónico internacional .....	199
--------------	---	-----

*Capítulo III – Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual*

Q.85 (E.510)	Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual .....	206
--------------	--	-----

*Capítulo IV – Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática*

Q.87 (E.520)	Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática (sin posibilidad de desbordamiento) .....	208
Q.88 (E.521)	Cálculo del número de circuitos de un haz utilizado para cursar el tráfico de desbordamiento .....	211
Q.89 (E.522)	Número de circuitos en un haz de gran utilización .....	222

*Capítulo V – Calidad de servicio*

Q.95 (E.540)	Calidad global de despacho del tráfico de la parte internacional de una comunicación	227
Q.95 bis (E.541)	Calidad global de despacho del tráfico (de abonado a abonado) en las comunicaciones internacionales .....	228
Q.96 (E.542)	Reducción admisible del número de circuitos de una ruta de última elección en caso de avería .....	229
Anexo a la Parte VI	Definiciones relativas al tráfico mencionadas en la Recomendación E.100 .....	232

**ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS INTERNACIONALES NORMALIZADOS DE SEÑALIZACIÓN Y DE CONMUTACIÓN**

INTRODUCCIÓN .....	234
--------------------	-----

## PARTE VII

**CLÁUSULAS APLICABLES A LOS SISTEMAS NORMALIZADOS DEL C.C.I.T.T.***Capítulo I – Consideraciones generales*

Q.101	Facilidades previstas para el servicio internacional semiautomático .....	235
Q.102	Facilidades previstas para el servicio internacional automático .....	237
Q.103	Numeración utilizada .....	238
Q.104	Cifra de idioma o cifra de discriminación .....	238
Q.105	Número nacional (significativo) .....	239
Q.106	Señal de fin de envío .....	240
Q.107	Orden de transmisión de las señales de numeración (o de dirección) .....	240
Q.108	Explotación (en un solo o en ambos sentidos) de los circuitos internacionales ..	242
Q.109	Transmisión de la señal de respuesta en las centrales internacionales .....	243

Recomendación		Página
	<i>Capítulo II – Cláusulas de transmisión relativas a la señalización</i>	
	A. Señalización en enlaces MIC	
Q.110	Aspectos generales de la utilización en enlaces MIC de los sistemas de señalización normalizados del C.C.I.T.T. . . . .	244
	B. Cláusulas comunes a los receptores (y transmisores) de señales de los sistemas de señalización N.º 4, N.º 5, N.º 5 bis, R1 y R2	
Q.112	Nivel de las señales y sensibilidad de los receptores de señales . . . . .	245
Q.113	Inserción en el circuito de receptores de señales . . . . .	246
Q.114	Especificaciones tipo relativas a los transmisores y receptores de señales . . . . .	247
	<i>Capítulo III – Control de los supresores de eco</i>	
Q.115	Control de los supresores de eco . . . . .	250
	<i>Capítulo IV – Condiciones anormales</i>	
Q.116	Indicaciones dadas a la operadora de salida o al abonado que llama en caso de anomalías . . . . .	254
Q.117	Alarmas dadas al personal técnico y medidas que han de tomarse en caso de avería	254
Q.118	Condiciones de liberación . . . . .	255
	<b>PARTE VIII</b>	
	<b>SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 3</b>	
Q.119	Sistema de señalización N.º 3 . . . . .	257
	<b>PARTE IX</b>	
	<b>SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 4</b>	
	<i>Capítulo I – Definición y función de las señales</i>	
Q.120	Definición y función de las señales . . . . .	259
	<i>Capítulo II – Código de señales</i>	
Q.121	Código de señales . . . . .	265
	<i>Capítulo III – Transmisor de señales y receptor de señales</i>	
Q.122	Transmisor de señales . . . . .	272
Q.123	Receptor de señales . . . . .	272
	<i>Capítulo IV – Cláusulas relativas a la conmutación</i>	
Q.124	Dispositivos de corte . . . . .	275
Q.125	Velocidad de conmutación en una central internacional . . . . .	275
Q.126	Análisis y transferencia de la información de numeración . . . . .	276
Q.127	Liberación de los registradores . . . . .	279
Q.128	Paso del circuito a la posición de conferencia . . . . .	281
Q.129	Duración máxima de una señal de bloqueo . . . . .	282
Q.130	Medidas especiales que han de adoptarse en caso de anomalía en la sucesión de las señales . . . . .	282
Q.131	Condiciones anormales de liberación de un registrador de salida que entrañan la liberación del circuito internacional . . . . .	283
	<i>Capítulo V – Dispositivos de prueba</i>	
Q.133	Numeración para el acceso a los dispositivos automáticos de medida y prueba . . . . .	284
Q.134	Dispositivos para la prueba sistemática de los órganos (mantenimiento local) . . . . .	284
Q.135	Principios de los dispositivos de pruebas rápidas de transmisión . . . . .	285
Q.136	Mediciones de transmisión en bucle . . . . .	285

Recomendación		Página
Q.137	Equipo automático de prueba .....	286
Q.138	Aparatos para la verificación del equipo y la medición de las señales .....	288
Q.139	Pruebas manuales .....	288
Anexos a la Parte IX	Anexo 1: Sucesión de las señales .....	293
	Anexo 2: Descripción de las operaciones correspondientes a las diferentes condiciones normales y anormales que pueden producirse en el establecimiento de una comunicación .....	301

## PARTE X

### SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN N.º 5

	INTRODUCCIÓN Principios del sistema de señalización N.º 5 .....	307
	<i>Capítulo I – Definición y función de las señales</i>	
Q.140	Definición y función de las señales .....	309
	<i>Capítulo II – Señalización en línea</i>	
Q.141	Código de señales de línea .....	312
Q.142	Toma simultánea en explotación en ambos sentidos .....	318
Q.143	Transmisor de señales de línea .....	319
Q.144	Receptor de señales de línea .....	319
Q.145	Dispositivos de corte .....	321
Q.146	Velocidad de conmutación en las centrales internacionales .....	322
	<i>Capítulo III – Señalización entre registradores</i>	
Q.151	Código de señalización entre registradores .....	323
Q.152	Condiciones de fin de numeración – Disposiciones adoptadas en los registradores en relación con la señal ST (fin de numeración) .....	324
Q.153	Transmisor de señales multifrecuencia .....	325
Q.154	Receptor de señales multifrecuencia .....	326
Q.155	Análisis de la información numérica necesaria para el encaminamiento .....	327
Q.156	Liberación de los registradores .....	329
Q.157	Paso a la posición de conferencia .....	330
	<i>Capítulo IV – Métodos manuales de prueba del sistema de señalización N.º 5</i>	
Q.161	Disposiciones generales relativas a pruebas manuales .....	331
Q.162	Pruebas sistemáticas de los órganos (mantenimiento local) .....	331
Q.163	Pruebas manuales .....	332
Q.164	Aparatos de prueba para la verificación del equipo y la medición de las señales .....	335
Anexos a la Parte X	Anexo 1: Sucesión de las señales .....	339
	Anexo 2: Descripción de las operaciones correspondientes a las diferentes condiciones normales y anormales que pueden producirse en el establecimiento de una comunicación .....	348

## PARTE XI

### INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS N.º 4 Y N.º 5

Q.180	Interfuncionamiento de los sistemas N.º 4 y N.º 5 .....	355
Anexos a la Parte XI	Anexo 1: Sucesión de las señales en el interfuncionamiento sistema N.º 4 – sistema N.º 5 .....	363
	Anexo 2: Sucesión de las señales en el interfuncionamiento sistema N.º 5 – sistema N.º 4 .....	369

Recomendación	PARTE XII	Página
	<b>SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 5 bis</b>	
	INTRODUCCIÓN – Principios del sistema de señalización N.º 5 bis .....	373
	<i>Capítulo I – Definición y función de las señales</i>	
Q.200	Definición y función de las señales .....	375
	<i>Capítulo II – Señalización en línea</i>	
Q.201	Señalización en línea .....	377
Q.202	Velocidad de conmutación en las centrales internacionales .....	377
	<i>Capítulo III – Señalización entre registradores</i>	
Q.211	Señalización entre registradores .....	378
Q.212	Condiciones de fin de numeración – Disposiciones adoptadas en los registradores .....	382
Q.213	Condiciones de transmisión de las señales .....	382
Q.214	Receptor de señales multifrecuencia y detector de la frecuencia de guarda .....	383
Q.215	Análisis de las señales de registrador necesarias para el encaminamiento .....	386
Q.216	Funciones de las señales X .....	388
Q.217	Liberación de los registradores internacionales .....	389
Q.218	Paso a la posición de conferencia .....	390
	<i>Capítulo IV – Métodos manuales de pruebas</i>	
Q.221	Métodos manuales de pruebas de mantenimiento para el sistema de señalización N.º 5 bis .....	391
Anexo a la parte XII	Sucesión de las señales .....	393
	<b>PARTE XIII</b>	
	<b>INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA N.º 5 bis</b>	
	<b>CON LOS SISTEMAS N.º 4 Y N.º 5</b>	
Q.230	Introducción .....	405
Q.231	Interfuncionamiento de los sistemas N.º 5 y N.º 5 bis .....	406
Q.232	Interfuncionamiento de los sistemas N.º 4 y N.º 5 bis .....	409
	<b>PARTE XIV</b>	
	<b>SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6</b>	
	<i>(Observación. – Véase en la página 415 el índice detallado)</i>	
	INTRODUCCIÓN .....	427
	<i>Capítulo I – Descripción funcional del sistema de señalización</i>	
Q.251	Consideraciones generales .....	431
Q.252	Definiciones del tiempo de transferencia de las señales .....	433
Q.253	Asociación entre redes de señalización y redes telefónicas .....	435
	<i>Capítulo II – Definición y función de las señales</i>	
Q.254	Señales telefónicas .....	438
Q.255	Señales de control del sistema de señalización .....	443
Q.256	Señales de gestión de red .....	444

Recomendación		Página
<i>Capítulo III – Formato y códigos de las unidades de señalización</i>		
Q.257	Consideraciones generales .....	445
Q.258	Señales telefónicas .....	449
Q.259	Señales de control del sistema de señalización .....	457
Q.260	Señales de gestión de red .....	459
<i>Capítulo IV – Procedimientos de señalización</i>		
Q.261	Establecimiento de una comunicación normal .....	463
Q.262	Análisis de la información numérica necesaria para el encaminamiento .....	470
Q.263	Toma simultánea en explotación en ambos sentidos .....	473
Q.264	Repetición automática de las tentativas .....	474
Q.265	Velocidad de conmutación y transferencia de las señales en las centrales internacionales .....	474
Q.266	Secuencias de bloqueo y desbloqueo .....	475
Q.267	Mensajes irrazonables y superfluos .....	477
Q.268	Liberación de las conexiones internacionales y del equipo asociado .....	480
<i>Capítulo V – Pruebas de continuidad del circuito de conversación</i>		
Q.271	Pruebas de continuidad del circuito de conversación .....	484
<i>Capítulo VI – Enlace de señalización</i>		
Q.272	Características de transmisión del enlace de datos .....	488
Q.273	Velocidad de transmisión de datos .....	491
Q.274	Método de modulación .....	491
Q.275	Detector de interrupción de la portadora .....	495
Q.276	Confiabilidad del servicio .....	496
Q.277	Protección contra los errores .....	497
Q.278	Sincronización .....	499
Q.279	Compensación de retardo .....	501
<i>Capítulo VII – Características del tráfico de señalización</i>		
Q.285	Categorías de prioridad de las señales .....	502
Q.286	Carga del canal de señalización y demora de espera .....	503
Q.287	Tiempo de transferencia de las señales .....	506
<i>Capítulo VIII – Medidas de seguridad</i>		
Q.291	Medidas de seguridad .....	508
Q.292	Instalaciones de reserva .....	511
Q.293	Intervalos al cabo de los cuales conviene tomar medidas de seguridad .....	512
<i>Capítulo IX – Pruebas de mantenimiento</i>		
Q.295	Pruebas del conjunto de los circuitos del sistema de señalización N.º 6 .....	519
Anexos	Anexo 1: Sucesión de las señales .....	524
a la	Anexo 2: Cuadros de la prueba de racionalidad .....	531
Parte XIV	Repertorio de términos del sistema N.º 6 .....	541
	Abreviaturas del sistema N.º 6 .....	Portada VI-3
	Índice alfabético del sistema N.º 6 .....	545

PARTE XV

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1

INTRODUCCIÓN – Principios del sistema ..... 555

*Capítulo I – Definición y función de las señales*

Definición y función de las señales ..... 557

*Capítulo II – Señalización en línea*

Q.311 Señalización en línea en 2600 Hz – Observaciones generales ..... 559  
 Q.312 Transmisión de señales de línea en 2600 Hz ..... 560  
 Q.313 Equipo receptor de señales de línea en 2600 Hz ..... 561  
 Q.314 Señalización en línea MIC – Consideraciones generales ..... 564  
 Q.315 Transmisor de señales de línea MIC ..... 564  
 Q.316 Receptor de señales de línea MIC ..... 565  
 Q.317 Otras cláusulas relativas a la señalización en línea ..... 566  
 Q.318 Toma simultánea en explotación en ambos sentidos ..... 566  
 Q.319 Velocidad de conmutación en las centrales internacionales ..... 567

*Capítulo III – Señalización entre registradores*

Q.320 Código de señales de registrador ..... 568  
 Q.321 Condiciones de fin de numeración – Disposiciones adoptadas en los registradores en relación con la señal ST ..... 569  
 Q.322 Transmisor de señales multifrecuencia ..... 570  
 Q.323 Equipo receptor de señales multifrecuencia ..... 570  
 Q.324 Análisis de la información de dirección necesaria para el encaminamiento ..... 572  
 Q.325 Liberación de los registradores ..... 572  
 Q.326 Paso a la posición de conferencia ..... 573

*Capítulo IV – Métodos de prueba*

Q.327 Disposiciones generales relativas a las pruebas ..... 574  
 Q.328 Prueba sistemática de los órganos (mantenimiento local) ..... 574  
 Q.329 Pruebas manuales ..... 575  
 Q.330 Pruebas automáticas de transmisión y señalización ..... 576  
 Q.331 Aparatos de prueba para la verificación de los equipos y de las señales ..... 576

*Capítulo V – Interfuncionamiento del sistema R1 con otros sistemas normalizados*

Q.332 Interfuncionamiento ..... 578  
 Anexo a la Parte V Secuencia de las señales ..... 579

PARTE XVI

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R2

INTRODUCCIÓN – Principios del sistema ..... 583

*Capítulo I – Definición y función de las señales*

Q.350 Definición y función de las señales ..... 589

Recomendación		Página
<i>Capítulo II – Señalización en línea, versión analógica</i>		
Q.351	Código de las señales de línea .....	593
Q.352	Cláusulas relativas al equipo de señalización en línea de las centrales .....	594
Q.354	Cláusulas relativas a los equipos de transmisión de señalización en línea .....	598
Q.355	Receptor de señales .....	600
Q.356	Protección contra las interrupciones .....	602
<i>Capítulo III – Señalización en línea, versión numérica</i>		
Q.357	Código numérico de señalización en línea .....	608
Q.358	Cláusulas relativas al equipo de señalización en línea en las centrales .....	609
Q.359	Protección contra los efectos de transmisiones defectuosas .....	613
<i>Capítulo IV – Señalización entre registradores</i>		
Q.361	Código de señalización entre registradores .....	615
Q.362	Fin del intercambio de señales multifrecuencia .....	622
Q.363	Equipos de señalización multifrecuencia .....	629
Q.364	Parte transmisora del equipo de señalización multifrecuencia .....	630
Q.365	Parte receptora del equipo de señalización multifrecuencia .....	631
Q.366	Proporción de errores en la explotación con secuencia obligada .....	633
Q.367	Alcance de la señalización multifrecuencia .....	634
Q.368	Análisis de las señales de encaminamiento entre registradores .....	635
<b>PARTE XVII</b>		
<b>INTERFUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA R2 CON LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN N.º 4, 5, 5 BIS Y 6</b>		
	INTRODUCCIÓN .....	639
Q.381	Interfuncionamiento del sistema N.º 4 con el sistema R2 .....	640
Q.382	Interfuncionamiento del sistema N.º 5 con el sistema R2 .....	642
Q.383	Interfuncionamiento del sistema N.º 5 bis con el sistema R2 .....	644
Q.384	Condiciones para el interfuncionamiento de la señalización en línea (señalización asociada al canal) .....	648
Q.385	Interfuncionamiento con sistemas nacionales de señalización derivados del sistema R2 .....	648
Q.388	Interfuncionamiento del sistema N.º 6 con el sistema R2 .....	649
<b>CUESTIONES</b>		
	Cuestiones de la Comisión de estudio XI (Señalización y conmutación telefónicas) .....	653
	Cuestiones de la Comisión de estudio XIII (Explotación telefónica automática) .....	693
<b>PARTE DOCUMENTAL</b>		
	Suplementos relativos a los trabajos de las Comisiones de estudio XI y XII .....	709

## INTRODUCCIÓN

1. Los textos de las Recomendaciones del tomo VI del *Libro Verde* se ajustan a los de las Recomendaciones de la Serie E del C.C.I.T.T. (tomo II—A del *Libro Verde*) y a las disposiciones de las *Instrucciones para el servicio telefónico internacional*.

2. En el presente tomo VI del *Libro Verde* se utilizan las expresiones siguientes del *Repertorio de definiciones* de la U.I.T. (véanse, en particular, los números 16.19, 16.20, 17.53 y 17.54 de este Repertorio):

a) Servicio (o explotación) semiautomático, para designar a un “servicio efectuado con la intervención de una operadora en el centro de origen para recibir la petición de comunicación, y en el que todas las operaciones ulteriores de conmutación se efectúan automáticamente, dirigidas por esta operadora”.

b) Servicio (o explotación) automático, para designar a un “servicio en el que las maniobras de conmutación se efectúan sin intervención de operadoras, marcando el abonado que llama en el disco (o en el teclado) de llamada el número correspondiente para obtener directamente al abonado llamado”. Debe utilizarse exclusivamente esta expresión y no “servicio completamente automático”, “servicio automático integral”, etc.

Cuando un texto de una recomendación se aplica tanto a la explotación semiautomática como a la explotación automática, debe precisarse así en cada frase, pues el C.C.I.T.T. no ha definido ninguna expresión para designar al conjunto de ambos servicios.

Sin embargo, convencionalmente, las expresiones:

“circuito automático” y  
“equipo automático”

significarán, salvo indicación en contrario, que se trata de circuitos o de equipo utilizables tanto para la explotación semiautomática como para la explotación automática.

3. Para simplificar, se emplea la palabra “Administración” para designar abreviadamente lo mismo a una administración de telecomunicaciones que a una empresa privada de explotación de telecomunicaciones.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## PARTE I

### SEÑALIZACIÓN EN EL SERVICIO INTERNACIONAL

#### CAPÍTULO I

##### Recomendación Q.1

#### UTILIZACIÓN DE RECEPTORES DE SEÑALES ADECUADOS PARA LA EXPLOTACIÓN MANUAL

En 1934 se eligió (*Libro Blanco* del C.C.I.F., tomo III, X Asamblea Plenaria, Budapest, 1934) con carácter provisional, como corriente de señalización para los circuitos internacionales del servicio manual, una corriente de 500 Hz  $\pm$  2% interrumpida a razón de 20 Hz  $\pm$  2%.

Esta frecuencia de 500 Hz fue elegida para su transmisión en condiciones normales por los equipos terminales de corrientes portadoras y por los repetidores de línea. Además, con objeto de evitar funcionamientos intempestivos por la acción de las corrientes vocales, se estimó conveniente interrumpir en baja frecuencia la corriente de señalización de 500 Hz. El empleo de la frecuencia uniforme de interrupción de 20 Hz permite, entre otras cosas, obtener una gran selectividad de los receptores de señales.

La potencia efectiva de la corriente no interrumpida se fija en 1 milivatio en el punto de nivel relativo cero, esto es, en un nivel absoluto de potencia cero (con una tolerancia de  $\pm 1$  decibelio), lo que corresponde a una potencia media de la corriente de señalización interrumpida de 0,5 milivatios, con una tolerancia de  $\pm 1$  decibelio.

Los niveles de potencia especificados anteriormente se determinaron en 1954 (XVII Asamblea Plenaria del C.C.I.F., Ginebra, 1954) en función del límite impuesto para la energía máxima que pueden transmitir las señales en el curso de la hora cargada, y que no debía exceder de 2,5 microvatios/hora o 9000 microvatios/segundo en un punto de nivel relativo cero. Se ha supuesto con este fin un valor razonable del número de comunicaciones o de tentativas de establecimiento de comunicaciones por un circuito en el transcurso de la hora cargada, y se ha admitido una duración de transmisión de la corriente de señalización de dos segundos cuando la operadora acciona su llave de llamada.

Cuando a la salida de un centro internacional puedan transmitirse las señales de 500/20 Hz por sistemas de corrientes portadoras de banda ancha (sistemas de corrientes portadoras en pares coaxiales) es conveniente, para evitar cualquier sobrecarga de los repetidores, que el tiempo de transmisión en línea de las señales de 500/20 Hz no exceda de dos segundos y se limite automáticamente a este valor.

Teniendo en cuenta que, como regla general, en las *Instrucciones para el servicio telefónico internacional* se estipula (artículo 32) que las transmisiones de corrientes de señalización por un circuito internacional han de tener una duración de dos segundos por lo menos para evitar el riesgo de que pasen desapercibidas en el extremo de destino, la instalación que limite la duración de la transmisión de la corriente de señalización consistirá generalmente en un dispositivo en el que la duración de transmisión sea independiente del tiempo de operación de la llave de llamada y que fije automáticamente en dos segundos esa duración.

*Observación.*— En el caso de circuitos en dos hilos de poca longitud, puede ser económico emplear, previo acuerdo entre las Administraciones interesadas, una corriente de señalización de baja frecuencia (comprendida entre 16 y 25 Hz o igual a 50 Hz).

ANEXO  
(a la Recomendación Q.1)

**Cláusulas técnicas esenciales de un pliego de condiciones tipo  
para el suministro de equipos de señalización (transmisor + receptor  
de señales) de frecuencia vocal en 500/20 Hz destinados  
a circuitos de explotación manual**

**a) Transmisión de señales**

*Potencia.*— El transmisor de señales debe proporcionar una corriente sinusoidal de 500 Hz  $\pm$  2%, interrumpida a razón de 20 Hz  $\pm$  2%.

La potencia efectiva media de la corriente de 500/20 Hz se fija en 0,5 milivatios, es decir, en un nivel absoluto de potencia de  $-3$  decibelios (con una tolerancia de  $\pm 1$  decibelio), en un punto de nivel relativo cero.

Deben tomarse todo género de precauciones para evitar los efectos de un desequilibrio del circuito durante la transmisión de la corriente de señalización de 500/20 Hz.

**b) Recepción de señales**

*Sensibilidad.*— El receptor de señales debe funcionar perfectamente con un nivel absoluto de potencia de la corriente de 500/20 Hz a la entrada del receptor de señales comprendido entre los límites:

$$-8,5 + n \leq N \leq +2,5 + n \text{ decibelios}$$

en donde  $n$  es el nivel relativo de potencia en el punto del circuito en que es está conectado el receptor de señales.

Estos límites tienen en cuenta las tolerancias indicadas más arriba para el nivel de potencia en la transmisión y un margen de  $\pm 4,5$  decibelios con relación al nivel absoluto de potencia nominal de la corriente de 500/20 Hz recibida a la entrada del receptor de señales. Se ha previsto este margen para tener en cuenta las modificaciones de las condiciones de transmisión en el circuito internacional.

*Sintonización.*— La sintonización del circuito resonante debe ser tal que el receptor de señales sólo funcione con una frecuencia de 500 Hz  $\pm$  2% y con una frecuencia de interrupción igual a 20 Hz  $\pm$  2%.

*Retardo.*— El retardo, es decir, el tiempo que transcurre entre el momento de la aplicación de la tensión de señalización y el funcionamiento del receptor de señales, debe ser lo suficientemente largo para que el receptor de señales sea insensible a todas las corrientes vocales que puedan recorrer normalmente el circuito al que está conectado. Sin embargo, la duración de este retardo debe ser inferior a 1200 milisegundos (dicho de otro modo, 1200 milisegundos es la duración máxima de reconocimiento de una señal, al término de la cual debe haberse reconocido una señal).

*Selectividad* (resultante de la sintonización del circuito resonante y del retardo mencionado más arriba).— La recepción de una corriente vocal (o de una corriente de ruido) que circule por el circuito no debe dar lugar a una corriente que pueda hacer funcionar el equipo de señalización y provocar por tanto una indicación errónea en las posiciones internacionales, incluso si la tensión de esa corriente vocal (o de ruido) alcanza el valor máximo susceptible de producirse en la práctica. Especialmente, el aparato receptor de señales no debe funcionar cuando en el punto de nivel relativo cero se aplique una potencia vocal correspondiente a una potencia inferior o igual a seis milivatios.

*Atenuación de inserción.*— La atenuación de inserción introducida por el receptor de señales en el circuito al que está asociado el señalizador debe ser inferior a 0,3 decibelios para cualquier frecuencia transmitida efectivamente por el circuito.

## CAPÍTULO II

### Recomendación Q.2

#### UTILIZACIÓN EN EXPLOTACIÓN MANUAL DE RECEPTORES DE SEÑALES PREVISTOS PARA LA EXPLOTACIÓN SEMIAUTOMÁTICA O AUTOMÁTICA

Las normas relativas a los dispositivos de señalización de 500/20 Hz son provisionales. Siempre que una administración tenga que adquirir nuevos equipos de señalización destinados a circuitos internacionales que hayan de funcionar por ahora en explotación manual, podrá ser ventajoso, previo acuerdo entre las administraciones interesadas en la explotación de esos circuitos, utilizar receptores y transmisores de señales que se ajusten a las especificaciones establecidas para los equipos automáticos internacionales. Se podrá asegurar así una mayor uniformidad técnica de las instalaciones y evitar la sustitución de los receptores de señales cuando, ulteriormente, la explotación de esos circuitos sea semiautomática o automática.

En este caso, los receptores de señales deberán ajustarse a las Especificaciones aplicables a los sistemas recomendados por el C.C.I.T.T.

#### *Transmisión de señales*

Las frecuencias y el nivel de potencia de la corriente de señalización deben ajustarse a las Especificaciones para los equipos automáticos internacionales. Si se trata de receptores de señales de dos frecuencias, se deberán transmitir éstas simultáneamente (señal compuesta).

Se fija en dos segundos la duración nominal de la transmisión de una señal en línea, con objeto de conservar el mismo valor especificado para la señalización en 500/20 Hz.

#### *Recepción de señales*

En el extremo de recepción, se deberá prever un dispositivo de corte conforme con las Especificaciones para los equipos automáticos internacionales. Este dispositivo de corte puede:

- formar parte integrante de los receptores de señales, o
- colocarse en el extremo del circuito a continuación del receptor de señales.

El equipo de señalización, que deberá instalarse a la salida del receptor de señales y que hará que se enciendan las lámparas de llamada y de fin en las posiciones del centro internacional, estará diseñado de manera que el tiempo de identificación de las señales esté comprendido entre 100 y 1200 milisegundos:

- se ha fijado una duración mínima de 100 ms para evitar el reconocimiento de falsas señales debidas a una imitación por las corrientes vocales;
- se ha fijado una duración máxima de 1200 ms para que se puedan utilizar parcialmente los antiguos equipos previstos para la recepción de señales de 500/20 Hz.

*Observación 1.* — Las características de los receptores de señales del tipo utilizado para la explotación semiautomática o automática podrían aprovecharse también eventualmente para proporcionar señales y facilidades suplementarias a las operadoras, si las Administraciones interesadas consideran que las ventajas así

obtenidas justifican las modificaciones necesarias en los equipos de las centrales internacionales.

*Observación 2.* — Las duraciones indicadas en esta Recomendación en lo que concierne a la longitud de las señales y a los tiempos de identificación de éstas son también aplicables a la utilización en explotación manual de sistemas de señalización “fuera de banda” de señalización “discontinua”.

## PARTE II

### RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE SEÑALIZACIÓN Y CONMUTACIÓN EN LOS SERVICIOS SEMIAUTOMÁTICO Y AUTOMÁTICO

#### CAPÍTULO I

##### **Recomendaciones fundamentales del C.C.I.T.T. sobre la explotación internacional semiautomática y automática**

##### **Recomendación Q.5<sup>1</sup>**

##### **INTERÉS QUE PRESENTA LA EXPLOTACIÓN SEMIAUTOMÁTICA EN EL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL**

*(Ginebra, 1954)*

El C.C.I.T.T.,

##### *Considerando:*

1. Las importantes economías de personal que permite la introducción del servicio semiautomático en el centro de llegada;
2. El reducidísimo número de averías imputables al equipo utilizado en el servicio internacional semiautomático;
3. La mayor "eficacia" (relación entre el tiempo tasable y el tiempo de ocupación) de los circuitos explotados en servicio semiautomático, en comparación con la de los circuitos manuales explotados en servicio rápido;
4. La mejor calidad del servicio ofrecido a los usuarios merced a la reducción del tiempo de establecimiento de la comunicación, y
5. El hecho de que en servicio semiautomático es posible establecer sin dificultad alguna todos los tipos de comunicaciones, pudiéndose por lo tanto explotar una relación internacional con circuitos semiautomáticos solamente,

*Señala a la atención de las administraciones*

el interés que presenta el servicio semiautomático desde el punto de vista de la economía y de la calidad del servicio ofrecido a los abonados.

---

<sup>1</sup> Lo esencial de esta Recomendación figura también en la Recomendación E.144, tomo II—A del *Libro Verde*.

**Recomendación Q.6<sup>1</sup>****INTERÉS QUE PRESENTA LA EXPLOTACIÓN INTERNACIONAL AUTOMÁTICA***(Nueva Delhi, 1960)*

El C.C.I.T.T.,

*Considerando:*

1. Que las ventajas enumeradas del servicio semiautomático en la Recomendación Q.5 pueden obtenerse asimismo en el servicio automático en lo que concierne a la seguridad de funcionamiento, a la eficacia de los circuitos y al servicio ofrecido a los abonados;
2. Que las ventajas del servicio automático son más acentuadas aún en lo que se refiere a la economía de personal, puesto que no son necesarias operadoras de salida;
3. Que el paso de la explotación semiautomática a la automática puede efectuarse sin grandes modificaciones de los circuitos internacionales ni de los equipos de conmutación de los centros de tránsito y de llegada;
4. Que la experiencia adquirida desde 1960 en algunas relaciones internacionales abiertas ya al servicio automático confirma plenamente las ventajas antes indicadas;
5. Que dicha experiencia ha puesto también de manifiesto un aumento considerable del tráfico cuando una relación pasa del servicio rápido (manual o semiautomático) al servicio automático, y
6. Que la introducción de un servicio internacional automático es consecuencia lógica de la implantación de un servicio nacional automático;

*Señala a la atención de las administraciones*

las ventajas suplementarias que entraña la implantación de un servicio internacional automático.

**Recomendación Q.7****SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN QUE DEBEN EMPLEARSE EN LA EXPLOTACIÓN TELEFÓNICA INTERNACIONAL AUTOMÁTICA Y SEMIAUTOMÁTICA***(Ginebra, 1964, y Mar del Plata, 1968)*

A. El C.C.I.T.T.,

*Considerando:*

1. Que es necesario normalizar los sistemas de señalización que han de utilizarse en la explotación internacional automática y semiautomática si se quiere reducir al mínimo el número de equipos de tipo diferente utilizados en una misma central en las diversas relaciones explotadas;
2. Que se han normalizado para *uso general* en la explotación internacional automática y semiautomática los siguientes sistemas:
  - Sistema N.º 3 (denominado anteriormente “sistema de una frecuencia”), normalizado por el C.C.I.F. en 1954;
  - Sistema N.º 4 (denominado anteriormente “sistema de dos frecuencias”), normalizado por el C.C.I.F. en 1954;

---

<sup>1</sup> Lo esencial de esta Recomendación figura también en la Recomendación E.145, tomo II—A del *Libro Verde*.

- Sistema N.º 5, normalizado por el C.C.I.T.T. en 1964;
- Sistema N.º 5 bis, normalizado por el C.C.I.T.T., en 1968;
- Sistema N.º 6, normalizado por el C.C.I.T.T., en 1968;

3. Que se han normalizado *para uso regional* en la explotación internacional automática y semiautomática los siguientes sistemas:

- Sistema R1 (sistema regional N.º 1, denominado anteriormente “sistema norteamericano”), normalizado por el C.C.I.T.T., en 1968;
- Sistema R2 (sistema regional N.º 2, denominado anteriormente “sistema M.F.C. de Berna”), normalizado por el C.C.I.T.T., en 1968;

4. Que es de esperar que estos sistemas den resultados aceptables en explotación internacional semiautomática y automática, en las condiciones y con las reservas expuestas más adelante;

*Deseando:*

Que la Recomendación del C.C.I.T.T. relativa a los sistemas de señalización que han de utilizarse en la explotación internacional automática y semiautomática sea objeto de aplicación general por parte de las administraciones,

*Recomienda, por unanimidad,*

Que las Administraciones utilicen, para la explotación telefónica internacional automática o semiautomática, uno o varios de los sistemas normalizados descritos en los puntos 2 y 3 precedentes, en las condiciones y con las reservas que se indican más adelante.

*Observación 1.* — Los sistemas de señalización normalizados por el C.C.I.T.T. *para uso general* se designan con los números siguientes

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| N.º 1                                | Sistema de señalización 500/20 Hz utilizado en el servicio manual internacional (véase la Recomendación Q.1);  |
| N.º 2                                | : Sistema de señalización 600/750 Hz recomendado por el C.C.I.F. en 1938 (tomo I ter del <i>Libro Blanco</i> , Oslo, 1938) para la explotación internacional semiautomática en circuitos de dos hilos, pero que nunca ha sido utilizado en servicio internacional; |
| N.º 3, N.º 4<br>N.º 5 y<br>N.º 5 bis | } : Sistemas de señalización dentro de banda recomendados para la explotación semiautomática y automática;   |
| N.º 6                                | : Sistema de señalización que utiliza un canal distinto para todas las señales, recomendado para el servicio automático y semiautomático.  |

*Observación 2.* — Los sistemas de señalización normalizados por el C.C.I.T.T. *para uso regional* se designan con los números de serie R1 y R2.

B. *Características y campo de aplicación de los sistemas de señalización normalizados para uso general por el C.C.I.T.T.*

### SISTEMA N.º 3

Descripción y especificación en la parte V del tomo VI del *Libro Rojo* (Nueva Delhi, 1960)<sup>1</sup>.

Normalizado en 1954 por el C.C.I.F. y basado en los principios expuestos en el Anexo 1 a la parte V del tomo VI del *Libro Rojo*.

<sup>1</sup> Véase una enmienda en la parte VIII de este tomo.

Conviene para la explotación de los circuitos en un solo sentido.

Utiliza una frecuencia de señalización “dentro de banda” (2280 Hz) para la transmisión de señales de línea y de señales de registrador.

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Utilizado para el tráfico terminal en el continente europeo.

No debe utilizarse en nuevas relaciones.

#### SISTEMA N.º 4

Descripción y especificación completas en la parte IX de este tomo.

Normalizado por el C.C.I.F. en 1954 y basado en los principios expuestos en el Anexo I a la parte V del tomo VI del *Libro Rojo* (Nueva Delhi, 1960).

Conviene para la explotación de los circuitos en un solo sentido.

Utiliza dos frecuencias de señalización “dentro de banda” (2040 y 2400 Hz) para la transmisión de extremo a extremo de señales de línea y de señales de registrador.

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Utilizado inicialmente para el tráfico internacional en el continente europeo.

Conviene para el tráfico terminal y de tránsito; en este último caso, pueden utilizarse dos o tres circuitos equipados para el sistema N.º 4, conectados en tándem.

Conviene para los circuitos por cable submarino y terrestre, así como para los radioenlaces; no es utilizable en los sistemas de transmisión equipados con TASI. Quizá no sea posible emplear este sistema en circuitos por satélite, dada la lentitud con que se establece la comunicación cuando se aplica la técnica de señalización de secuencia obligada, cifra por cifra.

Puede funcionar con los sistemas N.º 5, N.º 5 bis y N.º 6, según las combinaciones siguientes:

N.º 4-N.º 5 y N.º 5-N.º 4: véase la parte XI de este tomo;

N.º 4-N.º 5 bis y N.º 5 bis-N.º 4: véase la parte XIII de este tomo;

N.º 4-N.º 6 y N.º 6-N.º 4: véase el capítulo IV, parte XIV de este tomo.

#### SISTEMA N.º 5

Descripción y especificación completas en la parte X de este tomo.

Normalizado en 1964 por el C.C.I.T.T. y basado en los principios expuestos en el Preámbulo de la parte X del tomo VI del *Libro Azul* (Ginebra, 1964), que se reproduce en la parte X de este tomo.

Conviene para la explotación de los circuitos en los dos sentidos.

Utiliza dos frecuencias de señalización “dentro de banda” (2400 y 2600 Hz) para la transmisión de señales de línea sección por sección, y seis frecuencias de señalización “dentro de banda” (700, 900, 1100, 1300, 1500, y 1700 Hz) para la transmisión de señales de registrador sección por sección mediante un código que utiliza una combinación de dos de estas seis frecuencias; la información numérica se transmite en bloque.

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Inicialmente utilizado para el tráfico intercontinental encaminado por cables submarinos equipados con TASI.

Conviene para el tráfico terminal y para el tráfico de tránsito, en este último caso, pueden utilizarse dos o más circuitos equipados para el sistema N.º 5, conectados en tándem (véase sin embargo la *Observación*).

Conviene para los circuitos por cable submarino o terrestre, así como para los radioenlaces, se utilice o no TASI, y para los circuitos por satélite (véase sin embargo la *Observación*).

Puede funcionar con los sistemas N.º 4, N.º 5 *bis* y N.º 6, según las combinaciones siguientes:

N.º 5-N.º 4 y N.º 4-N.º 5: véase la parte XI de este tomo;

N.º 5-N.º 5 *bis* y N.º 5 *bis*-N.º 5: véase la parte XIII de este tomo;

N.º 5-N.º 6 y N.º 6-N.º 5: véase el capítulo IV, parte XIV de este tomo.

*Observación.* — Cuando en explotación automática se conecten en tándem dos o más circuitos internacionales equipados con este sistema, o se utilice un circuito por satélite, habrá una ligera probabilidad de que el abonado solicitado libere el circuito prematuramente, por no establecerse con suficiente rapidez las condiciones necesarias para la comunicación efectiva. El C.C.I.T.T. prefiere reservar su opinión acerca de la explotación automática de varios circuitos en tándem equipados con el sistema N.º 5 (o con el N.º 5 *bis*).

### SISTEMA N.º 5 *bis*

Normalizado en 1968 por el C.C.I.T.T. e introducido como variante del sistema N.º 5 a fin de asegurar mayores posibilidades.

Descripción y especificación completas en la parte XII de este tomo.

Conviene para la explotación de los circuitos en los dos sentidos.

Emplea la misma señalización en línea que el sistema N.º 5, con dos frecuencias de señalización “dentro de banda” (2400 y 2600 Hz) para la transmisión de esas señales sección por sección<sup>1</sup>.

Seis frecuencias de señalización “dentro de banda” (700, 900, 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz) en combinación con un tono de bloqueo TASI (1850 Hz), utilizadas en los sentidos “hacia adelante” y “hacia atrás”, sirven para la transmisión de señales de registrador sección por sección por medio de un código que emplea una combinación de dos de estas seis frecuencias; la información numérica se transmite en bloque; este sistema asegura un intercambio de información hacia adelante y hacia atrás mientras se establece la comunicación.

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Conviene para el tráfico terminal y para el tráfico de tránsito; en este último caso, pueden utilizarse dos o más circuitos equipados para el sistema N.º 5 *bis*, conectados en tándem (véase sin embargo la *Observación*).

Conviene para los circuitos por cable submarino o terrestre, así como para los radioenlaces, se utilice o no TASI, y para los circuitos por satélite (véase sin embargo la *Observación*).

Puede funcionar con los sistemas N.º 4, N.º 5 y N.º 6, según las combinaciones siguientes:

N.º 5 *bis*-N.º 4 y N.º 4-N.º 5 *bis* véase la parte XIII de este tomo;

N.º 5 *bis*-N.º 5 y N.º 5-N.º 5 *bis* véase la parte XIII de este tomo;

N.º 5 *bis*-N.º 6 y N.º 6-N.º 5 *bis* véase el capítulo IV, parte XIV de este tomo.

*Observación.* — Cuando en explotación automática se conecten en tándem dos o más circuitos internacionales equipados con este sistema, o se utilice un circuito por satélite, habrá una ligera probabilidad de que el abonado solicitado libere el circuito prematuramente, por no establecerse con suficiente rapidez las condiciones necesarias para la comunicación efectiva. El C.C.I.T.T. prefiere reservar su opinión acerca de la explotación automática de varios circuitos en tándem equipados con el sistema N.º 5 *bis* (o con el sistema N.º 5).

### SISTEMA N.º 6

Normalizado en 1968 por el C.C.I.T.T. y basado en los principios de la “señalización por un canal completamente separado” mencionados en la primera parte de la Recomendación Q.20.

<sup>1</sup> Las especificaciones del sistema N.º 5 *bis* ofrecen la posibilidad de usar equipo común de señalización entre registradores en las relaciones que utilicen el sistema N.º 5 y en las que empleen el sistema N.º 5 *bis*.

Descripción y especificación completas en la parte XIV de este tomo.

Conviene para la explotación de los circuitos en los dos sentidos.

Utiliza un enlace de señalización común a varios circuitos de control para el encaminamiento de toda la información de señalización correspondiente a las llamadas que utilizan estos circuitos mediante la transmisión de datos en serie a la velocidad de 2400 bitios/segundo (2000 bitios/segundo en casos excepcionales).

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Conviene para el tráfico terminal y para el tráfico de tránsito.

Conviene para los circuitos por cable submarino o terrestre, así como para los radioenlaces, se utilice o no TASI, y para los circuitos por satélite (véanse sin embargo los detalles en las especificaciones).

Puede funcionar con los sistemas N.º 4, N.º 5 y N.º 5 bis, según las combinaciones siguientes:

N.º 6-N.º 4 y N.º 4-N.º 6;

N.º 6-N.º 5 y N.º 5-N.º 6;

N.º 6-N.º 5 bis y N.º 5 bis-N.º 6.

Véase a este respecto el capítulo IV, parte XIV de este tomo.

### C. *Características y campo de aplicación de los sistemas normalizados por el C.C.I.T.T. para uso regional*

#### SISTEMA R1

Descripción y especificación completas en la parte XV del presente tomo.

Conviene para la explotación de los circuitos en los dos sentidos.

Utiliza una frecuencia de señalización "dentro de banda" (2600 Hz) para la señalización en línea de tipo permanente sección por sección, y seis frecuencias de señalización "dentro de banda" (700, 900, 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz) para la transmisión hacia adelante de señales de registrador sección por sección mediante un código que utiliza una combinación de dos de estas seis frecuencias.

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Conviene para el tráfico terminal y de tránsito.

No es aplicable a los sistemas provistos de equipo TASI.

#### SISTEMA R2

Descripción y especificación completas en la parte XVI del presente tomo.

Conviene para la explotación de los circuitos en los dos sentidos.

Emplea una frecuencia de señalización "fuera de banda" (3825 Hz) para la señalización en línea de bajo nivel de tipo permanente sección por sección, y dos grupos de seis frecuencias de señalización "fuera de banda" (1380, 1500, 1620, 1740, 1860 y 1980 Hz para la señalización hacia adelante, 1140, 1020, 900, 780, 660 y 540 Hz para la señalización hacia atrás) para la transmisión de extremo a extremo de señales continuas de registrador del tipo de secuencia obligada, mediante un código que utiliza una combinación de dos de estas seis frecuencias.

Aplicable a la explotación semiautomática y automática.

Conviene para el tráfico terminal y de tránsito.

No es aplicable a los sistemas provistos de equipo TASI ni a los canales con 3 kHz de separación. No se recomienda su utilización en los circuitos por satélite.

**Tomo II-A**  
**PARTE I**  
**CAPÍTULO IV**

**Tomo VI**  
**PARTE II**  
**CAPÍTULO II**

**PLAN DE NUMERACIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE SELECCIÓN EN  
LA EXPLOTACIÓN INTERNACIONAL**

**Recomendación E.160**

**Recomendación Q.10**

**DEFINICIONES RELATIVAS A LOS PLANES DE NUMERACIÓN  
NACIONALES Y AL PLAN DE NUMERACIÓN INTERNACIONAL**

**1. Prefijo internacional**

Combinación de cifras que tiene que marcar el abonado que desea llamar a un abonado de otro país para tener acceso a los equipos automáticos internacionales de salida.

*Ejemplos:*

00 en Suiza;  
91 en Bélgica.

*Observación.* — a) Ciertos países pueden utilizar dos o más prefijos internacionales:

- Para conseguir diferentes grupos de países;
- Para obtener comunicaciones de categorías diferentes (por ejemplo: comunicaciones de teléfono a teléfono, comunicaciones de persona a persona).

En el primer caso, el empleo de dos o más prefijos internacionales permite utilizar grupos de equipos de conmutación diferentes, así como una numeración "abreviada" (es decir, distintivos de países más cortos) para las comunicaciones destinadas a un grupo determinado de países (véase la definición del distintivo de país en el punto 2).

b) cuando varios países formen parte de un plan de numeración integrado, no se utilizará el prefijo internacional en las comunicaciones entre dos de ellos.

**2. Distintivo de país**

Combinación de 1, 2 ó 3 cifras que caracteriza al país de destino.

*Ejemplos:*

7 U.R.S.S.;  
54 Argentina;  
591 Bolivia.

*Observación.* — a) Cuando un país utiliza diferentes prefijos internacionales, se puede emplear una numeración abreviada. En este caso, para las comunicaciones destinadas a un país que pertenezca a un grupo definido, puede utilizarse un distintivo regional de país que comprenda menos cifras que el distintivo normal de país.

*Ejemplos:*

Para el tráfico entre los países de América Latina, es posible utilizar los distintivos regionales de país siguientes:

- 1 Argentina,
- 2 Brasil,
- 3 Chile, etc.

b) Cuando varios países formen parte de un plan de numeración integrado, no se utilizará el prefijo internacional en las comunicaciones entre dos de ellos.

Para el acceso a partir de los demás países, pueden:

- figurar bajo un mismo distintivo de país, o
- tener distintivos de país diferentes

teniéndose siempre presente la necesidad de no rebasar, para el número internacional, un número máximo de cifras recomendado.

### 3. Prefijo interurbano

Cifra o combinación de cifras que debe marcar el abonado para llamar a un abonado de su propio país cuando este abonado resida fuera de su propia zona de numeración. Permite tener acceso a los equipos automáticos interurbanos de salida.

*Ejemplos:*

- 0 en Bélgica, Italia, Japón, Países Bajos, Reino Unido y Suiza;
- 1 y 0 en Canadá y Estados Unidos;
- 9 en España y Finlandia;
- 16 en Francia.

*Observación.* – Cuando varios países forman parte de un plan de numeración integrado, se utiliza también el prefijo interurbano para las comunicaciones entre esos países.

### 4. Distintivo interurbano

Cifra o combinación de cifras (excluido el prefijo interurbano) que caracteriza a la zona de numeración llamada en el interior de un país determinado (o de los países que formen parte de un plan de numeración integrado).

El distintivo interurbano debe marcarse antes del número del abonado deseado cuando el abonado que llama pertenezca a una zona de numeración diferente de la del deseado.

Según los países, este distintivo interurbano está constituido:

- a) Bien por un “distintivo regional” que caracteriza a la zona geográfica a que pertenece el abonado solicitado, en cuyo interior los abonados se llaman entre sí por su número de abonado.

*Ejemplos:**En Francia:*

- zona de París (departamentos Seine, Yvelines, Seine-et-Marne, Oise, etc.): distintivo interurbano 1;
- zona de Niza (departamento Alpes Marítimos): distintivo interurbano 93;

*En Bélgica:*

- zona de Bruselas: distintivo interurbano 2,
- zona de Namur: distintivo interurbano 81;

*En la República Federal de Alemania y en los Países Bajos:*

La zona geográfica definida más arriba corresponde en general a la red local.

Red local de Dusseldorf: distintivo interurbano 211

Red local de Amsterdam: distintivo interurbano 20

*En el Reino Unido:*

Esta definición se aplica a ciertas redes como la de Londres, cuyo distintivo interurbano es 1.

*En Canadá y Estados Unidos:*

La zona geográfica definida más arriba corresponde a una “zona de plan de numeración” (NPA)

zona de Montreal: distintivo NPA: 514,

zona de la ciudad de Nueva York: distintivo NPA: 212;

b) Bien por un “distintivo de zona de numeración”, seguido de un distintivo de central cuando el número del abonado deseado que figura en la guía no comprende la mención del distintivo que caracteriza a esa central:

*Ejemplos:*

En ciertas regiones del Reino Unido:

Truro (centro de grupo): distintivo interurbano 872;

Perranporth (en el grupo de Truro): distintivo interurbano 872 57.

**5. Número de abonado<sup>1</sup>**

Número que ha de marcarse o pedirse para obtener un abonado de la misma red local o de la misma zona de numeración.

Este número es el que figura generalmente en la guía frente al nombre del abonado.

**6. Número nacional (significativo)**

Número que ha de marcarse después del prefijo interurbano para obtener un abonado del mismo país (o del grupo de países que formen parte de un plan de numeración integrado), pero que no pertenece a la misma red local o a la misma zona de numeración.

El número nacional (significativo) se compone del distintivo interurbano seguido del número de abonado.

Hay que señalar que en ciertos países suele considerarse, *para fines nacionales*, que el número nacional, que no es entonces el número nacional (significativo), comprende el prefijo interurbano. Por lo tanto, habrá que distinguir cuidadosamente entre la definición del C.C.I.T.T., válida en el plano internacional, y la definición o la práctica nacional. Para evitar toda incertidumbre, la definición del C.C.I.T.T. incluye, entre paréntesis, la palabra “significativo”, que indica: “número nacional (significativo)”.

*Ejemplos:*

<i>Abonado</i>	<i>Número nacional (significativo)</i>
12 34 56 en Bruselas	2 12 34 56
12 34 56 en Dusseldorf	211 12 34 56
21 34 56 en Niza	93 21 34 56
870 12 34 en Montreal	514 870 12 34
12 34 en Perranporth	872 57 12 34
248 45 67 en Londres	1 248 45 67

*Observación.* — Cuando varios países formen parte de un plan de numeración integrado, sólo deberá marcarse el número nacional (significativo) después del prefijo interurbano en las comunicaciones entre esos países.

<sup>1</sup> Se evitará emplear la expresión “número local” en lugar de “número de abonado”.

**7. Número internacional**

Número que ha de marcarse después del prefijo internacional para comunicar con un abonado de otro país.

El número internacional comprende el distintivo del país de destino seguido del número nacional (significativo) del abonado deseado.

*Ejemplos:*

<i>Abonado</i>	<i>Número internacional</i>
12 34 56 en Bruselas	32 2 12 34 56
12 34 56 en Düsseldorf	49 211 12 34 56
21 34 56 en Niza	33 93 21 34 56
870 12 34 en Montreal	1 514 870 12 34
12 34 en Perranporth	44 872 57 12 34
248 45 67 en Londres	44 1 248 45 67

*Observación.* — Cuando varios países formen parte de un plan de numeración integrado, para las comunicaciones entre esos países no se utilizará el número internacional (véase la *Observación* de la definición 6).

**Recomendación E.161****Recomendación Q.11****NUMERACIÓN PARA EL SERVICIO INTERNACIONAL****1. Plan de numeración nacional**

1.1 Cada Administración preparará con gran esmero *un plan de numeración nacional*<sup>1</sup> a su propia red. Este plan se establecerá de manera que al abonado se le llame siempre por el mismo número en el servicio interurbano. Este plan de numeración se aplicará sin excepción a todas las llamadas internacionales de llegada.

**1.2 Análisis de los números**

1.2.1 El plan de numeración nacional de cada país deberá establecerse de modo que el análisis del mínimo de cifras del número nacional (significativo)<sup>2</sup>:

- a) Permita el encaminamiento más económico del tráfico internacional procedente de los demás países;
- b) Indique la zona de tasación en el caso de los países que tengan más de una.

1.2.2 Si el distintivo de país tiene dos o tres cifras, deberán analizarse a tal fin dos cifras del número nacional (significativo), como máximo.

Si el distintivo de país tiene una sola cifra, deberán analizarse a tal fin tres cifras del número nacional (significativo), como máximo.

1.2.3 Cuando un grupo de países esté cubierto por un plan de numeración integrado, el análisis de las cifras previsto en 1.2.2 determinará también el país de destino.

1.2.4 En lo que respecta a las condiciones relativas a las relaciones fronterizas, habrá que referirse a la Recomendación E.280.R

<sup>1</sup> Para un examen a fondo de los planes nacionales de numeración desde el punto de visto nacional, véase el Manual del C.C.I.T.T. sobre *Redes telefónicas nacionales para el servicio automático*.

<sup>2</sup> Véase las definiciones en las Recomendaciones E.160 (Q.10).

## 2. Limitación del número de cifras que han de marcar los abonados

### 2.1 Número internacional

El C.C.I.T.T. recomendó en 1964 que el número de cifras que debían componer los abonados en el servicio internacional automático no excediera en ningún caso de 12 (excluido el prefijo internacional). Se subraya que este número constituye un máximo y se invita a las Administraciones a que procuren reducir al mínimo las cifras que han de marcarse.

### 2.2 Número nacional (significativo)

Habiendo comprobado:

- a) Que el número internacional (excluido el prefijo internacional) se compone del distintivo de país seguido del número nacional (significativo);
- b) Que el número más reducido posible de las cifras que han de marcarse en el servicio internacional automático se obtiene limitando el número de las cifras del distintivo de país y/o del número nacional (significativo);
- c) Que en algunos países donde la telefonía está muy desarrollada los planes de numeración en vigor permiten limitar a menos de 12 las cifras del número internacional;
- d) Que algunos otros países que han establecido desde hace tiempo su plan de numeración han tomado las medidas necesarias para que las cifras del número internacional no excedan en ningún caso de 12, y sean incluso inferiores a este máximo;

El C.C.I.T.T. recomendó en 1964 a los países que todavía no hubieran establecido definitivamente su plan de numeración nacional que procurasen, en la medida en que fuera realizable, limitar a 11 las cifras del número internacional, por lo menos durante un periodo de tiempo que correspondiera aproximadamente a la duración de los equipos automáticos (es decir, 25 años como mínimo).

Por consiguiente, para estos países, las cifras del número nacional (significativo) deberían ser — al menos para el periodo considerado — iguales, como máximo, a  $11 - n$ , siendo  $n$  el número de cifras de distintivo de país considerado.

## 3. Capacidad de los registradores internacionales

El C.C.I.T.T. considera que, al prever la capacidad mínima de los registradores que puedan servir para encaminar el tráfico internacional, deben tenerse en cuenta las condiciones que puedan presentarse en el futuro y que no es posible especificar actualmente. Por ello, los registradores que podrían emplearse para encaminar el tráfico internacional debieran tener suficiente capacidad, o al menos una capacidad extensible, para permitir el registro de un número de cifras superior al de 12 especificado para el número internacional. Cada Administración determinará la capacidad adicional que debe preverse en exceso de la capacidad de 12 cifras.

## 4. Utilización de cifras y letras en los números de teléfono

4.1 Para el servicio automático internacional, es preferible que el plan de numeración nacional no implique el uso de letras (asociadas a las cifras). No obstante, razones de índole nacional pueden aconsejar utilizar letras en los planes de numeración nacionales. Por ejemplo, en los países en que se empleen letras para formar los números de abonados, está implícita su utilización en la numeración nacional.

4.2 Para el servicio automático internacional con países cuyos números de teléfono contengan letras, convenirá que los países que no empleen letras:

- a) inserten en la lista de teléfonos un cuadro de conversión en cifras de los distintivos literales de las centrales de los países con los que exista el servicio automático;
- b) distribuyan entre los principales abonados del servicio internacional, en el momento de la apertura de este servicio automático, un folleto explicativo que contenga el referido cuadro de conversión;

4.3 Por otra parte, sería conveniente, en los países en que los números de llamada tengan letras, invitar a los abonados con tráfico internacional importante a que indiquen en su papel de cartas, al lado de su número de llamada, su número internacional con la equivalencia de las letras en cifras (véase la Recomendación E.162).

#### 5. Discos de llamada (véase la figura 1/E.161/Q.11 siguiente)

5.1 En los países que no hayan adoptado aún un tipo definido de disco, las cifras deberán figurar en el disco de llamada en el orden siguiente: 1, 2, 3 ..., 0.

5.2 El disco representado seguidamente muestra la combinación de letras y de cifras utilizadas por algunas Administraciones europeas. Quizá sea interesante incluir en los teclados o discos utilizados en Europa, en explotación semiautomática, por las operadoras internacionales esta combinación de letras y de cifras.

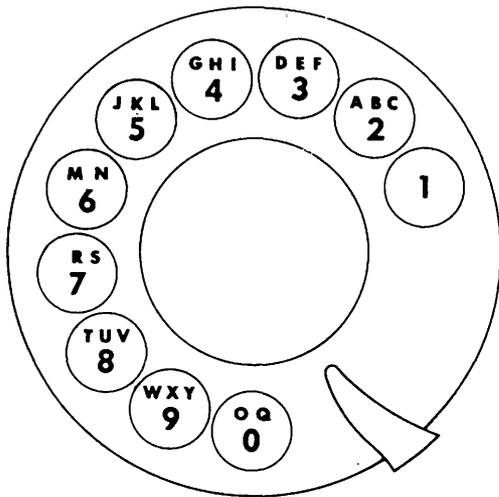
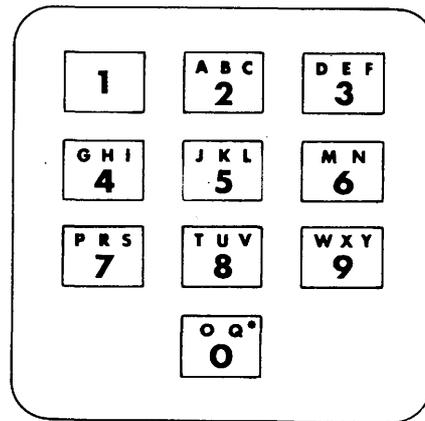


FIGURA 1/E.161/Q.11



C.C.I.T.T. 637A

FIGURA 2/E.161/Q.11

#### 6. Aparatos telefónicos de teclado

##### 6.1 Teclado de 10 pulsadores

##### 6.1.1 Disposición y numeración

La disposición normal de los pulsadores correspondientes a los números 1 a 0 es la siguiente:

1	2	3
4	5	6
7	8	9
0		

Esta disposición, que corresponde a la ya adoptada por muchos países —y en la que cierto número de Administraciones han basado su normalización— se considera adecuada para los usuarios del servicio telefónico. La presente Recomendación es el resultado de detenidos estudios hechos por varias Administraciones sobre la reacción de los abonados ante las diversas disposiciones posibles del teclado.

Cuando una Administración necesite emplear, en aparatos telefónicos especiales, una disposición  $5 \times 2$ , la forma de ésta será la siguiente:

1	2
3	4
5	6
7	8
9	0

*Observación.* — La rapidez de numeración con esta disposición de los pulsadores es ligeramente inferior a la que se obtiene con la disposición normalizada indicada precedentemente.

En vista de que en la actualidad se recomiendan planes de numeración exclusivamente numéricos y de que la combinación de las letras y de las cifras varía según los países<sup>1</sup>, no conviene normalizar símbolos alfabéticos para los pulsadores correspondientes a cada cifra. En caso de que un país utilice todavía un sistema mixto de selección basado en letras y cifras, las letras asociadas a las cifras en el sistema de marcado de ese país podrán naturalmente figurar en los correspondientes pulsadores de sus aparatos telefónicos (véase la Figura 2/E.161/Q.11).

#### 6.1.2 *Símbolos*

Los símbolos para estos pulsadores son los números 1 a 0, como se indica en la disposición ilustrada en 6.1.1 Estos pulsadores se denominarán pulsador 1, pulsador 2, etc.

### 6.2 *Teclado de 12 pulsadores*

#### 6.2.1 *Disposición*

En el teclado de 12 pulsadores, la disposición normalizada que se ilustra en 6.1.1 se amplía con dos pulsadores, uno a la izquierda y otro a la derecha del pulsador 0, obteniéndose 4 líneas horizontales de 3 pulsadores cada una que forman una disposición  $4 \times 3$ .

Se pueden añadir también dos pulsadores a la disposición  $5 \times 2$  ilustrada en 6.1.1 Deben colocarse debajo de los pulsadores 9 y 0 respectivamente, formando así una disposición  $6 \times 2$ .

#### 6.2.2 *Símbolos*

En la disposición  $4 \times 3$ , el símbolo que figura en el pulsador situado a la izquierda<sup>2</sup> del pulsador 0 (que, en la utilización prevista en la Recomendación Q.23, corresponde a la transmisión del par de frecuencias 941 y 1209 Hz), deberá tener una forma fácilmente identificable como la reproducida en la figura 3/E.161/Q.11.

<sup>1</sup> Así, por ejemplo, en los discos y teclados de América del Norte la cifra 0 no está asociada a las letras O y Q sino a la palabra “operadora”, y la letra O está asociada a la cifra 6.

<sup>2</sup> En la disposición  $6 \times 2$ , el botón correspondiente se halla debajo del pulsador 9.

Este símbolo se conocerá con el nombre de “estrella” o el término equivalente en los distintos idiomas<sup>1</sup>.



FIGURA 3/E.161/Q.11

En la disposición  $4 \times 3$ , el símbolo que debe colocarse en el pulsador situado a la derecha<sup>2</sup> del pulsador 0 (que, en la utilización prevista en la Recomendación Q.23 corresponde a la transmisión del par de frecuencias 941 y 1477 Hz), deberá tener una forma como la indicada en las figuras 4 ó 5/E.161/Q.11. Este símbolo está constituido por cuatro segmentos de igual longitud (b) que forman dos pares de cuatro segmentos paralelos. Uno de estos pares es horizontal, y el otro vertical o inclinado hacia la derecha un ángulo  $\alpha$  de  $80^\circ$ , como se indica en la figura 3/E.161/Q.11. Se observa que los dos pares de paralelas se cruzan. La relación a/b, en la que “a” representa el rebasamiento de los segmentos debe estar comprendida entre 0,08 y 0,18.

Los valores preferidos son los siguientes:

- en Europa<sup>3</sup>
  - $\alpha = 90^\circ$ , con  $a/b = 0,08$
- en América del Norte<sup>3</sup>
  - $\alpha = 80^\circ$ , con  $a/b$  próxima de 0,18 (valor máximo)

Este símbolo se conocerá con el nombre de “cuadrado” o por el término equivalente más corriente en los otros idiomas<sup>4</sup>.

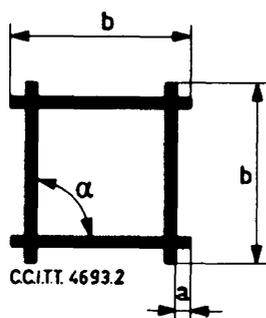


FIGURA 4/E.161/Q.11

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\frac{a}{b} = 0,08$$

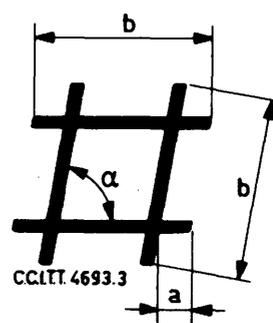


FIGURA 5/E.161/Q.11

$$\alpha = 80^\circ$$

$$\frac{a}{b} = 0,18$$

<sup>1</sup> En Francia, la palabra “asterisco” puede utilizarse también para designar este símbolo.

<sup>2</sup> En la disposición  $6 \times 2$ , el pulsador correspondiente se halla debajo del pulsador 0.

<sup>3</sup> En la actualidad no se dispone de información alguna en cuanto a los valores preferidos en los otros continentes.

<sup>4</sup> En algunos países quizá se necesite otra expresión (por ejemplo, signo “numeral”), a menos que nuevos estudios demuestren que los usuarios aceptan la palabra “cuadrado”.

Los pulsadores adicionales con estos símbolos se colocarán de la siguiente manera:

1	2	3	1	2	
4	5	6	3	4	
7	8	9	5	6	
*	0	#	7	8	
			9	0	
			*	#	C.C.I.T.T. 4693 C

### 6.3 Teclado de 16 pulsadores

#### 6.3.1 Disposición

En el teclado de 16 pulsadores, la disposición 4 × 3 indicada en 6.2.2 se amplía con 4 impulsadores colocados a la derecha de modo que se obtenga una disposición 4 × 4.

#### 6.3.2 Símbolos

En la disposición 4 × 4, los símbolos de los pulsadores adicionales son A, B, C y D<sup>1</sup>. (Las razones que justifican esta elección se exponen en el Anexo 1 a la presente Recomendación.)

A es el símbolo para el pulsador a la derecha del pulsador 3: permite transmitir el par de frecuencias 697 y 1633 Hz<sup>2</sup>.

B es el símbolo para el pulsador a la derecha del pulsador 6; permite transmitir el par de frecuencias 770 y 1633 Hz<sup>2</sup>.

C es el símbolo para el pulsador a la derecha del pulsador 9: permite transmitir el par de frecuencias 852 y 1633 Hz<sup>2</sup>.

D es el símbolo para el pulsador a la derecha del pulsador #; permite transmitir el par de frecuencias 941 y 1633 Hz<sup>2</sup>.

A fin de evitar toda posibilidad de confusión auditiva al transmitir estas letras por enlaces telefónicos internacionales, se recomienda emplear los siguientes equivalentes fonéticos, utilizados ya en el servicio telefónico internacional para identificar las letras A, B, C y D:

Amsterdam	Baltimore	Casablanca	Dinamarca
o			
Alfred	Benjamin	Charles	David.

ya utilizados en la explotación telefónica internacional.

<sup>1</sup> Si al introducir el teclado de 16 pulsadores figuran todavía letras en los pulsadores 1 a 0, las Administraciones pueden utilizar las letras minúsculas a, b, c, d en lugar de las mayúsculas hasta que puedan eliminarse los caracteres alfabéticos de los pulsadores 1 a 0.

<sup>2</sup> Pares de frecuencias especificados para la columna de la derecha en la Recomendación Q.23.

Los pulsadores adicionales con estos símbolos se colocarán como se indica a continuación<sup>1</sup>:

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>A</b>	
<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>B</b>	
<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>C</b>	
<b>*</b>	<b>0</b>	<b>#</b>	<b>D</b>	C.C.I.T.T. 4693 D

#### 6.4 Representación de los símbolos

Las dimensiones del símbolo y el grosor del trazo han de ser tales que pueda reconocerse con facilidad.

#### 6.5 Utilización de colores

La cuestión de la normalización internacional de colores para los pulsadores y símbolos está aún en estudio. Mientras tanto, no deben utilizarse colores diferentes para los pulsadores numéricos y para los símbolos<sup>2,3</sup>.

### 7. Prefijos y distintivos

#### 7.1 Prefijo internacional<sup>4</sup>

No ha sido posible normalizar internacionalmente un prefijo de acceso a la red automática internacional. En efecto, se ha tropezado con la dificultad de que existen ya planes de numeración nacionales. (La normalización de un prefijo de acceso a la red automática internacional sería útil para las personas que efectúan viajes al extranjero.)

#### 7.2 Distintivo de país<sup>4</sup>

7.2.1 Los distintivos de país se utilizan:

- En explotación semiautomática, para el encaminamiento de las llamadas hacia el país de destino cuando éstas sean de tránsito o cuando, en las posiciones de salida, el acceso a todas las direcciones sea común y esté asegurado por órganos de selección;
- En explotación automática.

7.2.2 En 1964, el C.C.I.T.T. estableció una lista de distintivos de país en el marco de un plan de numeración telefónica automática mundial.

Esta lista se preparó de acuerdo con los siguientes principios:

- a) El distintivo de país se compone de una, dos o tres cifras, según el desarrollo telefónico y demográfico previsible en el país considerado;
- b) Las nueve cifras 1 a 9 sirven de distintivo de país o de primeras cifras de distintivo de país. Estas cifras definen *zonas de numeración mundial*;
- c) En lo que se refiere a Europa, se han elegido las cifras 3 y 4 como primera cifra de los distintivos de país, debido al gran número de países que precisan distintivos de dos cifras.

<sup>1</sup> Algunas Administraciones pueden desear, por razones especiales, dejar una separación entre los pulsadores A, B, C, D y 12 pulsadores restantes.

<sup>2</sup> Cuando, excepcionalmente y para fines nacionales las Administraciones deseen emplear para los símbolos \* y #, colores distintos de los utilizados para los números, ellos serán el rojo y el azul, respectivamente.

<sup>3</sup> Estudios complementarios pueden indicar si es necesaria alguna forma de distinción perceptible, por ejemplo, a base de color o del tamaño, entre los pulsadores A, B, C, D y los otros doce pulsadores.

<sup>4</sup> Véanse las definiciones de la Recomendación E.160 (Q.10).

7.2.3 La lista de los distintivos de país figura en el Anexo 2 a la presente Recomendación.

### 7.3 *Prefijo interurbano*<sup>1</sup>

7.3.1 Como puede verse en la definición 6 de la Recomendación E.160 (Q.10), el “número nacional” (significativo) no comprende el prefijo interurbano. En efecto, en el servicio internacional no debe marcarse el prefijo interurbano del país solicitado.

Hay que señalar que en ciertos países suele considerarse, *a los fines nacionales*, que el número nacional (que no es entonces el “número nacional” (significativo)) comprende el prefijo interurbano. Por lo tanto, habrá que distinguir cuidadosamente entre la definición del C.C.I.T.T., válida en el plano internacional, y la definición o la práctica nacional. Para evitar toda incertidumbre en la definición del C.C.I.T.T. incluye entre paréntesis la palabra “significativo” que indica “número nacional” (significativo).

7.3.2 El C.C.I.T.T. recomienda a las Administraciones de los países que no hayan adoptado todavía un prefijo interurbano para el acceso a su red interurbana nacional automática, que adopten uno de una sola cifra, de preferencia el cero.

Esta Recomendación tiene por objeto:

- Normalizar en todo lo posible los prefijos interurbanos de los diferentes países, para facilitar la composición de una llamada automática por una persona que se desplace de un país a otro, y
- Reducir al mínimo el número de cifras que hayan de marcarse en el servicio nacional automático.

7.3.3 En el servicio internacional automático, la persona que llama deberá marcar, después del prefijo internacional y del distintivo de país del país de destino, el número nacional (significativo) del abonado deseado (es decir, sin marcar el prefijo interurbano).

7.3.4 El empleo de símbolos y separadores en la impresión de los números telefónicos nacionales e internacionales se describe detalladamente en la Recomendación E.162.

---

<sup>1</sup> Véanse las definiciones de la Recomendación E.160/Q.10

## ANEXO 1

(a la Recomendación E.161/Q.11)

**Método utilizado para elegir los símbolos que han de figurar en los pulsadores 13 a 16 de los aparatos telefónicos de teclado de 16 pulsadores**

Durante su reunión de Montreal de junio-julio 1970, la Comisión II comprobó que había llegado el momento de emprender los estudios encaminados a escoger símbolos apropiados para los pulsadores 13 a 16 de los aparatos telefónicos de teclado de 16 pulsadores. La cuestión se consideró urgente dado que ya se había iniciado la comercialización de aparatos de este tipo y habida cuenta del interés que diversos constructores demostraban por su fabricación. La normalización de los símbolos era, pues, de inmediata necesidad si se quería dar directivas a los constructores antes de que se fabricase un gran número de aparatos no normalizados con símbolos diferentes o símbolos que no respondieran a las reglas elementales de los factores humanos.

Se reconoció que los aparatos de teclado pueden ser utilizados no sólo para comunicaciones entre abonados, sino también para otros fines, por ejemplo, para transmisiones de datos de aparato a aparato. Se prevén muchas aplicaciones posibles. Muchas aplicaciones o funciones en materia de telefonía y de transmisión de datos, desconocidas todavía, pueden aparecer sólo después de la entrada en servicio de los aparatos de 16 pulsadores. Estas consideraciones han inducido al C.C.I.T.T. a decidir que no debiera haber ningún nexo especial entre los símbolos adoptados para los pulsadores 13 a 16 y la función de dichos pulsadores.

Se examinaron una gran diversidad de símbolos en el curso de los estudios efectuados de 1970 a 1972, pero se determinó que solamente una serie de cuatro letras del alfabeto latino respondía a la mayoría de las condiciones enunciadas en el anexo a la Recomendación E.162 "Propiedades convenientes de los símbolos de numeración". En resumen, estos símbolos deben, siempre que sea posible:

1. ser distintos de cualquier otro símbolo utilizado para la composición del número,
2. tener un nombre muy conocido,
3. poder reproducirse fácilmente,
4. respetar la compatibilidad I.S.O.- C.C.I.T.T.,
5. estar constituidos por un solo carácter,
6. carecer de todo significado intrínseco,
7. poder identificarse sin vacilaciones como símbolos para la composición del número.

En 1970 se preparó un programa de pruebas para encontrar la serie de cuatro letras más apropiada. Comprendía el estudio de las confusiones auditivas y visuales entre las letras, las cifras y los símbolos utilizados para los pulsadores 1 a 12. Ocho países participaron en las pruebas de audición y ocho en las relativas a las confusiones visuales. Además, en siete países se hicieron pruebas sobre la disposición que debe recomendarse para los pulsadores del teclado.

Participaron en las pruebas sobre confusión auditiva, Australia, Dinamarca, Estados Unidos (A.T.T.), Finlandia, Japón, República Federal de Alemania, Reino Unido (Post Office) y Suecia.

Por otra parte, en las pruebas sobre confusión visual participaron Canadá, Dinamarca, Estados Unidos (A.T.T.), Finlandia, Italia, República Federal de Alemania, Reino Unido (Post Office) y Suecia.

Además, Canadá, Estados Unidos (A.T.T.), Japón, Países Bajos (C.T.T./I.P.O.), República Federal de Alemania (Siemens), Reino Unido (Post Office) y Suecia participaron en las pruebas relativas a la disposición de los pulsadores del teclado.

El examen de los resultados de estas últimas pruebas muestran que la velocidad de marcado con el aparato de 16 pulsadores es ligeramente inferior a la rapidez normal alcanzada con el aparato tipo de 12 pulsadores. No obstante, la diferencia no presenta significación estadística. Para estas pruebas, los pulsadores 13 a 16 llevaban las indicaciones A, B, C y D.

Los resultados de las tres clases de pruebas citadas se confrontaron con otras condiciones convenientes del juego de símbolos:

1. Sencillez para el usuario,
2. Orden de sucesión lógica;
3. Fácil identificación en el mayor número posible de países,
4. Posibilidad de desarrollar la serie de símbolos adoptada.

Como resultado de estas pruebas se reconoció que la serie de letras A, B, C y D es la más satisfactoria desde un punto de vista general.

## ANEXO 2

(a la Recomendación E.161/Q.11)

**Lista de los distintivos de país para el servicio internacional semiautomático o automático<sup>1</sup>***Preámbulo*

De conformidad con la decisión tomada por la III Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T. (Ginebra, 1964), el plan de numeración telefónica internacional sólo debe mencionar los distintivos de los países de la jurisdicción de los Miembros y Miembros asociados de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, siendo el nombre de estos países el que figura en el Convenio Internacional de Telecomunicaciones.

En la lista que se inserta a continuación, los países están clasificados dentro de cada zona de numeración mundial, no por orden alfabético, sino por orden numérico de distintivos de país; su clasificación, cuando tienen un distintivo de tres cifras, se basa en las dos primeras.

Los "territorios"<sup>2</sup> que han recibido un distintivo de país, pero que, en lo referente a la jurisdicción internacional de sus telecomunicaciones, dependen de otros Estados, normalmente clasificados en el orden en que aparecen en la lista de distintivos de la zona de numeración de que se trate.

La zona de numeración 1 constituye una zona de numeración integrada para el continente norteamericano, y los países que forman parte de ella están enumerados por orden geográfico, de norte a sur, comenzando por Canadá.

*Observación 1.* — Esta lista se reproduce en las publicaciones de la Comisión del Plan Mundial, encargada de su actualización.

*Observación 2.* — Los "territorios" cuyas telecomunicaciones están bajo la jurisdicción de otros Estados, figuran en las distintas zonas de numeración en el orden y con la denominación utilizados en la "Lista de países, territorios y grupos de territorios Miembros y Miembros asociados de la Unión Internacional de Telecomunicaciones", que publica la Secretaría General de la U.I.T.

Algunos países o territorios están representados en la Unión por Miembros especialmente facultados a tal efecto. El nombre de estos países y territorios va seguido de (1), (2), (3), (4) o (5), cuyo significado es el siguiente:

- (1) Conjunto de Territorios representados por la Oficina francesa de Correos y Telecomunicaciones de Ultramar.
- (2) Provincias españolas de África.
- (3) Provincias portuguesas de Ultramar.
- (4) Territorios de los Estados Unidos de América.
- (5) Territorios de Ultramar cuyas relaciones internacionales corren a cargo del Gobierno del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.

**LISTA REVISADA DE LOS DISTINTIVOS DE PAÍS CON LAS MODIFICACIONES ACORDADAS  
POR LA COMISIÓN MUNDIAL DEL PLAN, MÉXICO 1967; VENECIA 1971**

**ZONA 1 de numeración mundial**

(Distintivos de países integrados)

Canadá	Islas Vírgenes Británicas (5)
S. Pedro y Miquelón (1)	Bermudas
Estados Unidos de América, comprendidos	Bahamas (5)
Puerto Rico y las Islas Vírgenes	Dominica (5)
Jamaica	Granada (5)
Antillas Francesas (Francia)	Montserrat (5)
Barbada	S. Kitts (5)
Antigua (5)	Sta. Lucía (5)
Islas Caimán (5)	S. Vicente (5)

**ZONA 2 de numeración mundial**

Egipto (República Árabe de)	20	Congo (Rep. Pop. del)	242
Marruecos (Reino de)	21 <sup>1</sup>	Zaira (República del)	243
Argelia (Rep. Argelina Dem. y Pop.)	21 <sup>1</sup>	Angola (3)	244
Túnez	21 <sup>1</sup>	Guinea portuguesa (3)	245
Libia (República Árabe)	21 <sup>1</sup>	Sudán (República Dem. del)	249
Gambia	220	Ruandesa (República)	250
Senegal (República del)	221	Etiopía	251
Mauritania (República Islámica de)	222	Somali (República Democrática)	252
Mali (República del)	223	Afares y Isos (Tr.Fr.)(1)	253
Guinea (República de)	224	Kenya	254
Costa de Marfil (República de la)	225	Tanzania (Rep.Unida de) (continente)	255
Alto Volta (República del)	226	Uganda	256
Níger (República del)	227	Burundi (República de)	257
Togolesa (República)	228	Mozambique (3)	258
Dahomey (República de)	229	Zanzibar (Tanzania)	259
Mauricio	230	Zambia (República de)	260
Liberia (República de)	231	Malgache (República)	261
Sierra Leona	232	Reunión (Francia)	262
Ghana	233	Rhodesia	263
Nigeria (Rep. Fed. de)	234	Territorio de África del Sudoeste	264
Chad (República del)	235	Malauí	265
Centroafricana (República)	236	Lesotho (Reino de)	266
Camerún (Rep. Unida del)	237	Botswana (República de)	267
Cabo Verde (Islas de)(3)	238	Suazilandia (Reino de)	268
Sto. Tomé y Príncipe (3)	239	Comores (1)	269
Guinea Ecuatorial (República de)	240	Sudáfricana (República)	27
Gabonesa (República)	241		

*Distintivos de reserva 28, 29, 246, 247, 248*

\* Zona de numeración integrada con subdivisiones:

- Marruecos: 210, 211 y 212 (212 en servicio);
- Argelia: 213, 214 y 215;
- Túnez: 216 y 217;
- República Árabe Libia.

**ZONAS 3 y 4 de numeración mundial**

Grecia	30	Dinamarca	45
Países Bajos (Reino de los)	31	Suecia	46
Bélgica	32	Noruega	47
Francia	33	Polonia (República Popular de)	48
España	34	Alemania (República Federal de)	49
Húngara (República Popular)	36	Gibraltar (5)	350
República Dem. Alemana	37	Portugal	351
Yugoeslavia (Rep. Fed. Soc. de)	38	Luxemburgo	352
Italia	39	Irlanda	353
Rumania (República Soc. de)	40	Islandia	354
Suiza (Confederación)	41	Albania (República Popular de)	355
Checoslovaca (Rep. Soc.)	42	Malta	356
Austria	43	Chipre (República de)	357
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	44	Finlandia	358
		Bulgaria (República Popular de)	359

**ZONA 5 de numeración mundial**

Honduras (Británica) (5)	501	Chile	56
Guatemala	502	Colombia (República de)	57
El Salvador (República de)	503	Venezuela (República de)	58
Honduras (República de)	504	Bolivia	591
Nicaragua	505	Guayana	592
Costa Rica	506	Ecuador	593
Panamá	507	Guayana francesa (Francia)	594
Perú	51	Paraguay	595
México	52	Surinam (Países Bajos)	597
Cuba	53	Uruguay (República Oriental del)	598
Argentina (República)	54	Antillas neerlandesas (Países Bajos)	599
Brasil (República Federal)	55		

*Distintivos de reserva 500, 508, 509, 590, 596*

**ZONA 6 de numeración mundial**

Malasia	60	Nueva Guinea y Papuasía (Australia)	675
Australia (Federación de)	61	Tonga	676
Indonesia (República de)	62	Salomón Islas (5)	677
Filipinas (República de)	63	Nuevas Hébridas (5)	678
Nueva Zelanda	64	Fidji (Islas)	679
Singapur	65	Wallis y Futuna (1)	681
Tailandia	66	Samoa norteamericana (4)	684
Guam y Territorios de las Islas del Pacífico (4)	671	Gilbert y Ellice (Islas) (5)	686
Timor portugués (3)	672	Nueva Caledonia (1)	687
		Polinesia francesa (1)	689

*Distintivos de reserva 69, 670, 673, 674, 680, 682, 683, 685, 688*

**ZONA 7 de numeración mundial**

Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas 7

**ZONA 8 de numeración mundial**

Japón	81	Macao (3)	853
Corea (República de)	82	Khmer (República)	855
Viet-Nam (República de)	84	Laos (Reino de)	856
Hongkong (5)	852	China (República Popular de)	86
<i>Distintivos de reserva</i> 80, 83, 87, 88, 89, 850, 851, 854, 857, 858, 859			

**ZONA 9 de numeración mundial**

Turquía	90	Yemen (Rep. Árabe del)	967
India (República de)	91	Yemen (Rep. Dem. Pop. del) (Aden)	968 <sup>a</sup>
Pakistán	92		969
Afganistán	93		971 <sup>a</sup>
Srilanka (Ceilán) Rep. de	94		972
Birmania (Unión de)	95	Israel (Estado de)	973 <sup>b</sup>
Libano	961		974 <sup>a</sup>
Jordania (Reino Hachemita de)	962		
Rep. Árabe Siria	963	Mongolia (República Popular de)	976
Iraq (República de)	964	Nepal	
Kuwait (Estado de)	965	Irán	98
Arabia Saudita (Reino de)	966		
<i>Distintivos de reserva</i> 99, 960, 970, 975, 978, 979			

<sup>a</sup> Véase las notificaciones 992, 995 y 998 de la U.I.T.

<sup>b</sup> Debe indicarse que el empleo del distintivo 973 ha sido objeto de acuerdos bilaterales publicados en las notificaciones 984, 990 y 992, de la U.I.T.

## PLAN DE ENCAMINAMIENTO PARA EL SERVICIO INTERNACIONAL

Recomendación E.170

Recomendación Q.12

### DESBORDAMIENTO – ENCAMINAMIENTO ALTERNATIVO – REENCAMINAMIENTO – REPETICIÓN AUTOMÁTICA DE TENTATIVAS

1. De no conseguir una llamada un circuito libre en un haz de circuitos (primera elección), podrán adoptarse disposiciones técnicas para dirigir automáticamente esta llamada, en la misma central, hacia otro haz de circuitos (segunda elección); esta operación se conoce con el nombre de *desbordamiento*. En la misma central puede haber también una posibilidad de desbordamiento de un haz de circuitos de segunda elección hacia un haz de circuitos de tercera elección, etc.

2. Si el haz de circuitos por el que se encamina el tráfico de desbordamiento implica un encaminamiento por una central, por lo menos, que no forme parte del encaminamiento precedente, la operación se llama *encaminamiento alternativo*.

3. Conviene señalar que el desbordamiento puede producirse sin que haya encaminamiento alternativo en los casos en que, por ejemplo, existan dos haces de circuitos en una misma relación, reservándose uno de esos haces para explotación en un solo sentido y el otro para explotación en ambos sentidos. En este caso, cuando estén ocupados todos los circuitos, la llamada puede encaminarse en desbordamiento por el haz de circuitos en ambos sentidos.

4. Cuando exista congestión de tráfico en una central de tránsito, en algunos sistemas de señalización se podrán tomar medidas en la central internacional de salida, al recibirse una señal de ocupado transmitida por la central de tránsito o una señal de congestión, para dirigir automáticamente la llamada hacia otra ruta. Esta operación se conoce con el nombre de *reencaminamiento*<sup>1</sup>.

Debe advertirse que esta operación no tendría ningún objeto si se produjese una congestión en la central de llegada. No debe, pues, desviarse una llamada a una ruta directa utilizada exclusivamente para tráfico terminal hacia una ruta alternativa de tránsito cuando se recibe una señal de ocupado o de congestión por un circuito de la ruta directa.

5. Si se tropieza con dificultades para establecer una comunicación — por ejemplo, doble toma de circuitos en ambos sentidos, o detección de error —, podrán tomarse disposiciones para intentar de nuevo el establecimiento de la comunicación a partir del punto en que se hizo la primera tentativa. Esta operación se designa con el nombre de repetición automática de tentativa.

Puede hacerse una repetición automática de tentativa:

- en el mismo circuito,
- en otro circuito del mismo haz de circuitos, o
- en un circuito de otro haz de circuitos.

<sup>1</sup> El plan de encaminamiento internacional no prevé el reencaminamiento.

## PLAN DE ENCAMINAMIENTO INTERNACIONAL

### 1. Introducción

1.1 En las secciones siguientes figuran las definiciones y recomendaciones relativas al Plan de encaminamiento internacional.

Sección 2: Estructura del Plan de encaminamiento internacional;

Sección 3: Reglas fundamentales de encaminamiento;

Sección 4: Efectos de las telecomunicaciones por satélite;

Sección 5: Reglas adicionales de encaminamiento.

1.2 El Plan de encaminamiento internacional descrito en la presente Recomendación ha sido revisado en función de los conocimientos que se tenían en el momento de la revisión, en 1967, y especialmente con miras a su aplicación en los cinco años subsiguientes. Sin duda, será preciso revisarlo de nuevo más adelante, cuando se disponga de mayor información sobre los sistemas de satélites con asignación a petición y sobre los métodos futuros de control del encaminamiento y, en particular, de gestión de la red.

1.3 El Plan sólo concierne al tráfico telefónico automático y semiautomático. Uno de los objetivos del desarrollo del servicio automático y semiautomático es asegurar, en condiciones satisfactorias, la conexión de dos teléfonos cualesquiera del globo. El Plan es necesario a fin de alcanzar este objetivo en las mejores condiciones económicas utilizando con el máximo rendimiento los costosos circuitos y centros de comunicación, y mantener al propio tiempo el grado de servicio y la calidad de transmisión.

1.4 El Plan debe poder evolucionar en función de las corrientes de tráfico, del establecimiento de nuevas rutas y de la creación de nuevos centros internacionales. Conviene estudiar su aplicación antes de proceder a cualquier modificación tendiente a introducir la explotación semiautomática o automática. No obstante, habrá de procederse con prudencia y no tomar ninguna decisión prematura en lo que concierne a los puntos de tránsito, etc. sin haber evaluado antes todas las posibilidades de encaminamiento.

1.5 El Plan de encaminamiento internacional se ha establecido independientemente del plan de numeración, de las reglas relativas a la tasación del abonado que llama y de las reglas de contabilidad internacional sobre la distribución de las tasas.

### 2. Estructura del Plan de encaminamiento internacional

#### 2.1 *Conmutación de circuitos para el establecimiento de comunicaciones internacionales*

Las llamadas internacionales procedentes de una red telefónica nacional penetran en la red telefónica mundial por medio de un centro de tránsito (llamado en adelante CT) capaz de interconectar circuitos nacionales y circuitos internacionales. Este CT funciona como centro internacional de origen.

Un CT análogo trata las llamadas internacionales de llegada que deben encaminarse por la red telefónica nacional. Este CT funciona como centro internacional de destino.

Entre un centro internacional de origen y un centro internacional de destino puede haber cierto número de centros internacionales de tránsito capaces de interconectar circuitos internacionales, eventualmente utilizados para encaminar las llamadas por la red telefónica mundial. En el Anexo figuran algunas observaciones explicativas sobre el Plan de encaminamiento.

#### 2.2 *Centros de tránsito*

Existen tres categorías de centros de tránsito, denominados CT1, CT2 y CT3.

Según la estructura básica de la red descrita a continuación con ruta teórica de última elección, los CT1 y los CT2 aseguran la conexión de circuitos internacionales y funcionan así como centros internacionales de tránsito.

Por lo general, un CT3 sólo sirve para conectar los circuitos de una red nacional (o de una parte de esta red) a circuitos internacionales. No obstante, hay casos en que un CT3 puede, de manera permanente o temporal, funcionar como centro de tránsito de otra categoría en relaciones determinadas.

### 2.3 Estructura básica de la red (rutas teóricas de última elección)

La red telefónica internacional tiene la estructura de rutas teóricas de última elección representada en el esquema de la Figura 1/E.171/Q.13

2.3.1 Un centro de tránsito de primera categoría (CT1) puede dar servicio a un continente o a una parte de un continente.

Cada CT1 está conectado a todos los CT2 de su zona y a los demás CT1 por grupos de circuitos de baja probabilidad de pérdida.

2.3.2 Un centro de tránsito de segunda categoría (CT2) da servicio a una parte de la zona del CT1 al que pertenece. La zona de un CT2 situado en un país de gran extensión puede limitarse a este país o a una parte del mismo.

Cada CT2 está conectado a todos los CT3 de su zona y al CT1 al que está adscrito por grupos de circuitos de baja probabilidad de pérdida.

2.3.3 Un centro de tránsito de tercera categoría (CT3) da servicio a una parte de la zona del CT2 al que pertenece. Por lo general, la zona de un CT3 está limitada al país en que se halla situado, o a una parte de ese país.

Cada CT3 está conectado al CT2 al que pertenece por un grupo de circuitos de baja probabilidad de pérdida.

2.3.4 La ruta seguida por una comunicación internacional de un CT cualquiera de una cadena de origen (CT3 – CT2 – CT1) a un CT cualquiera de una cadena de destino (CT1 – CT2 – CT3) únicamente por los grupos de circuitos de baja probabilidad de pérdida de la estructura de base, constituye lo que se llama la *ruta teórica de última elección*. Esta ruta no tiene ninguna posibilidad de desbordamiento.

### 2.4 Estructura real de la red

La estructura real de la red no se limitará a su estructura de base sino que se ampliará considerablemente como consecuencia del empleo de haces de circuitos directos. En efecto, para alcanzar lo mejor posible los objetivos del Plan de encaminamiento, habrán de estar directamente conectados entre sí numerosos CT.

2.4.1 Pueden establecerse *haces de circuitos internacionales directos* entre dos CT de cualquier categoría por razones de economía del encaminamiento y en interés del servicio. Estos haces de circuitos directos permiten prescindir, total o parcialmente, de la ruta teórica de última elección. Pueden establecerse, bien para obtener una baja probabilidad de pérdida (sin medios de desbordamiento), bien como haces de gran utilización (con medios de desbordamiento).

2.4.2 La ruta seguida por una comunicación internacional de un CT cualquiera de una cadena de origen a un CT cualquiera de una cadena de destino únicamente por haces de circuitos sin medios de desbordamiento, constituye lo que se llama la *ruta real de última elección*, que puede coincidir con la teórica de última elección o con una o varias partes de ésta.

2.4.3 De entrañar importantes economías, y a condición de que se mantenga la calidad de transmisión y cualquier otra norma de grado de servicio, dos CT1 pueden estar interconectados por conducto de un centro de tránsito intermedio de categoría no especificada (designado en adelante CTX). El CTX funciona entonces como un CT1 para el tráfico así encaminado, y debe estar conectado a los otros dos

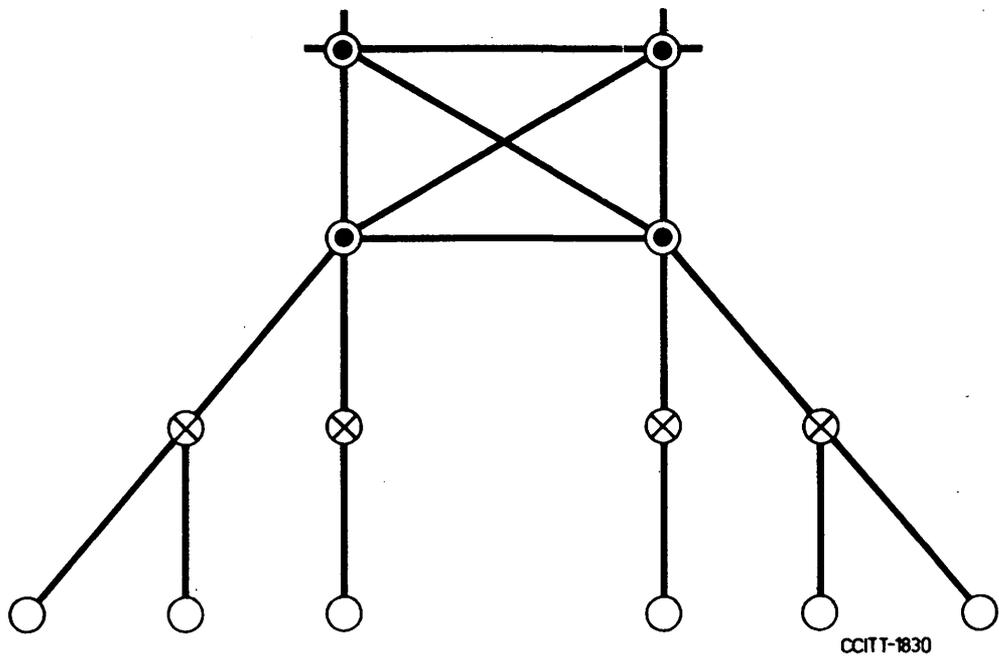


FIGURA 1/E.171/Q.13. — Estructura básica (rutas teóricas de última elección) de la red telefónica internacional

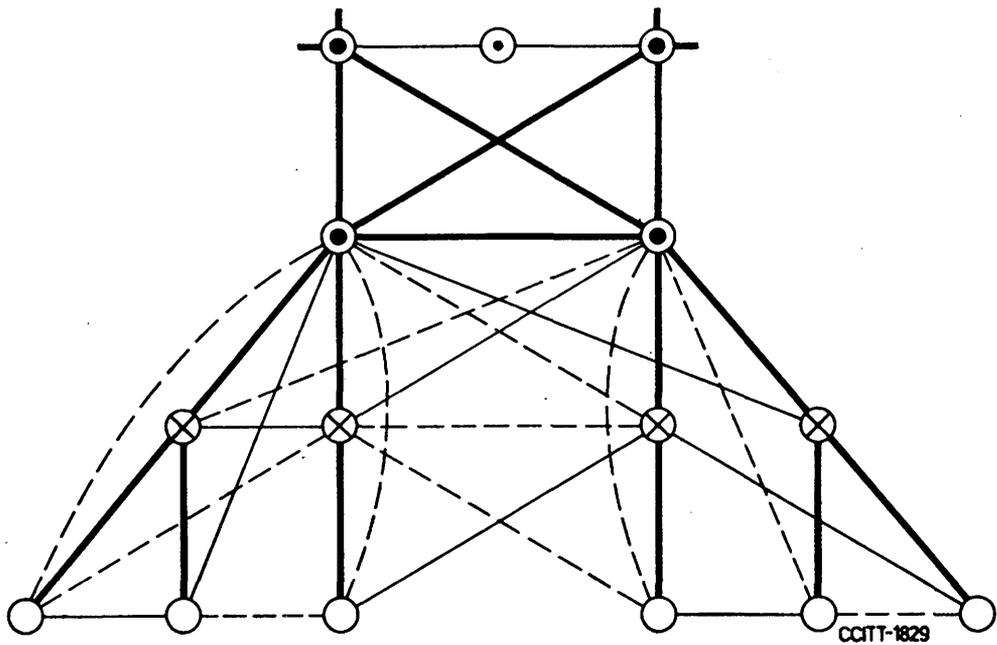


FIGURA 2/E.171/Q.13. — Ejemplo de estructura real de la red telefónica internacional

- |   |  |                        |  |
|---|--|------------------------|--|
| ⊙ | CT1 = Centro de tránsito de 1ª categoría | — (línea gruesa)       | Ruta teórica de última elección                                    |
| ⊗ | CT2 = Centro de tránsito de 2ª categoría | — (línea normal)       | Ruta real de última elección (haz de baja probabilidad de pérdida) |
| ○ | CT3 = Centro de tránsito de 3ª categoría | - - - (línea punteada) | Ruta de gran utilización (haz de circuitos de gran utilización)    |
| ⊙ | CTX = (CT de categoría no especificada)  |                        |  |

CT1 por haces de circuitos de baja probabilidad de pérdida, del tipo previsto para la constitución de una ruta de última elección.

2.4.4 El tráfico entre dos países puede cursarse por circuitos internacionales directos (véase el punto 2.4.1), o por centros de tránsito internacionales.

Para asegurar un buen rendimiento de los circuitos largos y costosos, puede autorizarse el desbordamiento de una fracción apreciable del tráfico internacional, a partir de un haz de circuitos directos, llamado haz de gran utilización, bien directamente, bien finalmente hacia una ruta real de última elección, que debe tener la capacidad necesaria para cursar el tráfico en cuestión.

La figura 2/E.171/Q.13 ilustra la estructura real de la red telefónica mundial, superpuesta a su estructura básica.

### 3. Reglas fundamentales de encaminamiento

#### 3.1 Número de circuitos en tándem

Por razones de calidad de transmisión y para el buen funcionamiento de la señalización, es conveniente que el número de circuitos en tándem de una conexión sea lo más reducido posible.

La distribución en circuitos nacionales o internacionales de los circuitos de una cadena de este tipo puede variar.

El número máximo de circuitos que pueden intervenir en una comunicación internacional es de 12, de los cuales 6 como máximo, pueden ser internacionales.

En casos excepcionales, y para un número reducido de comunicaciones, el número total de circuitos puede ser de 14, pero también en este caso el número máximo de circuitos internacionales es de 6.

#### 3.2 Reglas de encaminamiento

A continuación se indican las reglas que han de observarse para encaminar el tráfico entre dos países conectados por un haz de circuitos de gran utilización que no pueden formar parte de una ruta real de última elección.

3.2.1 La división de la red telefónica mundial en zonas de categorías diversas se aplica directamente a la ruta teórica de última elección, y constituye una guía para todo el encaminamiento del tráfico.

3.2.2 El encaminamiento de todo el tráfico de salida de un CT de origen o de tránsito, lo determina la Administración de que depende el CT. Se supone que la Administración de tránsito de que depende este CT se ha puesto previamente de acuerdo con las Administraciones terminales cuyo tráfico cursa en tránsito en lo que respecta a las condiciones generales relativas al encaminamiento de ese tráfico.

El encaminamiento del tráfico de salida puede modificarse según la hora del día o la época del año. Cuando las condiciones de encaminamiento a la salida de un CT de tránsito son modificadas por la Administración de que depende este CT, es necesario informar de estas modificaciones a las Administraciones que utilicen este CT como punto de tránsito para su tráfico.

3.2.3 A partir de un CT, los diversos haces de circuitos que permiten encaminar una comunicación se utilizan en el orden siguiente:

- a) Ruta directa de gran utilización, si existe;
- b) Rutas transversales de gran utilización que permiten prescindir de parte de la ruta real de última elección. El orden de selección de estas rutas se hace comenzando por las que desembocan en los centros de tránsito más próximos al centro internacional de destino (regla de *secuencia far-to-near*);
- c) Ruta real de última elección, que puede ser la ruta teórica de última elección. El esquema de esta ruta teórica (CT3 - CT2 - CT1) - (CT1 - CT2 - CT3) pone de relieve la necesidad de cinco circuitos internacionales conectados en tándem. En los casos mencionados en el punto 2.4.3, se puede estar obligado a conectar en tándem el número máximo de seis circuitos internacionales indicado en el punto 3.1.

3.2.4 Las siguientes reglas se aplican al empleo de haces de circuitos de gran utilización:

- a) Por lo general, un haz de circuitos de gran utilización se emplea para el tráfico destinado a la zona del CT en que termina este haz (comprendidas las zonas a las que dan servicio CT de categoría inferior en la cadena jerárquica);
- b) Sin embargo, la misma ruta puede utilizarse como ruta transversal para el tráfico destinado a otra zona, a condición de que la ruta entre el segundo y el tercer CT sea de baja probabilidad de pérdida;
- c) En el caso de una ruta directa entre un CT3 y un CT1, ésta puede utilizarse como ruta transversal para comunicar con cualquier centro conectado al CT1, incluso si el haz de circuitos que unen tal CT1 a este último centro no es de baja probabilidad de pérdida.

#### 4. Efectos de las telecomunicaciones por satélite

##### 4.1 Empleo de satélites geoestacionarios

La inclusión en el Plan de circuitos por satélites geoestacionarios con preasignación fija o preasignación variable en el tiempo, no implica cambio alguno en los principios fundamentales de este Plan. No obstante, el tiempo de propagación inherente a circuitos de esta naturaleza y los límites admisibles especificados en la Recomendación Q.41<sup>1</sup> inducen a tomar ciertas precauciones:

- a) Para impedir la inclusión de dos o más enlaces por satélite en una conexión, cuando pueda evitarse;
- b) Para reducir al mínimo el tiempo de propagación total, de conformidad con lo dispuesto en la Recomendación Q.41.

Estas precauciones se especifican en los puntos 4.2 y 4.3 respectivamente.

##### 4.2 Necesidad de impedir la inclusión de dos o más enlaces por satélite en una conexión internacional

Conviene tomar disposiciones para impedir la inclusión en una comunicación internacional de dos o más enlaces por satélite. Esto sólo debería autorizarse en circunstancias muy excepcionales, por ejemplo, si no se dispone de otros medios seguros de comunicación, o si la conexión de que se trate se necesita para aplicaciones especiales.

4.2.1 Si dos o más haces de circuitos por satélite terminan en un mismo centro de tránsito de cualquier categoría, habrá que adoptar las medidas necesarias para asegurar que la conexión en tándem de dos circuitos por satélite sólo se utilicen en circunstancias absolutamente excepcionales.

4.2.2 Siempre que sea posible, debe evitarse utilizar exclusivamente circuitos por satélite en un haz empleado para el tráfico de tránsito si cabe que en otra parte de la comunicación se utilice otro enlace por satélite. Esto se aplica especialmente a un haz de circuitos que formen parte de una ruta real de última elección.

##### 4.3 Reducción al mínimo del tiempo de propagación

4.3.1 En la medida de lo posible, conviene emplear para las rutas finales circuitos terrenales.

4.3.2 Cuando un haz de circuitos comprenda circuitos terrenales y circuitos por satélite, conviene que en la elección del circuito que haya de formar parte de una conexión se tenga en cuenta:

- a) Lo dispuesto en la Recomendación Q.41, y

---

<sup>1</sup> Si se establecen circuitos vía satélite en un sentido de transmisión y terrenales en el otro, el tiempo medio de propagación en un sentido será menor.

- b) La posible necesidad de utilizar un circuito por satélite en otra parte de la conexión.

4.3.3 Cuando existan varios encaminamientos posibles, cada uno de ellos con un circuito por satélite y uno o más circuitos terrenales, se dará preferencia al encaminamiento cuyo tiempo de propagación total sea más corto.

#### 4.4 Utilización de la asignación a petición

4.4.1 Un circuito con asignación a petición (por ejemplo, un circuito SPADE, véase la descripción detallada que figura en el Anexo 2) consta de tres enlaces de señalización.<sup>1</sup> Estos son:

- a) del CT de salida a la estación terrena;
- b) entre estaciones terrenas;
- c) de una estación a un CT de llegada.

La información relativa al uso de sistemas de señalización normalizados del C.C.I.T.T. para a) o para c) figura en la Recomendación Q.7.

4.4.2 En caso de encaminamiento por intermedio de un sistema con asignación a petición, el funcionamiento del CT de salida depende de su aptitud para utilizar la información de congestión.

- 1) Si el CT de salida puede utilizar la información de congestión proveniente del sistema con asignación a petición, se aplicarán las reglas normales de encaminamiento.
- 2) Si no le es posible utilizar la información de congestión, el CT de salida sólo puede encaminar las comunicaciones según el programa previamente establecido. Cuando las comunicaciones se encaminen de este modo hacia el sistema con asignación a petición, se recomiendan dos procedimientos:
  - a) Calcular la capacidad de todas las secciones de acceso y de los enlaces por satélite del sistema con asignación a petición tomando como base la probabilidad final, y/o
  - b) Prever un encaminamiento alternativo y/o un reencaminamiento dentro del sistema con asignación a petición, de conformidad con los acuerdos concertados entre las Administraciones interesadas.<sup>2</sup>

## 5. Reglas adicionales de encaminamiento

### 5.1 Observaciones previas

En el punto 5.2 siguiente se describen los encaminamientos suplementarios admisibles en el Plan, que pueden introducirse con carácter particular previo acuerdo entre las Administraciones interesadas. Estos encaminamientos no requieren ninguna instalación especial.

Hay que subrayar que sólo se hará uso de estos encaminamientos en casos especiales justificados por importantes ventajas económicas y/o de servicio y únicamente en tanto subsistan esas ventajas.

---

<sup>1</sup> De conformidad con un acuerdo provisional del C.C.I.T.T., a efectos de planificación de la transmisión, todo el trayecto telefónico entre dos CT por conducto de los dos enlaces de acceso y del enlace del satélite se considera equivalente a un solo circuito. La modificación de este acuerdo provisional puede afectar las disposiciones del punto 4.4 de la Recomendación Q.13.

<sup>2</sup> Véase en el Suplemento N.º 8 al tomo VI (figura y texto) una descripción detallada de estos acuerdos relativos al encaminamiento alternativo y al reencaminamiento interno.

Conviene que las Administraciones interesadas tomen buena nota de las consideraciones especiales siguientes:

- a) Los métodos para obtener y utilizar los datos relativos al tráfico y a los gastos motivados por los encaminamientos suplementarios pueden ocasionar complicaciones administrativas y dificultar la determinación del número de circuitos en función del tráfico. Hay que velar por que la multiplicación de los encaminamientos suplementarios no trastorne la red telefónica mundial desde el punto de vista del número y de la constitución de los circuitos;
- b) Numerosos métodos de encaminamiento admisibles para un solo sentido de tráfico no son reversibles; pueden dar lugar, pues, a tasas de tránsito distintas para dos sentidos;
- c) En ciertos casos, podría ser necesario aumentar el número de los equipos de tránsito o prever nuevos equipos. Así ocurre, por ejemplo, cuando un CT3 debe asegurar el tránsito internacional en relaciones determinadas;
- d) En los enlaces de gran longitud, conviene prever circuitos de gran utilización que eviten parte de la ruta final a fin de reducir el número de circuitos conectados en tándem, lo que mejorará el grado de servicio;
- e) La utilización de encaminamientos suplementarios sin posibilidad de desbordamiento puede entrañar una disminución del grado de servicio, debido a su reducida capacidad para absorber la sobrecarga de tráfico.

## 5.2 Principios aplicables a los encaminamientos suplementarios

5.2.1 Los encaminamientos suplementarios deben concebirse de tal forma que la ruta seleccionada o sus variantes no comprendan jamás un número de circuitos en tándem mayor que la ruta teórica de última elección. Se exceptúa el caso de los encaminamientos suplementarios entre CT1 (véase el punto 5.2.7).

5.2.2 No deben conectarse en tándem rutas suplementarias para formar otras suplementarias.

5.2.3 Hay que procurar que en una misma comunicación no se utilicen, por inadvertencia, dos circuitos por satélite (para más detalles, véase el punto 4.2).

5.2.4 Las llamadas pueden dejar la cadena de origen (CT3 – CT2 – CT1) en un centro cualquiera, pero sólo pueden recorrer en sentido decreciente una sección de la cadena. En estos casos, la ruta de salida que se encuentre más allá de la sección recorrida en sentido decreciente tiene que ser una ruta de baja probabilidad de pérdida, sin posibilidad de desbordamiento. En las figuras 3/E.171/Q.13 *a* y 3/E.171/Q.13 *b* se representan encaminamientos de esta naturaleza del CT A al CT B.

5.2.5 Las llamadas pueden penetrar en una cadena de destino (CT1 – CT2 – CT3), en cualquier centro, pero sólo pueden recorrer una sección en sentido ascendente. En las figuras 3/E.171/Q.13 *c* y 3/E.171/Q.13 *d* figuran ejemplos de estos encaminamientos del CT A al CT B.

5.2.6 Las llamadas pueden encaminarse por circuitos directos o transversales a través de un centro de tránsito de categoría no especificada, en una cadena intermedia; no obstante, si el CT no es de categoría superior a la del centro de salida de la cadena de origen, la entrada a la cadena de destino debe hacerse por una ruta de baja probabilidad de pérdida, sin dispositivos de desbordamiento. Las llamadas no pueden encaminarse de esta forma si han recorrido una sección de la cadena de origen en sentido decreciente. En la figura 3/E.171/Q.13 *e* se da un ejemplo de este género de encaminamiento suplementario.

5.2.7 En ciertos casos, pueden aprovecharse importantes diferencias entre las horas cargadas de los haces de circuitos para realizar una conmutación suplementaria de circuitos en tándem en dos CTX intermedios como máximo, e interconectar así dos CT1. Hay que procurar que haya circuitos en número suficiente para poder cursar el tráfico total en cualquier momento del día. La figura 3/E.171/Q.13 ilustra esta regla, que se aplica a los dos sentidos de tráfico.



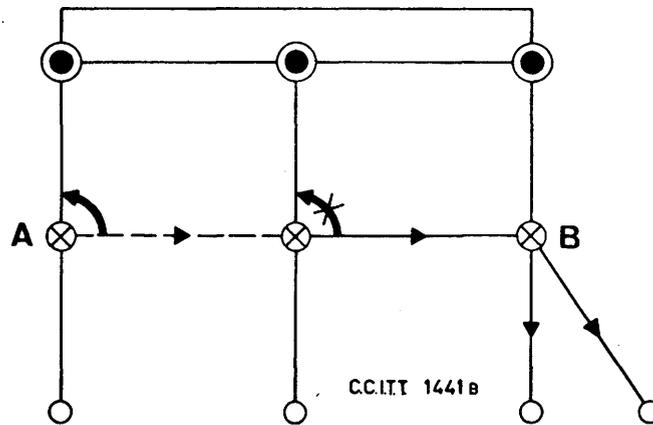


FIGURA e. — Véase 5.2.6

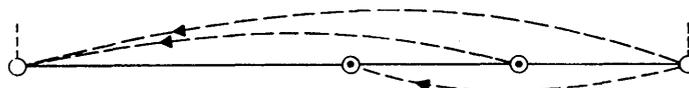


FIGURA f. — Véase 5.2.7

FIGURA 3/E.171/Q.13. — Ejemplos de encaminamientos suplementarios

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| ⊙ | CT2 = Centro de tránsito de 2ª categoría | — | Ruta teórica de última elección                                       |
| ⊗ | CT1 = Centro de tránsito de 1ª categoría | — | Ruta real de última elección<br>(haz de baja probabilidad de pérdida) |
| ○ | CT3 = Centro de tránsito de 3ª categoría | — | Ruta de gran utilización<br>(haz de circuitos de gran utilización)    |
| ⊙ | CTX = CT de categoría no especificada    |   |   |

- |    |                          |
|----|--------------------------|
| ↷  | Desbordamiento           |
| ⋯  | Desbordamiento posible   |
| ↷✕ | Desbordamiento imposible |

## ANEXO 1

(a la Recomendación E.171/Q.13)

**Notas explicativas sobre el plan de encaminamiento**

Las siguientes notas explicativas acerca del plan de encaminamiento tienen por objeto dar una indicación general sobre el plan en los casos en que no se requiera el conocimiento detallado de toda la Recomendación E.171/Q.13.

1. Las denominaciones empleadas CT1, CT2 o CT3, para designar a los CT, indican la magnitud de los requisitos funcionales, así como los procedimientos de encaminamiento para la explotación ordenada y económica de la red. No implican un orden de jerarquía entre los CT.

2. Cada CT, sea un CT1, un CT2 o un CT3, interconecta la red nacional (o parte de ella) y circuitos internacionales. De este modo, cada CT asume las funciones de un CT3.

3. Aunque un CT1 puede funcionar como CT3, encamina también el tráfico concentrado correspondiente hacia los CT2 directamente conectados a él, e inversamente. De modo análogo, si bien un CT2 puede funcionar en calidad de CT3, encamina también el tráfico concentrado correspondiente hacia los CT3 directamente conectados a él, e inversamente. Ello es debido a la necesidad de efectuar la conmutación de tránsito de los circuitos internacionales de acuerdo con la estructura teórica del plan final de encaminamiento.

4. El centro es designado de acuerdo con la función más importante que realice.

Un CT1 es más costoso que un CT2 o un CT3, debido al equipo necesario para su interconexión directa con todos los demás CT1 por medio de onerosos haces de circuitos de baja probabilidad de pérdida, y dado el mayor número de circuitos que se requieren para la conmutación en tránsito del tráfico. Ello tiene como consecuencia un aumento:

- del mantenimiento,
- del número de equipos de señalización,
- de los problemas de interfuncionamiento (por ejemplo, entre diferentes sistemas de señalización),
- de los problemas de índole contable.

Un CT2 es más costoso que un CT3 a causa del número relativamente mayor de circuitos que se requieren. Las consecuencias a que se ha hecho referencia respecto al CT1 son también aplicables, hasta cierto punto, a los CT2.

5. La importancia de cada centro está determinada por el volumen del tráfico internacional y por el número de circuitos existentes entre el país de que se trate y los demás países.

El tráfico se encamina, en la medida en que es económicamente posible, por circuitos directos con los países de destino; tales circuitos pueden ser:

- de gran utilización, lo que exige un desbordamiento hacia redes de baja probabilidad de pérdida, o
- una baja probabilidad de pérdida, en cuyo caso no hay desbordamiento.

Como alternativa al sistema de circuitos directos, el tráfico que puede combinarse más económicamente en un centro de tránsito intermedio se encamina por la ruta de última elección de baja probabilidad de pérdida. No se utiliza el desbordamiento para la ruta de última elección.

6. El plan de encaminamiento tiene en cuenta la necesidad de su desarrollo independientemente del plan de numeración y de las normas en materia de tasación y de cuentas. Con esta independencia se fomenta la libre evolución de todos los planes conexos, al reducir la complejidad de la necesaria coordinación. No obstante, hay que reconocer que existen ciertas interacciones entre tales planes y normas, circunstancia que ha de tenerse presente.

## ANEXO 2

(a la Recomendación E.171/Q.13)

**Sistema de asignación a petición con acceso múltiple MIC  
y un solo canal por portadora (SPADE)**

El sistema SPADE es un sistema de un solo canal por portadora que utiliza modulación MIC-MD Fase cuaternaria, construido para su empleo en el sistema de telecomunicación por satélite INTELSAT.

Una banda elegida de radiofrecuencia de 36 MHz, del satélite, se divide para formar un "pool" de frecuencias sobre la base de asignar un solo canal telefónico a cada portadora de radiofrecuencia.

El sistema es totalmente variable y, a petición de una de las 49 estaciones que como máximo puede tener la red, puede elegirse cualquier par de canales para formar circuitos en un "pool" de unos 400 circuitos con asignación a petición (DASS) para la asignación de canales sobre la base de datos que continuamente actualizan la situación de la asignación de los canales y que se transmiten por un canal de señalización común (CSC). No es necesario, pues, que una estación central controle el sistema.

Por otra parte, el equipo DASS realiza las necesarias funciones de conexión entre el sistema de señalización SPADE y los sistemas de señalización internacionales que utilicen los países interesados.

Las características de señalización del sistema SPADE se han concebido de conformidad con lo dispuesto en la Recomendación Q.48.

## CAPÍTULO IV

### Recomendaciones generales relativas a los sistemas de señalización y de conmutación (nacionales e internacionales)

#### A. Límites de potencia de las señales de un sistema de señalización

##### Recomendación Q.15<sup>1</sup>

#### POTENCIA MEDIA NOMINAL DE LAS SEÑALES EN LA HORA CARGADA

A fin de facilitar los cálculos para los proyectos de establecimiento de sistemas de corrientes portadoras por cable o por radioenlaces, el C.C.I.T.T. ha adoptado un valor *convencional* representativo del *nivel absoluto de potencia media* (en un punto de nivel relativo cero) de las corrientes vocales, corrientes de señalización, etc., transmitidas por un canal telefónico en un solo sentido de transmisión durante la hora cargada.

El valor adoptado para este nivel absoluto de *potencia media*, referido al punto de nivel relativo cero, es de  $-15$  dBm0 (potencia media = 31,6 microvatios); se trata a la vez de una media en el curso del tiempo y de una media para un haz importante de circuitos.

La referencia a la "hora cargada" en el punto 1 de esta recomendación tiene por objeto indicar que el límite ( $-15$  dBm0) se aplica cuando los sistemas de transmisión y las centrales telefónicas se encuentran en condiciones de máxima intensidad de tráfico, de manera que los distintos coeficientes relativos a la ocupación y a la actividad de los servicios y señales deben ser los apropiados a estas condiciones de tráfico intenso.

No se pretende sugerir que el periodo de integración de una hora pueda utilizarse en la especificación de las señales transmitidas por dispositivos individuales conectados a los sistemas de transmisión. Esto podría conducir a que se permitieran niveles de potencia a corto plazo intolerablemente altos, que darían lugar a interferencia durante tiempos significativos respecto a la telefonía y otros servicios.

*Observación 1.* — Este valor convencional fue adoptado por el C.C.I.F. en 1956 después de toda una serie de mediciones y de cálculos efectuados entre 1953 y 1955 por diversas Administraciones. En el Anexo 6 (Parte IV del tomo III del *Libro Blanco*) se reproduce la documentación obtenida. El valor adoptado, correspondiente a unos 32 microvatios, tiene en cuenta las siguientes hipótesis:

- Potencia media de 10 microvatios para el conjunto de las señales eléctricas y tonos;
- Potencia media de 22 microvatios para las demás corrientes, a saber:
  - Corrientes vocales, ecos inclusive, suponiendo un coeficiente de actividad media de 0,25 por canal telefónico en un sentido de transmisión;
  - Residuos de corrientes portadoras;
  - Señales telegráficas, suponiendo que para la telegrafía armónica o la telefotografía se utilizan pocos canales telefónicos.

En cambio, se ha considerado despreciable la potencia de las señales piloto en la carga de los sistemas modernos de corrientes portadoras.

---

<sup>1</sup> Esta Recomendación constituye, en lo esencial, un extracto de la que figura con el N.º 223 en la serie G (tomo III del *Libro Verde*) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.

La *energía* máxima que puede transmitir el conjunto de las señales eléctricas y tonos es, pues: de 36 000 microvatios/segundo en un sentido de transmisión, de 72 000 microvatios/segundo en ambos sentidos de transmisión.

*Observación 2.* — En 1968 se ha planteado la cuestión de una revisión de las hipótesis que conducen al valor convencional de  $-15$  dBm0 por las siguientes razones:

— Modificación de la potencia efectiva de las señales vocales originadas por la utilización de aparatos telefónicos más modernos, de un plan de transmisión diferente y quizá también de cierto cambio en las costumbres de los abonados.

— Modificación del coeficiente de actividad media de un canal telefónico debido, entre otras cosas, a un cambio de los métodos de explotación.

— Aumento del número de circuitos soporte de telegrafía armónica y del de circuitos para transmisiones radiofónicas.

— Aparición de circuitos utilizados para la transmisión de datos y rápido aumento de su número.

En 1966 y 1967 diversas Administraciones hicieron un estudio limitado de mediciones sobre la potencia de las señales vocales; los resultados figuran en el Suplemento N.º 5 del tomo III del *Libro Blanco*. Ahora bien, estos resultados son demasiado fragmentarios para que, al examinarlos, se pueda decidir modificar el valor convencional de  $-15$  dBm0. En la IV Asamblea Plenaria del C.C.I.T.T. (Mar del Plata, 1968), se ha admitido conservar este valor, y se ha considerado que el aumento de la carga de los sistemas de corrientes portadoras debido al de las utilidades no telefónicas (para las que los niveles admitidos son generalmente superiores a  $-15$  dBm0) queda probablemente compensado por una disminución de la potencia de las corrientes vocales y a que, por otra parte, el margen con que se calculan en realidad los sistemas de corrientes portadoras permite tolerar sin inconveniente notable un ligero aumento de la potencia media transmitida por canal.

Sin embargo, esta situación favorable corre el riesgo de no perpetuarse, o de no ser válida, para todos los sistemas. En consecuencia, para tratar todos los aspectos del problema, se puso a estudio la Cuestión 11/C en el periodo 1968-1972.

No se dispone hasta la fecha de suficiente información fundada que justifique una modificación del valor medio a largo plazo de la carga *convencional* por canal, de  $-15$  dBm0 ( $32 \mu W$ ), recomendado actualmente.

De hecho, las medidas previstas por las Administraciones, etc. para regular y reducir los niveles de las señales no vocales indican que se podría hacer frente a la situación a pesar del aumento de los servicios que no sean los telefónicos.

Los aspectos económicos de la modificación (en particular, el aumento) de la carga convencional por canal tendrían que investigarse cuidadosamente antes de que pudiera recomendarse una modificación.

No obstante, hay suficientes indicaciones de la necesidad de continuar el estudio de todos los factores pertinentes. En consecuencia, se ha mantenido esta cuestión.

En lo que respecta a la subdivisión de los  $32 \mu W$  en  $10 \mu W$  para señalización y tonos, y  $22 \mu W$  para señales vocales, ecos, residuos de portadoras y señales telegráficas, se carece de elementos que justifiquen la modificación de esta subdivisión.

Como principio general, el objetivo de las Administraciones debe ser siempre asegurar que la carga *real* de los sistemas de transmisión no sea significativamente diferente de la carga *convencional* supuesta al proyectar esos sistemas.

<sup>2</sup> Véase en el Suplemento 1 de la Parte documental del tomo VI un cálculo tipo de la energía transmitida para los tonos y señales nacionales.

**Recomendación Q.16<sup>1</sup>****VALOR MÁXIMO ADMISIBLE DEL NIVEL ABSOLUTO DE POTENCIA DE UN IMPULSO DE SEÑALIZACIÓN**

Por razones de diafonía, el C.C.I.T.T. recomienda que el nivel absoluto de potencia de cada componente de una señal de corta duración no exceda de los valores indicados en el cuadro 1 siguiente:

CUADRO 1  
VALOR MÁXIMO ADMISIBLE DE POTENCIA, EN UN PUNTO DE NIVEL RELATIVO CERO

Frecuencia de señalización (Hz)	Potencia máxima admisible de la señal en el punto de nivel relativo cero (microvatios)	Nivel absoluto de potencia correspondiente Decibelios con relación a 1 mW (dBm0)
800	750	-1
1200	500	-3
1600	400	-4
2000	300	-5
2400	250	-6
2800	150	-8
3200	150	-8

Si las señales están constituidas por dos ondas de distinta frecuencia transmitidas simultáneamente, los valores máximos admisibles de los niveles absolutos de potencia son 3 decibelios inferiores a los del cuadro.

Los valores de este cuadro son resultado de una transacción entre las características de diversos filtros de canal existentes.

**B. Señalización dentro y fuera de la banda de frecuencias vocales****Recomendación Q.20****COMPARACIÓN DE LAS VENTAJAS DE LOS SISTEMAS "DENTRO DE BANDA" Y "FUERA DE BANDA"**

Se puede asegurar la señalización por circuitos telefónicos bien en la banda de frecuencias vocales (señalización *dentro de banda*), bien fuera de la banda de frecuencias vocales (señalización *fuera de banda*). En el segundo caso, se transmiten habitualmente por el mismo canal la banda de frecuencias de señalización y la banda de frecuencias vocales; ambas bandas están separadas y el equipo de señalización forma parte integrante del sistema de corrientes portadoras.

En otro tipo de señalización fuera de banda, puede emplearse, para atender las necesidades de señalización de varios circuitos de control, un circuito que no sirva para transmitir conversaciones. A este método se le puede llamar de "señalización por canal separado". Este canal separado puede ser:

- Un canal de un sistema de corrientes portadoras utilizado para atender las necesidades de señalización de los demás canales del sistema empleados para las conferencias; el equipo de señalización

<sup>1</sup> Esta Recomendación figura también con el N.º 224 en la serie G (tomo III del *Libro Verde*) de las Recomendaciones del C.C.I.T.T.

forma entonces parte integrante del sistema de corrientes portadoras; este método puede denominarse de “señalización por canal separado incorporado”, o

- b) Un canal completamente separado, en cuyo caso el equipo de señalización no forma parte integrante del sistema de corrientes portadoras; este método puede denominarse de “señalización por canal completamente separado”.

#### A. *Ventajas que ofrece la señalización “dentro de banda”*

1. La señalización dentro de banda es utilizable cualquiera que sea el tipo de línea, en tanto que la señalización fuera de banda y la señalización por canal separado incorporado sólo pueden utilizarse con sistemas de corrientes portadoras.

2. Cuando un circuito telefónico consta de dos o más circuitos de corrientes portadoras, es posible transferir la señalización en los puntos de tránsito y en los puntos terminales de los sistemas de corrientes portadoras. En esos puntos no es necesaria ninguna repetición en corriente continua, no hay, pues, ningún retardo ni distorsión de las señales. La señalización fuera de banda y la señalización por canal separado incorporado implican en esos puntos la repetición en corriente continua.

3. La sustitución de una sección de línea defectuosa es fácil. En el caso de la señalización por canal completamente separado, esta sustitución se basa en razones de seguridad.

4. Es imposible establecer una comunicación cuando hay una avería en el canal de conversación. En el caso de la señalización por canal completamente separado, es necesario comprobar la continuidad del canal de conversación.

5. Puede utilizarse toda la banda de frecuencias vocales para la señalización, lo que facilita el empleo de más de una frecuencia de señalización. Normalmente, el empleo de la totalidad de la banda permite una señalización más rápida que cuando sólo se dispone para ella de una anchura de banda más estrecha. En el caso de la señalización dentro de banda, únicamente puede aprovecharse esta ventaja con las señales que no es necesario proteger contra la imitación de señales por las corrientes vocales.

#### B. *Ventajas que ofrece la señalización “fuera de banda”*

1. Inmunidad relativa con relación a las perturbaciones originadas por las corrientes vocales; inmunidad en lo que concierne a las perturbaciones causadas por los supresores de eco; inmunidad con relación a las perturbaciones que pueden resultar de la conexión a otros sistemas de señalización. Con la señalización dentro de banda es indispensable tomar disposiciones para evitar estas perturbaciones.

2. Posibilidad de proceder a la señalización por señales discontinuas o continuas durante el establecimiento de la comunicación y de transmitir esas señales en el curso de una conversación. La señalización en el curso de una conversación no es compatible con el sistema de señalización dentro de banda.

3. Sencillez del equipo terminal resultante de lo dicho en el punto 1 y de la posibilidad de señalización continua.

La señalización por canal completamente separado tiene las ventajas (1) y (2) de la señalización fuera de banda (y por el mismo canal) tiene también la ventaja (3) de la señalización dentro de banda.

La señalización por canal separado incorporado presenta las ventajas (1), (2) y (3) de la señalización fuera de banda y la ventaja (3) de la señalización dentro de banda.

La señalización por canal completamente separado tiene las ventajas (1) y (2) de la señalización fuera de banda; con relación a esta última señalización y a la señalización por canal separado incorporado, ofrece la ventaja suplementaria de no necesitar ninguna repetición en corriente continua y de no producirse ninguna distorsión de las señales en los puntos terminales de los sistemas de corrientes portadoras cuando un circuito consta de dos o más enlaces de corrientes portadoras.

**Recomendación Q.21****SISTEMAS RECOMENDADOS PARA LA SEÑALIZACIÓN "FUERA DE BANDA"**

En el caso de que hubiera Administraciones que desearan, por acuerdo bilateral, utilizar sistemas de señalización fuera de la banda vocal, el C.C.I.T.T. estima deseable desde el punto de vista de la transmisión que utilicen uno de los tipos de sistemas de señalización (fuera de la banda vocal) definidos en los anexos siguientes:

Anexo 1, Sistemas normales de corrientes portadoras de 12 canales por grupo primario.

Anexo 2, Sistemas de corrientes portadoras de 8 canales por grupo primario.

**CARACTERÍSTICAS RECOMENDADAS  
PARA LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN "FUERA DE BANDA"**

**ANEXO 1**

(a la Recomendación Q.21)

**Sistemas de señalización "fuera de banda" para sistemas de  
corrientes portadoras de 12 canales por grupo primario**

(Los niveles de las señales están expresados en niveles absolutos de potencia en un punto de nivel relativo cero.)

*Tipo I* (señalización discontinua)

Frecuencia: frecuencia portadora virtual (frecuencia 0)

Nivel absoluto de potencia: elevado,  
por ejemplo  $-3$  dBm0

*Tipo II*

A. (señalización discontinua)

Frecuencia: 3825 Hz

Nivel absoluto de potencia: elevado,  
por ejemplo  $-5$  dBm0

B. (señalización semicontinua)

Frecuencia: 3825 Hz

Nivel absoluto de potencia: reducido,  
por ejemplo  $-20$  dBm0.

El *tipo I* de señalización sólo es compatible con señales piloto de grupos primarios y secundarios, separadas 140 Hz de la frecuencia portadora virtual (frecuencia 0).

Los *tipos IIA* y *IIB* sólo son compatibles con señales piloto de grupos primarios y secundarios, separados 80 Hz de la frecuencia portadora virtual (frecuencia 0).

**ANEXO 2**

(a la Recomendación Q.21)

**Sistemas de señalización "fuera de banda" para sistemas de  
corrientes portadoras de 8 canales por grupo primario**

(Los niveles de las señales están expresados en niveles absolutos de potencia (con relación a 1 mW) en un punto de nivel relativo cero.)

Frecuencia: 4,3 kHz  $\pm$  10 Hz

Nivel:

– señales discontinuas:  $-6$  dBm0,

– señales semicontinuas: valor comprendido entre  $-20$  dBm0 y  $-17,4$  dBm0.

**Recomendación Q.22****FRECUENCIAS QUE HAN DE UTILIZARSE PARA  
LA SEÑALIZACIÓN DENTRO DE BANDA**

Para reducir el riesgo de imitación de señales, por las corrientes vocales, conviene que las frecuencias de un sistema de señalización dentro de banda se elijan en la banda de frecuencias en que sea menor la energía de las señales vocales, es decir, en frecuencias superiores a 1500 Hz.

Esta conclusión se ha visto confirmada por los resultados de las pruebas efectuadas en Londres, París y Zurich en 1946 y 1948 para elegir las frecuencias de señalización de los sistemas normalizados por el C.C.I.T.T. En estas pruebas se llegó a la conclusión de que para obtener una inmunidad relativa con respecto a las falsas señales, sin aumentar excesivamente la longitud de las señales utilizadas, era conveniente emplear frecuencias de por lo menos 2000 Hz.

**C. Frecuencias de señalización de los aparatos telefónicos de teclado****Recomendación Q.23****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS APARATOS TELEFÓNICOS DE TECLADO**

1. La introducción de aparatos telefónicos de teclado puede influir en la explotación de los circuitos internacionales:

- a) Dada la mayor velocidad de numeración, puede aumentar la duración del periodo de espera subsecuente, ya que las redes nacionales e internacionales sólo se irán adaptando progresivamente a esta mayor velocidad.
- b) Al accionarse los pulsadores después de establecida una comunicación internacional, las frecuencias de señalización de los aparatos de teclado pueden ocasionar perturbaciones a otros sistemas de señalización de la conexión. Debe señalarse, sin embargo, que puede informarse al abonado de los inconvenientes que puede acarrear el accionamiento de los pulsadores en condiciones que no sean las normalmente prescritas.

2. No cabe duda de que, dada la gran velocidad de numeración que puede alcanzarse con los aparatos telefónicos de teclado, su utilización irá generalizándose rápidamente, por lo que es de desear que se normalicen internacionalmente los métodos de señalización para estos aparatos.

Uno de los argumentos en favor de esta normalización es la ventaja que representa para los países que hayan de adquirir sus equipos en distintos países extranjeros, aunque, en rigor, éste es un argumento que puede aplicarse a toda clase de equipo telefónico.

Otras ventajas de la normalización son:

- la posibilidad de utilizar el teclado del aparato telefónico para la señalización directa entre aparatos de abonado, a través de una conexión nacional y/o internacional;
- la atribución normalizada de frecuencias de señalización para aparatos telefónicos de teclado facilita la elección de frecuencias de señalización en la banda de frecuencias de un circuito telefónico para cualquier otra aplicación: transmisión de datos, sistema de señalización telefónica, etc., que pudiera ser necesario prever. Habida cuenta de las perturbaciones que pueden ocasionarse mutuamente los sistemas de señalización (véase la Recomendación Q.25), es necesaria la ordenación del espectro de frecuencias utilizado para la señalización.

3. Algunas Administraciones prevén el uso general de los aparatos telefónicos de teclado para funciones distintas de las de numeración telefónica. Sin embargo, algunas Administraciones han hecho observar que parece conveniente reservar tal utilización para las redes de extensión relativamente limitada; a su juicio, las normas de confiabilidad de las transmisiones de datos no impondrán al sistema de aparatos telefónicos de teclado exigencias superiores a las necesarias para la transmisión de información telefónica numérica a la central local, si no se quieren rebasar los límites económicos compatibles con la generalización de los aparatos de teclado.

El C.C.I.T.T. estima (Mar del Plata, 1968) sin embargo, que aunque por ahora la transmisión de datos en el plano internacional a partir de aparatos telefónicos de teclado sólo pueda considerarse en escala limitada, conviene no excluir la posibilidad de que se generalicen esas transmisiones.

4. Al elegir un sistema de señalización para los aparatos telefónicos de teclado, los países pueden guiarse por condiciones que varíen considerablemente de un país a otro. Consideraciones de orden económico pueden inducirles, por ejemplo, a preferir un sistema de corriente continua, que pudiera ser menos costoso que un sistema de frecuencias vocales. En este caso, la información numérica se transmitiría únicamente hasta la central telefónica a la que el abonado estuviera conectado, y no habría ningún tono que pudiera afectar a la conexión después de su establecimiento. No podría asegurarse la transmisión de datos a partir del aparato de teclado, a menos que se utilizara un convertidor especial en la central pública.

La normalización de un sistema de corriente continua para la señalización por un aparato de teclado no parece justificada en el plano internacional; puede depender de las condiciones propias de las redes locales de los distintos países.

5. El sistema de señalización para aparatos telefónicos de teclado recomendado por el C.C.I.T.T. sólo se aplica a las señales de frecuencias vocales.

Se recomienda para esta señalización el empleo de un código multifrecuencia en el que la señal de numeración se componga de dos frecuencias transmitidas simultáneamente al accionarse un pulsador del teclado. Se prevé disponer de 10 cifras decimales y de 6 señales de reserva, o sea de un total de 16 señales. Las dos frecuencias correspondientes a cada señal (código denominado "2 (1/4)").

6. Las frecuencias inferiores de este código son las siguientes:

697, 770, 852, 941 Hz.

Las frecuencias superiores son las siguientes:

1209, 1336, 1477, 1633 Hz.

La atribución a las diferentes cifras de estas frecuencias es la siguiente:

7. Las tolerancias para las frecuencias y los productos de intermodulación admisibles son las siguientes:

7.1 Cada frecuencia transmitida ha de estar comprendida entre  $\pm 1,8\%$  de la frecuencia nominal;

7.2 Los productos de distorsión (resultantes de la intermodulación o de las armónicas) han de tener un nivel 20 dB inferior, como mínimo, al de las frecuencias fundamentales.

8. El C.C.I.T.T. llegó en Mar del Plata, en 1968, a la conclusión de que no era posible especificar niveles normalizados para las frecuencias transmitidas mediante los pulsadores, ya que las condiciones de nivel dependen esencialmente de los planes nacionales de transmisión, que difieren según los países.

Sin embargo, las condiciones de nivel en la transmisión han de ser tales que permitan respetar en una conexión internacional los valores indicados en la Recomendación Q.16 (valor máximo admisible del nivel absoluto de potencia de un impulso de señalización).

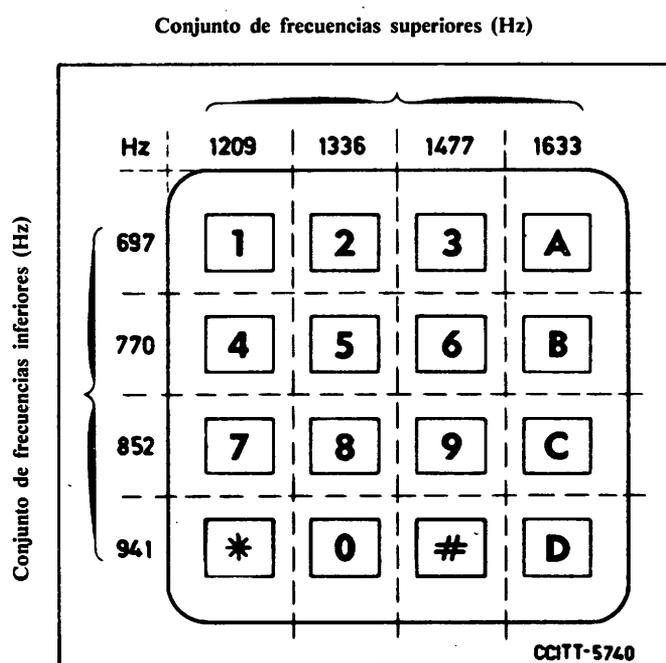


FIGURA 1/Q.23. – Atribución de frecuencias a los diferentes símbolos y cifras del teclado

### D. *Protección de los sistemas de señalización “dentro de banda”*

#### Recomendación Q.25

### DISPOSITIVOS DE CORTE Y TIEMPOS DE IDENTIFICACIÓN DE LAS SEÑALES EN LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN “DENTRO DE BANDA”

#### 1. Consideraciones generales

Todo sistema de señalización “dentro de banda” exige que se tomen precauciones para que en la transmisión de las señales:

1.1 No se introduzcan perturbaciones de origen exterior en la gama de frecuencias vocales del sistema (más exactamente, en la vía de transmisión comprendida entre los extremos de transmisión y de recepción de las señales de frecuencia vocal), y

1.2 Se evite, en la medida de lo posible, que las corrientes de señalización utilizadas en un sistema puedan pasar a otros sistemas conectados en tándem.

#### 2. Dispositivos de corte en el extremo transmisor

2.1 Para que se cumpla la condición expresada en el punto 1.1 anterior, es necesario que el funcionamiento del receptor de señales situado en el otro extremo del circuito no esté perturbado por:

- sobretensiones (corrientes transitorias) debidas a la apertura o al cierre de circuitos de corriente continua conectados a los hilos de conversación de los equipos de conmutación, antes o después de la transmisión de una señal;
- ruidos, corrientes vocales, etc., procedentes de circuitos conmutados en tándem, antes o durante la transmisión de una señal.

2.2 De ahí que en los sistemas de señalización normalizados N.º 3, N.º 4, N.º 5 y N.º 5 bis del C.C.I.T.T. se hayan tomado las disposiciones siguientes para la transmisión de señales de frecuencia vocal por el circuito internacional:

- i) El circuito internacional se desconectará del lado “central internacional” 30 a 50 milisegundos antes del comienzo de la transmisión de la señal de frecuencia vocal por el circuito;
- ii) El circuito internacional no volverá a conectarse del lado “central internacional” hasta 30 a 50 milisegundos después del fin de la transmisión de la señal de frecuencia vocal por el circuito.

2.3 Es necesario prever disposiciones análogas en el sistema R1 y en los sistemas nacionales de señalización “dentro de banda” véase 3.4.1 b)

#### 3. Dispositivos de corte en el extremo recepción

##### 3.1 Consideraciones generales

3.1.1 Para que se cumpla la condición 1.2 precedente, la longitud de la fracción de una señal que pase de un sistema de señalización a otro se limita por corte de los hilos de conversación más allá del receptor de señales, cuando este receptor recibe y detecta una señal.

El tiempo durante el cual la primera parte de una señal recibida (fracción de señal llamada a veces *desbordamiento de señal – spill-over*) pasa a otro sistema hasta el momento en que el corte es efectivo se llama *tiempo de corte*.

Un tiempo de corte demasiado largo puede provocar perturbaciones de señalización en un sistema conectado en tándem (esta perturbación depende del tiempo de identificación de las señales en el sistema conectado en tándem).

Un tiempo de corte demasiado corto puede provocar un mayor número de funcionamientos intempestivos del dispositivo de corte bajo la acción de las corrientes vocales (*imitación de señales*) y perturbar así la transmisión de las corrientes vocales.

El tiempo de corte debe, pues, constituir un justo medio entre estos dos factores.

El dispositivo de corte permite también limitar la duración de las señales que, por reflexión en el equipo de terminación, pasan de un canal de transmisión del circuito en cuatro hilos al otro canal. Estas reflexiones pueden originar funcionamientos intempestivos del equipo de señalización en el otro canal.

3.1.2 En servicio internacional, la protección contra las interferencias mutuas entre sistemas de señalización "dentro de banda" implica la limitación de la longitud:

3.1.2.1 De la fracción de la señal *internacional* que puede pasar:

- a) Del sistema de señalización internacional o un sistema de señalización nacional (protección del sistema nacional);
- b) De un sistema de señalización internacional a otro sistema de señalización internacional conectado en tándem (protección de los sistemas internacionales);
- c) De un circuito internacional a otro circuito internacional del mismo sistema conectado en tándem en el caso de la señalización sección por sección;

3.1.2.2 De la fracción de la señal *nacional* que puede pasar:

- a) Del sistema de señalización nacional a un sistema de señalización internacional (protección del sistema internacional);
- b) De un sistema de señalización nacional al sistema de señalización nacional de otro país, por medio de la conexión internacional establecida (protección del sistema nacional).

3.2 *Protección de los sistemas de señalización nacionales e internacionales con respecto al sistema de señalización internacional*

Las condiciones indicadas en 3.1.2.1 se cumplen, puesto que los sistemas de señalización internacionales comprenden un dispositivo de corte en cada circuito. Los tiempos de corte de estos sistemas son:

55 milisegundos para el elemento de señal compuesta en el sistema N.º 4,  
 35 milisegundos para una señal de los sistemas N.º 5 y N.º 5 bis,  
 20 milisegundos para una señal del sistema R1.

3.3 *Protección del sistema internacional con respecto a sistemas nacionales*

La condición indicada en 3.1.2.2 a) se cumple generalmente porque:

- los valores indicados en las especificaciones de los sistemas de señalización normalizados del C.C.I.T.T. como tiempo mínimo de identificación de una señal de línea son generalmente superiores a los tiempos de corte de los sistemas nacionales (véanse, en el Suplemento N.º 3 de la parte documental de este tomo, los cuadros en que se indican las características esenciales de los sistemas de señalización nacionales).
- las frecuencias de señalización de los sistemas internacionales son diferentes de las de los sistemas nacionales utilizados en la mayoría de los países.

En su caso, si el tiempo de corte de un sistema nacional de señalización tuviera un valor superior al tiempo mínimo de identificación de la señal de un sistema internacional y si las frecuencias de señalización del sistema internacional fueran las mismas o vecinas, sería conveniente insertar en la central internacional un dispositivo que impidiera el paso por el circuito internacional de una fracción de señal nacional por un tiempo superior al tiempo de identificación.

### 3.4 *Perturbaciones entre sistemas de señalización nacionales conectados mediante un circuito internacional*

3.4.1 Para asegurar la protección recíproca de los sistemas nacionales de señalización (protección definida en el punto 3.1.2.2 b), el C.C.I.T.T. recomienda desde 1954 que los nuevos sistemas nacionales de señalización "dentro de banda" respondan a las dos cláusulas siguientes:

- a) No debe poder pasar a otro país ninguna fracción de señal nacional de duración superior a 35 milisegundos;
- b) La conexión entre un circuito internacional y un circuito nacional debe cortarse en la central internacional 30 a 50 milisegundos antes de que ese centro transmita cualquier señal por el sistema de señalización nacional.

*Observación.* — Estas dos cláusulas tienen por objeto evitar perturbaciones, particularmente en las condiciones que pueden existir en las comunicaciones internacionales automáticas.

3.4.2 La cláusula 3.4.1 a) permite definir, en función del valor mencionado de 35 milisegundos, el tiempo mínimo de identificación de las señales del sistema de señalización nacional utilizado en un país A. De este modo se podrá estar seguro, sin necesidad de tomar ningún género de precauciones en el extremo de llegada de un circuito internacional, de que no se tomará equivocadamente como una señal nacional del país A ninguna fracción de señal procedente de un país B de frecuencia igual (o próxima) a la utilizada en el país A.

Un método que permite cumplir la cláusula 3.4.1 a) consiste en adoptar un tiempo de corte para los sistemas nacionales de duración inferior a 35 milisegundos.

Existe otro método que no implica tal limitación del tiempo de corte de los sistemas nacionales y que podrá preferirse cuando la concepción del sistema nacional de señalización sea tal que un tiempo breve de corte no esté normalmente justificado para el sistema considerado aisladamente. Este segundo método consiste en introducir en los equipos de la central internacional un dispositivo destinado a limitar la longitud de las señales nacionales que puedan pasar al circuito internacional. Tal dispositivo sólo se insertaría en los circuitos destinados a países para los que puede existir un peligro de perturbación.

3.4.3 La cláusula 3.4.1 b) permite evitar los funcionamientos intempestivos del circuito de seguridad de un receptor de señales situado en el otro extremo del circuito nacional.

## E. *Prescripciones diversas*

### Recomendación Q.26

## ACCESO DIRECTO A LA RED INTERNACIONAL DESDE LA RED NACIONAL

La elección de los medios de acceso a una central internacional de salida desde la red nacional es una cuestión puramente nacional. Sin embargo, si se toma un circuito internacional por conmutación automática desde una central distinta de la central internacional de salida del circuito, deberán tomarse medidas en la red nacional para que se efectúe como mínimo el intercambio, por el circuito internacional de las señales indispensables para asegurar de manera satisfactoria el establecimiento, control y liberación de la comunicación internacional.

Además, cuando un haz de circuitos nacionales utilizados de la manera mencionada anteriormente curse a la vez tráfico semiautomático y automático, deberán tomarse disposiciones para garantizar la discriminación entre ambos tipos de tráfico, a los efectos del establecimiento de las cuentas internacionales (véase la Recomendación Q.51, punto 2).

**Recomendación Q.27****TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL DE RESPUESTA**

Es indispensable que la transmisión de la señal de respuesta cause el mínimo de perturbaciones en la transmisión de las corrientes vocales, pues en esta fase del establecimiento de la comunicación el abonado solicitado puede estar ya anunciando su presencia.

En la conexión establecida, la señal de respuesta motiva generalmente, en cierto número de puntos:

- a) repeticiones y conversiones, lo que entraña un retraso en la transmisión, y
- b) el corte del circuito de conversación, cuando se emplea una señalización "dentro de banda".

Por consiguiente, es conveniente que los retrasos y la duración de los cortes del circuito de conversación se reduzcan al mínimo, lo que puede lograrse:

- por un breve corte en la transmisión;
- por una corta duración de la señal de respuesta;
- por la cesación rápida de los cortes en la transmisión y en la recepción después del fin de la señal.

**Recomendación Q.28****DETERMINACIÓN, EN SERVICIO AUTOMÁTICO, DEL MOMENTO EN QUE CONTESTA EL ABONADO LLAMADO**

1. El sistema nacional de señalización del país de destino debe incluir medios que permitan a la central internacional de origen reconocer el momento en que contesta el abonado llamado. En efecto, esta información es necesaria en el servicio internacional a efectos de:

- la tasación del abonado que llama (véase la Recomendación E.202) y
- el cómputo de la duración de la conferencia (véase la Recomendación Q.51).

2. Cuando los abonados de un país de origen tengan acceso directo a una posición de operadora (por ejemplo, en una central manual) de un país de destino, deberán adoptarse disposiciones en la red nacional de este último país para que, en el de origen, la tasación del abonado que llama y el cómputo de la duración de la conferencia no empiecen hasta haber contestado el abonado llamado<sup>1</sup>. Estas disposiciones se describen con todo detalle con respecto a los sistemas normalizados del C.C.I.T.T. (véase la Recomendación Q.102).

**Recomendación Q.29****CAUSAS DE RUIDO Y REDUCCIÓN DEL RUIDO DE CIRCUITO EN LAS CENTRALES TELEFÓNICAS**

El ruido de circuito puede dividirse en tres categorías:

- a) Ruido procedente de la alimentación,
- b) Ruido producido en el circuito de conversación,
- c) Ruido inducido en el circuito de conversación.

<sup>1</sup> Esto significa que cuando conteste la operadora del país de destino no se transmitirá señal de respuesta.

## 1. Ruido procedente de la alimentación

### 1.1 Fuentes de alimentación

Se trata del ruido resultante de las armónicas, de las ondulaciones y de las fluctuaciones de las corrientes suministradas por máquinas, rectificadoras y baterías.

Pueden reducirse estos ruidos empleando generadores de corriente continua con un nivel reducido de armónicas y buena regulación, filtros eficaces y baterías de gran capacidad (es decir, de poca impedancia interna).

### 1.2 Conductores de alimentación

El ruido producido en los circuitos de conversión de una central por los equipos de alimentación de energía proviene principalmente de las impedancias comunes a las alimentaciones de los circuitos de conversión y de conmutación; se debe esencialmente a las fluctuaciones bruscas de corriente resultantes del funcionamiento y de la vuelta al reposo bruscos de los distintos relés, magnetos y contactos.

Las impedancias comunes de que se trata pueden reducirse:

1.2.1 Por el empleo de conductores de alimentación comunes con una resistencia suficientemente baja y por el uso de grandes condensadores en el extremo "equipo" de los conductores de alimentación o de conductores de alimentación de impedancia mínima (por ejemplo, distancia mínima entre barras ómnibus o empleo de conductores coaxiales). Otro método consiste en emplear cables poco distanciados con polaridad alterna:

1.2.2 Por el empleo de una batería común, pero con cableados distintos para la alimentación de energía de los circuitos de conversión y de los circuitos de conmutación; pueden obtenerse mejores resultados utilizando baterías independientes adecuadamente separadas, lo que resulta más oneroso;

1.2.3 Por la disposición en U de los elementos de la batería.

### 1.3 Conductores de tierra

Deberían utilizarse conductores de tierra independientes para los circuitos que suministran las frecuencias de señalización.

## 2. Ruido en el circuito de conversión

### 2.1 Ruido de contactos debido a vibraciones

Se produce por variaciones en la resistencia de los contactos debidas a vibraciones mecánicas de los diversos contactos de los conmutadores y relés.

Esta clase de ruido puede reducirse por los métodos siguientes:

2.1.1 Utilizando dispositivos amortiguadores para reducir la producción de vibraciones (provocadas en especial por los juegos de relés y por los dispositivos de embrague mecánico y electromagnético);

2.1.2 Empleando escobillas múltiples, resortes o montajes elásticos para reducir la transmisión de las vibraciones;

2.1.3 Eligiendo adecuadamente los materiales de los contactos;

2.1.4 Eligiendo la forma de contacto más favorable (contactos pareados);

2.1.5 Manteniendo un grado adecuado de humedad relativa y empleando filtros de aire; cubriendo los equipos con fundas contra el polvo; disponiendo adecuadamente los pilares, soportes de ventanas, radiadores y

suelos para evitar la acumulación del polvo;

2.1.6 Manteniendo las instalaciones bien limpias y engrasadas de conformidad con las especificaciones.

## 2.2 *Ruido de fritura*

Algunos materiales de los contactos pueden producir ruidos de fritura en los circuitos de conversación.. Pueden reducirse los ruidos de esta clase empleando materiales de contacto apropiados y manteniendo una humedad relativa conveniente.

## 2.3 *Ruido de contactos debido a las corrientes de humectación*

Los circuitos de conversación sin corriente continua están sujetos a desvanecimientos debidos a las fluctuaciones de resistencia de los contactos. Pueden reducirse los desvanecimientos por humectación, pero las corrientes de humectación pueden producir un ruido de fritura en las líneas.

## 2.4 *Chasquidos de carga y descarga*

Con frecuencia se producen chasquidos debidos a la carga o descarga de las capacidades (capacidad de los cableados) por los conmutadores cuando las escobillas pasan girando sobre terminales ocupados y sin ocupar.

Pueden producir también chasquidos molestos las inversiones bruscas de corriente continua, la composición de un número o cualquier otro cambio brusco de la corriente que circule por un circuito de conversación.

Los efectos pueden reducirse:

2.4.1 Desconectando los circuitos de conversación de las escobillas mientras el órgano de selección efectúa la búsqueda;

2.4.2 Trazando los hilos, limitando la longitud de los cableados y de las conexiones y situando los relés lo más cerca posible de los selectores que accionan.

## 2.5 *Contactos defectuosos*

Los contactos defectuosos en los repartidores pueden producir ruidos molestos sobre todo cuando se trabaja en estos repartidores, por ejemplo, para añadir o cambiar puentes. Estos malos contactos pueden provenir de contactos "secos" mal soldados, de "conexiones enrolladas" defectuosas o del empleo en el repartidor de contactos que originen efectos perjudiciales por una presión insuficiente. Es muy probable que estos efectos sean la causa de la mayoría de los cortes bruscos y rápidos que van acompañados en general de cierto ruido.

## 2.6 *Pérdidas al hacer una derivación*

Cuando se hace una derivación en una línea de abonado para interceptarla, observarla, etc., conviene montar el circuito de derivación de manera que produzca el mínimo de desequilibrio con respecto a tierra y que la atenuación introducida sea mínima. Es preferible utilizar conexiones semipermanentes que contactos metálicos deslizantes en el punto de derivación.

## 2.7 *Reducción del número de los contactos de conmutación*

Conviene montar los circuitos de modo que, en cada paso de conmutación, haya un número mínimo de contactos en el circuito de conversación para reducir el riesgo de ruido microfónico en los contactos "secos".

### 3. Ruidos inducidos en el circuito de conversación

#### 3.1 *Los ruidos inducidos en un circuito de conversación pueden deberse:*

- 3.1.1 A diafonía causada por la voz;
- 3.1.2 A diafonía debida a las frecuencias de señalización;
- 3.1.3 A inducción procedente de fuentes de tonos;
- 3.1.4 A impulsos de corriente continua;
- 3.1.5 A chasquidos provocados por cambios bruscos en circuitos inductivos o capacitivos.

Los chasquidos pueden reducirse en su fuente empleando dispositivos supresores de chispas u otros medios que permitan redondear la forma de onda de las corrientes perturbadoras. Además, el ruido puede reducirse equilibrando los conductores, empleando hilos trenzados y/o blindando los conductores.

#### 3.2 *Ruido debido a un desequilibrio del puente de transmisión*

Es necesario tener, para el puente de transmisión, un circuito bien equilibrado a fin de evitar ruidos inducidos. Puede conseguirse esto:

- 3.2.1 Empleando elementos constitutivos simétricos;
- 3.2.2 Separando los elementos constitutivos del circuito de conversación de los elementos constitutivos de los circuitos de control y de conmutación;
- 3.2.3 Separando los distintos puentes de transmisión por blindaje o distanciamiento adecuado;
- 3.2.4 Agregando elementos para restablecer la simetría, por ejemplo, transformadores de equilibrado o bobinas de líneas de retardo;
- 3.2.5 Tomando las precauciones mencionadas al final de 3.1.

#### 3.3 *Circuitos de conversación de bajo nivel*

Los circuitos de conversación de bajo nivel en los circuitos electrónicos son especialmente sensibles a una inducción de ruido y, por consiguiente, deben blindarse.

#### 3.4 *Fuerza electromotriz longitudinal*

Un ruido de esta clase puede llegar al circuito de conversación por la línea, debido a la acción de una línea industrial de energía o de una línea de tracción cercana, o por una diferencia de potencial entre los dos extremos de la línea.

Este efecto puede reducirse equilibrando la línea o agregando un transformador.

*Observación.*— Pueden eliminarse las perturbaciones debidas a la inducción, que podrían provocar un funcionamiento intempestivo de los relés, etc., utilizando circuitos de bucle, que también reducen los ruidos.

**Recomendación Q.30****MEDIDAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTACTOS EN LOS CIRCUITOS DE CONVERSACIÓN**

Para aumentar la seguridad de funcionamiento de los contactos en los circuitos de conversación, pueden emplearse los siguientes métodos:

- a) Utilización de metales preciosos, como el platino, el paladio, el oro, la plata o aleaciones de estos metales. Si, por cualquier razón, no se deseara "humedecer" los contactos o no pudiera dárseles una presión suficiente, será preferible utilizar los metales y aleaciones indicados, excepción hecha de la plata pura;
- b) Utilización de contactos con presión elevada;
- c) Establecimiento de dos contactos en paralelo: contactos "dobles";
- d) Lubricación (con aceites apropiados) de ciertos contactos de metales no preciosos en caso de contactos deslizantes;
- e) Humectación de los contactos por corriente continua teniendo cuidado de evitar toda introducción de ruido debida a corrientes transitorias al cerrar o al abrir los contactos;
- f) Filtrado del aire u otros medios de protección para evitar el polvo;
- g) Mantenimiento de un grado de humedad apropiado;
- h) Utilización de cubiertas protectoras;
- i) Protección contra emanaciones, vapores y gases;
- j) No utilización, en las proximidades de los contactos, de productos que puedan serles perjudiciales.

Por otra parte, como al inyectar señales de frecuencia vocal en un canal de transmisión no se puede recurrir a la humectación por corriente continua de los contactos, habida cuenta de las sobretensiones que resultarían al cerrarse o al abrirse el contacto, es preferible utilizar moduladores estáticos con elementos rectificadores.

**Recomendación Q.31****RUIDO EN UNA CENTRAL AUTOMÁTICA NACIONAL EN CUATRO HILOS**

Es conveniente que las exigencias relativas a las condiciones de ruido en una central automática nacional de cuatro hilos sean las mismas que para una central internacional (véase el punto 5 de la Recomendación Q.45).

**Recomendación Q.32****REDUCCIÓN, POR MÉTODOS DE CONMUTACIÓN, DE LOS RIESGOS DE INESTABILIDAD**

Deberán tomarse disposiciones en el país de llegada para reducir los riesgos de inestabilidad:

- durante el periodo comprendido entre el momento en que se establece el circuito telefónico y el momento en que responde el abonado llamado, y
- durante el periodo comprendido entre el momento en que cuelga el abonado llamado y el momento en que se liberan los circuitos.

FIGURAS 1, 2 y 3/Q.32. — MÉTODOS QUE PUEDEN EMPLEARSE PARA REDUCIR LOS RIESGOS DE INESTABILIDAD

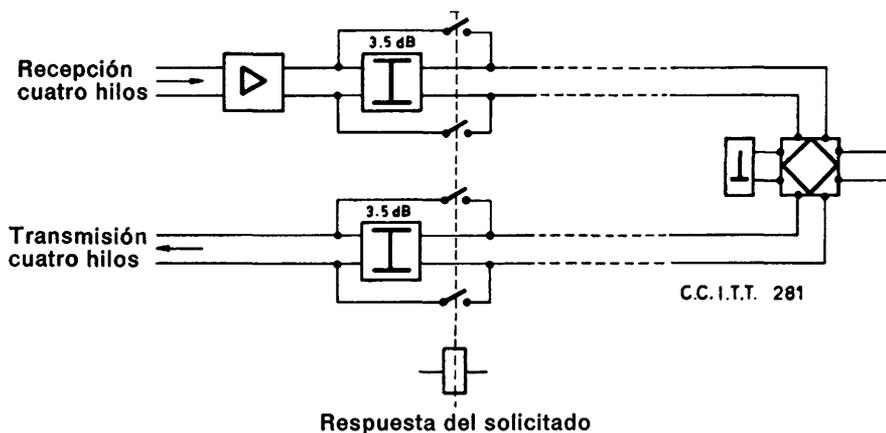


FIGURA 1/Q.32. — Método a) Inserción de una línea de atenuación en cada uno de los canales de la cadena en cuatro hilos de la comunicación

*Observación.* — En principio, esta atenuación puede insertarse en cualquiera de las centrales atravesadas, por ejemplo, en la central internacional de llegada.

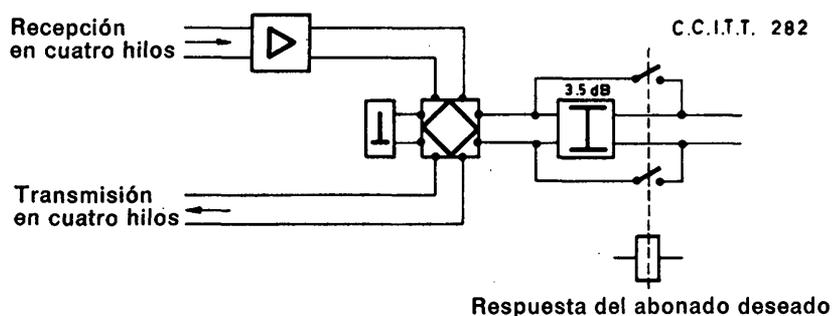


FIGURA 2/Q.32. — Método b) Inserción de una línea de atenuación en la parte de dos hilos de la comunicación

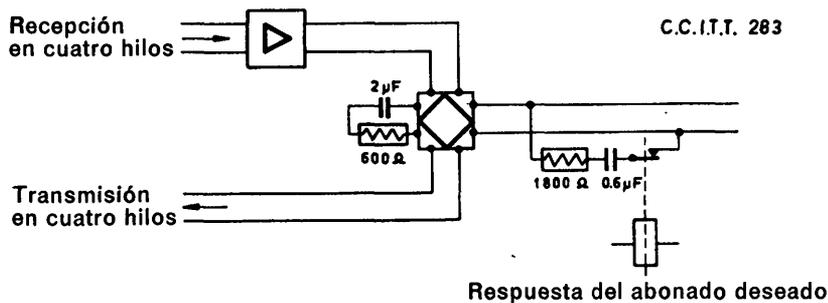


FIGURA 3/Q.32. — Método c) Puesta en paralelo de una impedancia de terminación en la parte de dos hilos de la comunicación

Este resultado puede obtenerse, en principio, con uno de los métodos a), b) o c), ilustrados en las figuras 1, 2 y 3 de esta Recomendación.

Se recomienda que, cualquiera que sea el método que se adopte, las medidas necesarias se tomen en el país de llegada (en el sentido del tráfico). Teniendo en cuenta la experiencia adquirida, así como los cálculos de estabilidad a que se refiere la Recomendación G.131 (tomo III del *Libro Verde*), se considera suficiente tomar disposiciones para aumentar 3,5 dB la estabilidad<sup>1</sup> de la cadena en cuatro hilos (compuesta de circuitos internacionales y de circuitos nacionales de prolongación, interconectados en cuatro hilos).

Esta Recomendación se aplica a todos los sistemas (nacionales o internacionales) de señalización y de conmutación que puedan utilizarse en una conexión internacional.

### Recomendación Q.33

#### PROTECCIÓN CONTRA LOS EFECTOS DE TRANSMISIONES DEFECTUOSAS EN HACES DE CIRCUITOS

Aunque ciertos sistemas de señalización pueden facilitar una indicación cuando se produce una avería en un circuito determinado, para garantizar la deseada disponibilidad de la red pública, se considera necesario prever dispositivos de alarma que avisen al personal de mantenimiento al producirse una avería en un haz de circuitos de un sistema múltiplex de transmisión.

Es conveniente que los circuitos defectuosos puedan retirarse automáticamente del servicio y, una vez desaparecida la avería, reintegrarse automáticamente al servicio.

La avería de un sistema MDF puede posiblemente indicarse por medio de una señal piloto de supervisión.

La avería del sistema MIC la indica en ambos extremos la pérdida de la alineación de trama (o de la alineación de multitrama, según el caso) (véanse las Recomendaciones Q.46 y Q.47).

Estos indicadores de avería permiten al control de conmutación de una central internacional eliminar del servicio los circuitos afectados y reintegrarlos a él automáticamente.

---

<sup>1</sup> Conviene señalar que, en esta Recomendación, se hace siempre referencia a la *estabilidad* (definición 05.46 del *Repertorio de Definiciones de los términos esenciales empleados en las telecomunicaciones*, parte I), y nunca al *margen de oscilación* (definición 05.48), que es aproximadamente el doble de la estabilidad. Los métodos ilustrados en las figuras 1, 2 y 3 de la presente Recomendación son ejemplos de medios que permiten aumentar 3,5 dB la estabilidad de la cadena de circuitos en cuatro hilos.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

**Tomo II-A**

**PARTE I**

**CAPÍTULO V**

**Tomo VI**

**PARTE II**

**CAPÍTULO VI**

## **TONOS PARA LOS SISTEMAS NACIONALES DE SEÑALIZACIÓN**

**Recomendación E.180**

**Recomendación Q.35**

### **CARACTERÍSTICAS DEL TONO DE LLAMADA, DEL TONO OCUPADO, DEL TONO DE CONGESTIÓN, DEL TONO ESPECIAL DE INFORMACIÓN Y DEL TONO DE AVISO<sup>1</sup>**

#### **1. Consideraciones generales**

Se recuerdan a las Administraciones las ventajas que entraña la normalización más amplia posible de los tonos de control, a fin de que los abonados y las operadoras puedan reconocer rápidamente el significado de un tono que se les transmita, cualquiera que sea su origen.<sup>2</sup>

Al examinar el grado de normalización posible, el C.C.I.T.T. ha tenido en cuenta en 1960 la naturaleza de los distintos tonos ya utilizados en Europa, y ha determinado los límites de cadencia, frecuencia y nivel que a su juicio pueden aceptarse sin provocar confusión en los abonados cuando los oigan. Al mismo tiempo, se ha considerado oportuno que las Administraciones que introduzcan nuevos tonos conozcan los límites que se estiman adecuados para la cadencia, frecuencia y nivel de esos tonos.

A continuación se indican los límites de cadencia y frecuencia de los tonos, teniendo en cuenta todas las tolerancias resultantes de las condiciones prácticas de empleo.

Además de los límites que se han de fijar en las especificaciones de nuevos equipos destinados a nuevas centrales, se han indicado otros que tienen en cuenta la situación reinante en las centrales existentes.

Estos últimos límites se designan a continuación con el nombre de límites “*aceptados*”, en tanto que los primeros, aplicables a los nuevos equipos, se designan con el de límites “*recomendados*”.

#### **2. Niveles de potencia de los tonos**

2.1 Desde el punto de vista internacional, los niveles del tono de llamada, del tono ocupado, del tono de congestión, y del tono especial de información deben definirse en un punto de nivel relativo cero, situado en el extremo de llegada del circuito internacional (en el sentido del tráfico).

<sup>1</sup> Véase también el Suplemento N.º 4 del tomo VI del *Libro Verde* en lo que concierne a valores particulares de cadencia y de frecuencia de tonos utilizados en la práctica.

<sup>2</sup> En la Recomendación E.181 se proporciona la información que podría darse a los abonados para que éstos puedan reconocer el tono de llamada y el tono de ocupado de países extranjeros.

Silencio  
(en segundos)

**S**

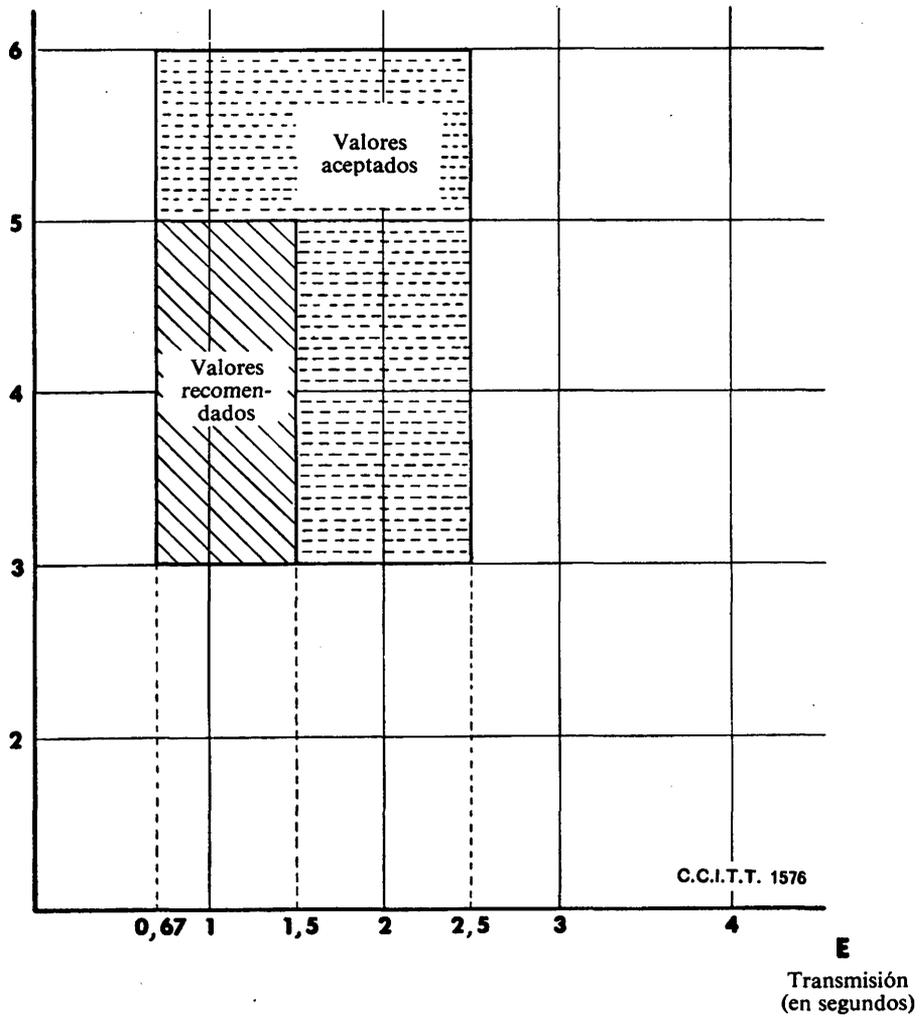


FIGURA 1/E.180/Q.35. — Tono de llamada

Frecuencia:

- intervalo recomendado: 400-450 Hz
- intervalo aceptado: 340-500 Hz

El nivel de los tonos así definido debe tener un valor nominal de  $-10$  dBm0. Los límites recomendados no deben ser superiores a  $-5$  dBm0, ni inferiores a  $-15$  dBm0, midiéndose estos niveles mientras se transmite continuamente el tono.

Para el tono especial de información se pueden tolerar diferencias de nivel de 3 dB entre dos de las tres frecuencias que lo constituyen.

2.2 El nivel del "tono de aviso" descrito en el punto 6 debe definirse en un punto de nivel relativo cero situado en el extremo de llegada o de salida del circuito internacional.

Este nivel no debe ser superior a  $-5$  dBm0 medido con una emisión continua del tono.

### 3. Tono de llamada

3.1 El tono de llamada es un tono de cadencia lenta en el que el periodo de transmisión es más corto que el de silencio.

Los límites *recomendados* para el periodo de transmisión (incluidas las tolerancias) son 0,67 y 1,5 segundos. Para las centrales existentes, el límite superior *aceptado* es de 2,5 segundos.

Los límites *recomendados* para el periodo de silencio que media entre dos transmisiones están comprendidos entre 3 y 5 segundos. Para las centrales existentes, el límite superior *aceptado* es de 6 segundos.

La primera transmisión debe empezar lo antes posible después de obtenida la línea del abonado deseado.

En la figura 1/E.180/Q.35 se precisan los límites *recomendados* y *aceptados* para las cadencias del tono de llamada.

3.2 La frecuencia *recomendada* para el tono de llamada debe estar comprendida entre 400 y 450 Hz<sup>1</sup>. La frecuencia *aceptada* no debe ser inferior a 340 ni superior a 500 Hz. Sin embargo, se evitará en todo lo posible el empleo de la banda de frecuencias aceptada comprendida entre 450 y 500 Hz.

La frecuencia del tono de llamada puede estar modulada por una frecuencia comprendida entre 16 y 100 Hz, pero no se recomienda esta modulación para nuevas instalaciones. Si la frecuencia aceptada es superior a 475 Hz, no se admite ninguna modulación por una frecuencia más baja.

### 4. Tono de ocupado y tono de congestión

4.1 El tono de abonado ocupado y el tono de congestión (del equipo o de un haz de circuitos) son tonos de cadencia rápida en los que el periodo de transmisión es técnicamente igual al de silencio.

La duración total de un ciclo completo (periodo de transmisión  $E$  + periodo de silencio  $S$ ) debe estar comprendida entre 300 y 1100 milisegundos.

La relación  $\frac{E}{S}$  entre el periodo de transmisión y el de silencio debe estar comprendida entre 0,67 y 1,5 (valores *recomendados*).

Para las centrales existentes, o para tonos que deban utilizarse de manera especial, puede *aceptarse* que el periodo de transmisión sea 250 milisegundos menor que el valor teórico  $\frac{E+S}{2}$ , (lo que da  $E = \frac{E+S}{2} - 250$ , o sea,  $E = S - 500$  milisegundos), pero no podrá ser en ningún caso inferior a 100 milisegundos.

<sup>1</sup> En lo que concierne a las frecuencias utilizadas en la red norteamericana, véanse los Suplementos N.º 4 y N.º 5 del tomo VI del Libro Verde.

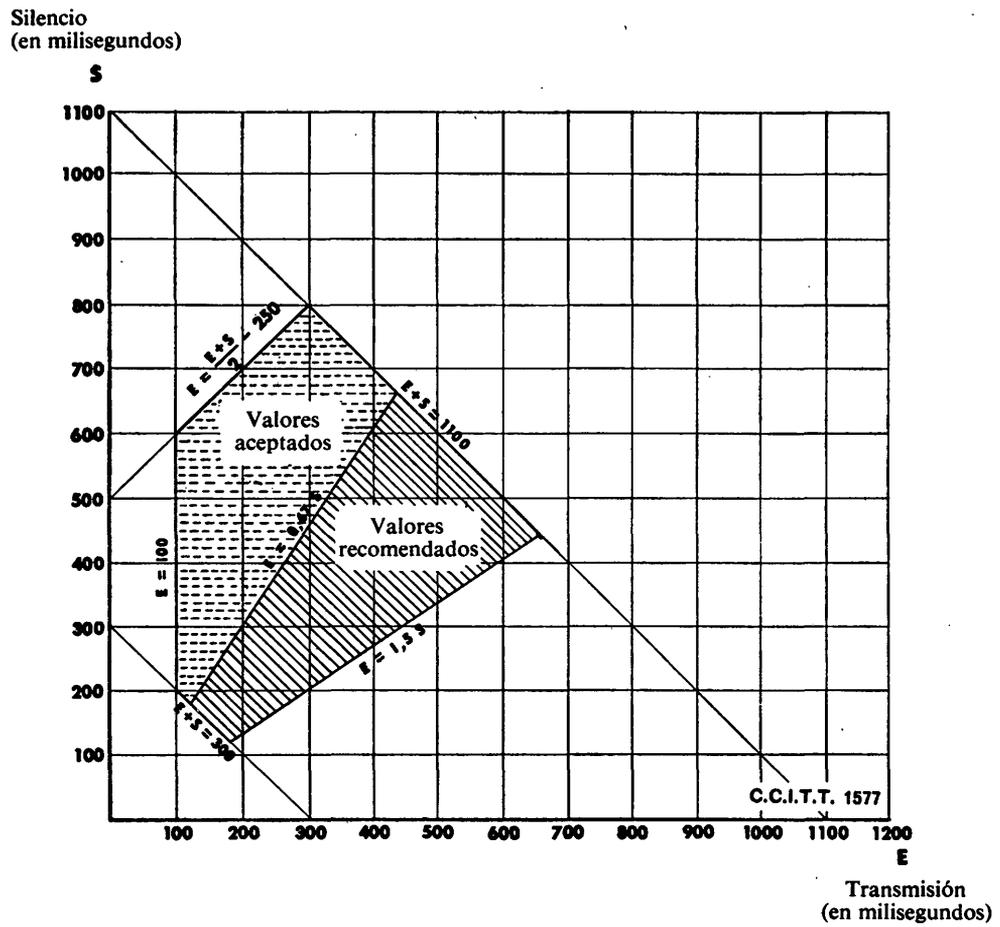


FIGURA 2/E.180/Q.35. — Tono de abonado ocupado y tono de congestión (del equipo o de un haz de circuitos)

- Frecuencia:
- intervalo recomendado: 400-450 Hz
  - intervalo aceptado: 340-500 Hz

En la figura 2/E.180/Q.35 se precisan los límites *recomendados* y *aceptados* para los periodos del tono ocupado y del tono de congestión.

4.2 Las condiciones de abonado ocupado y de congestión (del equipo o de un haz de circuitos) pueden indicarse mediante el mismo tono audible como se hace a menudo en las redes nacionales existentes.

Cabe que las Administraciones deseen adoptar tonos distintos para denotar estas condiciones, en previsión de futuras necesidades; con miras a la uniformidad internacional, se recomienda que en estos casos:

- a) Se emplee la misma *frecuencia* para el tono de ocupado y para el tono de congestión;
- b) La *cadencia* del tono de ocupado sea inferior a la del tono de congestión, pero que ambas estén comprendidas en los límites indicados en el párrafo 4.1

4.3 La frecuencia *recomendada* para el tono de ocupado y para el tono de congestión debe estar comprendida entre 400 y 450 Hz. Sin embargo, convendrá evitar en lo posible el empleo de la banda de frecuencias aceptada entre 450 y 500 Hz.

## 5. Tono especial de información

5.1 El tono especial de información es un tono *normalizado* en el plano internacional, previsto para poder ser comprendido universalmente y para invitar, en servicio internacional automático, al abonado que llama a que se dirija a una operadora de su país cuando no pueda comprender un mensaje que se le dé verbalmente.

El tono especial de información está previsto para todos los casos de servicios especiales, es decir, para aquéllos en que ni el tono de ocupado ni el de llamada pueden dar al abonado que llama las informaciones necesarias. Puede emplearse en tres casos:

- a) Cuando la llamada llega a un dispositivo de anuncios orales registrados, en cuyo caso se emite en los intervalos que separan a las transmisiones del texto;
- b) En virtud de disposiciones tomadas en las posiciones manuales que den servicio a líneas encaminadas en forma anormal, para que las operadoras de esas posiciones puedan, por ejemplo accionando un conmutador, provocar la transmisión del tono especial de información cuando el abonado que llama no comprenda a la operadora;
- c) Cuando no se haya previsto recurrir a un dispositivo de anuncios orales registrados a una operadora en el caso de servicios especiales, el tono especial deben transmitirlo directamente los equipos a los que llegan las llamadas.

5.2 El tono especial de información tiene un periodo de transmisión y otro de silencio teóricamente iguales.

*Transmisión.* — El periodo de transmisión está constituido por tres transmisiones sucesivas, siendo la duración elemental de cada una de  $330 \pm 70$  milisegundos. Entre estas transmisiones elementales puede haber un intervalo de hasta 30 milisegundos.

*Silencio.* — La duración del periodo de silencio es de  $1000 \pm 250$  milisegundos.

5.3 Las frecuencias utilizadas para cada una de las transmisiones elementales son:  $950 \pm 50$  Hz;  $1400 \pm 50$  Hz;  $1800 \pm 50$  Hz, y se transmiten sucesivamente en este orden.

---

<sup>1</sup> En lo que concierne a las frecuencias utilizadas en la red norteamericana, véanse los Suplementos N.º 4 y N.º 5 del tomo VI del Libro Verde.

#### 6. Tono de aviso en caso de la grabación de una conferencia

Si una estación de abonado graba una conferencia, la Administración puede, si lo desea, obligar al abonado a introducir un tono de aviso que indique que se está procediendo a esa grabación. En los casos en que se utilice este tono, se recomienda:

- a) Que consista en un impulso de 350–500 ms, emitido a intervalos de  $15 \pm 3$  segundos, y
- b) Que la frecuencia del tono sea de  $1400 \text{ Hz} \pm 1,5\%$ .

#### 7. Identificación automática de los tonos

El C.C.I.T.T. reconoce el valor de la identificación automática de tonos a efectos de observaciones del servicio, de pruebas de mantenimiento o de recopilación de datos estadísticos en los casos en que no existen señales eléctricas equivalentes. Sin embargo, en Mar del Plata, 1968, consideró que tal identificación no debería suplantar a las señales eléctricas. Cuando se recurra a la identificación automática de tonos audibles, las frecuencias y cadencias de los tonos deben mantenerse dentro de límites muy precisos. No se prevé la utilización de la identificación automática de los tonos fuera de una red nacional o de una red integrada.

---

## CAPÍTULO VI

### CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN PARA LAS COMUNICACIONES TELEFÓNICAS INTERNACIONALES

#### 1.0 Consideraciones generales

#### Recomendación Q.40<sup>1</sup>

#### PLAN DE TRANSMISIÓN

##### A. Principios

El plan de transmisión se estableció en Ginebra, en 1964, con objeto de obtener, en el servicio internacional, las ventajas que ofrece la utilización de la conmutación en cuatro hilos.

. . . . .

No obstante se considerarán cumplidas las recomendaciones de este plan cuando, utilizando medios técnicos distintos de los que a continuación se describen, se obtenga en la central internacional una calidad de transmisión equivalente.

La Recomendación G.122 (tomo III del *Libro Verde*) indica las condiciones que debe reunir una red nacional para que pueda ponerse en vigor este plan de transmisión.

*Observación 1.* — Desde el punto de vista del plan de transmisión, no se hace distinción alguna entre los circuitos intercontinentales y los demás circuitos internacionales.

*Observación 2.* — Los circuitos fronterizos no se incluyen en este plan y deben ser objeto de acuerdos entre las Administraciones interesadas.

. . . . .

##### B. Definición de las partes constitutivas de una comunicación

###### a) Cadena internacional y sistemas nacionales

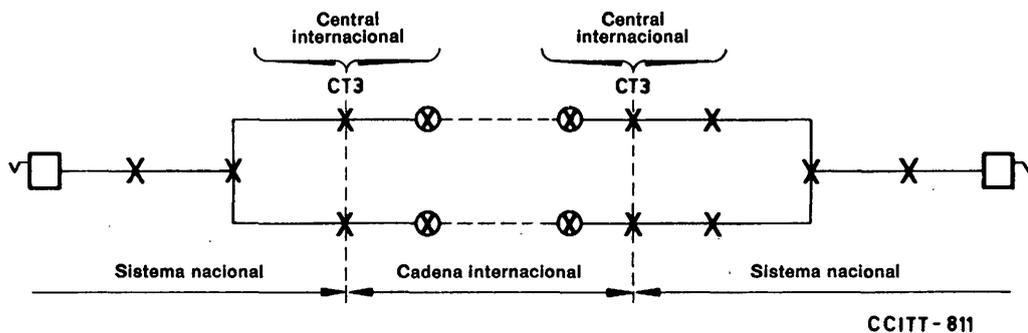
Una comunicación telefónica internacional completa se compone de tres partes (véase la figura 1/Q.40):

UNA *cadena internacional* compuesta de uno o más circuitos internacionales en cuatro hilos. Estos circuitos están conectados entre sí en cuatro hilos en los centros de tránsito internacionales, y están asimismo conectados en cuatro hilos a los sistemas nacionales en los centros internacionales.

DOS *sistemas nacionales*, uno en cada extremo. Estos sistemas pueden comprender uno o más circuitos interurbanos nacionales en cuatro hilos, conectados entre sí en la misma forma, así como circuitos conectados en dos hilos hasta las centrales locales y los abonados.

<sup>1</sup> La presente Recomendación es un extracto de la Recomendación G.101 (Transmisión en línea, tomo III del *Libro Verde*) del C.C.I.T.T.

Los puntos suspensivos indican los pasajes de la Recomendación G.101 no reproducidos en la presente Recomendación.



- X Central de conmutación
- ⊗ Centro de tránsito internacional (CT1 o CT2)

FIGURA 1/Q.40. — Definición de las partes constitutivas de una comunicación internacional

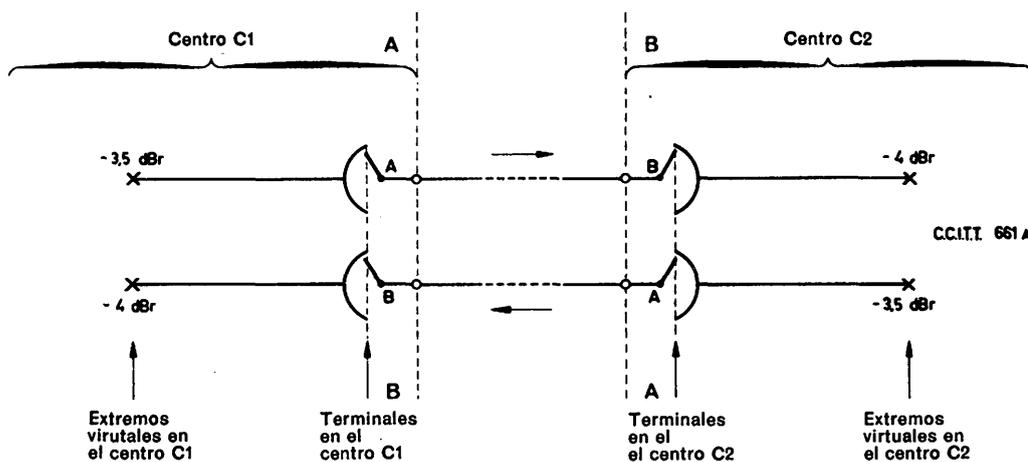


FIGURA 2/Q.40. — Definiciones relativas al circuito internacional

Un circuito en cuatro hilos se define por sus *extremos virtuales* en una central de tránsito internacional o en una central internacional. Son puntos teóricos con niveles relativos especificados (véanse la figura 2/Q.40 y, para más detalles, la Recomendación G.141, tomo III).

La diferencia entre los niveles relativos nominales en la frecuencia de referencia en la transmisión y en la recepción es, por definición, la *atenuación nominal entre extremos virtuales de conmutación* del circuito en cuatro hilos.

*En una central internacional, los extremos virtuales de conmutación del circuito internacional determinan la separación entre la cadena internacional y el sistema nacional*

Los extremos virtuales de un circuito pueden diferir de los puntos en que el circuito termina físicamente en un equipo de conmutación. Estos últimos puntos se llaman *terminales del circuito*; su posición exacta la determina en cada caso la administración interesada.

#### b) *circuitos nacionales de prolongación; cadena en cuatro hilos*

Se considera que un país es de extensión media cuando la distancia máxima entre una central internacional y un abonado que pueda obtenerse desde dicha central no excede de unos 1000 km o, excepcionalmente, de 1500 km. En la mayoría de los casos, en estos países se pueden interconectar entre sí y con los circuitos internacionales, tres circuitos nacionales en cuatro hilos como máximo. Estos circuitos deben ajustarse a las recomendaciones del punto 1.4 de la Recomendación G.111, tomo III del *Libro Verde*.

En un país de gran extensión, puede introducirse en la cadena en cuatro hilos un cuarto y, eventualmente, un quinto circuito nacional, a condición de que tenga el valor de atenuación nominal y las características recomendadas para los circuitos internacionales utilizados en una cadena en cuatro hilos (véanse la Recomendación Q.43 y las Recomendaciones del punto 1.5 de la Recomendación G.151, tomo III del *Libro Verde*).

*Observación.* — Se llama en forma abreviada “cadena en cuatro hilos” (véase la figura 3/Q.40) a la cadena constituida por la cadena internacional y los circuitos nacionales de prolongación a ella conectados por conmutación en cuatro hilos o por un procedimiento equivalente (en el sentido de la parte A de la presente Recomendación).

### C. Número máximo de circuitos

#### a) *Circuitos nacionales*

Parece razonable suponer que, en la mayor parte de los países, toda central local podrá enlazarse a la red internacional mediante una cadena de cuatro circuitos nacionales o menos. En ciertos países, pueden ser necesarios cinco circuitos nacionales, pero es poco probable que un país cualquiera pueda necesitar más de cinco circuitos. El C.C.I.T.T. ha llegado, pues, a la conclusión de que cuatro circuitos nacionales corresponden al número representativo que conviene suponer para la inmensa mayoría de las comunicaciones internacionales.

En la mayor parte de las redes nacionales modernas, los cuatro circuitos comprenderán probablemente tres circuitos en cuatro hilos con amplificación (normalmente establecidos en sistemas de corrientes portadoras) y un circuito en dos hilos, probablemente sin amplificación. No obstante, en ciertos casos se alcanzarán las centrales locales por medio de cuatro circuitos, pudiendo todos ellos ser circuitos en cuatro hilos.

La comunicación internacional representativa máxima prevista por el C.C.I.T.T. para los estudios de calidad de transmisión (véase la figura 3 de esta Recomendación y la figura 1 de la Recomendación G.103), comprende, pues, ocho circuitos nacionales además de los circuitos internacionales. La distorsión acumulada de estos ocho circuitos será probablemente elevada y próxima al valor máximo admisible. En consecuencia, los circuitos internacionales no deben causar una reducción sensible de calidad; se ha tenido en cuenta este principio al redactar las Recomendaciones relativas a estos circuitos.

#### b) *Circuitos internacionales*

La puesta en vigor del plan de encaminamiento del tráfico telefónico internacional semiautomático y automático (Recomendación Q.13, tomo VI del *Libro Verde*) presupone la aplicación del plan de transmisión. En este plan de encaminamiento, el C.C.I.T.T. ha definido tres clases de centros internacionales, CT1, CT2 y CT3,

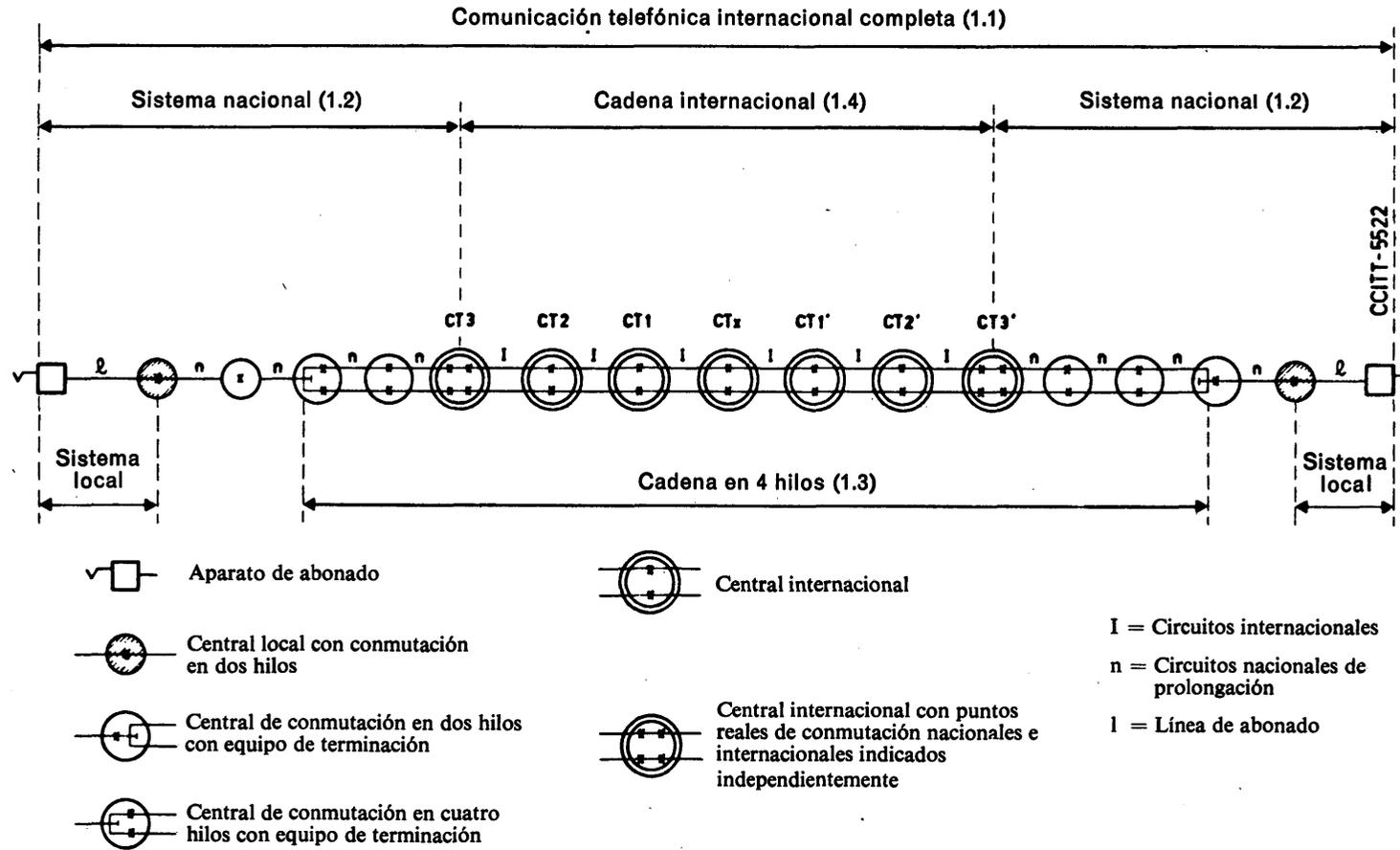


FIGURA 3/Q.40. — Comunicación internacional ilustrativa de la terminología adoptada

*Observación.* — Las disposiciones indicadas para sistemas nacionales sólo constituyen ejemplos. Los números entre paréntesis indican el párrafo del punto 1 (Parte I del Tomo III) en que pueden hallarse recomendaciones relativas a cada parte de la comunicación. Además, cada uno de los circuitos que forman parte de esta cadena deben ajustarse a las recomendaciones del punto 1.5.

y ha tomado medidas para *limitar el número de circuitos internacionales a cinco* o, excepcionalmente, a seis o siete. Los CT3 aseguran la conexión entre los circuitos nacionales y los internacionales, y los CT1 y CT2 la de los circuitos internacionales entre sí. En ciertas comunicaciones puede haber entre los CT1 un centro internacional CTX, como se indica en la figura 3/Q.40. Además, en ciertos encaminamientos excepcionales interviene un séptimo circuito internacional.

c) *Comunicaciones ficticias de referencia*

Véase la Recomendación G.103 (tomo III del *Libro Verde*)

1.1 *Características generales de una comunicación telefónica internacional completa*

**Recomendación Q.41<sup>1</sup>**

**TIEMPO MEDIO DE PROPAGACIÓN EN UN SENTIDO**

**A. Límites para una comunicación**

En una comunicación telefónica internacional, es necesario limitar el tiempo de propagación entre dos abonados. A medida que crece el tiempo de propagación, mayores son las dificultades de los abonados, así como el coeficiente de aumento de esas dificultades. En la bibliografía de la Recomendación G.114 (tomo III del *Libro Verde*) figuran los datos pertinentes, especialmente en lo que respecta al inciso b) a continuación.

En consecuencia, el C.C.I.T.T. recomienda los límites siguientes para el tiempo medio de propagación en un sentido cuando existan fuentes de eco y se utilicen supresores de eco adecuados:

- a) 0 a 150 ms; aceptable.

*Observación.* — Pueden emplearse supresores de eco de tipo antiguo; deben modificarse si el tiempo de propagación excede de 50 ms.

- b) 150 a 400 ms, admisible siempre que se redoblen las precauciones en las comunicaciones cuando el tiempo medio de propagación en un solo sentido exceda de unos 300 ms, y a condición de que se utilicen supresores de eco concebidos para circuitos con largos tiempos de propagación.
  - c) Por encima de 400 ms, inadmisibles. Salvo en circunstancias verdaderamente excepcionales, no deberán establecerse comunicaciones con estos tiempos de propagación.
- .....

**B. Valores para los circuitos**

Al establecer el plan general de interconexión dentro de estos límites, debe tenerse en cuenta el tiempo de propagación en un solo sentido de los circuitos nacionales de prolongación y de los circuitos internacionales.

a) *circuitos nacionales de prolongación*

.....

---

<sup>1</sup> La presente Recomendación es un extracto de la Recomendación G.114 (Transmisión en línea, tomo III del *Libro Verde*) del C.C.I.T.T.

Los puntos suspensivos indican los pasajes de la Recomendación G.114 no reproducidos en la presente Recomendación.

<sup>2</sup> Promedio de los tiempos de propagación en las dos direcciones de transmisión.

**b) Circuitos internacionales**

Los circuitos internacionales utilizarán sistemas de gran velocidad de propagación; conviene adoptar, para el establecimiento de los planes, los siguientes valores de tiempo de propagación en un solo sentido (o de velocidad):

**1. Líneas terrenales (incluidos los cables submarinos)**

160 km por milisegundo.

Esta velocidad de propagación incluye un margen para tener en cuenta los equipos múltiplex terminales e intermedios que puedan emplearse en una línea de transmisión.

**2. Enlaces por satélites**

El tiempo medio de propagación en un solo sentido entre estaciones terrenas en el caso de dos sistemas típicos de comunicación por satélite con un solo tramo es el siguiente:

Satélite a 14 000 km de altitud: 110 milisegundos

Satélite a 36 000 km de altitud: 260 milisegundos.

Estos tiempos de propagación no incluyen margen alguno para la distancia comprendida entre las estaciones terrenas y los puntos en que el enlace por satélite puede ser prolongado por otras líneas internacionales, o conmutado a otros circuitos internacionales, u otros circuitos nacionales de prolongación. Estos tiempos de propagación suplementarios deben tenerse en cuenta en el establecimiento de los planes. Las distancias que deben preverse entre las estaciones terrenas dependen, no sólo de la altitud de los satélites sino también de las órbitas y de la posición de los satélites con relación a las estaciones terrenas. En las aplicaciones particulares hay que tener en cuenta exactamente estos parámetros.

La magnitud del tiempo medio de propagación en un solo sentido en los circuitos establecidos mediante sistemas de satélites de gran altitud, aconseja imponer ciertas restricciones de encaminamiento en el empleo de dichos circuitos. El punto 3 de la Recomendación Q.13 contiene informaciones detalladas sobre esas restricciones.

*Observación.* — El tiempo de propagación aludido es el tiempo de propagación de grupo definido en el *Repertorio de definiciones* de la U.I.T. (N.º 04.17); los valores están calculados para una frecuencia de unos 800 Hz.

**1.2 Características generales de los sistemas nacionales que forman parte de comunicaciones internacionales**

(Véanse las Recomendaciones G.121 a G.125, tomo III del *Libro Verde*)

**1.3 Características generales de la "cadena de cuatro hilos" formada por los circuitos telefónicos internacionales y por los circuitos nacionales de prolongación**

(Características globales recomendadas para la cadena de cuatro hilos definida en la Recomendación Q.40,B)

**Recomendación Q.42<sup>1</sup>****ESTABILIDAD Y ECOS – SUPRESORES DE ECO<sup>2</sup>****A. Estabilidad de la transmisión telefónica**  
.....**B. Limitación de los ecos**

Los circuitos principales de una red telefónica moderna que cursa comunicaciones internacionales son circuitos de corrientes portadoras de gran velocidad de transmisión en pares simétricos o coaxiales, o en radioenlaces; normalmente, en estos circuitos no se utiliza ningún supresor de eco, a menos que se trate de comunicaciones que requieren circuitos internacionales muy largos. Por lo general, es muy raro que en las redes nacionales se necesiten supresores de eco, aunque pueden necesitarse incluso en el servicio inferior, en los países de gran extensión. También pueden requerirse supresores de eco en circuitos de cables cargados (circuitos de baja velocidad de transmisión) utilizados para comunicaciones internacionales.

Los ecos pueden limitarse de dos maneras: ajustando el equivalente de la cadena de circuitos de cuatro hilos de tal modo que las corrientes de eco queden suficientemente atenuadas (lo que supone implícitamente un valor determinado e invariable de la atenuación de equilibrado para el eco), o instalando un supresor de eco.

a) *Ajuste del equivalente*  
.....b) *Supresores de eco*

El tiempo preferido de supresor de eco es un semisupresor de eco diferencial terminal accionado a distancia. En la red internacional se emplean dos tipos de semisupresores de eco:

- uno, que sólo conviene para las comunicaciones en las que el tiempo medio de propagación en un sentido no excede de 50 ms (supresor de eco para cortos tiempos de propagación),
- otro, que conviene para comunicaciones con tiempos de propagación cualesquiera en un sentido, en particular si son netamente superiores a 50 ms (supresor de eco para tiempos de propagación elevados, como utilizados en los circuitos establecidos por medio de sistemas de satélites).

Es obvia la ventaja de mantener únicamente en servicio en lo futuro un solo tipo de supresor de eco en toda la red internacional. Las características de este supresor de eco, que se puede utilizar en comunicaciones con reducidos o elevados tiempos de propagación, figuran en la Recomendación G.161, B y C, del tomo III del *Libro Verde*. Las características del supresor de eco para cortos tiempos de propagación se especifican en la Recomendación G.161, B, tomo III del *Libro Azul*.

---

<sup>1</sup> La presente Recomendación es un extracto de la Recomendación G.131 (Transmisión en línea, tomo III del *Libro Verde*) del C.C.I.T.T.

Los puntos suspensivos indican los pasajes de la Recomendación G.131 no reproducidos en la presente Recomendación.

<sup>2</sup> Véase también la Recomendación Q.115.

<sup>3</sup> Definiciones de la Recomendación G.161 (tomo III del *Libro Verde*):

*Supresor de eco terminal* es el concebido para funcionar en un extremo de un circuito, o en los dos extremos.

*Supresor de eco diferencial* es aquel cuya acción está determinada por la diferencia de los niveles de las señales transmitidas en los dos sentidos de transmisión.

*Semisupresor de eco* es el supresor en el que las señales vocales transmitidas en uno de los dos sentidos de transmisión gobiernan la atenuación introducida en el otro, sin que esta acción sea recíproca.

Por *semisupresor de eco terminal accionado a distancia* se entiende un semisupresor de eco montado en el extremo de un circuito, que introduce la atenuación de bloqueo en el canal de transmisión por la acción de las señales vocales provenientes del canal de recepción.

c) *Reglas que rigen la utilización de supresores de eco*

Sólo se tratará aquí el caso de la telefonía. En la transmisión de datos y en todas las formas de transmisión telegráficas, el supresor de eco presenta muchos inconvenientes. Para la transmisión de datos se recomienda el empleo de supresores de eco que puedan neutralizarse por medio de un tono. (Véase la Recomendación G.161, C). La Recomendación Q.115 trata de la compatibilidad con los sistemas de señalización del servicio telefónico con conmutación.

1. REGLAS IDEALES

Las condiciones técnicas fundamentales a que debe responder un *esquema ideal* son las que se indican en las reglas A a D siguientes:

*Regla A* — La probabilidad de que una comunicación internacional entre dos abonados cualesquiera presente un eco perjudicial no debe ser superior al 1%. De ser mayor esta probabilidad, es necesario instalar un supresor de eco.

*Regla B* — Una cadena de circuitos que necesite un supresor de eco no debe nunca comprender más de lo que corresponde a un supresor completo, es decir, dos semisupresores. Cuando hay más de un supresor de eco completo, existe el riesgo de que se mutile e incluso de que se bloquee la conversación.

*Regla C* — No conviene insertar un supresor de eco en las cadenas de circuitos que no lo necesiten, pues su presencia aumenta las probabilidades de avería y complica la mantenimiento.

*Regla D* — Es conveniente asociar los semisupresores de eco a los equipos de terminación de la cadena en cuatro hilos de la comunicación completa, pues así se reducen las probabilidades de que los supresores mutilen la palabra, ya que el tiempo de bloqueo puede ser muy corto.

2. REGLAS PRÁCTICAS

Sabido es que ninguna realización práctica puede responder a reglas tan estrictas como las reglas ideales A a mencionadas. Se sugieren, pues, algunas reglas prácticas E a L, esperando que su aplicación simplificará los problemas de conmutación y de señalización, sin olvidar el punto de vista económico. Claro es, sólo con- vendrá aplicarlas cuando no sea razonablemente posible responder a las reglas A a D.

*Regla E* — Para las comunicaciones entre dos países en las que intervienen sus más largas prolongaciones nacionales en cuatro hilos, las Administraciones interesadas pueden ponerse de acuerdo para admitir una probabilidad de eco perturbador de 10%, en lugar del 1% de la regla A. Esta regla E<sup>1</sup> únicamente es válida cuando se necesite emplear (según la regla A<sup>1</sup>) un supresor de eco sólo para esas comunicaciones, y no para las comunicaciones entre las regiones próximas a los dos centros internacionales interesados.

*Regla F* — Cuando se considere que no puede aplicarse la regla D, puede instalarse el supresor de eco en la central internacional o en un centro de tránsito nacional adecuado. Sin embargo, cada semisupresor de eco debe estar colocado lo bastante cerca de los respectivos abonados para que los retardos en los extremos no excedan del valor máximo indicado en la Recomendación G.161, B.b). Para los países de extensión media, esto significará normalmente que los semisupresores de eco de origen y terminales se hallarán en los países de origen y de destino de la comunicación.

*Regla G* — En ciertos casos especiales, puede montarse un supresor de eco completo para reducidos tiempos de propagación en el extremo de salida de un circuito de tránsito (en lugar de dos semisupresores en los centros terminales), siempre que ninguno de los dos tiempos de bloqueo exceda de 70 ms. La aplicación de esta regla más flexible puede reducir el número de supresores necesarios y simplificar las disposiciones de señali-

<sup>1</sup> El Anexo 2 a la Cuestión 2/XI estudiada en 1965-1968, (páginas 291 a 294 del tomo VI del *Libro Azul*) contiene un estudio sobre la aplicación de las Reglas A y E en las relaciones entre el Reino Unido y Europa.

zación y de conmutación. Se subraya que no deben utilizarse supresores de eco completos sin discernimientos; la mejor solución consiste en disponer dos semisupresores de eco lo más cerca posible de los equipos de terminación. De emplearse un supresor completo, deberá instalarse lo más cerca posible del punto "medio" de la cadena desde el punto de vista del tiempo de propagación, lo que implica una disminución del tiempo de bloqueo necesario.

Se estudia la posibilidad de utilizar en este caso un supresor de eco completo para tiempos de propagación elevados.

*Regla H* — En casos excepcionales, tales como averías graves, puede ser necesario recurrir a una ruta de emergencia. No es necesario equipar con supresores de eco esta ruta si los circuitos pueden utilizarse sin supresores de eco durante un corto periodo de tiempo. Sin embargo, de emplearse la ruta de emergencia durante varias horas, conviene instalar supresores de eco ajustándose a las reglas A o E precedentes.

*Regla J* — En una comunicación que no necesita supresores de eco se admite, aun no siendo necesaria, la presencia de uno o dos semisupresores o de un supresor completo. (En realidad, es bien difícil detectar la presencia de un supresor de eco bien ajustado en un circuito de tiempo de propagación moderado.)

Cuando una central internacional de llegada sea accesible desde una central internacional de salida por más de una arteria, y

- 1) una arteria como mínimo requiera supresores de eco y al menos una arteria no los requiera, y
- 2) la central de origen no pueda determinar qué arteria se utilizará,

se conectarán supresores de eco en todos los casos.

*Regla K* — En una comunicación que necesite un supresor de eco, puede admitirse la equivalencia de dos supresores completos como máximo (por ejemplo, tres semisupresores o dos semisupresores y un supresor completo). Es conveniente evitar por todos los medios el tener que recurrir a esta tolerancia, pues la presencia en una comunicación de dos o más supresores de eco completos con largos tiempos de bloqueo puede mutilar seriamente la palabra y aumentar considerablemente los riesgos de bloqueo de la conferencia.

*Regla L* — En general, no es conveniente poner fuera de circuito (o neutralizar) los supresores de eco intermedios cuando se conecte un circuito con supresores de eco para tiempos de propagación elevados a un circuito con supresores de eco para reducidos tiempos de propagación. No obstante, sería conveniente poner fuera de circuito (o neutralizar) los supresores de eco intermedios si, en la parte de la comunicación comprendida entre los semisupresores de eco terminales, el tiempo medio de propagación en un solo sentido no excede de 50 ms, por ser probablemente compatibles los diferentes tipos.

#### d) *Introducción de supresores de eco en una comunicación*

Se han considerado los siguientes procedimientos:

1. Prever un conjunto de supresores para varios haces de circuitos, asociándose un supresor cualquiera de este conjunto a todo circuito que necesite un supresor<sup>1</sup>.

2. Montar supresores permanentes en los circuitos, con posibilidad de eliminarlos por conmutación (o neutralizarlos) cuando sea inútil su presencia<sup>2</sup>.

3. Dividir los circuitos de una ruta internacional en dos haces, uno de ellos provisto de supresores de eco y el otro no; para una comunicación determinada se utiliza un circuito de uno u otro haz, según sea necesario. No debe olvidarse, sin embargo, el hecho reconocido de que la utilización de los circuitos puede no ser eficaz cuando están divididos en haces separados.

<sup>1</sup> Véase el Anexo 2 a la Cuestión 2/XI, estudiada en 1965-1968, páginas 291 a 294, tomo VI del *Libro Azul*.

<sup>2</sup> Véase el Anexo 3 a la Cuestión 2/XI, estudiada en 1965-1968, páginas 295 a 297, tomo VI del *Libro Azul*.

4. Se pueden idear esquemas de división del país de origen y del país de destino en zonas que correspondan a distancias radiales medias crecientes a partir del centro internacional. En este caso, examinando las primeras cifras del distintivo y los circuitos de origen, es posible determinar las longitudes nominales de las prolongaciones nacionales.

Sea cual fuere el método utilizado, se tendrá debidamente en cuenta el último párrafo del punto B.a) anterior. El C.C.I.T.T. está estudiando los métodos necesarios para la reducción requerida de la pérdida del circuito. La clase y el volumen de tráfico cursado por una comunicación determinada son igualmente factores económicos que influyen en definitiva en la elección del método que ha de adoptarse.

Conviene observar que no es necesario utilizar en todos los continentes el mismo método. La necesidad de realizar comunicaciones intercontinentales exige cierta compatibilidad, pero no parece que haya grandes dificultades para lograrla.

#### 1.4 *Características generales de la cadena en cuatro hilos formada por los circuitos internacionales — Tránsito internacional*

#### Recomendación Q.43<sup>1</sup>

### ATENUACIONES, NIVELES RELATIVOS Y DISTORSIONES DE ATENUACIÓN

#### 1. Niveles relativos especificados en los extremos virtuales de los circuitos internacionales

Por convención, los extremos virtuales de conmutación de un circuito telefónico internacional en cuatro hilos se fijan en puntos de ese circuito en que los niveles nominales relativos en la frecuencia de referencia son, respectivamente:

Transmisión:  $-3,5$  dBr  
Recepción:  $-4,0$  dBr

La atenuación nominal en la frecuencia de referencia entre extremos virtuales de ese circuito es, pues, de 0,5 dB.

*Observación 1.* — Véanse las definiciones del párrafo b. La posición de los extremos virtuales se muestra en la figura 2 de la Recomendación Q.40, y en la figura 1 de la Recomendación G.122.

*Observación 2.* — Como el equipo de terminación forma parte de los sistemas nacionales y su atenuación efectiva puede depender del plan nacional de transmisión que adopte cada Administración, no es posible definir los niveles relativos en los circuitos internacionales en cuatro hilos por referencia a los bornes en dos hilos de un equipo de terminación. El C.C.I.T.T. no puede ya recomendar, en particular, un valor único para el equivalente en servicio terminal de la cadena constituida por la unión de dos equipos de terminación a un circuito internacional en cuatro hilos. Los extremos virtuales de los circuitos hubieran podido, por tanto, elegirse en puntos de nivel relativo arbitrario. En general, los valores indicados precedentemente permiten, sin embargo, pasar con un mínimo de dificultades del antiguo al nuevo plan.

*Observación 3.* — Si un circuito en cuatro hilos que forme parte de la cadena en cuatro hilos presenta un tiempo de propagación y una variación de atenuación en función del tiempo despreciables, se puede ajustar en una atenuación nominal de cero decibelios entre extremos virtuales. Esta tolerancia se aplica, en particular, a los circuitos en cuatro hilos de corta longitud entre centros de conmutación por ejemplo, entre un CT3 y un CT2 situado en la misma ciudad.

#### 2. Definiciones

##### 2.1 *Punto de referencia en la transmisión*

Punto ficticio que sirve de punto de nivel relativo cero en el cálculo de los niveles relativos nominales. Existe en todos los canales de un circuito susceptible de conmutación en cuatro hilos; está situado antes del extremo virtual en la transmisión y en un circuito internacional tiene por definición un nivel 3,5 dB superior al del extremo virtual.

<sup>1</sup> La presente Recomendación es un extracto de la Recomendación G.141 (Transmisión en línea, tomo III del *Libro Verde*) del C.C.I.T.T.

En el plan de transmisión del C.C.I.T.T. este punto no coincide necesariamente con el extremo en dos hilos, como sucedía en el antiguo plan. El nivel de la carga aplicada en este punto constituye el objeto de la Recomendación G.223/Q.15.

### 2.2 Nivel relativo de potencia

Expresión en unidades de transmisión de la relación  $\frac{P}{P_0}$ , en donde  $P$  representa la potencia en el punto considerado, y  $P_0$  la potencia en el punto de referencia para la transmisión.

### 2.3 Puntos de acceso para las mediciones de circuito

El C.C.I.T.T. ha definido los puntos de acceso para las mediciones de circuito como "puntos de acceso para las mediciones en cuatro hilos situados de forma tal que la mayor parte posible del circuito internacional esté comprendida entre pares correspondientes de estos puntos de acceso en los dos centros interesados". La Administración interesada determina en cada caso dichos puntos y su nivel relativo (con relación al punto de referencia para la transmisión). En la práctica se utilizan como puntos de nivel conocido a los que se refieren otras mediciones de transmisión. En otras palabras, en las mediciones y ajustes, el nivel en un punto de acceso para las mediciones de circuito, convenientemente elegido, sirve de referencia para ajustar los demás niveles.

### 2.4 Frecuencia de la señal de medida

En todos los circuitos internacionales, se recomienda la frecuencia de 800 Hz para las mediciones de mantenimiento con una sola frecuencia. Previo acuerdo entre las Administraciones interesadas puede, no obstante, utilizarse la frecuencia de 1000 Hz.

De hecho, la frecuencia de 1000 Hz se utiliza ya frecuentemente para las mediciones con una sola frecuencia en algunos circuitos internacionales.

Las mediciones con varias frecuencias, cuyo objeto es determinar la característica atenuación—frecuencia, incluyen una medición en 800 Hz, por lo que esta frecuencia puede seguir siendo la frecuencia de referencia para esta característica.

## 3. Interconexión de circuitos internacionales en un centro de tránsito

Se considera que, en un centro de tránsito, los extremos virtuales de los dos circuitos que hay que interconectar están unidos entre sí directamente, es decir, sin interposición de línea de atenuación o de amplificador.

Se desprende de esto que una cadena de  $n$  circuitos internacionales presenta una atenuación nominal en tránsito de  $0,5 \text{ dB} \times n$  en cada sentido de transmisión, lo que contribuye a asegurar la estabilidad de las comunicaciones (véase la Recomendación G.131, A).

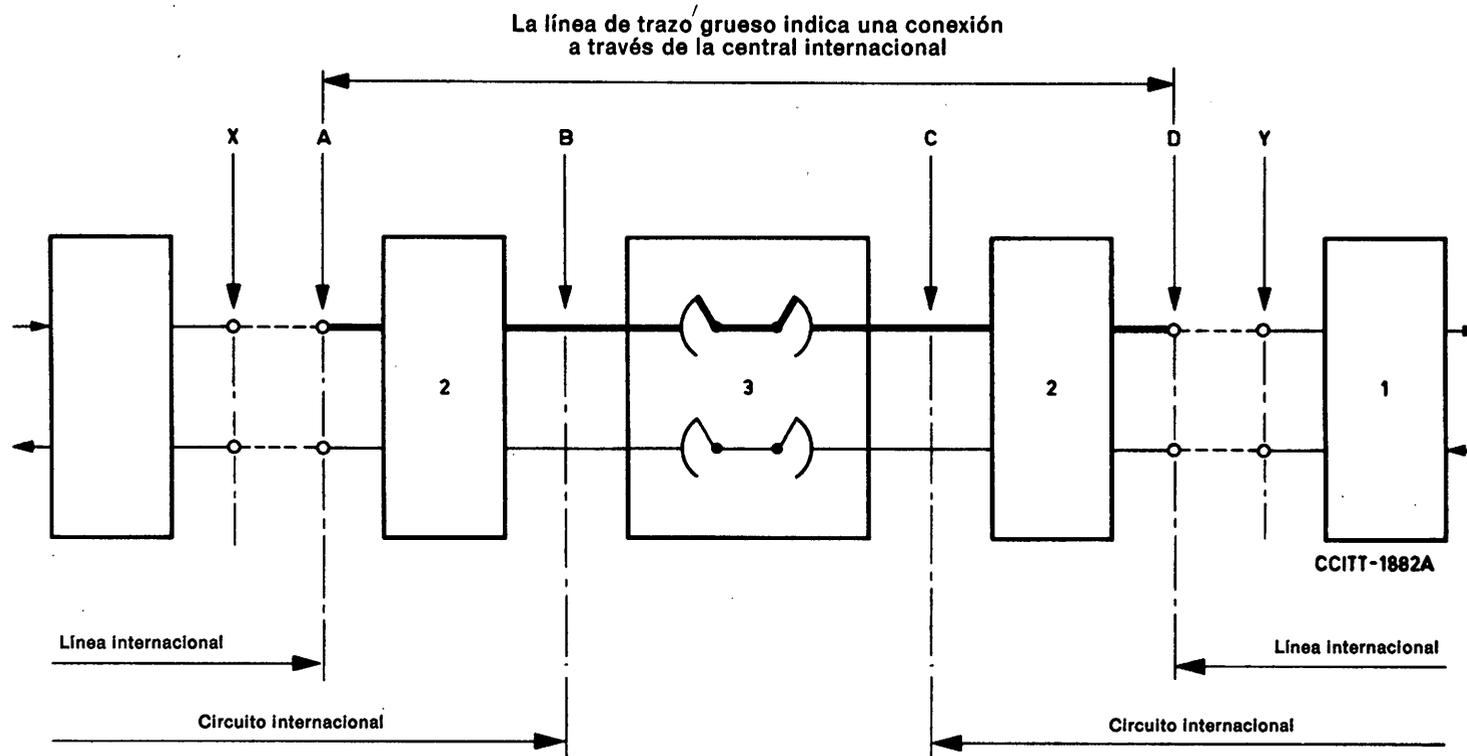
### Recomendación Q.44<sup>1</sup>

## DISTORSIÓN DE ATENUACIÓN

1. Las condiciones impuestas a los equipos de corrientes portadoras en la Recomendación G.232, A, garantizan que toda cadena de seis circuitos, equipado cada uno con un solo par de moduladores de canal conformes con esta Recomendación, presentará una distorsión de atenuación en servicio terminal que cumplirá la condición expuesta en la figura 1 de la Recomendación Q.44, incluida la distorsión introducida por los siete centros internacionales atravesados.

*Observación.* — Para evaluar la distorsión de atenuación de la cadena internacional, no hay que sumar los límites indicados en la Recomendación G.151, A (tomo III del *Libro Verde*) para los circuitos internacionales y en la Recomendación Q.45 para los centros internacionales. En efecto, si se hiciera esta adición ciertos equipos

<sup>1</sup> La Recomendación Q.44 es un extracto de textos del tomo III del *Libro Verde*:  
 — El párrafo 1 proviene de la Recomendación G.142  
 — El párrafo 2 proviene de la Recomendación G.132



- 1 = Equipo de modulación de canal
- 2 = Grupos de relés de llegada y de salida
- 3 = Equipo automático de conmutación

Entre los puntos X y A, así como entre los puntos D e Y, puede haber, además del cableado, órganos tales como supresores de eco, compresores-expansores, igualadores, receptores de señales de línea, etc.

FIGURA 1/Q.45

de las centrales se computarían dos veces, cuando los límites recomendados en esta última se aplican a la peor conexión a través de una central internacional y los de la primera al peor circuito internacional. En realidad, las especificaciones de los diversos equipos son tales que la calidad media será algo mejor que la que podría evaluarse a base de la suma.

2. La figura 1/Q.44 representa el objetivo para los límites admisibles de la variación, en función de la frecuencia, del equivalente en servicio terminal de una cadena mundial en cuatro hilos de 12 circuitos (internacionales y nacionales de prolongación) establecidos en un solo enlace en grupo primario, suponiendo que no se utilicen circuitos radioeléctricos en ondas decamétricas o equipos que funcionen en 3 kHz.

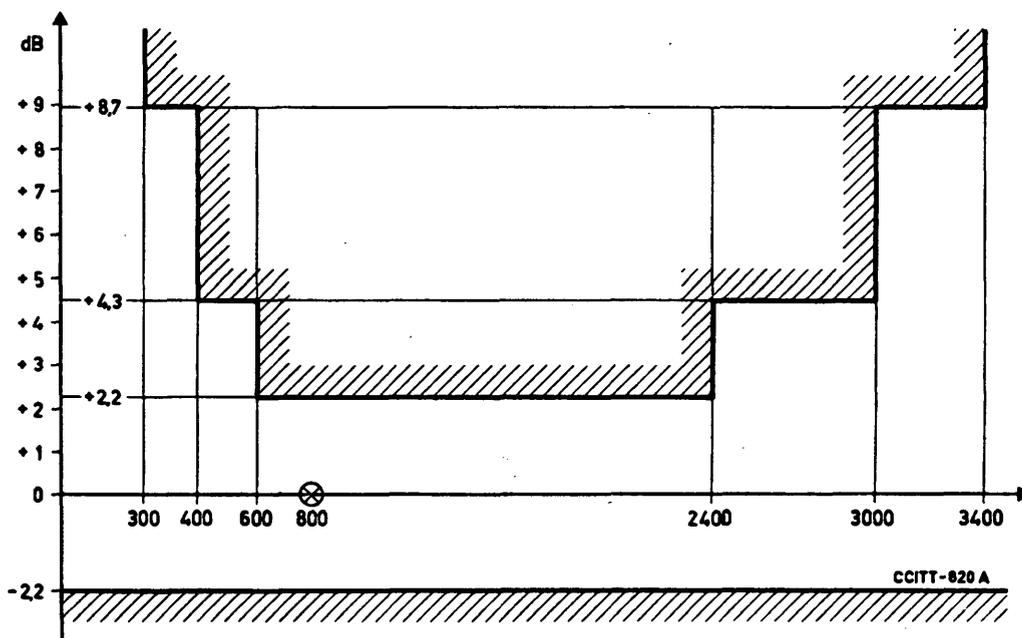


FIGURA 1/Q.44. (Gráfico N.º 1 del tomo III). — Variación admisible de la atenuación con relación a su valor en 800 Hz (objetivo para la cadena mundial en cuatro hilos de 12 circuitos en servicio terminal)

Recomendación Q.45

CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DE UNA CENTRAL INTERNACIONAL

1. Introducción

1.1 A los efectos de la presente Recomendación, una central internacional es un conjunto de equipos que la Administración interesada considera que forman un todo. Un centro de tránsito internacional va desde el extremo de la línea internacional de llegada hasta el origen de la línea internacional de salida (por ejemplo, entre los puntos A y D de la figura 1/Q.45, o entre cualesquiera otros dos puntos adecuados).

En ausencia de un acuerdo internacional sobre la elección de los puntos que delimitan una central internacional, no ha sido posible establecer un pliego de condiciones tipo con los valores que deben respetarse para las magnitudes que entre esos puntos han de medirse. En las recomendaciones del C.C.I.T.T. que siguen no se ha tenido en cuenta la situación real.

Las centrales internacionales automáticas deben estar dotadas de puntos de acceso para las mediciones de circuito (véase la Recomendación Q.75) conformes con la Recomendación M.64, Parte B (tomo IV). De este modo, las mediciones de mantenimiento y de ajuste de los circuitos se efectuarán en puntos del bloque de conmutación o próximos a éste (puntos B y C de la figura 1/Q.45).

1.2 Las condiciones esenciales de transmisión en el caso de una central internacional son las siguientes:

- a) *La pérdida de transmisión* al atravesar el centro debe ser sustancialmente constante en el tiempo e independiente del encaminamiento en el interior del centro.
- b) La *diafonía* y el *ruido* deben ser despreciables
- c) Las *distorsiones* introducidas deben ser reducidas. Estas incluyen la distorsión de atenuación, la distorsión no lineal, la distorsión de tiempo de propagación de grupo y los productos de intermodulación.
- d) La *impedancia* y la *simetría con relación a tierra* en los puntos en que las líneas se conectan a la central internacional deben mantenerse dentro de estrictos límites.

1.3 Las recomendaciones siguientes se aplican a las nuevas centrales internacionales automáticas de cuatro hilos de tipo electromecánico. Es conveniente que se apliquen también a las nuevas centrales nacionales de cuatro hilos. Pueden ser aplicables asimismo a las centrales electrónicas con puntos de contacto metálico.

Estas recomendaciones sólo deben aplicarse en el caso de pruebas tipo, de pruebas de aceptación o de estudios especiales. No constituyen especificaciones completas. Las pruebas recomendadas deben efectuarse, por lo general, a base de muestreos.

## 2. Definiciones

### 2.1 Definición de una "conexión a través de una central"

Las condiciones de diafonía y de ruido en una central internacional en cuatro hilos se definen por referencia a una "conexión a través de esa central". Se entiende por esta expresión el par de hilos correspondiente a un sentido de transmisión (sentido IDA o sentido RETORNO) que conecta el punto de entrada de un circuito que llega a la central y el punto de salida de otro circuito que sale de ella. (Estos puntos de entrada y de salida se toman con frecuencia en la mesa de pruebas.)

En la figura 1/Q.45 se representa con trazo grueso una conexión a través de la central internacional.

### 2.2 Definición de los puntos de entrada y salida del equipo de conmutación

Aunque los extremos virtuales de conmutación, que es donde los dos circuitos se consideran unidos directamente entre sí, son puntos teóricos, siempre podrá elegirse, en el canal recepción, un punto que se considere como *la entrada del equipo de conmutación* y, en el canal de transmisión, un punto que se considere como *la salida del equipo de conmutación*.

La posición exacta de esos dos puntos depende de las prácticas nacionales, y no es necesario que la defina el C.C.I.T.T. Sólo la autoridad nacional responsable de la central de tránsito internacional puede fijar su posición en cada caso.

El punto de entrada del equipo de conmutación asociado a un canal recepción puede ser tal que el nivel relativo nominal difiera  $-4,0$  dBr. Llamemos  $R$  a ese nivel relativo nominal<sup>1</sup>.

El punto de salida del equipo de conmutación asociado a un canal transmisión puede ser tal que el nivel relativo nominal difiera  $-3,5$  dBr. Sea  $S$  ese nivel relativo nominal<sup>1</sup>.

Consideremos un circuito entre el centro de conmutación considerado y el centro adyacente, siendo  $T$  la atenuación nominal entre los extremos virtuales del canal de ese circuito, que es el canal recepción en el centro considerado.

Cuando un centro establece una comunicación de tránsito conectando respectivamente los canales recepción y transmisión de un circuito a los canales transmisión y recepción de otro circuito, de modo que los extremos virtuales de conmutación estén unidos entre sí sin atenuación o ganancia adicional, el valor *nominal* de la atenuación que ha de introducirse entre la entrada y la salida del conmutador es  $R - S + T$ .

<sup>1</sup> Si se elige para  $R$  un valor superior a  $S$ , la diferencia de nivel puede aprovecharse para compensar la atenuación durante el paso por el equipo de conmutación, y entonces es posible respetar las condiciones del plan de transmisión sin necesidad de instalar amplificadores suplementarios de audiofrecuencia.

2.3 Definición de la atenuación neta de conmutación

Sea  $A$  el valor efectivo de la atenuación introducida entre los puntos de entrada y de salida del equipo de conmutación. La atenuación neta de conmutación se define por la diferencia entre el valor *efectivo* y el valor *nominal*. Se tiene entonces:

$$\text{Atenuación neta de conmutación} = \text{atenuación efectiva} - \text{atenuación nominal} = A - (R - S + T).$$

3. Recomendaciones relativas a la pérdida de transmisión

3.1 Atenuación neta de conmutación

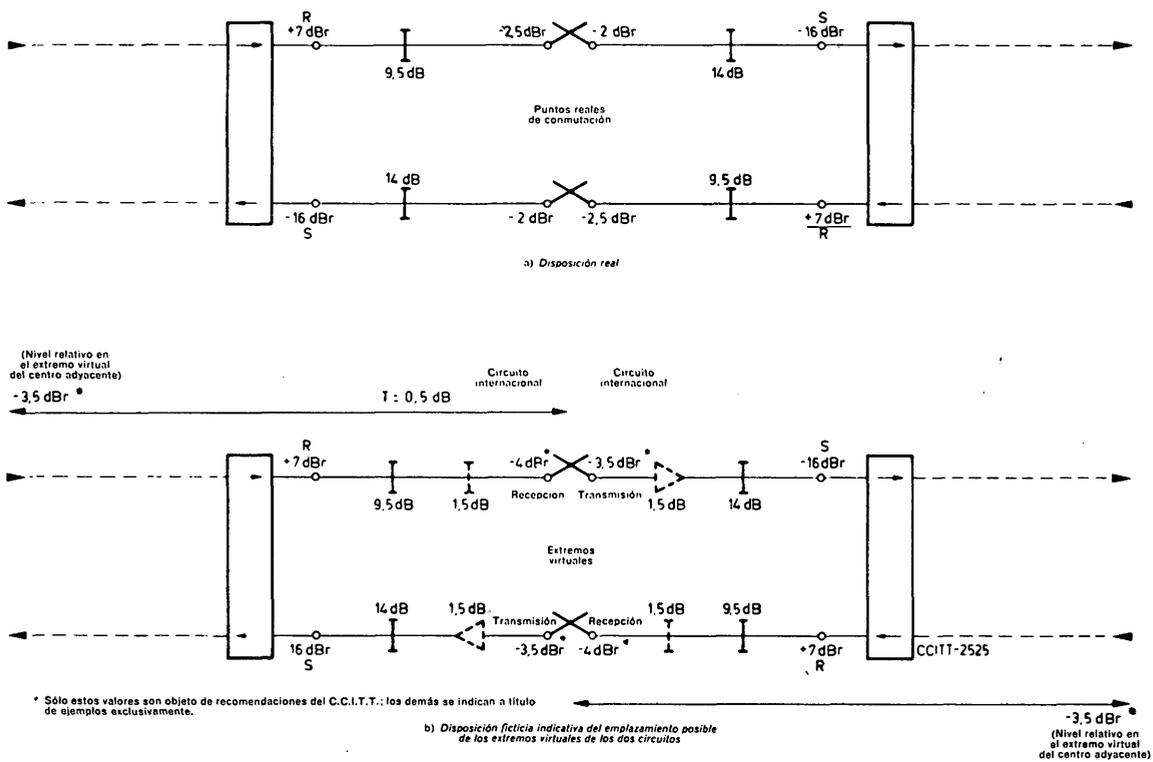
Teóricamente, la atenuación neta de conmutación de una central internacional debe ser siempre cero. Es decir, la atenuación *efectiva* ( $A$ ) debe ser igual a la atenuación nominal ( $R - S + T$ ).

*Ejemplo:* En la figura 2/Q.45 se ilustra la relación entre los puntos reales de conmutación y los extremos virtuales de conmutación en una central internacional. En esta disposición:

$R = + 7 \text{ dBr}$

$S = -16 \text{ dbr}$

y  $T$  se supone que es igual a  $0,5 \text{ dB}$



**Observación.** — Los valores de nivel relativo subrayados se refieren al circuito a la derecha del punto correspondiente. Los valores no subrayados, al circuito a la izquierda de este punto. En un centro de conmutación real, los extremos virtuales no existirían materialmente.

FIGURA 2/Q.45. — Ejemplo indicativo del esquema simplificado de una conexión de tránsito en un centro internacional con la disposición real y el emplazamiento posible de los extremos virtuales

de modo que la pérdida nominal de transmisión necesaria entre los puntos + 7 y -16 dB es:

$$(+ 7) - (-16) + (0,5) = 23,5 \text{ dB}$$

En la práctica, las diferentes conexiones establecidas por el equipo de conmutación introducirán diversos valores de atenuación neta de conmutación, lo que dará lugar a una distribución de las atenuaciones netas de conmutación. El valor medio de esa distribución debe acercarse mucho a cero, pero su especificación no es necesaria.

### 3.2 *Dispersión de la atenuación*

Según la Recomendación M.64 (tomo IV, parte B), los puntos de acceso para las pruebas de circuito están situados en el bloque de conmutación o próximos a éste (puntos B y C de la figura 1/Q.45). Además, la dispersión de la atenuación se debe principalmente a la diversidad de trayectos en el bloque de conmutación. Por consiguiente, sólo es necesario considerar la dispersión de la atenuación entre los puntos B y C.

La desviación normal de la atenuación medida en 800 Hz en todos los trayectos posibles entre los puntos B y C debe ser lo más reducida posible. Para los cálculos puede suponerse un valor de 0,2 dB.

Para ajustarse a este valor se considera suficiente que, a los efectos del diseño y de las pruebas de aceptación, la diferencia entre las atenuaciones en 800 Hz de los trayectos más cortos y más largos entre el punto B y el punto C no exceda nunca de 0,8 dB. Para la evaluación práctica del valor medio de la atenuación neta de conmutación, la contribución del bloque de conmutación puede considerarse como la media de los valores máximo y mínimo de atenuación entre los puntos B y C.

Estos valores se aplican a comunicaciones encaminadas directamente, que pasan una sola vez por el bloque de conmutación. Como el bloque de conmutación está formado sólo por conmutadores y el cableado asociado, la atenuación real entre los puntos B y C sólo puede tener valores positivos.

Si se emplean técnicas especiales en virtud de las cuales el tráfico pasa dos veces por el bloque de conmutación (técnica que puede ser conveniente para ampliar la disponibilidad de la red de conmutación o para introducir equipos adicionales, por ejemplo, supresores de eco), aumentarán los valores máximos de atenuación y de dispersión de la atenuación. Por ello, tales técnicas no deben utilizarse en un grado tal que produzcan un aumento significativo del valor medio de la atenuación neta de conmutación de la central.

### 3.3 *Distorsión no lineal*

La pérdida de transmisión medida en cualquier "conexión a través del centro internacional" no debe variar más de 0,2 dB cuando el nivel del tono de prueba varíe de -40 dBm0 a + 3,5 dBm0.

### 3.4 *Distorsión atenuación-frecuencia con relación a 800 Hz*

La pérdida de transmisión medida en cualquier "conexión a través de la central internacional" en las bandas de frecuencias que a continuación se indican no debe diferir de la medida en 800 Hz<sup>1</sup> en más de los valores siguientes:

300 a 400 Hz:	-0,2 dB a + 0,5 dB
400 a 2400 Hz:	-0,2 dB a + 0,3 dB
2400 a 3400 Hz:	-0,2 dB a + 0,5 dB

<sup>1</sup> La frecuencia de 1000 Hz es también una frecuencia de referencia aceptable.

#### 4. Recomendaciones sobre la diafonía

4.1 La diafonía debe medirse en las centrales en la frecuencia de 1100 Hz de acuerdo con la Recomendación G.134 (tomo III).

##### 4.2 *Diafonía entre conexiones establecidas* (entre los puntos A y D)

En una central internacional de cuatro hilos, la relación diafónica medida en los puntos A y D entre "dos conexiones cualesquiera a través de la central internacional" (véase en 2.1 la definición de esta expresión) debe ser de 70 dB o mejor.

Este límite de 70 dB debe aplicarse normalmente al caso más desfavorable de dos "conexiones" con trayectos paralelos en la central internacional. Téngase en cuenta que este caso no se presenta en la práctica, pues la disposición de los cables es tal que cuando en un paso de conmutación dos "conexiones" utilizan conmutadores adyacentes, en el paso siguiente, las dos "conexiones" utilizan generalmente conmutadores no adyacentes.

##### 4.3 *Diafonía entre los dos sentidos de transmisión de un mismo trayecto* (entre los puntos A y D)

La relación diafónica entre las dos "conexiones" que constituyen los canales de IDA y de RETORNO de un circuito de cuatro hilos establecido a través de la central internacional debe ser de 60 dB o mejor.

#### 5. Ruido

##### 5.1 *Ruido ponderado*

En toda central internacional en cuatro hilos, el nivel de potencia *sofométrica* media del ruido en el curso de la hora cargada en cualquier "conexión" a través de la central, medido en el sentido apropiado en los puntos A y D y referido a los puntos de nivel relativo cero de los circuitos conectados a la central, no debe exceder de  $-67$  dBm<sub>0p</sub> (200 picovatios).

*Observación.* — La hora cargada se define en el *Repertorio de definiciones* de la U.I.T., término 17.47.

##### 5.2 *Ruido no ponderado*

En toda central internacional en cuatro hilos, el nivel de potencia media *no ponderada* del ruido medido en las condiciones indicadas en 5.1 y referido a los puntos de nivel relativo cero de los circuitos conectados a la central no debe exceder de  $-40$  dBm<sub>0</sub> (100 000 picovatios)

*Observación.* — El ruido no ponderado debe medirse con un dispositivo de curva de respuesta uniforme en toda la banda 30 a 20 000 Hz.

##### 5.3 *Ruido impulsivo*

En toda central internacional en cuatro hilos, el número medio de impulsos de ruido en la hora cargada no debe exceder de cinco durante cinco minutos, con un nivel de umbral de  $-35$  dBm<sub>0</sub>.

La figura 3/Q.45 muestra el número máximo de impulsos de ruido admisible en un periodo de cinco minutos.

En el Anexo 1 (a la Recomendación Q.45) se describe el procedimiento que debe seguirse para medir el ruido impulsivo.

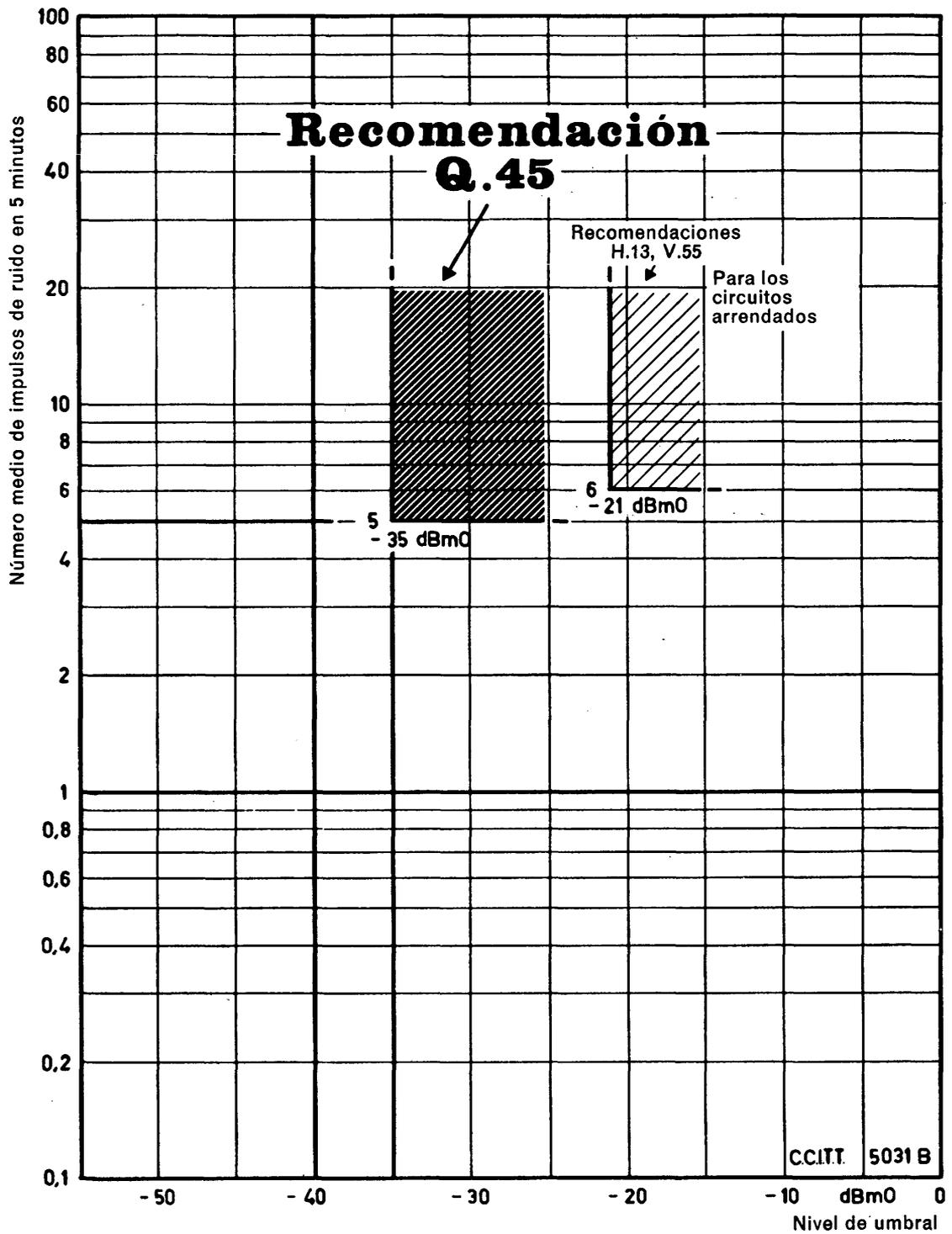


FIGURA 3/Q.45. — Requisitos para las mediciones de ruido impulsivo en centrales de 4 hilos

## 6. Otras recomendaciones sobre transmisión

### 6.1 Productos de intermodulación (medidos en A y D)

Los productos de intermodulación que han de tenerse en cuenta para la señalización multifrecuencia de un extremo a otro y para la transmisión de datos son los de tercer orden, de tipo  $(2f_1-f_2)$  y  $(2f_2-f_1)$ , siendo  $f_1$  y  $f_2$  dos frecuencias de señalización.

Las dos frecuencias que deben utilizarse para medir los productos de intermodulación son 900 Hz y 1020 Hz (véase la Recomendación G.162, tomo III).

Teniendo cada una de las frecuencias  $f_1$  y  $f_2$  un nivel de  $-6$  dBm0, la diferencia entre el nivel de cada frecuencia  $f_1$  y  $f_2$  y el nivel de cualquiera de los productos de intermodulación en  $(2f_1-f_2)$  o  $(2f_2-f_1)$  debe ser de 40 dB como mínimo.

### 6.2 Distorsión de tiempo de propagación de grupo (medida entre A y D)

La distorsión de tiempo de propagación de grupo medida en cualquier "conexión a través de la central internacional" en la banda 600–3000 Hz no debe exceder de 100 microsegundos.

### 6.3 Atenuación de equilibrado (medida en A y D, de A a D y de D a A)

En cualquier frecuencia entre 300 y 700 Hz, la atenuación de equilibrado medida con relación a 600 ohmios no debe ser inferior a 15 dB. El valor correspondiente para 600–3400 Hz no debe ser inferior a 20 dB.

### 6.4 Desequilibrio de impedancia con relación a tierra

6.4.1 El desequilibrio de impedancia con relación a tierra medido en los puntos A y D no debe rebasar los valores siguientes:

300 a 600 Hz: 40 dB  
600 a 3400 Hz: 46 dB

*Observación.* — Algunas Administraciones, ateniéndose a las condiciones locales por ellas conocidas, quizá consideren necesario especificar un valor para una frecuencia más baja, por ejemplo, 50 Hz.

6.4.2 El grado de desequilibrio con relación a tierra se define por la relación  $u/U$  medida según se indica en la figura 4a o en la figura 4b, y se expresa en decibelios como la inversa de esta relación en unidades de transmisión.

La única diferencia entre los diagramas de las figuras 4a y 4b utilizados para medir el desequilibrio estriba en la presencia o ausencia de tierra en el punto medio del terminal. Las mediciones de desequilibrio hechas según la figura 4a/Q.45 o la figura 4b/Q.45 pueden dar resultados bastante diferentes, según la naturaleza del desequilibrio.

6.4.3 El C.C.I.T.T. ha recomendado en 1968 que se respeten los valores límite del punto 6.4.1 para el desequilibrio con relación a tierra medido según el diagrama de una y otra de las figuras 4a/Q.45 y 4b/Q.45.

## 7. Empleo de cables especificados por la C.E.I.

Los cables para centrales telefónicas conformes con la publicación 189 de la C.E.I. permiten respetar las características eléctricas (en particular, las condiciones de diafonía) recomendadas por el C.C.I.T.T. para las centrales corrientes, pero no es seguro que pueda decirse lo mismo en el caso de centrales más importantes con grandes longitudes de cable.

De conformidad con la Recomendación G.231 (tomo III), incumbe a las Administraciones o al constructor de una central cuyo equipo requiera longitudes de cable excepcionales, verificar si la utilización de cables normalizados es satisfactoria.

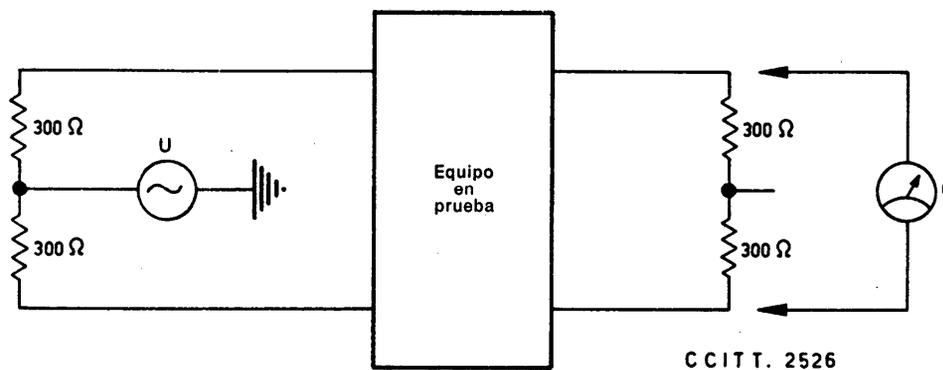


FIGURA 4 a/Q.45

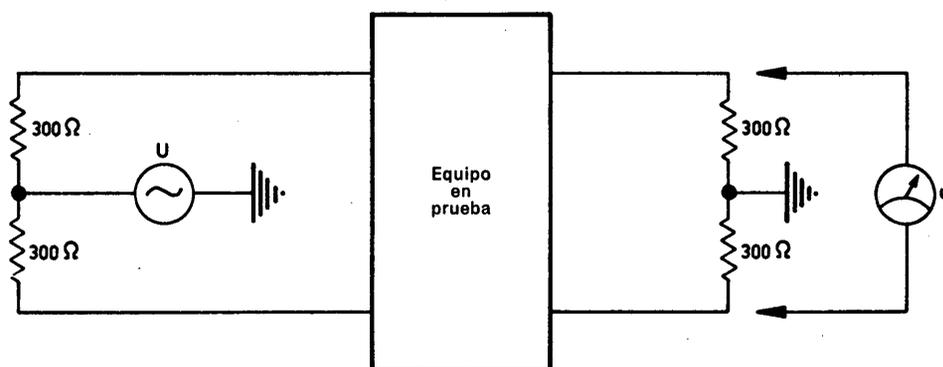


FIGURA 4 b/Q.45

## ANEXO

(a la Recomendación Q.45, punto 5.3)

**Procedimiento de medida del ruido impulsivo**

1. Deberá constituirse un circuito de prueba estableciendo una conexión que pase por el equipo de conmutación y termine, en un lado de la central, en la impedancia terminal apropiada y, en el otro lado, en el dispositivo de medida de los impulsos en paralelo con la impedancia terminal. Estos puntos de terminación deben ser los puntos A y D del diagrama de la figura 1/Q.45 (o puntos equivalentes) para incluir el equipo de conmutación de la central. De desearlo una Administración, podrán hacerse mediciones en puntos X e Y tomando las precauciones necesarias para que los resultados se apliquen sólo a los equipos de conmutación automática y de señalización, supresores de eco, grupos de relés, líneas artificiales complementarias y cableado del centro.
2. Las mediciones deben efectuarse con el dispositivo especificado en la Recomendación H.13 (V.55). Debe insertarse en el circuito el filtro 600–3000 Hz descrito en el punto h), párrafo segundo, de dicha Recomendación.
3. Las mediciones deben hacerse cuando sea mayor la probabilidad de que se produzcan ruidos.
4. El periodo de observación para cada prueba debe ser de cinco minutos.

*Observación.* — Al fijar el número de circuitos de prueba a través de la central para la medición deben tenerse en cuenta las dimensiones y complejidad del equipo de conmutación; dicho número ha de ser suficiente para representar los distintos tipos posibles de comunicaciones y rutas a través de la central.

Véase asimismo el Suplemento N.º 7 (Medidas de ruido impulsivo en una central telefónica en cuatro hilos) en la parte documental de este tomo.

## **CAPÍTULO VII**

### **Equipo múltiplex MIC y utilización de los sistemas de señalización del C.C.I.T.T. en enlaces MIC**

#### **Introducción**

El C.C.I.T.T. recomienda dos equipos múltiplex primarios MIC, a saber:

- un equipo múltiplex primario MIC que funcione a 2048 kbitios/s, descrito en la Recomendación G.732, y
- un equipo múltiplex primario MIC que funcione a 1544 kbitios/s, descrito en la Recomendación G.733.

Las Recomendaciones G.732 y G.733 se reproducen como Recomendaciones Q.46 y Q.47.

**Recomendación G.732** (*Ginebra, 1972*)

**Recomendación Q.46** (*Ginebra, 1972*)

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS MÚLTIPLEX PRIMARIOS MIC A 2048 KBITIOS/S**

#### **1. Características generales**

##### **1.1 Características fundamentales**

La ley de codificación utilizada es la ley A, especificada en la Recomendación G.711. La velocidad de muestreo, el nivel de carga y el código también se especifican en esa Recomendación.

El número de valores cuantificados es de 256.

*Observación.* – La inversión de los bitios 2, 4, 6, y 8 se rige por la ley de codificación y se aplica sólo a los intervalos de tiempo de canales telefónicos.

##### **1.2 Velocidad binaria**

La velocidad binaria nominal es de 2048 kbitios/s. La tolerancia en esa velocidad binaria es de  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ .

##### **1.3 Señal de temporización**

Debería ser posible obtener la señal de temporización transmitida por un equipo múltiplex MIC, ya sea de una fuente interna, de la señal numérica recibida, o de una fuente externa.

#### **2. Estructura de la trama**

##### **2.1 Número de bitios por intervalo de tiempo de canal**

Ocho bitios numerados de 1 a 8.

## 2.2 Número de intervalos de tiempo de canal por trama

Treinta y dos, numerados de 0 a 31. El número de bitios por trama es 256 y la frecuencia de repetición de trama 8000 Hz.

## 2.3 Asignación de los intervalos de tiempo de canal

2.3.1 Los intervalos de tiempo de canal 1 a 15 y 17 a 31 se atribuyen a 30 canales telefónicos numerados de 1 a 30.

2.3.2 La asignación de los bitios del intervalo de tiempo de canal 0 se indica en el siguiente cuadro 1:

CUADRO 1  
ASIGNACIÓN DE LOS BITIOS DEL INTERVALO DE TIEMPO DE CANAL 0

	Número de bitio								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Intervalo de tiempo 0 que contiene la señal de alineación de trama	Bitio de reserva para uso internacional (Observación 1)	0	0	1	1	0	1	1	Señal de alineación de trama (véase el punto 2.4)
Intervalo de tiempo 0 que no contiene la señal de alineación de trama	Bitio de reserva para uso internacional (Observación 1)	1 (Véase el punto 2.4)	Transmisión de alarma internacional (Véase el punto 3.2)	De reserva para uso nacional (Observación 2)					

Observación 1. — Este uso se definirá ulteriormente. Por el momento, se fija su valor en "1".

Observación 2. — Los bitios asignados para uso nacional no pueden utilizarse internacionalmente. En el enlace numérico que atraviesa la frontera, se fija su valor en "1".

2.3.3 Como se indica en el punto 4, el intervalo de tiempo de canal 16 está atribuido a la señalización. Su uso para otros fines puede especificarse separadamente.

## 2.4 Señal de alineación de trama

Como se indica en el cuadro 1, la señal de alineación de trama ocupa las posiciones 2 a 8 del intervalo de tiempo de canal 0 de cada dos tramas.

La señal de alineación de trama es:

0 0 1 1 0 1 1.

Para evitar que la señal de alineación de trama sea simulada por los bitios 2 a 8 del intervalo de tiempo de canal 0 de las tramas que no contienen la señal de alineación de trama, el bitio 2 de esos intervalos de tiempo de canal se fija en 1.

## 2.5 Pérdida y recuperación de la alineación de trama

Se considerará perdida la alineación de trama cuando se hayan recibido con error tres o cuatro señales de alineación de trama consecutivas.

Se considerará recuperada la alineación de trama cuando se detecte la siguiente secuencia:

- por primera vez, la presencia de la señal de alineación de trama correcta;
- la ausencia de la señal de alineación de trama en la trama siguiente;
- por segunda vez, la presencia de la señal de alineación de trama correcta, en la trama siguiente

*Observación.* — Para evitar la posibilidad de que se produzca un estado en que no pueda conseguirse la alineación de trama, debido a la presencia de una señal de alineación de trama imitada, puede aplicarse el siguiente procedimiento:

Cuando en la trama  $n$  se detecte una señal correcta de alineación de trama, debe verificarse si no existe una señal de alineación de trama en la trama  $n + 1$  y si existe tal señal en la trama  $n$ . Si no se cumplen estos dos requisitos o uno de ellos, se iniciará una nueva búsqueda a partir de la trama  $n + 2$ .

### 3. Averías y disposiciones correspondientes

#### 3.1 *El equipo de multiplexaje MIC debería detectar las siguientes averías:*

- pérdida de alineación de trama;
- fallo del códec (si existe control de códec);
- falta de señal de temporización en la recepción;
- fallo de la fuente principal de energía;
- proporción de errores en la señal de alineación de trama.

En caso de existir control de códec debe efectuarse localmente.

Sólo es necesaria la detección de un fallo de la señal de temporización en la recepción en caso de que ese fallo no dé lugar a una indicación de pérdida de alineación de trama o de fallo del códec.

#### 3.2 *Pérdida de alineación de trama o fallo del códec*

Si, en el multiplex A de un enlace A—B, se produce una pérdida de alineación de trama o se detecta un fallo del códec (o faltan las señales de temporización en la de recepción), deberían tomarse las siguientes disposiciones:

##### 3.2.1 *En el extremo local A:*

- a) Dar una alarma local;
- b) Suprimir la transmisión por los canales telefónicos en el sentido de recepción;
- c) En las tramas que no contienen señal de alineación de trama, cambiar de "0" a "1" el estado del bitio 3 del intervalo de tiempo de canal 0, en el sentido de transmisión A a B;
- d) En caso de señalización por canal asociado, en un lapso de 6 ms, aplicar la condición de señalización correspondiente al estado "1" en la línea a todos los canales de señalización que se reciban del equipo multiplex B;
- e) En caso de señalización por canal común, indicar al equipo de señalización que ha habido pérdida de alineación de trama o fallo del códec;
- f) Indicar al equipo de conmutación que ha habido pérdida de alineación de trama o fallo del códec, para que puedan desconectarse los circuitos.

##### 3.2.2 *En el extremo distante B:*

Cuando en el extremo distante B se reciba la condición mencionada en el punto 3.2.1 c), deberían tomarse las siguientes disposiciones:

- a) En su caso, accionar una alarma local;
- b) Indicar al equipo de conmutación que ha habido pérdida de alineación de trama o fallo del códec en el extremo local A, para que puedan desconectarse los circuitos.

### 3.3 Fallo de la fuente principal de energía

Cuando se detecte un fallo en la fuente principal de energía, deberían tomarse las siguientes disposiciones:

- Accionar una alarma local;
- Indicar al equipo de conmutación el fallo de la fuente principal de energía, para que puedan desconectarse los circuitos.

### 3.4 Proporción de errores

Si en la señal de alineación de trama, se observa una probabilidad de errores superior a un bitio de cada 10 bitios, debería accionarse una alarma local.

*Observación.* — El método para determinar la probabilidad de errores y los límites de confianza requiere ulterior estudio. También deben estudiarse con más detalle otras disposiciones que deban tomarse cuando se detecte este fallo.

3.5 CUADRO RECAPITULATIVO DE AVERÍAS Y DISPOSICIONES CORRESPONDIENTES

Avería	Disposiciones que hay que tomar en el extremo local				Transmisión al extremo distante	Disposiciones que hay que tomar en el extremo distante		
	Alarma	Supresión de la transmisión en los canales	Indicación al equipo de señalización	Indicación al equipo de conmutación		Indicación al equipo de señalización	Indicación al equipo de conmutación	Alarma
Pérdida de alineación de trama O Fallo del códec <sup>a</sup> O Ausencia de señal de temporización en la recepción <sup>a</sup>	Sí	Sí	Sí	Sí	bitio 3 del intervalo de tiempo de canal 0 sin señal de alineación de trama	No	Sí	Sí
Fallo de la fuente principal de energía	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No
Proporción de errores en la señal de alineación de trama	Sí	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio

<sup>a</sup> Véase el punto 3.1.

## 4. Señalización

Se recomienda utilizar el intervalo de tiempo de canal 16, tanto para la señalización por canal común como por canal asociado.

Los requisitos detallados para la organización de la señalización en sistemas particulares de señalización se incluirán en las especificaciones de esos sistemas.

### 4.1 Señalización por canal común

El intervalo de tiempo de canal 16 puede emplearse para la señalización por canal común hasta una velocidad de 64 kbitios/s. No se han especificado todavía detalladamente las disposiciones relativas al uso del

intervalo de tiempo del canal 16 para la señalización por canal común. El método para obtener la alineación de las señales formará parte de la especificación especial para la señalización por canal común.

#### 4.2 Señalización por canal asociado

En este punto se presenta la disposición recomendada para el empleo de la velocidad de 64 kbitios/s del intervalo de tiempo del canal 16 para la señalización por canal asociado.

##### 4.2.1 Estructura de la multitrama

Una multitrama está constituida por 16 tramas consecutivas (formadas como se indica en el punto 2.2), que se enumeran de 0 a 15.

La señal de alineación de multitrama es 0000 y ocupa los intervalos de tiempo de dígito 1 a 4 del sector de tiempo del canal 16 de la trama 0.

##### 4.2.2 Asignación del intervalo de tiempo del canal 16

Al emplearse el intervalo de tiempo del canal 16 para la señalización por canal asociado, se obtiene un enlace de 64 kbitios/s que se subdivide en enlaces a velocidades inferiores, empleando como referencia la señal de alineación de multitrama.

En el cuadro 2 que sigue, se dan los detalles de la asignación de bitios.

Mediante esta asignación de bitios, se obtienen cuatro canales de señalización de 500 bitios/s. *a*, *b*, *c* y *d*, para cada canal telefónico. Con esta disposición, la distorsión de señalización de cada canal de señalización, introducida por un sistema de transmisión MIC, no será superior a  $\pm 2$  ms.

CUADRO 2

Intervalo de tiempo de canal 16 de la trama 0	Intervalo de tiempo de canal 16 de la trama 1		Intervalo de tiempo de canal 16 de la trama 2		Intervalo de tiempo de canal 16 de la trama 15	
0000 <i>xyxx</i>	<i>abcd</i> canal 1	<i>abcd</i> canal 16	<i>abcd</i> canal 2	<i>abcd</i> canal 17	<i>abcd</i> canal 15	<i>abcd</i> canal 30

*x* = bitio de reserva cuyo valor se fija en "1" si no se emplea.

*y* = bitio empleado para indicar la pérdida de alineación de multitrama (véase el punto 4.2.3.1).

Cuando los bitios *b*, *c* y *d*, no se utilizan, deberían tener los siguientes valores:

$$\begin{aligned} b &= 1 \\ c &= 0 \\ d &= 1 \end{aligned}$$

Se recomienda no utilizar la combinación 0000 de los bitios *a*, *b*, *c* y *d*, con fines de señalización para los canales 1 a 15.

##### 4.2.3 Pérdida y recuperación de la alineación de multitrama

Debería considerarse perdida la alineación de multitrama cuando se hayan recibido con error dos señales de alineación de multitrama consecutivas.

Debería considerarse recuperada la alineación de multitrama en cuanto se haya detectado la primera señal correcta de alineación de multitrama.

#### 4.2.3.1 Operaciones que deben efectuarse y alarmas en el extremo local A

En cuanto se detecta la pérdida de alineación de multitrama en el extremo local A de un sistema MIC, deberían efectuarse las siguientes operaciones:

- en un lapso de 6 ms la condición de señalización correspondiente a “1” en la línea debería aplicarse a todos los canales de señalización que se reciban del extremo distante B de un sistema MIC;
- en un lapso de 6 ms, la parte del equipo MIC que detecte la pérdida de alineación de multitrama debería dar una alarma para su posible utilización en el equipo de señalización del extremo local A;
- lo antes posible, se dará el valor “1” en el sentido de transmisión A—B al bitio 6 del intervalo de tiempo de canal 16 de la trama 0. Este mismo bitio debe tener el valor “0” cuando el equipo de señalización del extremo local A esté en condición de alineación de multitrama.

#### 4.2.3.2 Operaciones que deben efectuarse y alarmas en el extremo alejado B

Cuando en el extremo distante B se reconoce que el bitio 6 del intervalo de tiempo de canal 16 de la trama 0 ha tomado el valor “1”, indicando una pérdida de alineación de multitrama en el extremo A, deberían efectuarse las siguientes operaciones en el extremo B;

- dentro de un lapso de 6 ms, debería aplicarse la condición de señalización correspondiente al estado “1” en la línea a todos los canales de señalización recibidos del extremo A;
- dentro de un lapso de 6 ms, la parte del equipo MIC que identifique el fallo debería dar una alarma para su posible utilización en el equipo de señalización del extremo B.

#### 4.2.3.3 Restablecimiento de la alineación de multitrama

Los tiempos especificados para las funciones que deben tener lugar en el caso de pérdida de alineación de multitrama en los extremos local o distante se aplican igualmente a las operaciones que deben realizarse una vez restablecida la alineación de multitrama.

## 5. Interfaces

Analógicos: véase la Recomendación G.712

Númericos: en estudio.

Recomendación G.733 (Ginebra, 1972)

Recomendación Q.47 (Ginebra, 1972)

## CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS MÚLTIPLEX PRIMARIOS MIC A 1544 KBITIOS/S

### 1. Características generales

#### 1.1 Características fundamentales

La ley de codificación utilizada es la ley  $\mu$ , especificada en la Recomendación G.711. La velocidad de muestreo, el nivel de carga y el código se especifican en dicha Recomendación.

El número de valores cuantificados es de 255. Se reservan dos señales de carácter para el valor cero (1 1 1 1 1 1 1 1 y 0 1 1 1 1 1 1 1).

En algunas redes, se ha eliminado la señal de carácter totalmente constituida de ceros (0 0 0 0 0 0 0 0) para evitar una pérdida de información de tiempo en la línea numérica, y se tienen entonces 254 valores cuantificados.

#### 1.2 Velocidad binaria

La velocidad binaria nominal es de 1544 kbitios/s, con una tolerancia de  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ .

### 1.3 Señal de temporización

Debería ser posible obtener la señal de temporización transmitida por un múltiplex MIC, ya sea de una fuente interna, de la señal numérica recibida o de una fuente externa.

## 2. Estructura de la trama

### 2.1 Número de bits por intervalo de tiempo de canal

8, numerados de 1 a 8.

### 2.2 Número de intervalos de tiempo de canal por trama

24, numerados de 1 a 24.

Se agrega un bitio por trama para permitir la constitución de una señal de alineación de trama y de una señal de alineación de multitrama o para las necesidades de la señalización.

El número de bits por trama es de 193, y la frecuencia de repetición de trama es de 8000 Hz

### 2.3 Asignación de los intervalos de tiempo de canal

2.3.1 Los intervalos de tiempo de canal 1 a 24 se atribuyen a 24 canales telefónicos numerados de 1 a 24.

2.3.2 En el cuadro 1 que sigue, se indica la asignación de la señal de alineación de trama y del bitio 5 (para alineación de multitrama o necesidades de señalización).

CUADRO 1

Número de la trama	Señal de alineación de trama (véase el punto 2.4)	Señal de alineación de multitrama o señalización
1	1	—
2	—	S
3	0	—
4	—	S

2.3.3 La asignación del bitio *S* se trata en el punto 4.

### 2.4 Señal de alineación de trama

La señal de alineación de trama ocupa el primer bitio de cada dos tramas.

Esta señal está constituida por la combinación:

1 0 1 0 1 0 ...

### 2.5 Pérdida y recuperación de la línea de trama

Conviene que se controle la señal de alineación de trama para poder detectar la pérdida de alineación de trama. Debe recuperarse la alineación de trama después de haberse recibido una señal correcta de alineación de trama en el equipo terminal receptor.

## 3. Averías y disposiciones correspondientes

3.1 *El múltiplex MIC debería detectar las siguientes averías:*

- pérdida de alineación de trama;
- fallo del códec, de ser posible;
- fallo de la fuente principal de energía.

En caso de existir control de códec, debe efectuarse localmente.

### 3.2 Operaciones subsiguientes a la detección de una avería

Al detectarse una avería en el extremo local *A*, deberían tomarse las siguientes disposiciones:

#### 3.2.1 En el extremo local *A*

El múltiplex MIC *A* debería dar una alarma después de transcurrido un lapso de tiempo apropiado, necesario para asegurar de que los canales sólo se desconectarán en caso de verdadera interrupción en la recepción de la señal numérica transmitida en línea.

#### 3.2.2 En el extremo distante *B*

Cuando se detecte una avería en el extremo local *A*, deberían tomarse las siguientes disposiciones:

- El múltiplex MIC *A* podría transmitir una señal, en la señal numérica de línea, obligando al bitio 2 de cada intervalo de tiempo de canal a tomar el valor cero en el sentido de transmisión A—B.
- En determinadas redes que utilizan un sistema de señalización por canal asociado, el extremo local *A* puede transmitir una señal de alarma al extremo distante modificando los bitios *S*, como se indica en el punto 4.2.1
- Cuando, en el múltiplex MIC *b*, se detecte la señal de alarma de *A*, debería producirse en *B* una alarma a fin de indicar la pérdida de alineación de trama en el extremo distante *A*, salvo en el caso de que el múltiplex MIC *B* haya perdido a su vez la alineación de trama.

#### 3.2.3 Utilización de la alarma para desconectar automáticamente los circuitos

En ambos terminales *A* y *B*, debería utilizarse la alarma descrita en los puntos 3.2.1 y 3.2.2 para desconectar automáticamente los circuitos asociados, y volverlos a conectar una vez restablecida la alineación de trama.

#### 3.2.4 Indicación rápida de la pérdida de la alineación de trama

El múltiplex MIC (sólo el terminal *A*) que detecte una pérdida de alineación de trama debería indicarlo al equipo del sistema de señalización N.º 6 (cuya versión numérica está en estudio), en un plazo de 3 milisegundos (provisionalmente). Esta indicación tiene el mismo fin que el de la alarma para señalar la interrupción de la portadora de datos en la versión analógica (véase la Recomendación Q.275).

## 4. Señalización

### 4.1 Señalización por canal común

Puede disponerse la configuración de los bitios *S* para la señalización por canal común con una velocidad de 4 kbitios/s o con un submúltiplo de esta velocidad.

### 4.2 Señalización por canal asociado

Por acuerdo entre las Administraciones interesadas, la señalización por canal asociado se emplea para circuitos intrarregionales, de conformidad con las normas siguientes, según las cuales se dispone de dos canales de señalización independientes, *A* y *B*.

#### 4.2.1 Estructura de la multitrama

Una multitrama se compone de 12 tramas, como lo muestra en el cuadro 2. La señal de alineación de multitrama está contenida en el bitio *S*, como se indica en el cuadro.

CUADRO 2  
FORMATO DE MULTITRAMA

Número de la trama	Señal de alineación de trama	Señal de alineación de multitrama (bitio S)	Número de los bitios de cada intervalo de tiempo de canal		Canal de señalización
			Para las señales de carácter	Para la señalización	
1	1	—	1-8	—	A
2	—	0	»	—	
3	0	—	»	—	
4	—	0	»	—	
5	1	—	»	—	
6	—	1	1-7	8	
7	0	—	1-8	—	
8	—	1	»	—	
9	1	—	»	—	
10	—	1	»	—	
11	0	—	»	—	
12	—	0	1-7	8	

Al modificar el bitio *S* para señalar la pérdida de alineación de trama, como se indica en el punto 3.2.2. el bitio *S* de la trama 12 pasa del valor "0" al valor "1".

#### 4.2.2 Pérdida de la alineación de multitrama

Se considera perdida la alineación de multitrama cuando se produce una pérdida de la alineación de trama.

#### 4.2.3 Asignación de bitios de señalización

Las tramas 6 y 12 se emplean como tramas de señalización.

El octavo bitio de cada intervalo de tiempo de canal se emplea en cada trama de señalización para la señalización correspondiente a dicho canal.

#### 4.2.4 Reducción al mínimo de la distorsión de cuantificación

Sólo se dispone de 7 bitios en la trama de señalización para la codificación de frecuencias vocales. A fin de reducir al mínimo la distorsión de cuantificación, se desplazan ligeramente los valores de salida del decodificador. Se modifican todos los valores pares a la salida del decodificador,  $y_n$ , para igualarlos al valor de decisión de orden inmediatamente superior,  $x_n + 1$ . Todo valor de orden impar del decodificador,  $y_n + 1$ , se iguala al valor de decisión de igual orden,  $x_n + 1$ , como se muestra en la figura 1/G.733/Q.47.

Cuando se requiere la supresión de la señal de carácter totalmente formada por ceros, se impone el valor "1" para el séptimo bitio cuando los demás bitios de la señal de carácter tienen el valor "0".

### 5. Interfaces

Analógicos: véase la Recomendación G.712;

Numéricos: en estudio.

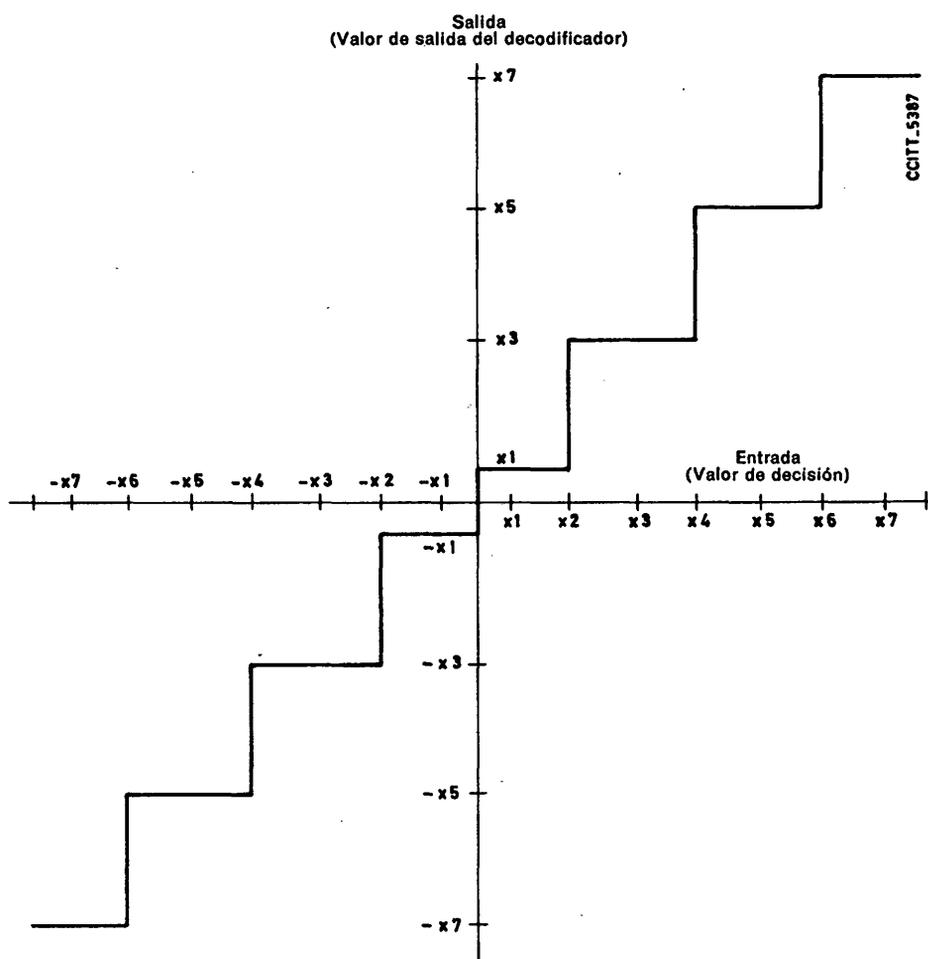


FIGURA 1/G.733/Q.47. — Característica de transferencia del códec de siete bits

## CAPÍTULO VIII

### SEÑALIZACIÓN EN SISTEMAS POR SATÉLITE

#### Recomendación Q.48

#### SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN CON ASIGNACIÓN A PETICIÓN

(Véase también, al final de este tomo, el Suplemento N.º 8 sobre esta cuestión)

1. El término “asignación a petición” (en abreviatura, AP) significa que la asignación se hace para una sola comunicación.

*Observación:* Los circuitos por satélite con acceso múltiple y asignación a petición son los que pueden establecerse asignando un enlace por satélite para ser explotado entre estaciones terrenas especificadas al hacerse realmente la petición.

El origen, o el destino del enlace por satélite, o ambos, pueden variar. El enlace se asigna para establecer el circuito telefónico requerido en función de la comunicación.

Esto define los siguientes conceptos:

- 1) Enlace por satélite con destino variable.
- 2) Enlace por satélite de origen variable.
- 3) Enlace por satélite totalmente variable (pueden variar el origen y el destino).

La Recomendación se aplica, en su caso, a sistemas AP de tipo totalmente variable y con destino variable.

2. El Sistema de señalización AP se debe poder emplear con todos los sistemas de señalización actualmente normalizados por el C.C.I.T.T., y transmitir todas las señales telefónicas normalmente utilizadas en estos sistemas de señalización, más una cierta capacidad de reserva.

Todo sistema de señalización normalizado hasta ahora por el C.C.I.T.T. ha de poder aplicarse a cualquier enlace de acceso. Debe ser posible aplicar al mismo tiempo diferentes sistemas de señalización del C.C.I.T.T. a los diversos enlaces de acceso.

3. Debe tenerse en cuenta que determinadas estaciones terrenas pueden tener necesidades especiales de señalización adaptadas a los CT que las utilicen (p.ej., utilización en común de una estación terrena por cierto número de CT; largas distancias entre el CT y la estación terrena; CT con acceso a más de una estación terrena).

4. El Sistema de señalización AP será un sistema de señalización integrado utilizado para:

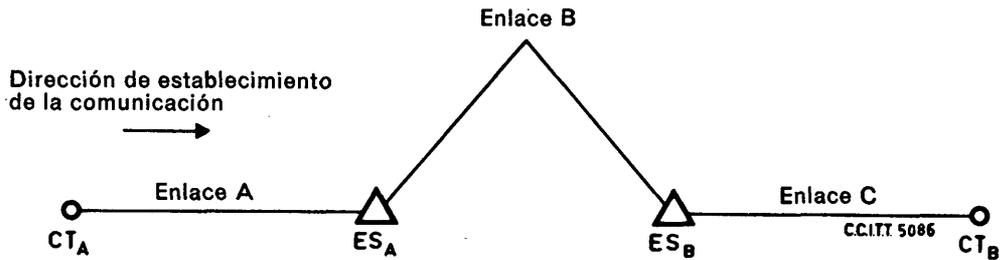
- a) señalización para el establecimiento del circuito de conversación AP;
- b) transferir el flujo de información en telefonía.

5. El sistema de señalización AP ha de poder transmitir información de dirección según el modo de explotación en bloque y con superposición. El terminal del Sistema AP de salida debe transmitir la información de dirección de forma que esas señales experimenten un retardo mínimo en el Sistema AP.

El método de transmisión de las señales por el sistema de señalización AP debe ser independiente del tipo de sistema de señalización empleado en el extremo distante del enlace de acceso.

En consecuencia, se recomiendan las disposiciones de interfuncionamiento descritas en el Cuadro 1. (En la Recomendación Q.151 figuran las definiciones de los términos “en bloque, con superposición”.

CUADRO 1  
INTERFUNCIONAMIENTOS DE SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN AP



en bloque — Sistema N.º 6	<i>Primer caso</i> en bloque	en bloque — Sistema N.º 5 en bloque — Sistema N.º 6
en bloque — Sistema N.º 6	<i>Segundo caso</i> en bloque	superposición — Sistema R2
en bloque — Sistema N.º 5	<i>Tercer caso</i> en bloque con superposición o en bloque	en bloque — Sistema N.º 5 en bloque — Sistema N.º 6
en bloque — Sistema N.º 5	<i>Cuarto caso</i> en bloque con superposición o en bloque	superposición — Sistema R2
superposición — Sistema N.º 6 superposición — Sistema R2	<i>Quinto caso</i> superposición	en bloque — Sistema N.º 5
superposición — Sistema N.º 6 superposición — Sistema R2	<i>Sexto caso</i> superposición	superposición — Sistema N.º 6 superposición — Sistema R2

6. El sistema de señalización AP transmitirá las señales de numeración de la ETB al CTB en el orden correcto, esto es, en el orden en que se marcan.

7. Deben preverse medios para evitar el desbordamiento de señales entre comunicaciones sucesivas que utilicen el mismo canal por satélite a través del sistema de señalización AP.

8. Para la secuencia “señal de repetición de respuesta — señal de colgar”, el sistema de señalización AP debe poder indicar correctamente al CTA a partir de la ETA, el último estado representativo de la posición final del gancho conmutador del abonado solicitado llamado.

9. La estructura de los mensajes del sistema de señalización con asignación a petición debe ser tal que un mensaje contenga toda la información necesaria para un caso (por ejemplo, señal de respuesta en un circuito determinado). Debe preverse la utilización de mensajes simples y de varias unidades de señalización. Las unidades de señalización deben contener bits de información y de control.

10. Todos los periodos de temporización, correspondientes a condiciones normales y anormales del sistema de señalización AP, deben fijarse con arreglo a las recomendaciones relativas a los correspondientes sistemas de señalización del C.C.I.T.T.

11. La transferencia de las señales por el sistema de señalización AP ha de ser rápida. Aunque no se han fijado valores concretos para las distintas componentes del tiempo de transferencia de las señales, se han especificado ciertos objetivos de construcción para los valores medio y del 95% para el tiempo de transferencia de las señales ( $T_d$ ) para las señales de respuesta, otros mensajes simples y el mensaje inicial de dirección. Estos valores se han de considerar como objetivos razonables, y no como condiciones rigurosas.

11.1 *Tiempo de transferencia de las señales en el sistema de señalización AP*

Se especifica un tiempo de transferencia de las señales en el sistema de señalización AP. En el diagrama de la figura 1/Q.48 se designa por  $T'_d$  ese tiempo de transferencia.

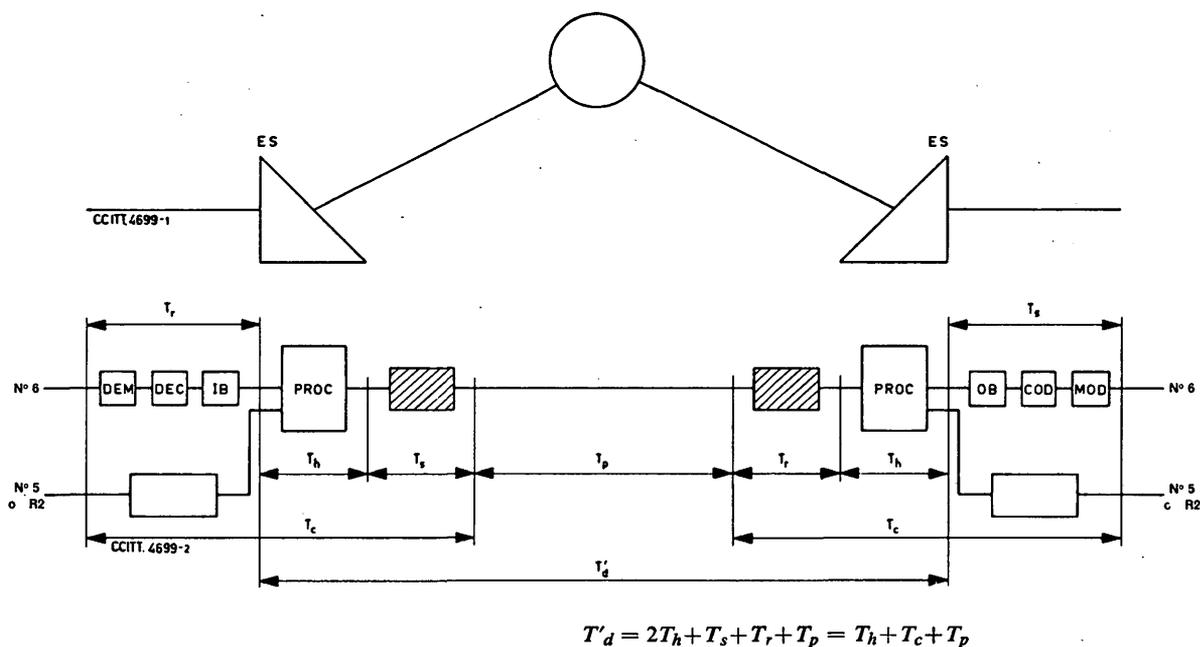


FIGURA 1/Q.48. — Esquema funcional del tiempo de transferencia de las señales

$T'_d$  = tiempo de transferencia de la señal en el Sistema de señalización AP

Para los demás símbolos, véase la Recomendación Q.252.

Para facilitar el cálculo del tiempo total de transferencia de las señales del sistema AP, se postula que son iguales los tiempos  $T_r$  y  $T$  de los enlaces de transmisión terrenales y por satélite, respectivamente.



## CAPÍTULO IX

### APARATOS AUTOMÁTICOS DE MEDIDA

#### Recomendación Q.49

(Las especificaciones del ATME N.º 2, que figuran en la Recomendación O.22, del tomo IV, son reproducidas a continuación como Recomendación Q.49 para comodidad de los usuarios del tomo VI.)

#### ESPECIFICACIONES PARA EL APARATO AUTOMÁTICO DE MEDIDAS DE TRANSMISIÓN Y DE PRUEBAS DE SEÑALIZACIÓN DEL C.C.I.T.T. ATME N.º 2

##### 1. Consideraciones generales

El aparato automático de medida de transmisión y de pruebas de la señalización del C.C.I.T.T. (ATME N.º 2) está destinado a ejecutar mediciones automáticas de transmisión y pruebas funcionales del sistema de señalización<sup>1</sup> en los circuitos internacionales de todo tipo que terminen en las centrales con conmutación en cuatro hilos.

El ATME N.º 2 consta de dos partes:

- 1) el aparato director, en el extremo de salida;
- 2) el aparato subordinado, en el extremo de llegada.

El aparato subordinado puede presentarse bajo dos formas:

- 1) el tipo a), que permite efectuar pruebas de las funciones del sistema de señalización y mediciones de transmisión
- 2) el tipo b), que permite tan sólo pruebas de las funciones del sistema de señalización.

Con los tipos a) y b) no puede someterse a prueba la señal de ocupado. Hay que prever, pues, para poder realizar tal prueba, una comunicación de prueba especial con un código apropiado. Se tomarán entonces las medidas convenientes para que la central internacional de llegada provoque la transmisión de la señal de ocupado por el circuito sometido a prueba. Para esto, el equipo de dicha central examinará el código de que se trate, o bien habrá que prever un aparato subordinado distinto. La emisión de la señal de ocupado debería efectuarse simulando una congestión del tráfico de la central o del circuito. En adelante, llamaremos "tipo c)" al aparato subordinado que permite realizar la prueba de la señal de ocupado.

El tipo a) del aparato subordinado es siempre necesario. El tipo b) es optativo: empleado junto con el tipo a) facilita un medio económico que permite hacer pruebas de señalización más frecuentes sin necesidad de aparatos de medidas de transmisión. El aparato subordinado del tipo c) es necesario en los casos en que el sistema de señalización empleado en los circuitos que se prueban tengan señal de línea ocupada.

Con respecto a los circuitos explotados en ambos sentidos, los dos extremos deben estar provistos de un aparato director y de un aparato subordinado, para permitir la prueba funcional del sistema de señalización.

<sup>1</sup> Las pruebas funcionales no incluyen las pruebas marginales.

CUADRO 1

## SEÑALES DE MANDO TRANSMITIDAS POR EL APARATO DIRECTOR AL APARATO SUBORDINADO

Código N.º	Interpretación
1	Mídase el nivel absoluto de potencia en 800 (ó 1000) Hz (nivel de transmisión, 0 dBm0)
2	Mídase el nivel absoluto de potencia en 400 Hz
3	Mídase el nivel absoluto de potencia en 2800 Hz
4	Mídase la potencia de ruido sofométrico (circuito sin tono de bloqueo TASI) <sup>a</sup>
5	Mídase la potencia de ruido sofométrico (circuito con tono de bloqueo TASI)
6	Mídase el nivel absoluto de potencia en 800 (ó 1000) Hz. Mediciones de nivel posteriores durante el programa con un nivel de transmisión de -10 dBm0
11	Código utilizado en lugar de la señal de intervención cuando el sistema de señalización no incluye tal señal
13	Efectúese la medición en el otro sentido
14	(Reservado para uso nacional)
15	Fin del programa de medidas de transmisión

<sup>a</sup> Conciérne a los circuitos pertenecientes a arterias que no comprenden un sistema TASI y que no están provistos de supresores de eco.

CUADRO 2

## SEÑALES TRANSMITIDAS POR EL APARATO SUBORDINADO AL APARATO DIRECTOR

Código N.º	Interpretación
1-10	Cifras 1, . . . 9, 0 (resultado de la medición)
11	+ (prefijo para medidas de transmisión)
12	- (prefijo para medidas de transmisión)
9	+ (prefijo para indicar una interrupción de la frecuencia de medida)
7	- (idem)
8	+ (prefijo para indicar una inestabilidad de la frecuencia de medida)
6	- (idem)
13	Acuse de recibo de la señal de mando
11 (3 veces)	(significa « fuera de la gama en el límite superior ». Se imprime en la forma « + + + »)
12 (3 veces)	(significa « fuera de la gama en el límite inferior ». Se imprime en la forma « - - - »)
15	Reconocimiento de una señal multifrecuencia errónea

Para las mediciones de transmisión por los citados circuitos, el extremo de salida depende normalmente de la estación directora, mientras que el de llegada depende de la estación subdirectora. Sin embargo, y por mutuo acuerdo, estas relaciones pueden invertirse.

El aparato ATME N.º 2 tiene que tener una construcción modular, a fin de que las Administraciones que lo utilicen puedan incorporar en él únicamente las unidades que deseen. La presente especificación vale para los circuitos que utilicen los sistemas de señalización N.º 3, N.º 4, N.º 5, N.º 5 bis, N.º 6, R1 y R2 del C.C.I.T.T., pero se cree que posteriormente podrá ser utilizada con otros sistemas de señalización.

Los resultados de las mediciones se registran sólo en el extremo de salida, es decir, por el aparato director.

Las Administraciones pueden, sin embargo, tomar disposiciones para permitir los resultados de tales mediciones a las Administraciones responsables del extremo de llegada, así como de otros puntos, si lo desean y de conformidad con lo dispuesto en acuerdos mutuos.

## 2. Tipos de pruebas y de mediciones

El aparato ATME N.º 2 efectúa los siguientes tipos de mediciones de transmisión, en ambos sentidos:

- medición del nivel absoluto de potencia en 800 (ó 1000) Hz;
- medición del nivel absoluto de potencia en 400, 800 (ó 1000) y 2800 Hz (distorsión de atenuación/frecuencia);
- mediciones de ruido.

Además de las pruebas de las funciones normales de señalización, que hay que realizar durante el establecimiento de las comunicaciones de prueba, se prueban también las siguientes señales de línea:

- señal de colgar;
- señal de intervención;
- señal de ocupado (ésta requiere una comunicación de prueba distinta).

El aparato será diseñado de tal manera que pueda servir, más tarde, para efectuar otras mediciones y otras pruebas.

## 3. Equipo necesario para mediciones de transmisión y proceso de los resultados

El aparato director y el aparato subordinado van provistos de dispositivos que permiten mediciones del nivel absoluto de potencia y mediciones de ruido, como se verá más adelante. Además, el aparato director debe poder recibir los resultados de las mediciones hechas por los aparatos director y subordinado, hacer las correcciones apropiadas y dar a tales resultados la forma conveniente, para que puedan ser transmitidos al dispositivo de salida. Se considera que este dispositivo forma parte del aparato director.

### 3.1 Mediciones del nivel absoluto de potencia

#### a) Extremo de transmisión

En el punto de acceso situado a la entrada del tramo que va a medirse, se conecta un *aparato de transmisión* que transmite un tono en una frecuencia y nivel apropiados (especificados en los puntos 6.3 y 8.1).

#### b) Extremo de medida

En el punto de acceso situado a la salida del tramo que se va a medir, se conecta un aparato de medida cuyas especificaciones figuran en los puntos 6.3 y 8.1

Los resultados suministrados por el aparato de medida se presentan en forma de desviaciones (en dB), con relación al valor nominal del nivel absoluto de potencia del circuito en el punto virtual de conmutación del extremo receptor. Esto supone que en dicho punto correspondiente al aparato subordinado (véase el punto 3.3) el nivel relativo es  $-4$  dBr. Un nivel superior al valor nominal vendrá indicado por el signo “+” y un nivel inferior por el signo “-”. Hay que tener en cuenta las características de transmisión del tramo de acceso conmutado entre el extremo virtual de conmutación y el aparato de medida (véase la Recomendación M.64, parte B, tomo IV del *Libro Verde*).

Si, durante la medición, se interrumpe el tono de prueba, o se produce una inestabilidad del nivel recibido, y si el aparato puede detectar dichas anomalías (véase el punto 10.5), transmitirá el resultado obtenido tal como se indica en el cuadro 2.

### 3.2 Mediciones de ruido

#### a) Extremo de transmisión

En el punto de acceso situado a la entrada del tramo que va a medirse, se conecta una resistencia terminal de 600 ohmios o se aplica un tono de bloqueo TASI, conforme a lo dispuesto en los puntos 6.4.19 ó 6.4.20 y 8.3.

#### b) Extremo de medición

En el punto de acceso situado a la salida del tramo que va a medirse, se conecta un aparato de medida de ruido cuyas especificaciones figuran en el punto 8.2

Los resultados suministrados por el aparato de medida de ruido se expresan en nivel absoluto de potencia con ponderación sofométrica con relación al nivel cero (dBm0p). Esto supone que, del lado del aparato subordinado, el nivel relativo en el extremo virtual de conmutación es de  $-4$  dBr (véase el punto 3.3). Hay que tener en cuenta las características de transmisión del tramo de acceso conmutado entre el extremo virtual y el aparato de medida de ruido (véase la Recomendación M.64, parte B, tomo IV del *Libro Verde*)

### 3.3 Correcciones

Los circuitos que pueden usarse en conexiones internacionales de tránsito se explotan con una atenuación nominal de 0.5 dB; el nivel relativo en el extremo virtual de recepción es así de  $-4$  dBr. Sin embargo, los circuitos no destinados a utilizarse en tales conexiones pueden explotarse con una atenuación nominal superior a 0.5 dB (véase la Recomendación G.131-B.a, tomo III del *Libro Verde*).

Para transmitir los resultados de la medición del ruido o de la desviación de nivel absoluto de potencia, del extremo subordinado al extremo director, se tomará un nivel de  $-4$  dBr para todos los circuitos. Por ejemplo, un valor medido correspondiente a  $-5$  dBm en el extremo virtual de conmutación se transmitirá siempre en el aparato director como una desviación de  $-1$  dB. Si un circuito se explota con una atenuación nominal superior a 0,5 dB, es decir, si el nivel relativo real en el extremo virtual de conmutación es inferior a  $-4$  dBr, el aparato director aplicará la corrección apropiada en las mediciones de ruido y de desviación del nivel absoluto de potencia, suministradas por el aparato subordinado.

### 3.4 Registro y presentación de los datos obtenidos

Los datos obtenidos se registrarán por un método apropiado, a elección de la Administración. Los resultados de las mediciones de los niveles absolutos de potencia en 800 (ó 1000) Hz se presentan con el signo apropiado, en forma de desviaciones con relación al valor nominal en el extremo virtual. Los resultados de las mediciones en 400 y 2800 Hz se presentan como desviaciones con relación al nivel absoluto de potencia medido en 800 (ó 1000) Hz. Los resultados de las mediciones de ruido se expresan en dBm con relación al nivel cero (dBm0p).

A continuación se da un ejemplo de las diversas etapas que llevan al resultado final.

Frecuencia	Nivel absoluto de potencia en el extremo virtual de conmutación de recepción (extremo subordinado)	Desviación transmitida por el aparato subordinado al aparato director (nivel relativo de -4,0 dBr en el extremo virtual de conmutación)	Presentación	
			Circuito de atenuación nominal de 0,5 dB	Circuito de atenuación nominal diferente de 0,5 dB, p. ej. 1,5 dB
A 800 Hz A 400 Hz A 2800 Hz	-3,7 dBm -4,4 dBm -4,4 dBm	+0,3 dB -0,4 dB -0,6 dB	+0,3 -0,7 -0,9	+1,3 -0,7 -0,9
Potencia absoluta de ruido en el extremo virtual de conmutación de recepción (extremo subordinado)		Valor transmitido por el aparato subordinado al aparato director (nivel relativo de -4 dBr en el extremo virtual de conmutación)		
-46 dBm		-42 dBm <sub>0p</sub>	-42	-41

Las siguientes situaciones dan lugar a indicaciones distintas:

- a) la desviación del nivel absoluto de potencia sobrepasa el límite de mantenimiento elegido;
- b) la potencia absoluta de ruido queda fuera de los límites de mantenimiento elegidos;
- c) la desviación del nivel absoluto de potencia es tan elevada que el circuito no puede ya utilizarse para el servicio;
- d) la potencia de ruido es tan elevada que el circuito no puede ya utilizarse para el servicio;
- e) la prueba no pudo realizarse;
- f) el funcionamiento de la señalización no es satisfactorio.

En los dos últimos casos, hay que indicar el punto del programa en el que se registró una anomalía.

No se especificó la forma en que se imprimirían los resultados obtenidos, y no parece necesario un acuerdo internacional sobre esta cuestión, salvo para las situaciones siguientes<sup>1</sup>:

Resultados superiores a la gama de medición ..... + + +  
(interpretación de tres códigos 11 sucesivos)

Resultados inferiores a la gama de medición ..... - - -  
(interpretación de tres códigos 12 sucesivos)

Interrupción del tono de prueba durante la medición del nivel ..... 9 XX ó 7 XX<sup>2</sup>

Inestabilidad durante la medición del nivel ..... 8 XX ó 6 XX<sup>2</sup>

Si así lo prevé el programa de entrada, el aparato registrará la fecha y hora (con una aproximación de un minuto).

Hay que prever la posibilidad de registrar todos los resultados de las mediciones de transmisión y de las pruebas de señalización, así como la identificación de todos los circuitos que no pudieron ser sometidos a prueba, por estar ocupados, o por no haberse alcanzado el equipo subordinado. Deberían darse indicaciones distintas para estas dos categorías.

Debería poder también lograrse una versión abreviada del registro completo, en la que no se mencionasen los circuitos que se encuentran dentro de los límites de mantenimiento y para los que no se registra inestabilidad del nivel ni interrupción alguna.

<sup>1</sup> Véanse el Cuadro II y el punto 10.5.

<sup>2</sup> "XX" son las cifras del resultado de medición.

### 3.5 Posibilidades de repetir las pruebas y mediciones

Hay que tratar de obtener un registro de datos de entrada para los circuitos que, durante la prueba inicial o la medición inicial, estaban ocupados o cuyo aparato subordinado no pudiera alcanzarse. Este registro del equipo de entrada debería ser capaz de incluir todos los circuitos excepto aquellos que fueron encontrados dentro de los límites de mantenimiento y para los que no se ha registrado inestabilidad del nivel ni interrupción. La forma de dicho registro debería ser tal que pudiera servir para programar el aparato director con miras a un nuevo examen de los circuitos ya mencionados agrupados en la forma que desee la Administración interesada.

## 4. Método de acceso

4.1 En general, las disposiciones tomadas para el acceso deben ajustarse al punto 1.b) de la Parte B de la Recomendación M.64, tomo IV del *Libro Verde*.

### 4.2 Central internacional de salida

En la central internacional de salida, el acceso a los circuitos para las mediciones es en cuatro hilos y debe ser como lo indica la figura 1/Q.49 tal que:

- a) se incluya todo el equipo de señalización de línea en el que deben efectuarse las mediciones;
- b) pueda incluirse en las mediciones la mayor parte posible del circuito internacional, conforme al anterior punto 4.1.

### 4.3 Central internacional de llegada

El acceso a los aparatos subordinados de la central internacional de llegada se consigue por medio del equipo normal de conmutación de cuatro hilos, como lo indica la figura 1/Q.49.

### 4.4 Información de dirección

Se utilizan las informaciones de dirección siguientes para tener acceso a los aparatos secundarios de la central internacional de llegada:

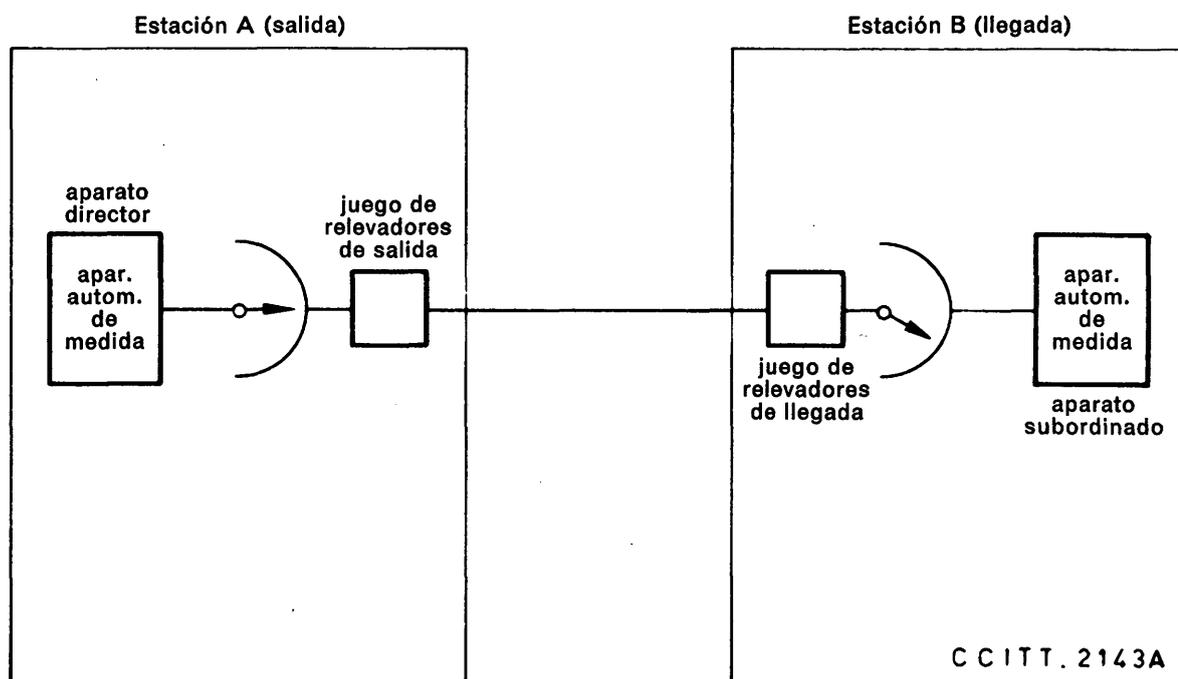
#### 4.4.1 Secuencia de informaciones de dirección

##### i) Sistemas de señalización N.º 3 y N.º 4 del C.C.I.T.T.

- a) señal de toma terminal,
- b) código 13,
- c) código 12,
- d) cifra 0,
- e) dos cifras asociadas al aparato de prueba o de medida considerado (véase el punto 4.4.2),
- f) código 15.

##### ii) Sistema de señalización N.º 5 del C.C.I.T.T.

- a) KP1,
- b) cifra 7 (cifra de idioma no atribuida),
- c) código 12,
- d) cifra 0,
- e) dos cifras asociadas al aparato de prueba o de medida considerado (véase el punto 4.4.2),
- f) ST.



*Observación:* La conexión entre el aparato director y el circuito internacional debe ser tal que esté incluido todo el equipo de señalización en línea y que la medición pueda abarcar la mayor parte posible del circuito internacional. La conexión establecida en la central internacional de llegada entre el circuito internacional y el aparato subordinado se efectúa por medio del equipo normal de conmutación de la central. Se admite que una o varias etapas de conmutación pueden entrar en juego en las centrales internacionales de salida y de llegada.

FIGURA 1/Q.49. — Método de acceso recomendado para las mediciones automáticas de transmisión y para las pruebas de señalización

iii) *Sistema de señalización N.º 5 bis del C.C.I.T.T.*

- a)  $XI_1$  o  $XI_1I_2$  o  $XI_1I_2I_3$ ,<sup>1</sup>
- b) cifra 7 (cifra de idioma no atribuida),
- c) código 12,
- d) cifra 0,
- e) dos cifras asociadas al aparato de prueba o de medida considerado (véase el punto 4.4.2),
- f) ST.

iv) *Sistema de señalización N.º 6 del C.C.I.T.T.*

El formato del mensaje inicial de dirección para el acceso a los aparatos de prueba se indica en la Recomendación Q.295.

La atribución de la cifra X debe ser la siguiente:

- a) aparato de tipo a) ..... 1
- b) aparato tipo b)<sup>1</sup> ..... 2

v) *Sistema de señalización R1 del C.C.I.T.T.*

- a) KP,
- b) cifras que deben ser objeto de acuerdo entre las Administraciones interesadas,
- c) ST.

vi) *Sistema de señalización R2 del C.C.I.T.T.*

- a) código I – 13,
- b) código I – 13,
- c) dos cifras asociadas al aparato de prueba o de medida considerado,
- d) código I – 15.

4.4.2 *Código de prueba para los sistemas de señalización N.º 3, N.º 4, N.º 5, N.º 5 bis y R2 del C.C.I.T.T.*

- i) aparato de tipo a) ..... –61
- ii) aparato de tipo b)<sup>2</sup> ..... –62
- iii) aparato de tipo c) ..... (salvo con el sistema R2). –63

**5. Principios de funcionamiento**

Se deben poder efectuar, bajo control del aparato director, en un mismo circuito y sin dejar la comunicación, una o varias mediciones y pruebas de las indicadas en el punto 2, salvo si se hace la prueba de la señal de ocupado.

5.1 Cuando el aparato director haya indicado al aparato subordinado el tipo de medición que hay que efectuar, ésta la hace primeramente el aparato director y el aparato subordinado emite un tono de medición o presenta una impedancia de terminación de 600 ohmios (o el tono de bloque TASI). El aparato director emite, luego, la frecuencia de medición o presenta una impedancia de terminación de 600 ohmios (o el tono de bloqueo TASI), mientras que el aparato subordinado realiza la medición.

5.2 Todo aparato director que tenga acceso a circuitos provistos de supresores de eco debe estar dotado de dispositivos de transmisión de la tonalidad de neutralización de los supresores de eco, especificados en el

<sup>1</sup> Debe elegirse la cifra X del cuadro 1 de la Recomendación Q.211 de la manera que convenga al circuito previsto.

<sup>2</sup> Cuando una central no está provista de un aparato de tipo b), se debe poder acceder al aparato de tipo a) haciendo uso del código previsto para el aparato de tipo b).

punto 8.3. Se pueden suprimir estos dispositivos en los aparatos que no tengan acceso a tales circuitos, pero hay que prever la posibilidad de su instalación en caso necesario.

5.3 Un aparato, director o subordinado, que tenga acceso a circuitos establecidos en arterias con sistemas TASI o a circuitos provistos de supresores de eco debe estar dotado de dispositivos de transmisión del tono de bloqueo TASI, tal como se prevé en el punto 8.3. Si tales dispositivos no se han previsto al principio, deben poder instalarse ulteriormente en caso necesario.

## **6. Pruebas del sistema de señalización y método de medición de las transmisiones**

### **6.1 Establecimiento de una comunicación y secuencia de prueba de señalización**

6.1.1 Cuando se toma el circuito de salida, la información pertinente se transmite de conformidad con la especificación del sistema de señalización utilizado (véase el punto 4.4).

6.1.2 Una vez conseguido el acceso al aparato subordinado, debe transmitirse la señal de respuesta. Si el aparato subordinado está ocupado, se envía una señal de ocupado al aparato director, de conformidad con las disposiciones normales de señalización para el circuito y para el equipo de acceso. De recibirse la señal de ocupado, el aparato director lo registra, liberando el circuito (véase el punto 3.4).

6.1.3 Si el aparato director no recibe señal alguna en un lapso de 10 a 20 segundos, después de transmitirse la información de dirección, se registra una avería y se libera el circuito.

6.1.4 Cuando la señal de respuesta haya sido recibida por el aparato director, y se desee realizar mediciones de transmisión, si el aparato subordinado es del tipo a), los ciclos de medición de la transmisión pueden tener lugar según las modalidades señaladas en el punto 6.4. Tales ciclos terminarán con la "señal de fin de programa de medición de transmisiones" (código N.º 15) emitida por el aparato director seguida de la señal de acuse de recibo (código N.º 13), emitida por el aparato subordinado siguiendo la secuencia obligada normal.

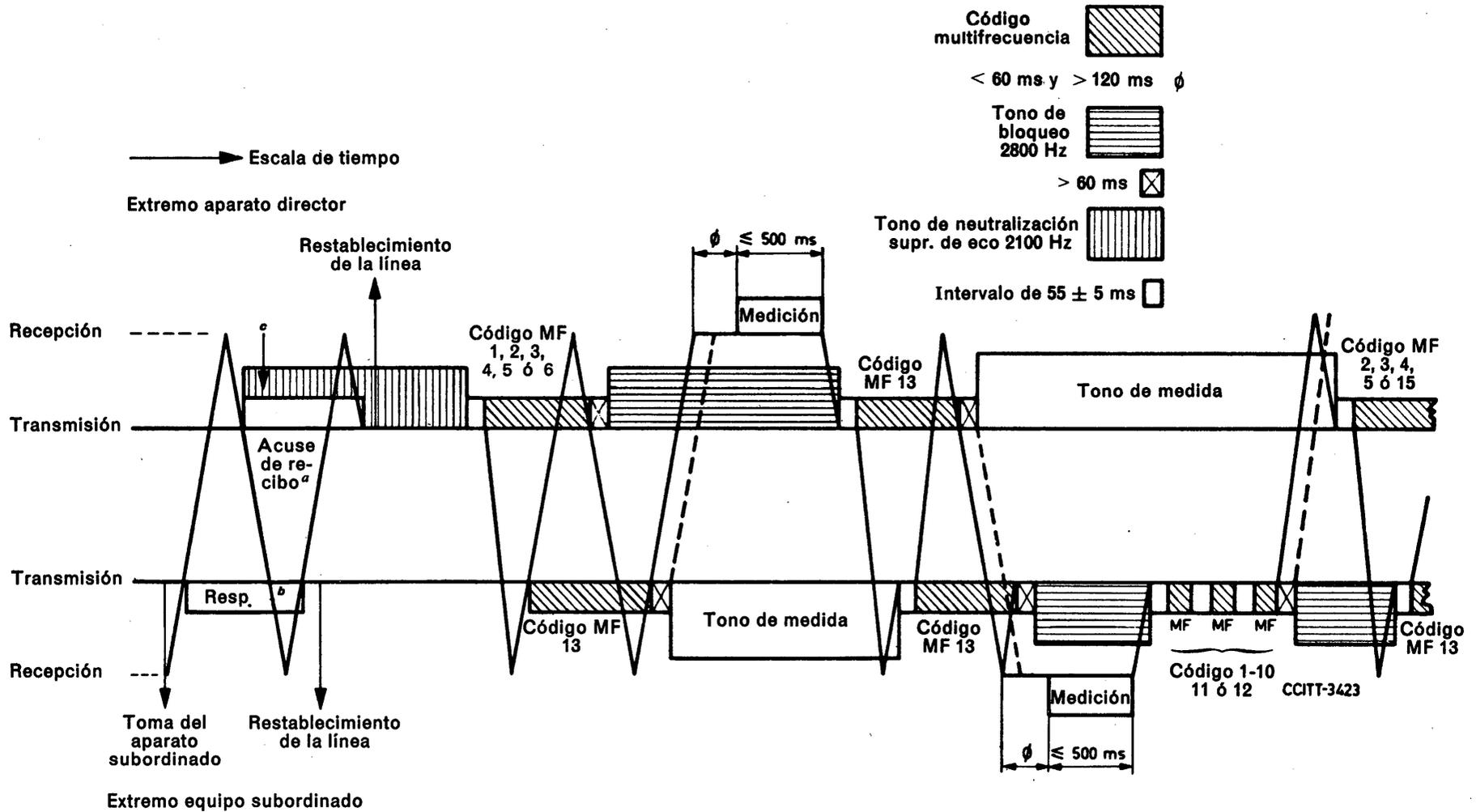
6.1.5 Cuando la señal de respuesta haya sido recibida por el aparato director, si no se desea realizar mediciones de transmisión o si el aparato subordinado es del tipo b) o incluso si los ciclos de medición de la transmisión han llegado a su fin y se desea hacer la prueba completa de las funciones del sistema de señalización, el aparato director envía la señal de intervención, o, de no existir dicha señal, la del código N.º 11.

#### *a) Sistemas de señalización con señal de intervención*

Si se han hecho las medidas de transmisión, se transmitirá una señal de intervención en un lapso de  $500 \pm 100$  ms, después de terminada la señal de fin del programa de medición de la transmisión. En caso de que no se hayan efectuado las mediciones de transmisión o si el equipo utilizado es de tipo b), se empezará a transmitir la señal de intervención en el término de  $500 \pm 100$  ms después de recibir el aparato director la señal de respuesta.

#### *b) Sistemas de señalización sin señal de intervención*

Si se han hecho las mediciones de transmisión, se transmitirá la señal de código 11 después de terminada la señal de fin de programa de medición de la transmisión. El aparato director transmitirá entre el código 15 y el código 11 el tono de bloqueo TASI de eco a fin de mantener la neutralización de dichos supresores. Cuando el aparato director reconoce la señal de acuse de recibo del código 15, se desconecta la señal de mando del código 15 y se transmite el tono de bloqueo TASI en el término de 60 ms. Cuando el aparato director reconoce el final de la señal de acuse de recibo de mando, se deja de emitir el tono de bloqueo TASI y se transmite la señal de mando de código 11 en un lapso de  $55 \pm 5$  ms después de haber dejado de emitir el tono de bloqueo TASI. Si no se han realizado mediciones de transmisión o si se utiliza un aparato de tipo b), la transmisión de la señal



<sup>a</sup> Señal de línea de acuse de recibo de respuesta en el sistema N.º 5 (y N.º 5 bis).  
<sup>b</sup> Señal de línea de respuesta en el sistema N.º 4, N.º 5 (y N.º 5 bis).  
<sup>c</sup> En el sistema N.º 6 del C.C.I.T.T., la transmisión del tono de neutralización del supresor de eco comienza después de la recepción de la señal de respuesta (por el canal de señalización común).

FIGURA 2/Q.49. — Secuencia de señalización típica del equipo

del código 11 irá precedida de la del tono de neutralización de los supresores de eco, tal como se especifica en los puntos 6.4.1 a 6.4.3. Cuando el aparato director reconoce la señal de acuse de recibo del código 11, se deja de emitir la señal de mando del código 11.

6.1.6 Si se desea realizar únicamente pruebas abreviadas de las funciones del sistema de señalización, el aparato director envía inmediatamente la señal de fin al recibirse la señal de respuesta cuando no se han realizado mediciones de transmisión, o al recibirse la señal de acuse de recibo (código 13) que sigue a la señal de fin de programa de medición de la transmisión, cuando se han realizado dichas mediciones.

6.1.7 Cuando se efectúa la prueba completa de las funciones del sistema de señalización, la recepción de la señal de intervención provocará la transmisión de la señal de colgar, seguida de la señal de nueva respuesta en un lapso de  $500 \pm 100$  ms. En los sistemas sin señal de intervención, la recepción de una señal de código 11 provoca la transmisión de una señal de colgar en un lapso de  $500 \pm 100$  ms después de terminada la señal de acuse de recibo. La transmisión de la señal de nueva respuesta seguirá a la señal de colgar en un lapso de  $500 \pm 100$  ms. El intervalo de 500 ms entre las dos señales citadas tiene por finalidad permitir que un circuito TASI libere el canal TASI. Si el aparato director no recibe la señal de colgar entre 5 y 10 segundos después de la transmisión de la señal de intervención o de la señal de código 11, o si no recibe la señal de nueva respuesta entre 5 y 10 segundos después de recibir la señal de colgar, se registra una avería y se libera el circuito.

Cuando ha reconocido la señal de nueva respuesta, el aparato director emite una señal de fin.

6.1.8 Una vez transmitida la señal de fin (según 6.1.6 ó 6.1.7), se verificará si se ha liberado el circuito de salida y que está en condiciones de poder ser utilizado de nuevo. Si no se ha completado la liberación del circuito en un lapso de 5 a 10 segundos después de la transmisión de la señal de fin, se registra una avería. Conviene hacer observar que la prueba de liberación del circuito puede resultar imposible en ciertas categorías de equipos.

## 6.2 Prueba de la señal de ocupado

Se puede probar la señal de ocupado estableciendo una comunicación por medio del código de dirección especificado en el párrafo 4.4, a fin de provocar por la transmisión de una señal de ocupado por el equipo de la central de llegada. Al recibirse esta señal, se libera el circuito.

Si no se recibe la señal de ocupado en un lapso de 10 a 20 segundos después de transmitirse la información de dirección, se registra una avería y se deja libre el circuito.

*Observación.* – Esta prueba es innecesaria cuando se emplean los sistemas de señalización N.º 6 o R2 del C.C.I.T.T.

## 6.3 Método de medida de la transmisión e intercambio de informaciones entre el aparato director y el aparato subordinado

En el punto 6.4 se especifica la secuencia de señalización para cada ciclo de medidas, en tanto que las frecuencias y las señales de código figuran en los cuadros 1, 2 y 3. En la figura 2/Q.49 se da un ejemplo de la secuencia de señalización correspondiente a un ciclo en el que se mide el nivel absoluto de potencia. El esquema de señalización adoptado para las señales de mando entre el aparato director y el aparato subordinado consiste en utilizar señales multifrecuencia transmitidas en secuencia obligada; el aparato subordinado transmite los resultados al aparato director por medio de señales del tipo de impulsos multifrecuencia.

En lo futuro, podría ser necesario efectuar las mediciones con un tono de nivel  $-10$  dBm0, además del tono de nivel 0 dBm0 actualmente especificado. En tal caso, se transmitirá una señal para informar al equipo subordinado en qué nivel deben efectuarse las mediciones (véanse el cuadro 1 y el punto 8.1). A este respecto, se observará que convendrá tomar disposiciones para que la sensibilidad del equipo de medida abarque estos dos niveles.

El transmisor de señales y el receptor de señales elegidos son los que se especifican para el sistema de señalización entre registradores N.º 5 del C.C.I.T.T., y el equipo utilizado debe ajustarse a las especificaciones de las Recomendaciones Q.153 y Q.154 (tomo VI del *Libro Verde*).

CUADRO 3  
ATRIBUCIÓN DE LAS FRECUENCIAS Y CÓDIGOS

Código N.º	Juego de frecuencias (Hz)
1	700+ 900
2	700+1100
3	900+1100
4	700+1300
5	900+1300
6	1100+1300
7	700+1500
8	900+1500
9	1100+1500
10	1300+1500
11	700+1700
12	900+1700
13	1100+1700
14	1300+1700
15	1500+1700

#### 6.4 Descripción de los ciclos de medida de transmisión

6.4.1 Una vez que la recepción de la señal de respuesta se ha indicado al aparato director, éste emite el tono de neutralización de supresor de eco durante  $2 \text{ segundos} \pm 250 \text{ ms}$ .

*Observación 1.* – Esta duración de emisión tiene en cuenta el retardo necesario para efectuar la conexión con un canal TASI, el tiempo necesario para la neutralización del supresor de eco, el largo tiempo de propagación que posiblemente sea necesario en los circuitos por satélites y los retardos debidos al funcionamiento del sistema de señalización. En el caso de circuitos cuyo sistema de señalización de línea no comprende una señal de acuse de recibo (como los sistemas de señalización N.º 3 y N.º 4) es suficiente con emitir, durante por lo menos 400 ms, un tono de neutralización. Sin embargo, si el circuito que se prueba no está provisto de supresores de eco (véase el punto 5), no se aplicará el procedimiento descrito en 6.4.1.

*Observación 2.* – En el punto 8.3 se indican las especificaciones relativas al tono de neutralización de supresor de eco y al tono de bloqueo TASI.

6.4.2 Cuando cesa la emisión del tono de neutralización del supresor de eco, el aparato director transmite hacia el aparato subordinado una señal multifrecuencia de accionamiento en un lapso de  $55 \pm 5 \text{ ms}$  después del final del tono de neutralización de supresor de eco. No obstante, si no se ha transmitido el tono de neutralización (véase el punto 5), la señal de accionamiento multifrecuencia se emitirá en un lapso de 60 ms después de la indicación de haber recibido la señal de respuesta.

6.4.3 Cuando el aparato subordinado recibe esta señal de mando, transmite la señal multifrecuencia correspondiente de acuse de recibo.

6.4.4 Cuando el aparato director reconoce esta señal de acuse de recibo, deja de emitir la señal de mando y transmite el tono de bloqueo TASI, si éste ha de transmitirse (véase el punto 5), en el término de 60 ms.

6.4.5 Cuando el aparato subordinado reconoce el cese de la señal de mando, deja de emitir la señal de acuse de recibo correspondiente y transmite el tono de medida en el término de 60 ms.

6.4.6 Cuando el aparato director detecta el cese de esta señal de acuse de recibo se conecta el equipo de medida en el término de 60 a 120 ms.

6.4.7 La medida del nivel debe terminar en un lapso de 500 ms después de la conexión del equipo de medida. Cuando el aparato director termina la medición, se desconecta el equipo de medida y deja de emitirse (si se emitía) el tono de bloqueo TASI mencionado en 6.4.4.

6.4.8 Cuando deja de emitirse el tono de bloqueo TASI, como se indica en 6.4.7, se transmite una señal de mando multifrecuencia  $55 \pm 5 \text{ ms}$  después del final del tono de bloqueo. Sin embargo, si no se ha transmitido el tono de bloqueo TASI, la señal de accionamiento se transmite  $55 \pm 5 \text{ ms}$  después de la desconexión del equipo de medida.

6.4.9 Cuando el aparato subordinado reconoce la señal de mando multifrecuencia, se suprime el tono de medida y se transmite una señal multifrecuencia de acuse de recibo de mando  $55 \pm 5 \text{ ms}$  después del final del tono de medida.

6.4.10 El reconocimiento de esta señal de acuse de recibo por el aparato director provoca la interrupción de la señal de mando y la emisión de un tono de medida en el término de 60 ms después del final de dicha señal.

6.4.11 Cuando el aparato subordinado detecta el cese de la señal de mando multifrecuencia, se suprime la señal correspondiente de acuse de recibo y se transmite el tono de bloqueo TASI, si lo hay en el aparato subordinado, en el término de 60 ms después del final de esta última señal.

6.4.12 El aparato subordinado conecta el equipo de medida entre 60 y 120 ms después del final de la señal de mando.

6.4.13 La medición debe finalizar en el término de 500 ms después de la conexión del equipo de medida. Cuando termina la medición de transmisión, se desconecta el equipo de medida.

6.4.14 Cuando el aparato subordinado está listo para transmitir los resultados de la medición al aparato director, deja de emitirse (si se emitía) el tono de bloqueo TASI mencionado en 6.4.11. El primer impulso multifrecuencia utilizado para la transmisión de los resultados se transmite en el término de  $55 \pm 5$  ms después del final del tono de bloqueo TASI. Pero, si no se transmitió el tono de bloqueo, el primer impulso multifrecuencia se transmite en el término de 60 ms después de la desconexión del equipo de medida.

6.4.15 Los resultados de la medición se transmiten en forma de tres impulsos multifrecuencia: un prefijo seguido de dos cifras de los códigos 1 a 10 según sea necesario (véase el cuadro 2). Estas dos últimas cifras se emiten por orden de importancia (la más significativa se emite primero). La duración de los impulsos es de  $55 \pm 5$  ms, así como la de los intervalos entre ellos.

6.4.16 Si el aparato subordinado posee tono de bloqueo TASI se transmite éste en el término de 60 ms después del tercer impulso multifrecuencia.

6.4.17 Cuando el aparato director reconoce el tercer impulso multifrecuencia, deja de emitirse el tono de medida;  $55 \pm 5$  ms después del final de la emisión de este tono, transmite una señal de mando multifrecuencia. Si el aparato subordinado transmite el tono de bloqueo TASI especificado en 6.4.16, debe interrumpirlo cuando reconoce la señal de mando multifrecuencia transmitida por el aparato director. El aparato subordinado debe transmitir la señal de acuse de recibo correspondiente en el término de  $55 \pm 5$  ms después del final del tono de bloqueo TASI. Si la señal de mando multifrecuencia marca el comienzo de un nuevo ciclo de medida, la nueva secuencia de prueba comenzará en el punto descrito en 6.4.4, y consistirá en una repetición de la secuencia descrita en los puntos 6.4.4 a 6.4.17.

6.4.18 Si la secuencia que acaba de describirse completa el programa de medida de la transmisión, la señal de accionamiento multifrecuencia mencionada en 6.4.17 constituye la “señal de fin de programa”.

6.4.19 En lo que concierne a las mediciones de ruido en los trayectos que no comprenden sistemas TASI, o en circuitos sin supresores de eco, el tono de medida mencionado en los puntos 6.4.5, 6.4.9, 6.4.10 y 6.4.17 debe reemplazarse por una resistencia terminal de 600 ohmios.

6.4.20 En lo que concierne a las mediciones de ruido en los trayectos que comprenden un sistema TASI, o en circuitos equipados con supresores de eco, el tono de medida mencionado en los puntos 6.4.5, 6.4.9, 6.4.10 y 6.4.17, debe reemplazarse por el tono de bloqueo TASI.

6.4.21 En caso de mediciones de ruido, se advierte al aparato subordinado la necesidad de este tono de bloqueo por medio de la señal de mando multifrecuencia “medición de potencia de ruido sofométrico con el tono de bloqueo TASI aplicado” (véase el cuadro 1).

## 6.5 *Fin de las operaciones del programa de medida*

Cuando terminan las mediciones de transmisión, las operaciones continúan conforme a las disposiciones enunciadas en los puntos 6.1.4 a 6.1.8, en la medida en que éstas se aplican.

## 6.6 *Supervisión del sistema*

6.6.1 Cada señal multifrecuencia se compondrá siempre de dos frecuencias. Si el aparato director recibe únicamente una, o más de dos, la medición se registra como errónea y se libera la comunicación. Si el aparato subordinado recibe sólo una, o más de dos, debe transmitir el código 15, en lugar del código 13 (acuse de recibo de la señal de mando). El aparato director, al reconocer esta señal, registrará esta medición como una avería y liberará la conexión.

6.6.2 En la transmisión de los resultados de la medición, las señales de código deben comprender siempre tres cifras. De no ser así, se registra la medición como errónea y se libera la conexión.

6.6.3 Debe preverse un dispositivo, en el aparato director, para controlar toda la duración del programa. Si, además de los retrasos indicados en la presente especificación, se interrumpe el programa en cualquier momento durante un lapso de 20 a 40 segundos, la medición se registra como errónea y se libera la conexión. Puede avisarse al personal de mantenimiento mediante un dispositivo de alarma.

## 7. Programación

La programación del aparato director se efectúa manualmente y con ayuda de cintas o fichas perforadas o de cintas magnéticas, a elección de la Administración interesada. Deben suministrarse las siguientes informaciones al aparato director:

- 1) identificación del circuito que ha de medirse;
- 2) tipo de circuito (TASI, equipado con supresor de eco, etc.) y de sistema de señalización;
- 3) información de dirección suficiente para identificar el tipo de aparato subordinado de la central internacional de llegada;
- 4) mediciones de transmisión que han de efectuarse y valores nominales y límites asignados para el mantenimiento;
- 5) se debe precisar si los resultados han de ser registrados por el aparato de salida;
- 6) se debe indicar si la fecha y hora de la medición han de ser o no registrados por el aparato de salida.
- 7) se debe precisar si los resultados deben indicarse en la forma abreviada descrita en el punto 3.4.

## 8. Especificaciones del aparato de medida de la transmisión y de los tonos de neutralización y de bloqueo

Las siguientes especificaciones son válidas dentro de la gama de temperaturas comprendida entre +5 °C y +50 °C.

### 8.1 Aparato de medida

#### *Aparato de transmisión:*

Frecuencias:  $400 \pm 5$  Hz,  $800 \pm 9$  Hz (ó  $1000 \pm 11$  Hz) y  $2800 \pm 14$  Hz.

Nivel absoluto de potencia transmitida:  $0 \text{ dBm}0 \pm 0,1 \text{ dB}$  (ó  $-10 \text{ dBm}0 \pm 0,1 \text{ dB}$ , véase el punto 6.3).

Pureza de las señales a la salida: relación potencia total de salida/señal interferente, 40 dB, como mínimo.

Impedancia: 600 ohmios (simétrica).

Simetría con respecto a tierra: 46 dB, como mínimo, entre 300 y 3400 Hz<sup>1,2</sup>.

Atenuación de equilibrado:  $\geq 30 \text{ dB}$  (en cada una de las frecuencias indicadas).

#### *Aparato de recepción:*

Banda de frecuencia: 390 – 2820 Hz.

Impedancia: 600 ohmios (simétrica).

Simetría con respecto a tierra: 46 dB, como mínimo entre 300 y 3400 Hz; y por debajo de 300 Hz, aumentará de forma que se obtenga, por lo menos, 60 dB en 50 Hz<sup>1,2</sup>.

Atenuación de equilibrado:  $\geq 30 \text{ dB}$  en cada una de las frecuencias indicadas más arriba para el aparato de transmisión.

Gama de medición del nivel: de  $-9,9 \text{ dB}$  a  $+5,1 \text{ dB}$  con relación al nivel nominal absoluto de potencia del extremo virtual de conmutación en la recepción  $-40 \text{ dB}$ r. Procede tener en cuenta que el valor nominal del nivel absoluto de potencia en dicho punto dependerá del valor absoluto de potencia en el punto de transmisión que puede ser  $0 \text{ dBm}0$  ó  $-10 \text{ dBm}0$  (véase 6.3).

<sup>1</sup> Hasta que se adopte con carácter general un método de medida de la simetría con respecto a tierra, la elección del método adecuado se hará por acuerdo entre el constructor del equipo y la Administración interesada.

<sup>2</sup> Cualquier equipo de interfaz previsto para cumplir las condiciones de señalización de la central o para realizar funciones de control en el ATME N.º 2 debe considerarse parte de dicho ATME N.º 2 a efectos de determinar la simetría con respecto a tierra.

Precisión (absoluta): en 800 (ó 1000) Hz:  $\pm 0,2$  dB; en 400 y 2800 Hz:  $\pm 0,2$  dB con relación al valor correspondiente a 800 (ó 1000) Hz.

Resolución (menor escalón de medida): 0,1 dB.

## 8.2 Aparato de medida del ruido

Ponderación: Ponderación sofométrica conforme a las condiciones de la Recomendación P.51 (Tomo V del *Libro Verde*).

Supresión de la frecuencia de 2800 Hz: Cuando se mide el ruido en circuitos que funcionan con un sistema TASI o en circuitos equipados con supresores de eco, se debe comenzar por insertar un filtro de supresión de 2800 Hz. En la figura 3 se indican las condiciones que deben satisfacer este filtro. Cuando se mide ruido blanco con ponderación sofométrica, la inserción del filtro en el circuito de medida no debe hacer variar en más de 1 dB la lectura obtenida sin filtro.

Método de detección: El método de detección será tal que, si se aplica en la entrada, durante  $375 \pm 25$  ms, un ruido blanco gaussiano o una señal sinusoidal de frecuencia comprendida entre 390 y 2820 Hz, en ausencia del filtro de 2800 Hz mencionado más arriba, la indicación en la salida sea en cada caso la misma con una aproximación de  $\pm 1$  dB, que la que da el sofómetro del C.C.I.T.T. cuando el mismo ruido blanco gaussiano o la misma señal sinusoidal se aplica a su entrada durante 5 segundos.

Intervalo de medición:  $375 \pm 25$  ms.

Impedancia: 600 ohmios (simétrica).

Simetría con respecto a tierra: 46 dB por lo menos, entre 300 y 3400 Hz, y por debajo de 300 Hz aumentará de forma que se obtenga, por lo menos, 60 dB en 50 Hz<sup>1,2</sup>.

Atenuación de equilibrado:  $-30$  dB, como mínimo entre 40 y 5000 Hz.

Gama de medida: de  $-30$  a  $-65$  dBm<sub>0p</sub>.

Precisión:  $\pm 1$  dB en la frecuencia de calibrado de  $-30$  a  $-55$  dBm<sub>0p</sub>. Entre  $-55$  y  $-65$  dBm<sub>0p</sub>, la tolerancia es de  $\pm 2$  dB, pero sigue siendo deseable el valor de  $\pm 1$  dB.

Resolución (menor escalón de medida): 1 dB.

## 8.3 Tonos de neutralización y de bloqueo

- Tono de neutralización del supresor de eco:

Frecuencia: 2100 Hz  $\pm 15$  Hz

Nivel:  $-12$  dBm<sub>0</sub>  $\pm 1$  dB

- Tonos de bloqueo TASI:

Frecuencia: 2800 Hz  $\pm 14$  Hz

Nivel:  $-10$  dBm<sub>0</sub>  $\pm 1$  dB

- Para los dos tonos:

Impedancia: 600 ohmios (simétrica)

Simetría con respecto a tierra:  $\geq 46$  dB como mínimo entre 300 y 3400 Hz<sup>1,2</sup>

Atenuación de equilibrado:  $\geq 30$  dB (entre 300 y 3400 Hz).

## 9. Calibrado

### 9.1 Calibrado interno

La precisión que se requiere del ATME exige un equipo de calibrado de precisión comparable a la de los aparatos de laboratorio. Ahora bien, esto raramente ocurre con el material de prueba que los técnicos de las estaciones de repetidores emplean corrientemente para el mantenimiento. Por lo tanto, el ATME debe poseer un sistema de calibrado interno. A este respecto, debe tenerse en cuenta la necesidad de facilitar el mantenimiento y el acceso.

<sup>1,2</sup> Véanse las notas al punto 8.1.

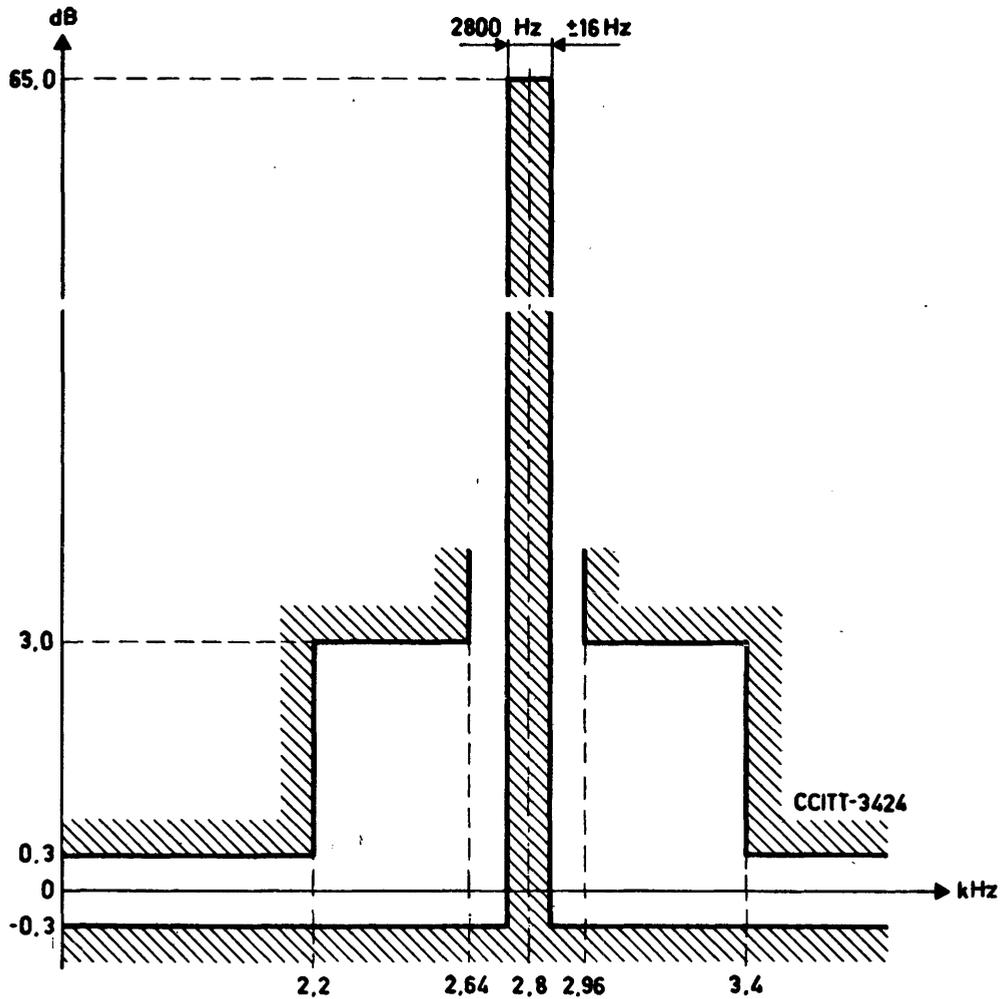


FIGURA 3/Q.49. — Características técnicas del filtro de corte de 2800 Hz

La diferencia entre la característica atenuación/frecuencia cuando el filtro está conectado y la característica atenuación/frecuencia cuando no lo está, debe estar comprendida entre los siguientes límites:

de 30 Hz a 2,2 kHz y	}	.....	diferencia no mayor de $\pm 0,3$ dB
de 3,4 kHz a 20 kHz			
de 2,2 kHz a 2,64 kHz	}	.....	diferencia no mayor de +3,0 dB o -0,3 dB
de 2,96 kHz a 3,4 kHz			
de 2,8 kHz $\pm 16$ Hz a	}	.....	diferencia superior a 65 dB
2,8 kHz $\pm 16$ Hz			

(La característica con el filtro conectado con respecto a la característica sin filtro no debe penetrar en las zonas sombreadas.)

## 9.2 *Dispositivos de autoverificación*

Tanto el aparato director como el aparato subordinado deben comprender un dispositivo interno de autoverificación como parte integrante del aparato de medida de transmisión, que accione una alarma local y neutralice el aparato de medida cuando se rebasan las tolerancias. Esta autoverificación debiera efectuarse por lo menos una vez al día. Si así lo desean, las Administraciones interesadas pueden tomar disposiciones a fin de que esta autoverificación pueda efectuarse de forma automática.

## 10. **Dispositivos opcionales**

### 10.1 *Puesta en marcha automática*

Convendría que en un futuro el ATME pudiera funcionar sin estar atendido por personal técnico. Para que así sea, es necesario añadir dispositivos de puesta en marcha automática.

### 10.2 *Selección automática en el tiempo de circuitos o de un haz determinado de circuitos*

Puede ser de interés poner a prueba, a horas fijas, un circuito determinado o un haz de circuitos, para medir, por ejemplo, el nivel de ruido en las horas de mucho tráfico y de poco tráfico, de acuerdo con un programa preestablecido.

### 10.3 *Repetición automática de un ciclo de prueba*

Puede ser de interés incorporar un dispositivo de repetición automática para los circuitos que han quedado descartados por funcionar defectuosamente. Este dispositivo debiera permitir una “repetición automática” del ciclo de prueba deseado, inmediatamente después de la primera prueba.

### 10.4 *Prueba de las líneas artificiales complementarias conmutadas*

Es conveniente probar el funcionamiento y la precisión de las líneas artificiales complementarias conmutadas que puedan utilizarse en los circuitos internacionales. Normalmente, las mediciones de la transmisión se hacen con las líneas artificiales complementarias en “condición de tránsito” (en circuito). Es conveniente prever una disposición optativa para permitir las mediciones cuando estas líneas artificiales complementarias están desconectadas en uno u otro de los extremos (o en ambos) según las instrucciones dadas por el programa de entrada. Si bien se puede prever que el aparato director las desconecte en su extremo del circuito, parece necesario emplear códigos diferentes para el control de las líneas artificiales complementarias del otro extremo. La información relativa a esos códigos se publicará por separado ulteriormente. De todos modos, si las líneas artificiales complementarias están desconectadas, los aparatos director o subordinado insertan otras, del mismo valor nominal, en el tramo de medida.

### 10.5 *Interrupción e inestabilidad durante las mediciones de nivel*

Puede ser de interés poder detectar una interrupción o una condición de inestabilidad durante una medición de nivel, tanto en el aparato director como en el subordinado, o en ambos a la vez. Es siempre en el aparato director donde deben registrarse estas indicaciones, en caso de que existan (véase el punto 3.4).

### 10.6 *Avería del aparato subordinado*

Puede suceder que, por causa de una avería en el extremo subordinado, sea en vano que en el extremo director se trate de establecer una comunicación con un aparato subordinado, bien por falta de respuesta o por recepción del tono de ocupado. De ocurrir así y como tal situación puede afectar seriamente el cumplimiento del programa de medición previsto, sería de desear:

- que se diera una alarma en caso de que el aparato director esté atendido, o
- que el aparato director pudiese pasar automáticamente a otro programa de medida, en caso de que no esté atendido.

## PARTE III

# MEDICIÓN Y REGISTRO DE LA DURACIÓN DE LAS CONFERENCIAS A EFECTOS DE LA CONTABILIDAD EN EL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL

## CAPÍTULO I

### MEDICIÓN Y REGISTRO DE LA DURACIÓN DE LAS CONFERENCIAS

#### Recomendación Q.51

#### PROBLEMAS TÉCNICOS FUNDAMENTALES RELATIVOS A LA MEDICIÓN Y REGISTRO DE LA DURACIÓN DE LAS CONFERENCIAS

##### 1. Registro de la duración de una conferencia

1.1 Desde el punto de vista técnico, la "duración de una conferencia" es el intervalo de tiempo que transcurre:

- Entre el momento en que se detecta la condición de respuesta en el punto en que se registra la duración de la conferencia, y
- El momento en que en ese mismo punto se detecta la condición de fin (señal de fin)

En consecuencia, el dispositivo utilizado para registrar la duración de las conferencias establecidas automáticamente ha de poder captar esos dos momentos y medir el intervalo de tiempo que los separa.

1.2 Cuando las Administraciones que utilicen un sistema de señalización simplificado recurran, para el establecimiento de las cuentas internacionales, al registro de la duración de ocupación, tendrán que fijar un factor de conversión que les permita pasar de la duración de ocupación a la duración de conferencia. La determinación de ese factor de conversión requiere observaciones bastante detalladas. En efecto, la relación duración de ocupación/duración de conferencia puede no ser la misma para todos los circuitos de un mismo haz, de modo que han de hacerse observaciones en un número bastante elevado de circuitos a fin de hallar un factor de conversión adecuado. Por otra parte, la duración de ocupación depende también de la disponibilidad de los equipos de conmutación en el país de destino, así como de la reacción de los abonados al oír el tono de confirmación de llamada, de ocupado, etc.; así pues, la duración de ocupación para una determinada duración de conferencia puede variar considerablemente.<sup>1</sup>

##### 2. Discriminación entre llamadas automáticas y semiautomáticas

El empleo de métodos de contabilidad diferentes para las llamadas automáticas y semiautomáticas exige que el dispositivo de cómputo establezca una distinción entre ambas categorías de llamadas, y registre únicamente la duración de conferencia de las llamadas automáticas.

<sup>1</sup> En la Recomendación E.250, punto 4.1.4 (tomo II—A) no se recomienda el tiempo de ocupación dadas las considerables divergencias que existen entre la duración tasable y el tiempo de ocupación según los enlaces y las diferentes categorías de conferencias: en consecuencia, la utilización del tiempo de ocupación se ha considerado inadecuada para la remuneración de las Administraciones de los países de destino.

Tal discriminación puede efectuarse por medio de uno de los métodos siguientes:

- a) Conectando el dispositivo de cómputo a un punto de la central por donde sólo pase tráfico automático, o
- b) Registrando únicamente la duración de conferencia de las llamadas en las que se haya transmitido la cifra de discriminación 0 utilizada en explotación automática (véase el punto 1.4.2 de la Recomendación Q.104).

El método b) puede ser especialmente útil cuando las centrales de la red nacional sean el origen de las llamadas automáticas y semiautomáticas, y éstas se encaminen hacia el centro internacional de salida por medio de un haz común de circuitos.

### 3. Supresión del tráfico internacional de tránsito en los registros de la duración de las conferencias

Todos los registros de duración de las conferencias se efectuarán en el país de origen y se referirán a comunicaciones que emanen de ese país. Por consiguiente, el centro internacional que curse al propio tiempo tráfico terminal y tráfico de tránsito internacional, suprimirá de los registros las llamadas que pasen por ese centro en tránsito internacional.

En los circuitos internacionales de salida será difícil hacer una distinción entre las llamadas que emanen del país y las llamadas en tránsito; por ello, quizá sea necesario hacer la discriminación entre estos tráficos en la misma central, a cuyo efecto el aparato registrador se conectará a un punto de la central por el que no pase ningún tráfico de tránsito.

### 4. Discriminación según el punto de destino

4.1 Los datos registrados por el dispositivo de medida de la duración de conferencia deben comunicarse a los correspondientes países de destino y, en su caso, a las zonas de tasación del país de destino; el dispositivo de destino y de registro ha de poder, pues, identificar el destino de una llamada y asociar a ese destino la medición de la duración de conferencia.

*Observación.* — Para el establecimiento de las cuentas internacionales (salvo en el caso del régimen fronterizo), no es necesario conocer ni el origen de la llamada ni la zona de tasación de procedencia. En efecto, las diferencias entre zonas de tasación diferentes corresponden al país de origen.

#### 4.2 País de destino con una sola zona de tasación

Cuando el dispositivo de medida esté conectado a un haz de circuitos por los que se curse exclusivamente tráfico terminal, no será necesario hacer ninguna discriminación entre los diferentes puntos de destino; en cambio, si el haz de circuitos sirve para cursar tráfico hacia varios países, es indispensable diferenciar cada uno de esos países, valiéndose para ello del distintivo internacional de cada país y/o de la naturaleza de la señal de toma (tráfico terminal o de tránsito) transmitida por el circuito internacional.

#### 4.3 País de destino con varias zonas de tasación

Cuando el tipo de contabilidad elegido de común acuerdo por dos países determinados prevea que la duración de las conferencias destinadas a las diversas zonas de tasación del país de destino debe registrarse separadamente por zonas de tasación, el dispositivo de medida deberá estar en condiciones de establecer una distinción entre las comunicaciones destinadas a cada una de esas zonas, analizando la primera o las dos primeras cifras del número nacional (significativo)<sup>1</sup> del aparato solicitado (véase la Recomendación Q.11).

#### 4.4 Peculiaridades del régimen fronterizo

Para tener en cuenta la tarificación propia del régimen fronterizo (tarifas reducidas entre zonas territoriales fronterizas vecinas), deberán adoptarse medidas especiales para distinguir las llamadas automáticas del régimen fronterizo de las demás llamadas automáticas. Esa distinción deberá hacerse cada vez que el tráfico

<sup>1</sup> Véase en la Recomendación Q.10 (E.100) la definición del número nacional (significativo).

fronterizo se curse en parte (desbordamiento) o en su totalidad por circuitos internacionales de larga distancia dotados de dispositivos para medir la duración de las conferencias.

Esta discriminación obligará, generalmente:

- a) A analizar el número nacional (significativo) del abonado deseado de modo más completo que como se indica en la Recomendación Q.11 (E.161), y
- b) A determinar el origen de la llamada, puesto que las tasas fronterizas se fijan en función de la distancia entre la zona fronteriza de origen y la zona fronteriza de destino.

#### 5. Discriminación según la ruta y el punto de destino

En general, resultará bastante fácil determinar a la salida de la central internacional de origen la ruta seguida por una llamada. Cuando el dispositivo de cómputo esté conectado a los circuitos internacionales, los registros se referirán, naturalmente, a la ruta correspondiente. En cambio, si el dispositivo de cómputo está conectado a un punto de la central alejado de los circuitos de salida y si la llamada destinada a un determinado país puede cursarse por varias rutas, habrá que facilitar a ese dispositivo información sobre el encaminamiento de la llamada.

#### 6. Distribución del tráfico en un centro internacional a fin de medir la duración de las conferencias

A título de ejemplo, en la figura 1/Q.51 se muestra cómo puede distribuirse el tráfico en un centro internacional, habida cuenta de las disposiciones precedentes.

- i) Tráfico internacional en tránsito;
- ii) Tráfico automático de origen local;
- iii) Tráfico semiautomático de origen local;
- iv) Mezcla de tráfico automático y semiautomático procedente de centrales provinciales.

Estas corrientes de tráfico utilizan haces independientes de circuitos de conexión y de registradores. Sólo el grupo ii) y, eventualmente, el iv) intervienen en el cómputo de la duración de las conferencias.

Se prevén los siguientes equipos auxiliares:

- a) Por cada circuito de conexión de los grupos ii) y iv): un dispositivo de selección cuya capacidad corresponda al número total de combinaciones ruta/país o "zona de tasación" de destino;
- b) Por cada circuito de conexión del grupo iv): un dispositivo de discriminación entre tráfico automático y semiautomático;
- c) Por cada registrador de los grupos ii) y iv): un equipo que permita analizar los distintivos de país y, en caso necesario, un número apropiado de cifras del número nacional (significativo) del abonado solicitado (véase el Punto 1.2 de la Recomendación Q.11);
- d) Por cada registrador del grupo iv): un dispositivo que permita reconocer la cifra de discriminación utilizada en explotación automática;
- e) Los medios necesarios para registrar la duración de la conferencia para cada combinación ruta/país o "zona de tasación" de destino.

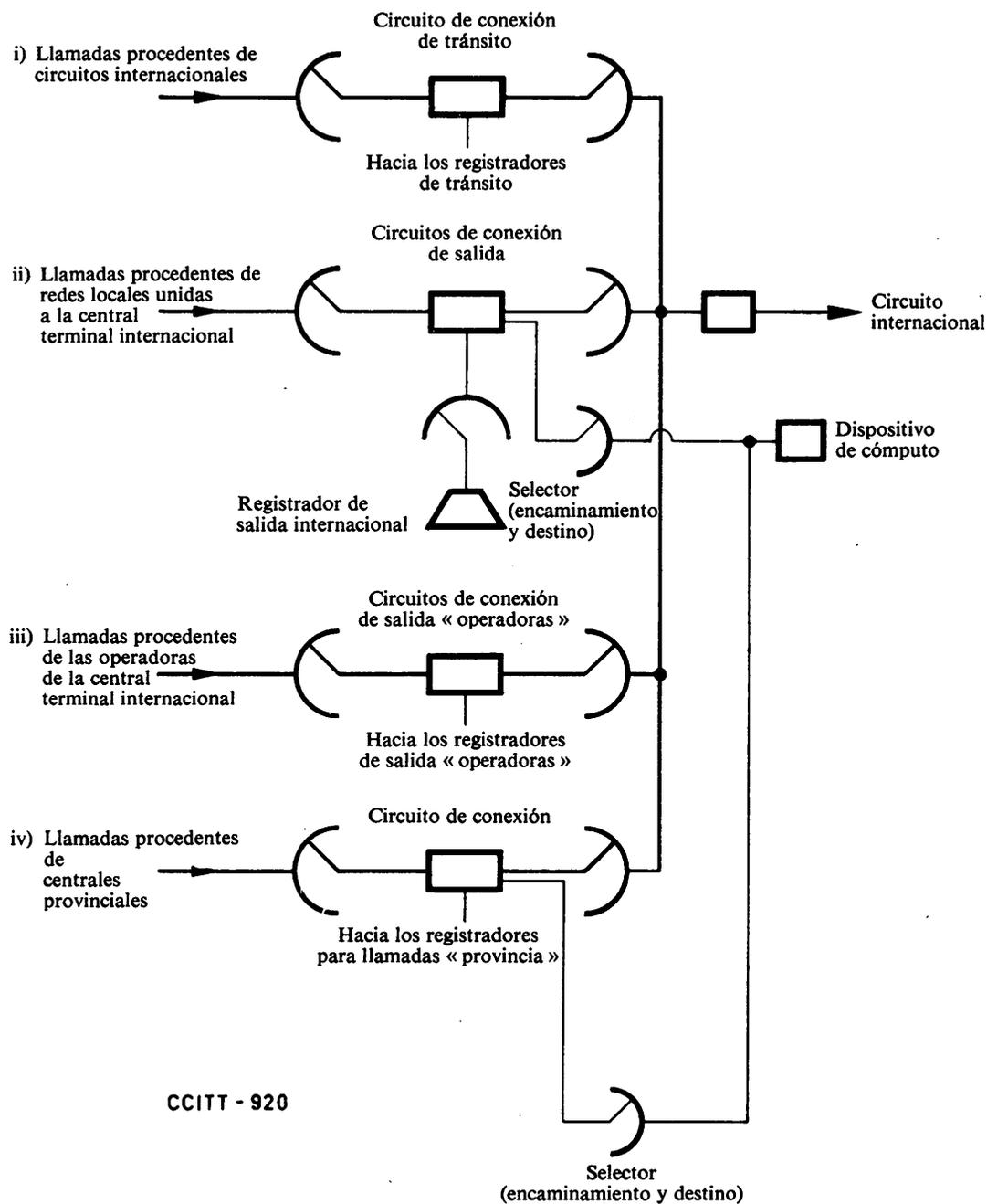


FIGURA 1/Q.51. — Ejemplo de esquema de distribución del tráfico en una central internacional

**Recomendación Q.52****DISPOSITIVOS DE MEDIDA Y DE REGISTRO DE LA DURACIÓN DE LAS CONFERENCIAS**

Los métodos utilizados para medir la duración de las conferencias se reducen esencialmente a tres:

**1. Utilización de aparatos de tipo contador de electricidad (amperhorímetro o culombímetro)**

Se trata de un contador conectado permanentemente a los circuitos o equipos observados, cuya intensidad de corriente, para esta clase de medidas, es proporcional en todo momento al número de circuitos o de equipos en posición de conferencia. Con este tipo de aparato, la precisión de las medidas depende:

- a) De los errores imputables al propio contador (shunt inclusive); además, salvo disposiciones especiales, la precisión del contador es menor para intensidades que sólo sean una pequeña fracción de la intensidad nominal en que está basado el aparato;
- b) De la precisión y, eventualmente, de las variaciones en función del tiempo de las resistencias incluidas en los circuitos observados;
- c) De la resistencia óhmica de las conexiones que unan el dispositivo de medida a los circuitos observados, y
- d) De la variación de tensión de la batería de alimentación utilizada.

Evidentemente, cuanto más largo sea el periodo de observación mayores posibilidades existen de que se compensen parcialmente las diferentes causas de error. Con tales aparatos, no parece posible obtener una precisión suficiente que comprenda horas de carga diversa; toda medición hecha únicamente en horas de tráfico muy reducido podría entrañar errores mucho más considerables.

**2. Utilización de contadores de impulsos**

Este método exige que durante el periodo de conferencia se conecten a los circuitos o aparatos observados contadores de impulsos que reciban a intervalos adecuados, por ejemplo, cada 6 segundos, impulsos procedentes de un dispositivo de relojería central. La duración de la conferencia se deduce de las indicaciones de los contadores.

**3. Utilización de un dispositivo de exploración periódica de los circuitos o instalaciones**

Estos dispositivos pueden realizarse por medio de equipos convencionales (relés, conmutador de barras cruzadas, etc.), o por medio de equipo electrónico (véase también el Anexo a la Recomendación Q.81).

**4. Grado de precisión de los métodos 2 y 3**

Con estos dos métodos, el grado de precisión de las mediciones depende:

- De la duración media de las conferencias y de la ley de distribución de las duraciones,
- Del número de conferencias observadas, y
- De la separación entre los impulsos (*método 2*) o del intervalo de exploración (*método 3*).

Por otra parte, es posible evaluar matemáticamente en función de estos elementos el grado de precisión que se puede esperar. Con el tercer método, pueden producirse también errores debidos al mal funcionamiento del contador o a variaciones accidentales del periodo de exploración o de envío de los impulsos.

No cabe duda de que cuando el número de llamadas observadas es suficientemente elevado, estos métodos permiten obtener, sin reducir el intervalo de envío de los impulsos o el intervalo de exploración a un valor tan pequeño que pueda dar lugar a dificultades de explotación con dispositivos de tipo clásico, una precisión superior a la del método expuesto en el punto 1.

### 5. Averías

Se recomienda que se tomen disposiciones para señalar las averías del dispositivo de medida y de registro. A este respecto, existen dos posibilidades:

- a) Construir el aparato de medida y de registro de tal modo que exista un control permanente de su funcionamiento, con un sistema de alarma en caso de avería;
- b) Prever un equipo especial que controle periódicamente el funcionamiento del aparato de medida.

### 6. Realización

Incumbe a cada Administración tomar las disposiciones adecuadas para la realización de los aparatos de medida y de registro. En el Anexo se incluyen algunas indicaciones acerca de las disposiciones que pueden adoptarse.

## ANEXO

(a la Recomendación Q.52)

### Medición de la duración de las conferencias

1. El método que haya de adoptarse para registrar en explotación automática la duración de las conferencias dependerá del tipo de contabilidad elegido de común acuerdo por las Administraciones; en especial, se tratará de saber si los registros deben hacerse:

- por países de destino únicamente,
- por rutas y por países de destino, o
- por rutas, por países de destino y por zonas de tasación.

En cualquier caso, habrá que hacer una distinción entre el tráfico automático, el tráfico semiautomático y, eventualmente, el tráfico cursado en tránsito.

2. Suponiendo que las comunicaciones automáticas puedan identificarse en el circuito internacional de salida y que los circuitos transmitan únicamente tráfico terminal, la duración de las conferencias podría medirse conectando a cada circuito internacional un dispositivo de medida y de registro. Este método tiene el inconveniente de requerir gran número de dispositivos de medida cuya lectura debe hacerse diariamente.

También podría utilizarse un solo dispositivo para todo un conjunto de circuitos internacionales; para ello, el aparato tendría que conectarse sucesivamente a cada uno de los circuitos —por ejemplo, cada 6 segundos— y funcionar cada vez que un circuito internacional se hallase en posición de respuesta. El aparato indicaría entonces la duración total de las conferencias en el haz de circuitos considerado.

3. Tratándose de encaminamientos en tránsito, si fuesen necesarios registros por rutas y por países de destino, habría que conocer por separado la duración total de las conferencias establecidas con cada país por la ruta considerada. Dicho de otro modo, habrá que determinar el destino de cada comunicación y registrar la duración de la conferencia en el aparato correspondiente a ese destino.

Este método puede revelarse complicado y por ello quizá sea más cómodo conectar el aparato a un punto alejado del circuito internacional, por ejemplo, al grupo de relés de acceso del dispositivo de registro en el que, por medio del registrador internacional de salida, es posible recoger datos acerca del destino y el encaminamiento de la llamada. La figura 1/Q.51 representa esquemáticamente un sistema en el que la posición del conmutador A está regulada por el registrador; el conmutador conecta el dispositivo de medida y de registro por encaminamiento y punto de destino a los relés de acceso al registrador.

El dispositivo de medida puede ser un amperhorímetro o un contador unido a un conmutador que explore todos los grupos de relés de acceso al registrador a los que está conectado.

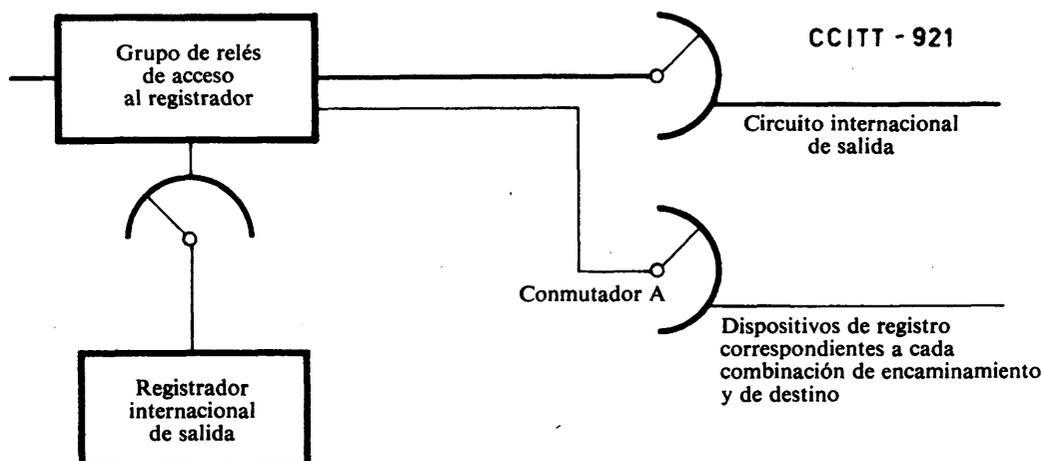


FIGURA 1/Q.52

4. Cuando se necesiten mediciones por rutas, países de destino y zonas de tasación, puede emplearse un dispositivo análogo al de la figura 2/Q.51. Las complicaciones adicionales resultantes de la determinación de la zona de tasación conciernen principalmente al registrador de salida, pero conviene hacer observar que en este caso es preciso contar con mayor número de dispositivos individuales de registro de la duración de las conferencias.

5. Para saber el número de dispositivos de medida y de registro necesarios se multiplica el número de rutas por el número de zonas de tasación de cada país de destino, sumándose para todos los destinos los productos resultantes de la operación. El conmutador A de la figura 1/Q.51 debe tener suficiente capacidad para permitir acceder a todos los dispositivos de medida; los gastos de explotación de un sistema de este tipo estarán determinados por el número y la diversidad de los registros necesarios y por el volumen total del tráfico internacional que emane de la central considerada.

6. Si el número de registros es muy grande, las Administraciones pueden estudiar la posibilidad de recurrir a métodos electrónicos para registrar la duración de las conferencias. A estos efectos, las Administraciones podrían tener en cuenta la posible implantación futura de un sistema de tasación de tarifa reducida que podría obligar a multiplicar el número de los registros necesarios.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

**Tomo II-A**  
**PARTE IV**  
**CAPÍTULO II**

**Tomo VI**  
**PARTE IV**  
**CAPÍTULO I**

## **GESTIÓN DE LA RED INTERNACIONAL**

**Recomendación E.410**

**Recomendación Q.55**

### **ESTADÍSTICA, GESTIÓN DE LA RED Y COMPROBACIÓN DEL GRADO DEL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL**

#### **1. Consideraciones generales**

En los últimos años, la demanda de servicios telefónicos internacionales ha experimentado un importante aumento. Esta demanda ha podido atenderse merced a los progresos de la tecnología y de las técnicas de explotación. El crecimiento del tráfico ha hecho también necesario desarrollar sistemas de transmisión de mayor capacidad, destinados a asegurar económicamente el grado de servicio recomendado.

En la actualidad, el constante aumento del servicio automático se traduce en una disminución del control del tráfico ofrecido a la red internacional, al no intervenir operadoras en el establecimiento de las comunicaciones. En caso de crestas anormales de tráfico o de interrupción o avería de los sistemas de conmutación o de transmisión, debe disponerse de medios para asegurar la gestión del curso del tráfico. La congestión de una central, si no se remedia, puede extenderse y reducir el grado del servicio en toda la red telefónica internacional.

En último término puede ser conveniente instituir la gestión de la red internacional sobre una base mundial. Sin embargo suscita actualmente reservas la creación de un nuevo organismo internacional encargado de la gestión de la red internacional. De momento, se sugiere dejar a discreción de las Administraciones el concertar acuerdos bilaterales o multilaterales sobre la medida en que deseen cooperar en la aplicación de métodos de gestión de la red. Los métodos empleados, las experiencias recogidas y las ventajas que se deriven de tales acuerdos serán muy valiosos para el desarrollo de un sistema más perfeccionado de gestión de la red internacional.

#### **2. Definición de la gestión de la red**

Se entiende por gestión de la red la supervisión de una red de telecomunicaciones para asegurar el aprovechamiento máximo de la red en cualesquiera condiciones. Esta supervisión requiere un control, mediciones y, en su caso, medidas para regular el curso del tráfico.

#### **3. Finalidad de la gestión de la red**

La finalidad de la gestión de la red es garantizar la protección del grado de servicio y establecer un máximo de conferencias tasadas, utilizando plenamente el equipo y las instalaciones en periodos normales y anormales.

La gestión de la red requiere también que la red explotada se haya concebido para un tráfico normal y se ajuste a lo indicado en las Recomendaciones Q.13, Q.85, Q.87, Q.88, Q.89, Q.95, y Q.95 *bis*.

#### 4. Ventajas que pueden derivarse de la gestión de la red

- 4.1 Dar a los abonados el mejor servicio posible en periodos anormales, limitando la propagación de las congestiones.
- 4.2 Mantener la continuidad de los servicios esenciales durante las interrupciones y en periodos anormales.
- 4.3 Aprovechamiento máximo del equipo disponible en condiciones normales y durante las interrupciones.
- 4.4 Mejorar la información relativa al tráfico cursado.

#### 5. Clasificación de las medidas de gestión de la red

- 5.1 La necesidad de controlar el tráfico puede deberse:
  - a) a un fallo de un sistema de transmisión internacional o nacional,
  - b) a una congestión en un CT,
  - c) a una avería en un CT,
  - d) a una congestión en una red nacional,
  - e) a un gran volumen de tráfico motivado por circunstancias anómalas.

*Observación.* — Junto con medidas de control de tráfico, deben considerarse todas las medidas adecuadas para el restablecimiento de un sistema de transmisión que haya sufrido avería. En ciertas circunstancias y a título excepcional, puede ser también posible aumentar el número de rutas o de circuitos entre centros de conmutación por medio de disposiciones especiales, como la ampliación de los circuitos gracias a un sistema TASI o el empleo de dos enlaces por satélite en tándem.

- 5.2 Las medidas de gestión de la red pueden clasificarse, *grosso modo*, en las siguientes categorías:
  - *Medidas de protección*, destinadas a eliminar de la red las llamadas con una baja probabilidad de establecimiento. Las llamadas de este tipo deben anularse lo más cerca posible de su origen, a fin de que una mayor porción de la red esté disponible para las llamadas que tengan mayores probabilidades. Un principio asociado a las medidas de protección, es el de aumentar las probabilidades de las comunicaciones cuyo establecimiento esté ya muy adelantado. Esta clase de medidas se tomarían en respuesta a la congestión de sistemas de conmutación de control centralizado, o de rutas de última elección, o de ambos.
  - *Medidas de expansión* destinadas a permitir que el tráfico que encuentre congestión en sus rutas normales pueda derivarse hacia instalaciones poco cargadas.

Son ejemplos de *medidas de protección*:

- a) La supresión de los encaminamientos alternativos hacia equipos de conmutación de control centralizado congestionados. Esta medida puede tomarse en respuesta a indicaciones de la carga del equipo de control centralizado, transmitidas a los centros de conmutación interesados.
- b) La restricción a un solo sentido de grupos de circuitos interurbanos bilaterales, a fin de dar al tráfico de salida de la red internacional prioridad sobre el de entrada. Esta medida se toma en respuesta a indicaciones de congestión de red, y es función de la carga de los grupos de circuitos.
- c) La cancelación parcial del tráfico de primera elección hacia conmutadores congestionados. Esta medida es similar a la indicada en el punto a), pero se aplica cuando la carga del equipo está constituida por tráfico de primera elección.
- d) La cancelación del encaminamiento alternativo por rutas de última elección congestionadas. Esta medida podría tomarse en función de indicaciones relativas a la carga del enlace y/o del equipo.

- e) Los anuncios orales registrados destinados a los abonados e instrucciones especiales a las operadoras. Puede preverse un anuncio oral registrado en el extremo de origen para indicar a las operadoras (o a los abonados) las medidas que hay que tomar en caso de sobrecarga importante de una parte de la red. El anuncio oral registrado puede ser transmitido por el CT de origen al recibir una señal de gestión de red, pudiendo utilizarse el idioma o idiomas del país de origen (véase la Observación que sigue). La dirección local del personal de explotación puede dar también instrucciones especiales por medio de anuncios locales o de instrucciones verbales. (A veces se hace uso de indicadores en los cuadros locales de conmutación para señalar a las operadoras que escuchen los anuncios pertinentes.)

*Observación.* — Se señala a la atención del Grupo de trabajo sobre “Factores Humanos” de la Comisión de estudio II una proposición tendiente a recomendar el empleo local de anuncios orales como medio para indicar a los abonados eventuales dificultades en el empleo del servicio internacional. Dado que se están realizando estudios sobre los procedimientos de anuncio y sobre sus repercusiones en el uso por visitantes extranjeros del servicio internacional, se invita a este Grupo de trabajo a que examine:

- el empleo de anuncios orales registrados en comparación con el de tonos indicadores u otros medios;
- los tipos de anuncios orales registrados que pueden utilizarse.

Las *medidas de expansión* consisten sobre todo en el abandono de las rutas congestionadas en favor de otras no utilizadas al máximo de su capacidad. Por lo tanto, puede ser conveniente modificar el procedimiento normal de encaminamiento en caso de cargas anormales de tráfico. Esta medida requiere amplia información sobre la carga de los enlaces. Para asegurar que se mantenga la calidad de transmisión cuando son necesarios reencaminamientos, debe aplicarse lo dispuesto en la Recomendación E.171/(Q.13).

Las *medidas de protección o de expansión* pueden ser de los siguientes tipos:

- 1) Convenidas mutuamente de antemano.
- 2) Adoptadas, a medida que son necesarias, por la Administración de salida; por ejemplo, reducción del tráfico.
- 3) Negociadas, a medida que son necesarias, por las Administraciones interesadas.

## 6. Criterios<sup>1</sup>

Para la gestión de la red debe disponerse de información sobre las condiciones de avería que puedan afectar a los niveles previstos de calidad de servicio. Por lo menos, debe preverse una supervisión de:

6.1 El *equipo del centro de conmutación*, de manera que sea posible intercambiar información sobre su estado entre los centros de conmutación conectados directamente y, en segundo término, entre cualesquiera otros centros para los que pueda ser útil esa información.

6.2 *Todas las rutas de última elección*

6.3 *Determinadas rutas de gran utilización*: Rutas de gran utilización cuyo tráfico en desbordamiento en caso de sobrecarga pueda causar una grave congestión de la ruta de última elección.

Conviene disponer contadores de tentativas de toma (“bid”)<sup>2</sup> y contadores de desbordamiento para determinar el grado de congestión de los grupos de circuitos. Las indicaciones de esos contadores deben leerse durante los periodos cargados previamente determinados por la tendencia del tráfico, y durante los periodos de condiciones anormales. Además, indicaciones visuales (como “todas las líneas interurbanas ocupadas”) en las

<sup>1</sup> Véase la Cuestión 4/XIII.

<sup>2</sup> Por tentativa de toma (“bid”) se entiende la operación destinada a obtener un circuito de un haz de circuitos. Esta tentativa puede ser fructuosa o infructuosa.

rutas de última elección y en determinadas rutas de gran utilización deben motivar la lectura de los mencionados contadores. A fin de aplicar un método uniforme de compilación y análisis de las indicaciones de tales contadores, pueden establecerse las relaciones siguientes:

- a) *Porcentaje de desbordamiento*: indica la relación entre el número total de tentativas de toma en un haz de circuitos durante un determinado periodo, y el número de tales tentativas que no encuentran circuitos libres:

$$\frac{\text{Número de tentativas de desbordamientos}}{\text{Número de tentativas de toma}} \times 100 = \text{porcentaje de desbordamiento.}$$

- b) *Tentativas de toma por circuito y por hora*: es la indicación del promedio de tentativas de toma por circuito en cada extremo de un grupo de circuitos internacionales. Sirve para identificar rápidamente y claramente el sentido en que existe una congestión de tráfico:

$$\frac{\text{Tentativas de toma por hora}}{\text{Número de circuitos en servicio}} = \text{tentativas de toma por circuito y por hora.}$$

- c) *Tomas<sup>1</sup> por circuito y por hora*: es una indicación del número de veces que se toma cada circuito de un haz de circuitos internacionales, en un periodo de tiempo determinado. Esta información comparada con el porcentaje de desbordamiento y con el cómputo de tentativas de toma por circuito y por hora indicada si es o no razonable el índice de tomas, es decir, la proporción de tentativas que dan lugar a tomas de circuito. El índice de tomas de los haces de circuitos puede establecerse previamente analizando el tiempo medio de ocupación y otros datos técnicos pertinentes.

$$\frac{\text{Tomas por hora}}{\text{Número de circuitos en servicio}} = \text{tomas por circuito y por hora.}$$

Las decisiones para adoptar medidas de gestión de red deben basarse en un sistema de medición continua de muestras suficientemente próximas y en combinaciones de la anterior relación. El equipo de control común permite emplear un sistema de obtención de datos con una frecuencia de muestreo de una muestra por segundo. En condiciones normales no se justifica registrar todos estos datos, por lo que una práctica normal pudiera registrar una muestra de cada  $n$  muestras. Sin embargo, si se observa la eventualidad inmediata de una congestión, conviene registrar todas las muestras y transmitir las al centro de gestión de la red. Los criterios que definen la posibilidad de un estado de congestión pueden ser los siguientes:

- i) *Haces de circuitos de última elección*: Cuando la intensidad del tráfico en esos haces de circuitos alcance la cifra prescrita para el grado de servicio especificado de la ruta. Para determinar este valor puede hacerse uso de los datos facilitados por los contadores de tentativas de toma y de desbordamiento, leídos a intervalos de un cuarto de hora.
- ii) *Haces de circuitos de gran utilización seleccionados*: Cuando el porcentaje de desbordamiento alcance el nivel prescrito. Para hallar este valor pueden utilizarse también los datos de los contadores de desbordamientos, leídos cada cuarto de hora.
- iii) *Equipo de conmutación*: De ser posible, se tomarán muestras del número de comunicaciones que esperan acceder al equipo de control centralizado, en lugar de medir el grado de ocupación del equipo. Los demás equipos deberán supervisarse de acuerdo con su grado de ocupación o con el número de llamadas que reciban por unidad de tiempo.

Las medidas o los acuerdos encaminados al control del tráfico pueden adoptarse como consecuencia de la recepción de las oportunas señales de gestión de red (o de notificación por otros medios de comunicación) en el extremo de salida. Es de prever que estas señales de gestión de red serán normalmente transmitidas por el extremo de llegada (punto en que se manifiesta la congestión) al extremo de salida, pero eventualmente pueden transmitirse en sentido inverso. Las medidas pueden incluir el empleo eventual de anuncios orales registrados adecuados en el terminal de salida para controlar el curso del tráfico.

<sup>1</sup> Se entiende por *tomas* las tentativas fructuosas de obtención de un circuito de un haz de circuitos.

Sería conveniente que las Administraciones confiaran a un solo servicio la responsabilidad de negociar el control del tráfico en una relación internacional determinada.

## 7. Señales de gestión de red

Puede transmitirse toda una serie de señales de gestión de red a los centros en condiciones de aplicar medidas de control del tráfico para resolver congestiones o averías. Tales señales sólo deben transmitirse a un número limitado de centros con categoría de CT. Toda otra retransmisión en el interior de la red nacional debe dejarse al arbitrio de las Administraciones. Estas señales pueden transmitirse por un sistema de señalización de canal común o por otros medios de comunicación, para indicar que es necesario o conveniente adoptar disposiciones para dirigir el tráfico. Se puede proceder de forma que las señales de gestión de red indiquen el grado de gravedad y la naturaleza de las dificultades, con objeto de señalar la necesidad de una o varias disposiciones de control automático del tráfico, o la posibilidad de adoptar una o más disposiciones convenidas. El número exacto de señales que hayan de emplearse dependerá de las posibilidades y de los progresos en materia de gestión de la red.

La transmisión del mensaje inicial y del posterior que lo anula debe ser objeto de un acuse de recibo adecuado.

Las señales típicas de gestión de red pueden contener la información siguiente:

1. Códigos para identificar los puntos de origen y de destino pertinentes.
2. Fecha y hora de los datos.
3. Datos sobre la ocupación de haces interurbanos, las tentativas de toma y los desbordamientos: Esta información sirve principalmente para el reencaminamiento, considerado en el punto 5 como principal medida de expansión. También puede utilizarse para medidas de protección, pero en estos casos es de uso local y no debe necesariamente transmitirse a otros centros.
4. Ocupación del equipo de control centralizado o indicaciones sobre el número de comunicaciones en espera. Esta información se utiliza tanto para medidas de protección como para las medidas de control descritas en el punto 5.
5. Mediciones del índice de tomas (por ejemplo, proporción de tentativas que se traducen en tomas): Puede estimarse su magnitud a base de los resultados de mediciones tales como el número de tentativas de toma por circuito y por hora y el de tomas por circuito y por hora, descritas en el punto 6. Estos datos pueden utilizarse para la adopción de medidas de protección.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## COMPROBACIÓN DEL GRADO DE SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL

Recomendación E.420

Recomendación Q.60

### COMPROBACIÓN DEL GRADO DE SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL CONSIDERACIONES GENERALES

Los métodos para medir el grado de servicio son los siguientes:

1. Observaciones de servicio;
2. Tráfico simulado (llamadas de prueba);
3. Encuestas entre los usuarios.

Se recomienda que las Administraciones establezcan un programa de observaciones, pruebas y encuestas destinado a apreciar el funcionamiento de los circuitos y de las instalaciones, supervisar el trabajo de las operadoras, evaluar la calidad del servicio prestado a los usuarios y a conocer la opinión de los usuarios y sus reacciones en cuanto al grado de servicio prestado. Es conveniente que las Administraciones se comuniquen directamente, inmediatamente después de su establecimiento, *estadísticas de control del grado de servicio y formularios de encuesta* preparados conforme a las indicaciones de los cuadros 1, 2 y 3 de las Recomendaciones E.422 (Q.61), E.423 (Q.62) y E.424 (Q.63).

El Cuadro 1 de la Recomendación E.422 (Q.61) se refiere a la observación del grado de servicio telefónico internacional automático y semiautomático de salida. Permite, sobre todo, controlar el porcentaje de los intentos de establecimiento infructuosos, por razones técnicas (deficiencias del equipo de averías).

El Cuadro 2 de la Recomendación E.423 (Q.62) se refiere a la observación del tráfico establecido por las operadoras. Permite determinar la eficacia de los circuitos internacionales y evaluar el trabajo de las operadoras y la calidad de audición en servicio semiautomático y manual.

El Cuadro 3 de la Recomendación E.424 (Q.63) sirve para consignar los resultados de las llamadas de prueba efectuadas, en particular, cuando las observaciones consignadas en el Cuadro 1 acusan un porcentaje demasiado elevado de averías.

La Recomendación E.425 (Q.64) trata de la utilización de encuestas entre los usuarios como método de evaluación del grado de servicio.

Recomendación E.421

Recomendación Q.60 bis

### OBSERVACIÓN DEL GRADO DE SERVICIO

#### 1. Definiciones

##### 1.1 Observación de servicio

Supervisión efectuada para apreciar completa o parcialmente la calidad de las conferencias telefónicas, con exclusión de las llamadas de prueba.

### 1.2 *Observación manual*

Supervisión de las conferencias telefónicas por un observador sin utilización de equipo automático de registro de datos.

### 1.3 *Observación automática*

Supervisión de las conferencias telefónicas sin intervención de un observador.

### 1.4 *Observación semiautomática*

Supervisión de las conferencias telefónicas por medio de un equipo que registre automáticamente una parte de los datos. Por ejemplo, un equipo que registre automáticamente, en cualquier soporte adecuado para la tramitación de los datos, informaciones tales como la central observada, el número marcado por el abonado, los impulsos de cómputo y la hora de la comunicación. El observador se limita a componer un código que indique la condición observada.

## 2. **Ventajas relativas de las observaciones manuales, automáticas y semiautomáticas**

2.1 Los tres métodos señalados no son exclusivos. Por ejemplo, las observaciones automáticas pueden completar las observaciones hechas por un operador. Teniendo en cuenta el elevado costo de la observación manual o semiautomática en redes internacionales en rápido desarrollo, en 1968 se estimó que aumentaría la necesidad de proceder a observaciones automáticas. No se ha previsto que las observaciones automáticas suplanten enteramente en un futuro previsible a las observaciones hechas por un operador.

Las ventajas relativas de estos tres métodos pueden evaluarse como sigue:

### 2.2 *Observación manual*

Facilita todos los datos requeridos en los Cuadros 1 y 2.

Puede efectuarse con un mínimo de equipo.

Permite detectar ciertas anomalías que no pueden descubrirse automáticamente, por ejemplo: audición muy deficiente<sup>1</sup> o dificultades debidas a los tonos utilizados en el servicio internacional.

### 2.3 *Observación automática*

Costo mínimo de explotación (personal reducido).

Es posible la observación continua.

Se puede hacer un muestreo más amplio.

Se eliminan los errores humanos.

Se facilita el tratamiento automático de los datos.

Se asegura el secreto de las conferencias.

Se facilita el control de la hora en que se hacen las observaciones.

### 2.4 *Observación semiautomática*

Proporciona todos los datos requeridos en los Cuadros 1 y 2.

Representa una economía de personal, comparada con la observación manual.

Se puede lograr una mayor precisión que con la observación manual, dado el registro automático del número marcado, de la hora de la conferencia, etc.

El observador puede conceder mayor atención a los elementos fundamentalmente comprobados durante la observación de las comunicaciones.

Los resultados se expresan en una forma adecuada para su ulterior tramitación automática.

La reducción de los gastos permite obtener una mayor variedad de muestras por un mismo coste.

El equipo semiautomático puede ser utilizado durante ciertas horas del día para funcionar automáticamente.

<sup>1</sup> Punto 3.7 del Cuadro 1.

### 3. Periodo durante el cual deben reunirse datos de observaciones de servicio (horas cargadas, horas de poco tráfico, o ambas)

Los resultados de todas las observaciones hechas durante un día deben inscribirse en el Cuadro 1 bajo el título "Observaciones a lo largo de la jornada (incluidas las horas cargadas)". Los resultados de las observaciones hechas durante las *cuatro horas* del día que se considera constituyen normalmente el periodo o periodos más cargados de la relación interesada y deben inscribirse, además, bajo el título "Observaciones limitadas a cuatro horas cargadas del día".

Es necesario que las dos series de resultados inscritos en el Cuadro 1 indiquen:

- por un lado, la calidad media de servicio ofrecida a los abonados, y
- por otro, el funcionamiento de la red durante los periodos cargados, con miras a la evaluación de los circuitos y del equipo.

En lo que respecta al Cuadro 2, habida cuenta del limitado volumen de información que puede proporcionar para la evaluación de los circuitos y equipo, no es necesario inscribir por separado los resultados obtenidos durante el periodo o periodos cargados.

### 4. Puntos de acceso para las observaciones

4.1 Las observaciones relativas al Cuadro 1 deberían efectuarse a partir de puntos situados lo más cerca posible del centro internacional.

Se pueden prever los puntos de acceso siguientes:

- i) Conector de salida de un circuito internacional (lado central), es decir, "punto de acceso al circuito internacional"<sup>1</sup>;
- ii) Conector de llegada de un circuito nacional;
- iii) Circuitos de conexión del centro internacional.

Si las observaciones no se efectúan en un punto de acceso situado en el circuito internacional de salida, sólo se tendrán en cuenta las llamadas que hayan provocado efectivamente la toma del circuito internacional. Las observaciones sólo se harán durante el tiempo de establecimiento de las comunicaciones y algunos segundos después de responder el solicitado.

Cuando un "punto de acceso al circuito"<sup>1</sup> se utilice para la observación de comunicaciones internacionales, puede ocurrir que los programas de observación nacionales o internacionales no permitan verificar la calidad de servicio de la central internacional.

En el Cuadro 1 hay que indicar el punto de acceso en el que se hayan hecho las observaciones; en efecto, los resultados de observación obtenidos en uno de los tres puntos de acceso mencionados anteriormente no son comparables con los obtenidos en los dos otros puntos.

4.2 Las observaciones relativas al Cuadro 2 deben efectuarse a partir de puntos de acceso de las posiciones de operadora.

### 5. Número de observaciones

5.1 Deberían establecerse programas de observación de la calidad de servicio que den resultados estadísticos lo más seguros posible, teniendo en cuenta el costo de un muestreo importante.

5.2 Según los estudios efectuados por el C.C.I.T.T. en el periodo 1964-1968, los valores indicados a continuación se consideran mínimos si se quiere disponer de una indicación general del grado de servicio.

#### 5.2.1 Cuadro 1

El número mínimo de observaciones por haz de circuitos de salida en relación con el Cuadro 1 debiera ser de 200 por mes cuando el haz comprenda más de 20 circuitos, de 200 por trimestre cuando el haz comprenda entre 10 y 20 circuitos, y de 200 por año si el haz comprende menos de 10 circuitos.

<sup>1</sup> Para la definición de los puntos de acceso, véase la Recomendación M.64. Véase también la Recomendación M.11.

### 5.2.2 Cuadro 2

El número mínimo de observaciones para el Cuadro 2 debiera ser de 200 por trimestre para un haz compuesto de más de 20 circuitos, de 200 por semestre para un haz que comprenda de 10 a 20 circuitos, y de 200 por año para un haz compuesto por menos de 10 circuitos.

### 5.2.3 Tráfico de tránsito

En el caso de un haz de circuitos de salida por el que se encamine también tráfico de tránsito, interesa obtener datos para cada país de destino al que pueda llegarse por este haz de circuitos. En principio, el número de observaciones por destino debiera ser el indicado anteriormente. Para ello convendría tomar como base para cada país de destino el correspondiente número de *erlangs* y derivar de ese valor el número teórico de circuitos. Sin embargo, en las relaciones por las que se encamine un volumen muy reducido de tráfico, por ejemplo, inferior a 5 erlangs, es posible que las Administraciones prefieran reducir el número de observaciones o no hacer observación alguna (por ejemplo, cuando no haya reclamaciones), y atenerse a los datos obtenidos por el centro de tránsito.

5.3 El número de observaciones especificado anteriormente facilitará una indicación general de los resultados correspondientes a ciertas categorías generales de calidad de servicio. Cabe que las Administraciones deseen resultados más precisos, especialmente para ciertas categorías particulares del Cuadro 1.

Se señala a la atención el Cuadro A, que indica el número de observaciones requerido para obtener cierto grado de confiabilidad.

CUADRO A

Porcentaje de averías que cabe esperar	Número de las observaciones necesarias con un muestreo aleatorio para prever el porcentaje real de averías con un grado de confianza del 95 % y una precisión de:					
	± 25 %	± 30 %	± 35 %	± 40 %	± 45 %	± 50 %
2	3136	2178	1600	1225	1030	880
4	1536	1067	784	600	500	440
6	1003	696	512	392	330	290
8	736	511	376	288	245	215
10	576	400	294	225	195	170
12	469	326	239	183	150	132
14	393	273	201	154	128	112
16	336	233	171	131	112	98
18	292	202	149	114	95	80
20	256	178	131	100	85	70
30	149	104	76	60	50	42
40	96	67	50	38	30	24
50	64	44	33	25	20	16

ANEXO AL CUADRO A

#### Ejemplos de utilización del Cuadro A

1. Según resultados anteriores, se estima que un tipo dado de avería se produce en el 4% aproximadamente de las llamadas. Si se desea confirmar, con un grado de confianza del 95%, que la proporción real de averías está comprendida entre el 3% y el 5% (es decir, que es igual a  $4\% \pm 25\%$  aproximadamente), se deberán hacer observaciones sobre una muestra de 1536 llamadas tomadas al azar.

2. Para una proporción estimada de averías del 2%, se deberán hacer observaciones sobre una muestra aleatoria de unas 1200 llamadas (1225 en el cuadro), para poder afirmar, con un grado de confianza del 95%, que el porcentaje real estará comprendido entre 1,2% y 2,8% (esto es, que será igual a  $2\% \pm 40\%$  aproximadamente). Esto significa que si se hacen 200 observaciones en un cierto periodo, hay que tomar la "media acumulativa" de estas condiciones en el curso de seis de esos periodos. Se considera que la proporción de averías en un determinado número de categorías importantes desde el punto de vista del mantenimiento será del orden del 2% (por ejemplo, punto 3.8 del Cuadro 1: ausencia de tono, ausencia de respuesta).

3. Terminadas las observaciones, y calculada la proporción de averías de la muestra, se puede utilizar el cuadro en sentido inverso para tener una indicación del grado de precisión de los resultados.

Supóngase, a título de ejemplo, que en una muestra de 1000 observaciones se descubren 29 averías debidas a una causa X y 15 averías debidas a una causa Y. Los porcentajes de averías en la muestra considerada serán respectivamente, de 2,9% y de 1,5% para las causas X e Y. El cuadro indica que, para esta muestra de 1000 llamadas, la precisión del primero de estos porcentajes es de  $\pm 35\%$  aproximadamente, y la del segundo de  $\pm 50\%$  aproximadamente; se debe considerar, pues, que están respectivamente comprendidos entre 1,9% y 3,9% (causa X) y entre 0,8% y 2,3% (causa Y).

## 6. Intercambio y análisis de los resultados de observación

### 6.1 Intercambio de los resultados de observación

Para el intercambio de los resultados entre Administraciones se propone la periodicidad siguiente:

Cuadro 1 — es conveniente un intercambio mensual;

Cuadro 2 — es conveniente un intercambio trimestral.

No obstante, en el caso de pequeños haces de circuitos (menos de 20 circuitos), las informaciones deberían intercambiarse después de 200 observaciones, pero en todo caso una vez al año como mínimo. Se llama la atención sobre el Cuadro A anterior, que muestra que un número de observaciones inferior a 200 es de poco valor.

Los resultados de las observaciones se transmitirán sin dilación:

- a las Administraciones y al C.C.S.I.<sup>1</sup> del país en que se efectúen las observaciones,
- a las Administraciones y al C.C.S.I. del otro país, comprendidas en su caso, las Administraciones de tránsito y sus C.C.S.I.

Las ventajas que pueden derivarse de las observaciones de servicio tienden a disminuir en función del tiempo necesario para la transmisión de las informaciones a quienes puedan tomar medidas para mejorar dicho servicio. Por consiguiente, los resultados de las observaciones relativas a los Cuadros 1 y 2 deberán comunicarse a las Administraciones de los países de destino lo antes posible después de terminado un periodo de observación, y en todo caso, en las seis semanas siguientes<sup>2</sup>.

### 6.2 Análisis de los resultados de observación

El análisis de los resultados debiera efectuarse en el país de origen. Sin embargo, también puede hacerse en país de destino, o de una manera centralizada<sup>2</sup>.

Algunas Administraciones han encontrado útil comunicar a las demás Administraciones interesadas estadísticas de observación del grado de servicio, presentadas en forma de gráficos.

**Recomendación E.422**

**Recomendación Q.61**

## OBSERVACIÓN DEL GRADO DEL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL DE SALIDA

(Véase el Cuadro 1)

### COMENTARIOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DEL CUADRO I

a) En este cuadro se recapitulan todas las observaciones relativas al tráfico de salida en servicio automático y semiautomático.

Para cada país de destino y para cada haz de circuitos se utilizará un formulario distinto.

Para la explicación de los puntos de acceso, véase la Recomendación E.421 (Q.60 *bis*), Sección 4.1.

Si algunas Administraciones desean también observar el tráfico de llegada, el resultado de esas observaciones podrá consignarse en un formulario similar.

b) Se recomienda que las observaciones se hagan de conformidad con la Recomendación E.421 (Q.60 *bis*).

c) Una misma tentativa de establecimiento de una comunicación se indicará sólo en la rúbrica más apropiada. Si al intentar establecer una comunicación se producen varios contratiempos, sólo se consignará la causa más importante.

d) Para rellenar este cuadro, se tendrán en cuenta las explicaciones siguientes:

<sup>1</sup> C.C.S.I. = Centro de Coordinación del Servicio Internacional (véase la Recomendación Q.72).

<sup>2</sup> Véase la Cuestión 9/XIII.

## EXPLICACIONES PARA RELLENAR EL CUADRO I

*Observación del grado de servicio telefónico internacional de salida**Categoría*

1. Inscríbanse aquí las llamadas fructuosas que den lugar a una conferencia sin dificultades. Si se comprueba que el solicitante ha marcado un número erróneo, indíquese esta comunicación en 4.1. Menciónense también en 1 las llamadas que han llegado correctamente a las posiciones de operadora, a servicios de información, o a aparatos que respondan en lugar del abonado.

2. Indíquense aquí las llamadas infructuosas no imputables a deficiencias del equipo ni a maniobras incorrectas del solicitante.

2.1 Llamadas a las que no ha contestado el abonado solicitado pese a haberse recibido el tono de llamada durante 30 segundos por lo menos.

2.2 Llamadas infructuosas, por hallarse ocupado el abonado solicitado (véase el punto 2.3).

2.3 Se hará todo lo posible por distinguir entre los diversos casos de ocupación en 2.2, 3.1, 3.2 y 3.3.

De no poderse hacer una distinción detallada, indíquese el número de llamadas en las que se ha recibido el tono de ocupado.

3. Llamadas infructuosas debido al equipo.

3.1, 3.2 y 3.3 Llamadas infructuosas a causa de congestión (véase 2.3).

3.4 Obtención de un número erróneo, siendo correcto el número marcado por la persona que llama.

3.5 Llamadas en las que no se ha obtenido la señal de respuesta al contestar el teléfono deseado, pero que permiten la comunicación. Omitanse las llamadas fructuosas, en las que no se envía señal de respuesta (por ejemplo: servicios de información en algunos países).

3.6 Llamadas en las que se ha recibido una señal de respuesta, sin haber contestado el teléfono deseado.

3.7 Llamadas en las que la persona que llama desiste de comunicar debido a una audición muy defectuosa, pese a haberse recibido la señal de respuesta.

3.8 Llamadas infructuosas en las que se han enviado correcta y completamente las señales de selección sin que la persona que llama reciba tono alguno, pese a haber transcurrido 30 segundos como mínimo entre el envío de la última cifra del número marcado y el momento en que la persona que llama ha colgado su teléfono. (En ciertos países, la demora después de marcar puede ser superior a 30 segundos, circunstancia que debe tenerse en cuenta al analizar los resultados para este punto 3.8).

3.9 Abarca todos los contratiempos y las comunicaciones defectuosas que no pueden clasificarse en 3.1 a 3.8. Indíquense aquí asimismo los casos de audición defectuosa que hayan podido comprobarse durante el periodo de observación, aunque la conferencia haya seguido su curso<sup>1</sup>.

4. Indíquense todas las llamadas infructuosas debidas a operaciones incorrectas de la persona que llama y clasifíquense estas llamadas como sigue:

4.1 Composición de un número erróneo<sup>2</sup>.

4.2 Número incompleto<sup>2</sup>.

El observador deberá conocer, en la medida de lo posible, el número de cifras que deben marcarse para que la llamada sea fructuosa. Adviértase que, en ciertos casos, una pausa demasiado larga entre las cifras marcadas puede conducir a una anomalía, que deberá incluirse en este punto.

4.3 Comunicación abandonada prematuramente antes de la recepción de un tono. La persona que llama, sin esperar a recibir un tono, cuelga su teléfono, menos de 30 segundos después de la transmisión por el circuito internacional de la última cifra del número marcado. (En ciertos países, la demora después de marcar puede ser superior a 30 segundos, circunstancia que debe tenerse en cuenta al analizar los resultados para este punto.)

4.4 Comunicación abandonada prematuramente después de recibida la señal de llamada. La persona que llama cuelga su teléfono menos de 30 segundos después del comienzo de la señal de llamada.

4.5 Abarca todos los casos de operación incorrecta de la persona que llama que no puedan clasificarse en 4.1 a 4.4<sup>1</sup>.

5. Indíquense las anomalías que no puedan clasificarse en ninguno de los puntos 2 a 4<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> La Administración que efectúe las observaciones facilitará el mayor número posible de datos acerca de los contratiempos observados.

<sup>2</sup> Se aplica sólo a las observaciones en las que sea posible determinar que el solicitante ha marcado un número inexacto o incompleto.

CUADRO 1

OBSERVACIÓN DEL GRADO DEL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL DE SALIDA

Central internacional de salida : \_\_\_\_\_ Punto de acceso : \_\_\_\_\_

Grupo de circuitos : \_\_\_\_\_

Servicio      automático<sup>a</sup>  
                  semiautomático<sup>a</sup>

Periodo del \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_

Categoría	Observaciones a lo largo de la jornada (incluidas las horas cargadas)				Observaciones limitadas a 4 horas cargadas del día			
	Número		%		Número		%	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Llamadas <sup>b</sup> fructuosas .....		...		...		...		...
2. Llamadas <sup>b</sup> infructuosas (no imputables al equipo ni a maniobras incorrectas por parte del solicitante .....		...		...		...		...
2.1 Sin respuesta .....	...		...		...		...	
2.2 Abonado ocupado <sup>c</sup> .....	...		...		...		...	
2.3 Abonado o circuito ocupado .....	...		...		...		...	
3. Llamadas <sup>b</sup> infructuosas (debido al equipo) .....		...		...		...		...
3.1 Congestión en la central internacional de tránsito <sup>c</sup> .....	...		...		...		...	
3.2 Congestión en la central internacional de llegada <sup>c</sup> .....	...		...		...		...	
3.3 Congestión en la red nacional de llegada <sup>c</sup> .....	...		...		...		...	
3.4 Obtención de un número equivocado .....	...		...		...		...	
3.5 No recepción de la señal de respuesta en llamadas sujetas a tasación .....	...		...		...		...	
3.6 Recepción de la señal de respuesta sin que conteste el solicitado .....	...		...		...		...	
3.7 Audición muy defectuosa .....	...		...		...		...	
3.8 Ausencia de tono, ausencia de respuesta (durante 30 segundos) <sup>d</sup> .....	...		...		...		...	
3.9 Otros contratiempos de carácter técnico .....	...		...		...		...	
4. Llamadas <sup>b</sup> infructuosas a causa de una maniobra incorrecta del solicitante (abonado u operadora) .....		...		...		...		...
4.1 Composición de un número erróneo .....	...		...		...		...	
4.2 Número incompleto .....	...		...		...		...	
4.3 Acción prematura de colgar (en los 30 segundos), antes de la audición de un tono <sup>d</sup> .....	...		...		...		...	
4.4 Acción prematura de colgar en los 30 segundos que siguen a la recepción del tono de llamada .....	...		...		...		...	
4.5 Otros contratiempos debidos a maniobras incorrectas .....	...		...		...		...	
5. Contratiempos no clasificados .....		...		...		...		...
Total de llamadas <sup>b</sup> observadas .....		...		100		...		100

<sup>a</sup> Táchese lo que no convenga.

<sup>b</sup> En este cuadro, el término "llamada" designa toda ocupación de un circuitos por tráfico de salida.

<sup>c</sup> Cuando la discriminación sea posible; en caso contrario utilícese 2.3.

<sup>d</sup> Véanse las observaciones entre paréntesis al final de 3.8 y 4.3 en las explicaciones.



**OBSERVACIÓN DEL TRÁFICO ESTABLECIDO POR LAS OPERADORAS**

(Véase el Cuadro 2)

## COMENTARIOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DEL CUADRO 2

- a) En este cuadro se recapitulan las observaciones relativas al tráfico de salida en servicio manual y semiautomático cursado por las operadoras. De ser posible, las observaciones se harán durante todo el periodo de comunicación.
- b) Si fuere posible, las Administraciones establecerán una distinción entre las diferentes clases de comunicación, por ejemplo, las de aparato a aparato, las personales y las de cobro revertido; para cada una de ellas, utilizarán una casilla distinta de la columna titulada: "Clase de comunicación".
- c) En el caso de las comunicaciones de cobro revertido, se anotarán los tiempos observados en el país en que se haya hecho la petición de comunicación.
- d) Se recomienda que estas observaciones se extiendan a la jornada.
- e) Cada Administración de salida decidirá qué haces de circuitos internacionales conviene observar.
- f) Para rellenar este cuadro, habrá que tener en cuenta las explicaciones siguientes:

## EXPLICACIONES PARA RELLENAR EL CUADRO 2

*Observación del tráfico establecido por las operadoras**Categoría*

1. Inscríbase aquí la duración media de todas las conferencias positivas observadas y tasadas (comunicación "efectiva").
2. Consígnese aquí la duración media tasable de las comunicaciones efectivas observadas.
3. Consígnese aquí, para cada clase de conferencia observada, el tiempo medio de utilización del circuito internacional por comunicación efectiva, para preparación y establecimiento de las comunicaciones.

Este promedio estará basado en los tiempos de ocupación del circuito internacional:

- a) Para obtener información sobre el número deseado;
- b) Para obtener información sobre el encaminamiento y los distintivos interurbanos;
- c) Para llamar a las operadoras del centro internacional de llegada;
- d) Para intercambiar información sobre las condiciones de establecimiento de la comunicación;
- e) Para obtener o tratar de obtener el número deseado incluso si da la señal de ocupado o no contesta;
- f) Para obtener o tratar de obtener la persona deseada (en el caso de las conferencias personales);
- g) Mientras se libera el circuito después de colgar el abonado deseado;
- h) Por que la operadora retenga el circuito (esté o no en línea) y por cualquier otra causa de ocupación del circuito.

Los intervalos enumerados anteriormente, que excluyen las duraciones de conferencia, deberán sumarse. El resultado se dividirá por el número de comunicaciones fructuosas observadas durante el periodo considerado para obtener el valor que habrá de anotarse en el Cuadro 2.

4. Indíquese aquí el número de conferencias fructuosas de la primera categoría observadas.
5. Indíquese el número medio de ocupaciones del circuito internacional por conferencia fructuosa (véase el punto 3). Este número se determina generalmente por medio de contadores.
6. Número medio de tentativas (dándose a esta palabra el significado especial definido a continuación teniendo en cuenta el modo de explotación) para establecer una comunicación. Si la operadora efectúa sin interrupción, sucesivamente, varias tentativas para establecer una comunicación, el conjunto de estas operaciones debe considerarse como una sola tentativa. Asimismo, si la operadora hace varias tentativas, pero obtiene cada

CUADRO 2

## OBSERVACIÓN DEL TRÁFICO ESTABLECIDO POR LAS OPERADORAS

Central internacional de salida: \_\_\_\_\_

Grupo de circuitos: \_\_\_\_\_

Servicio semiautomático<sup>a</sup>  
manual<sup>a</sup>

Periodo del \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_

Categoría	Clase de comunicación <sup>b</sup>			
	Ordinaria	Con aviso previo o de persona a persona		
1. Duración media de la conferencia — en segundos				
2. Duración media tasable — en segundos				
3. Tiempo medio de ocupación de los circuitos para maniobras y preparación de las comunicaciones — en segundos				
4. Número de conferencias efectivas observadas				
5. Número medio de veces que se ocupa el circuito internacional por conferencia efectuada				
6. Número medio de tentativos por conferencia efectuada				
7. Porcentaje de conferencias establecidas a la primera tentativa				

CUADRO 2 (cont.)

8. Demora en contestar de las operadoras	Total de llamadas (con y sin respuesta)		Llamadas con respuesta						Llamadas sin respuesta (llamadas abandonadas)				
	Nú- mero	Demora media en segundos	antes de 15 segundos		entre 15 y 30 segundos		después de 30 segundos		antes de 30 segundos		después de 30 segundos		
			Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	
Operadoras :													
— De llegada (Código 11)													
— De tráfico diferido (Código 12)													
— De asistencia													
— De información													
9. Calidad de la audición desde el punto de vista de los abonados:			Número		%		10. Comentarios						
— Buena													
— Defectuosa					100								
Total													

<sup>a</sup>Táchese lo que no convenga.

<sup>b</sup>En el sentido de la letra b) de las Observaciones.

vez una indicación de congestión o de ocupado y si, después del último intento informa a la persona que llama, deberá contarse una sola tentativa. Las llamadas hacia los servicios de información, así como las llamadas destinadas a obtener indicaciones sobre el encaminamiento, y todas las que no estén relacionadas directamente con el establecimiento de una comunicación o con la información de la persona que llama, no deberán considerarse como tentativa y, por tanto, no se tendrán en cuenta.

El total de tentativas hechas durante el periodo de observación se dividirá por el número de conferencias efectivas observadas durante el mismo periodo, a fin de obtener el número medio de tentativas por conferencia.

El número total de tentativas se obtiene, en general, a base de las anotaciones que se hacen en los tickets de llamada.

7. Para rellenar esta casilla, habrá que basarse en las indicaciones de los tickets de llamada establecidos en la relación considerada durante el periodo de observación o durante otro periodo similar.

8. El tiempo medio de espera de una contestación por las operadoras de salida se indicará en segundos. Para establecer este promedio, se tendrán en cuenta, tanto las llamadas fructuosas como las infructuosas.

La operadora de salida espera en el circuito (espera de una respuesta) durante los intervalos siguientes:

- a) Hasta que la operadora de llegada responda, o
- b) Hasta que abandona la llamada si la operadora de llegada no responde.

Por lo tanto, aunque el plazo de espera de una respuesta depende principalmente de la operadora de salida, constituye también una medida del servicio asegurado por las operadoras de llegada.

9. Será difícil obtener de todos los observadores indicaciones perfectamente comparables. En cualquier caso, el observador considerará la calidad de la audición desde el punto de vista de los abonados y tendrá en cuenta los comentarios hechos a este respecto por las personas interrogadas, así como el número de repeticiones solicitadas.

10. Se harán aquí comentarios que puedan orientar sobre la causa probable de las dificultades más frecuentemente observadas.

**Recomendación E.424**

**Recomendación Q.63**

## LLAMADAS DE PRUEBA

### 1. Consideraciones generales

Las llamadas de prueba manuales o automáticas para apreciar el funcionamiento del circuito o de la relación internacional son de cuatro tipos:

a) *Llamadas de prueba de tipo 1*

Llamada de prueba efectuada entre dos centros internacionales conectados directamente, para asegurarse de que la transmisión y señalización son satisfactorias en un circuito internacional de un haz dado.

b) *Llamada de prueba de tipo 2*

Llamada de prueba efectuada entre dos centros internacionales no conectados directamente, para comprobar los medios de tránsito de un centro internacional intermedio.

c) *Llamada de prueba de tipo 3*

Llamada de prueba entre un centro internacional y un abonado de la red nacional del país distante, generalmente como consecuencia de un tipo particular de avería.

d) *Llamadas de prueba del tipo de abonado a abonado*

Llamada de prueba hecha por un equipo de prueba que tenga las características de una línea media de abonado de una red nacional a un equipo similar de la red nacional de otro país.

Las llamadas de prueba de los tipos 1, 2 y 3 y de abonado a abonado no deben perturbar el tráfico entre abonados. No obstante, si deben hacerse llamadas de prueba que representen una carga importante en una parte de la red, deberá informarse previamente de ello a la Administración o Administraciones interesadas. Las llamadas de prueba de los tipos 1 y 2, realizadas con fines de mantenimiento preventivo, deben efectuarse durante los periodos de poco tráfico. Las llamadas de prueba del tipo 1 y 2 destinadas a la localización y reparación de las averías deben hacerse tan pronto como sea posible.

Las llamadas de prueba del tipo 3 sólo deben hacerse después de un número suficiente de llamadas de prueba de los tipos 1 y 2 y de la verificación de su red nacional por la Administración distante. Las llamadas de prueba del tipo 3 deben efectuarse durante los periodos de poco tráfico.

Para descubrir las averías en las instalaciones de última elección puede ser necesario que las pruebas se efectúen en momentos en que la carga de tráfico se acerque a la plena capacidad del haz de circuitos sometido a prueba. Para efectuar tales pruebas se necesitará el acuerdo del C.C.S.I. distante.

Las llamadas de prueba del tipo de abonado a abonado pueden efectuarse por acuerdo entre los C.C.S.I. de los países interesados.

Normalmente, a menos que exista un acuerdo específico entre las Administraciones interesadas, se considerará el uso de llamadas de prueba del tipo de abonado a abonado para la localización de averías después de:

1. Comprobar que no existen en los centros internacionales de conmutación correspondientes averías evidentes que puedan ser causa del mediocre grado del servicio o de la queja de un abonado investigada;
2. Asegurarse de que se han hecho llamadas de prueba del tipo 1 ó 2 en los circuitos internacionales que hayan podido ser causa de la avería;
3. Comprobar que no existen averías evidentes en la red nacional entre el centro de origen y el centro internacional del país de origen;
4. Comprobar que no existen averías evidentes en la red nacional del país distante, entre el centro internacional y la central solicitada.

Cuando se realicen llamadas de prueba del tipo de abonado a abonado, los C.C.S.I. de los dos países habrán de examinar los siguientes factores:

1. La naturaleza probable de la avería;
2. Los acuerdos en materia de cuentas internacionales;
3. La necesidad de efectuar las llamadas durante la hora cargada;
4. La posibilidad de que se origine o agrave una congestión cuando se hacen las llamadas.

Los equipos de respuesta empleados en las llamadas de prueba del tipo de abonado a abonado pueden ser los utilizados para el mantenimiento de las redes nacionales.

## **2. Resultados de las llamadas de prueba (Véase el Cuadro 3 en la página siguiente)**

### COMENTARIOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DEL CUADRO 3

- a) En el Cuadro 3 se recapitulan las pruebas efectuadas manual o automáticamente para juzgar del funcionamiento del circuito o del enlace internacional.
- b) Es indispensable indicar claramente la forma en que se han efectuado las pruebas, y dar toda clase de información sobre los aparatos utilizados.
- c) Las Administraciones podrán completar el Cuadro 3 con casillas suplementarias si lo consideran útil.

CUADRO 3

RESULTADOS DE LAS LLAMADAS DE PRUEBA

Central internacional de salida : \_\_\_\_\_

Grupo de circuitos : \_\_\_\_\_

Servicio semiautomático<sup>a</sup>  
 automático<sup>a</sup>

Tipo de llamada de prueba  
 Tipo 1<sup>a</sup>  
 Tipo 2<sup>a</sup>  
 Tipo 3<sup>a</sup>  
 De persona a persona

Periodo del \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_

Rúbrica	Número		%	
	Parcial	Total	Parcial	Total
1. Pruebas satisfactorias .....		...		...
2. Defectos de señalización y de tasación .....		...		...
2.1 Número erróneo .....	...		...	
2.2 No hay tono, no hay respuesta .....	...		...	
2.3 Ausencia de señal de retorno .....	...		...	
2.4 Otros defectos .....	...		...	
3. Defectos de transmisión .....		...		...
3.1 Conferencia imposible .....	...		...	
3.2 Comunicación demasiado o poco amplificada .....	...		...	
3.3 Ruido .....	...		...	
3.4 Desvanecimiento (fading) .....	...		...	
3.5 Diafonía .....	...		...	
4. Congestión .....		...		...
5. Otros defectos .....		...		...
	...		...	
	...		...	
Pruebas efectuadas .....		...		100
Forma de efectuar las pruebas : equipo utilizado, destino de las llamadas de prueba, etc.				

<sup>a</sup> Táchese lo que no convenga.

**ENCUESTAS ENTRE USUARIOS DEL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL**

Una forma de evaluar el grado del servicio telefónico es realizar encuestas entre usuarios para conocer su opinión y su experiencia en cuanto a los diversos aspectos del servicio que utilizan. Estas encuestas se realizan generalmente por medio de cuestionarios, ideados para permitir la identificación de las causas fundamentales de las dificultades que puede experimentar el usuario al hacer una llamada, los medios de que se vale para obtener información para marcar y establecer la comunicación, y los consiguientes detalles, por ejemplo, la calidad de transmisión.

Para poder comparar y estudiar los resultados de estas encuestas en el plano internacional, se considera conveniente que todos los países empleen los mismos tipos de cuestionario.

En consecuencia, se recomienda que se utilicen los dos tipos siguientes de cuestionario:

- a) Un cuestionario para los abonados nacionales que utilizan el servicio automático internacional (véase el Anexo 1);
- b) Un cuestionario para los visitantes extranjeros que establecen por sí mismos comunicaciones automáticas nacionales e internacionales (véase el Anexo 2).

El propósito es que los cuestionarios los cumplimente personal especialmente capacitado para las entrevistas, y no el usuario entrevistado. A tal fin, y para que su utilización resulte uniforme, los cuestionarios incluyen notas explicativas sobre la forma de emplearlos.

El cuestionario para visitantes extranjeros se ha ordenado de modo que sirva tanto para las comunicaciones nacionales como internacionales. Se ha referido específicamente a la "última llamada" efectuada por el visitante a fin de obtener una información de precisión razonable, y sólo las dos últimas preguntas se refieren a la experiencia general del usuario o por él adquirida. Esto no excluye que el formulario pueda emplearse para obtener la misma información a base de la experiencia general del entrevistado a condición de que la persona que efectúe la encuesta esté adecuadamente capacitada y de que cumplimente los cuestionarios claramente y sin omisiones, separándolos de los relativos a la "última llamada".

Como quiera que el objeto principal de los cuestionarios es obtener datos que puedan ser comparados internacionalmente y aplicados a la solución de los problemas que plantea el factor humano, las preguntas no abarcan todas las necesidades de los departamentos de explotación y comercio de ningún país. Se ruega a las administraciones que acepten esta limitación y utilicen los cuestionarios en la forma en que se presentan.

*Observación.* — Los datos obtenidos de las respuestas a ciertas preguntas de estos cuestionarios son esenciales también para los trabajos de las Comisiones de estudio XII (Evaluación de la calidad de transmisión) y XIII (Evaluación, por el usuario, del grado de servicio).

ANEXO 1  
(a la Recomendación E.425/Q.64)

ENCUESTAS ENTRE USUARIOS

Cuestionario para los abonados nacionales que utilizan el servicio automático internacional

(Para detalles sobre la forma de empleo, véanse las notas al final del cuestionario)

Entrevistado por Visita   
Teléfono

<i>Código</i>	<i>SÍ</i>	<i>NO</i>	
1.0 <i>¿Hace usted directamente sus llamadas internacionales?</i> (Si la respuesta es negativa, averigüese la razón y dése por terminada la entrevista.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.1 Razón ..... (Si la respuesta es afirmativa, pásese a las preguntas siguientes.)  <i>En lo que respecta a la última llamada automática internacional hecha por usted:</i>			
2.0 <i>¿Con qué país ha comunicado directamente?</i> .....			
3.0 <i>¿Puede precisar usted la localidad o el número del teléfono llamado?</i> Consígnese la información .....			
a) <i>¿Era un número privado?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b) <i>¿Era el número de una empresa? (Abonado comercial)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c) <i>¿Llamó usted directamente a un aparato supletorio de una centralita privada?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.0 <i>¿Cuánto tiempo hace de ello?</i>			
4.1 — menos de 24 horas	<input type="checkbox"/>		
4.2 — de uno a siete días	<input type="checkbox"/>		
4.3 — más de siete días	<input type="checkbox"/>		
5.0 <i>¿Tuvo usted dificultades para obtener el número deseado?</i>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.1 <i>¿Cómo obtuvo el número?</i>	Prefijo internacional	Distintivo de país	Distintivo interurbano
5.2 — por una guía telefónica oficial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3 — por una guía telefónica especial (preimpresa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4 — por una agenda personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.5 — por un membrete de carta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.6 — por una operadora del servicio de información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.7 — por amigos o relaciones comerciales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.8 — lo conocía ya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.9 — por otros medios (especifíquense) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Código

SÍ      NO

6.0 ¿Ha tenido dificultades para establecer la comunicación internacional?

(En caso afirmativo) — ¿Cuáles?

En caso negativo, pásese al punto 7.0

- 6.1 — averiguar el procedimiento para establecer la comunicación
- 6.2 — averiguar el prefijo internacional
- 6.3 — averiguar el distintivo de país
- 6.4 — averiguar el distintivo interurbano
- 6.5 — averiguar si se puede marcar el número del solicitado
- 6.6 — inclusión errónea del prefijo interurbano (en el número nacional)
- 6.7 — otras dificultades (especifíquense) .....

7.0 a) ¿Ha tenido que marcar varias veces el número internacional?  
(En caso afirmativo) ¿Por qué razón?

En caso negativo, pásese al punto 8.0

7.1 Incomprensión o inseguridad en cuanto al tono o al anuncio hablado recibido   
[En caso afirmativo, pásese directamente a los puntos b), c), d), y e) más adelante]

- 7.2 — error al marcar el número
- 7.3 — tono de ocupado
- 7.4 — ausencia de respuesta
- 7.5 — ausencia de señal después de marcar el número
- 7.6 — otras razones (especifíquense) .....

Si la respuesta a uno cualquiera de estos puntos es afirmativa, hágase caso omiso de los puntos b), c), d) y e) siguientes, y pásese directamente al punto f)

7.7 b) ¿Ha oído usted:

- 7.8 un tono?
- 7.9 un anuncio hablado?
- 7.10 ambos?

7.11 c) ¿Ha oído el tono, el anuncio oral, o ambos,

- 7.12 — mientras marcaba?
- 7.13 — después de marcar?

7.14 d) ¿Puede describir el tono o repetir el texto del anuncio? .....

7.15 e) ¿Qué hizo usted al oír el tono, el anuncio, o ambos?

- 7.16 — repetir la llamada
- 7.17 — llamar a una operadora
- 7.18 — otra cosa (especifíquese) .....

Si la respuesta es afirmativa, pásese al punto 8.0

Código		SÍ	NO
7.19	f) ¿ Cuánto tiempo esperó antes de repetir la llamada ?		
7.20	— menos de un minuto	<input type="checkbox"/>	
7.21	— de uno a cinco minutos	<input type="checkbox"/>	
7.22	— más de cinco minutos	<input type="checkbox"/>	
8.0	La persona que contestó ¿ hablaba un idioma que usted no comprendía ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(En caso afirmativo) ¿ Qué hizo usted ?		
8.1	— cortar la comunicación y llamar a la operadora	<input type="checkbox"/>	
8.2	— solicitar la intervención de una operadora	<input type="checkbox"/>	
8.3	— llamar más tarde	<input type="checkbox"/>	
8.4	— otra cosa (especifíquese) .....		
9.0	¿Cuál de estos términos describe mejor la calidad de la conexión durante la conferencia ?		
9.1	— excelente	<input type="checkbox"/>	
9.2	— buena	<input type="checkbox"/>	
9.3	— regular	<input type="checkbox"/>	
9.4	— mediocre	<input type="checkbox"/>	
10.0	¿ Tuvieron usted o su interlocutor dificultades para hablar u oír por este enlace ? (En caso afirmativo, trátase de conocer la naturaleza de dichas dificultades pero sin sugerir ninguna posible, y anótese exactamente la respuesta, por ejemplo: « ¿ Podría usted describir sus dificultades con mayor precisión ? »)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Al final de la entrevista, califique las respuestas según las categorías siguientes):		
10.1	— poco volumen	<input type="checkbox"/>	
10.2	— ruido o zumbido	<input type="checkbox"/>	
10.3	— distorsión	<input type="checkbox"/>	
10.4	— variaciones de nivel, interrupciones	<input type="checkbox"/>	
10.5	— diafonía	<input type="checkbox"/>	
10.6	— eco	<input type="checkbox"/>	
10.7	— corte completo	<input type="checkbox"/>	
10.8	— otras (especifíquese) .....		

*¿ Puede usted dar las informaciones suplementarias siguientes ?*

<i>Código</i>	<i>SÍ</i>	<i>NO</i>
11.0 <i>Tipo de aparato telefónico utilizado :</i>		
11.1 — de disco	<input type="checkbox"/>	
11.2 — de teclado	<input type="checkbox"/>	
11.3 — de tarjetas perforadas (tipo) .....	<input type="checkbox"/>	
11.4 — de previo pago	<input type="checkbox"/>	
11.5 — de altavoz	<input type="checkbox"/>	
12.0 <i>¿ Cuántas llamadas internacionales hace usted aproximadamente al mes ?</i>		
12.1 — 1 o menos	<input type="checkbox"/>	
12.2 — de 2 a 5	<input type="checkbox"/>	
12.3 — de 6 a 10	<input type="checkbox"/>	
12.4 — 11 o más	<input type="checkbox"/>	
13.0 <i>¿ A cuántos países distintos llamó usted el mes pasado ?</i>	<input type="checkbox"/>	
13.1 <i>¿ A cuántos números internacionales ha llamado usted aproximadamente ?</i>		
13.2 — 1 a 5	<input type="checkbox"/>	
13.3 — 6 a 10	<input type="checkbox"/>	
13.4 — 11 a 19	<input type="checkbox"/>	
13.5 — 20 o más	<input type="checkbox"/>	
14.0 <i>¿ Desearía usted formular algún otro comentario sobre las llamadas internacionales en servicio automático ?</i> (especifíquese) .....		
15.0 <i>¿ Qué encuentra usted más difícil en el servicio internacional automático ?</i> (especifíquese) .....		
16.0 <i>¿ Es usted :</i>		
16.1 a) <i>Un abonado comercial ?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(En caso afirmativo) <i>¿ Es usted</i>		
16.2 — <i>el principal responsable de las telecomunicaciones de la empresa ?</i>	<input type="checkbox"/>	
16.3 — <i>operadora de centralita ?</i>	<input type="checkbox"/>	
16.4 — <i>secretaria ?</i>	<input type="checkbox"/>	
16.5 — <i>el usuario de un aparato supletorio (distinto de 16.2) ?</i>	<input type="checkbox"/>	
16.6 b) <i>Un abonado privado ?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.7 c) <i>Otra clase de usuario ? (especifíquese) .....</i>		

ANEXO 2

(a la Recomendación E.425/Q.64)

ENCUESTAS ENTRE USUARIOS

**Cuestionario para los visitantes extranjeros  
que establecen por sí mismos comunicaciones automáticas  
nacionales e internacionales**

(Para detalles sobre la forma de empleo, véanse las notas al final del cuestionario)

*Código*

- 1.0 ¿ En qué país reside usted ? .....
- 1.1 ¿ En qué país hace usted la mayoría de sus llamadas telefónicas ? .....
- 2.0 ¿ Ha estado usted en nuestro país anteriormente ? SÍ      NO  
      
 En caso negativo pásese al punto 3.0
- ¿ en cuántas ocasiones ?
- 2.1      — una vez
- 2.2      — 2 a 5 veces
- 2.3      — más de 5 veces
- 3.0 ¿ Comprende usted nuestro idioma ?
- 3.1      — bien
- 3.2      — regular
- 3.3      — en absoluto
- 4.0 ¿ Ha establecido usted personalmente comunicaciones telefónicas automáticas en este país ?       
 En caso afirmativo pásese al punto 5.0
- (En caso negativo) averigüese la razón y póngase fin a la entrevista ; expóngase las razones a continuación
- 4.1      — no sé cómo proceder para hacer una llamada
- 4.2      — no he necesitado hacer llamada alguna
- 4.3      — mis llamadas las hago por mediación de otra persona
- 4.4      — otras razones .....
- 5.0 ¿ Es su primer contacto con el servicio telefónico de este país ?
- 6.0 ¿ Cuántas llamadas ha hecho usted aproximadamente durante su estancia ?
- Nacional    Internacional*
- 6.1      — 1
- 6.2      — 2 a 5
- 6.3      — 6 o más

## Código

- 7.0 La última llamada automática que hizo usted ¿fue nacional o internacional?
- 7.1 (Si fue una comunicación internacional) ¿ Con qué país ?  
(especifíquese) .....
- 7.2 ¿ Cuánto tiempo ha transcurrido desde esa comunicación ?
- 7.3 — menos de 24 horas
- 7.4 — 1 a 7 días
- 7.5 — más de 7 días
- 8.0 ¿ Cómo obtuvo el número ?
- 8.1 — por una guía telefónica oficial
- 8.2 — por una guía telefónica especial (preimpresa)
- 8.3 — por una agenda personal
- 8.4 — por un membrete de carta
- 8.5 — por una operadora del servicio de información
- 8.6 — por amigos o relaciones comerciales
- 8.7 — lo conocía ya
- 8.8 — por otros medios (especifíquese) .....
- 9.0 ¿ Ha tenido dificultades para establecer la comunicación internacional ?
- SÍ NO
- En caso negativo  
pásese al punto 10.0
- (En caso afirmativo) ¿ Cuáles ?
- 9.1 — averiguar el procedimiento para establecer la comunicación   
Si se trata de una comunicación nacional, pásese al punto 9.5
- 9.2 — averiguar el prefijo internacional
- 9.3 — averiguar el distintivo de país
- 9.4 — inclusión errónea del prefijo interurbano (en el número nacional)
- 9.5 — averiguar el distintivo interurbano
- 9.6 — averiguar si se puede marcar el número deseado
- 9.7 — obtener una información sobre el número deseado
- 9.8 — otras dificultades (especifíquese) .....

Código

10.0 a) ¿Ha tenido que marcar el número más de una vez?

SÍ      NO

(En caso afirmativo) ¿Por qué razón?

En caso negativo  
pásele al punto 11.010.1 — incomprensión o inseguridad en cuanto al tono o al anuncio  
hablado recibido. (En caso afirmativo, pásele directamente  
a los puntos b), c), d) y e) más adelante.) 10.2 — error al marcar el número 10.3 — tono de ocupado 10.4 — ausencia de respuesta 10.5 — ausencia de señal después de marcar el número 10.6 — otras razones (especifíquese) ..... Si la respuesta a uno cualquiera  
de estos puntos es afirmativa,  
hágase caso omiso de los puntos  
b), c), d) y e) siguientes

10.7 b) ¿Ha oído usted:

10.8 — un tono? 10.9 — un anuncio oral? 10.10 — ambos? 

10.11 c) ¿Ha oído el tono, el anuncio oral, o ambos,

10.12 — mientras marcaba? 10.13 — después de marcar? 10.14 d) ¿Puede describir el tono o repetir el texto del anuncio  
(Especifíquese) .....

10.15 e) ¿Que hizo usted al oír el tono, el anuncio, o ambos?

10.16 — repetir la llamada 10.17 — llamar a una operadora 

10.18 — otra cosa (especifíquese) .....

11.0 Al establecer la comunicación, la persona que contestó ¿hablaba  
un idioma que usted no comprendía?

(En caso afirmativo) ¿Qué hizo usted?

En caso negativo  
pásele al punto 12.011.1 — cortar la comunicación y llamar a la operadora 11.2 — solicitar la intervención de una operadora 11.3 — llamar más tarde 

11.4 — otra cosa (precisese) .....

Código

12.0 ¿Cuál de estos términos describe mejor la calidad del enlace durante la conferencia?

- 12.1 — excelente
- 12.2 — buena
- 12.3 — regular
- 12.4 — mediocre


13.0 ¿Tuvieron usted o su interlocutor dificultades para hablar u oír por este enlace? (En caso afirmativo, trátase de conocer la naturaleza de dichas dificultades, pero sin sugerir ninguna posible, y anótese exactamente la respuesta, por ejemplo: «¿Podría usted describir sus dificultades con mayor precisión?»)

SÍ	NO

(Al final de la entrevista, clasifíquense las respuestas según las categorías siguientes):

- 13.1 — poco volumen
- 13.2 — ruido o zumbido
- 13.3 — distorsión
- 13.4 — variaciones de nivel, interrupciones
- 13.5 — diafonía
- 13.6 — eco
- 13.7 — corte completo
- 13.8 — otras (precisense) .....


14.0 ¿Se hizo la llamada desde un aparato de previo pago?

--	--

14.1 (En caso afirmativo) ¿Tuvo usted dificultades para utilizar esta clase de aparato? (En caso afirmativo, trátase de conocer, sin influir en la persona interrogada, el tipo de dificultades.) (Especifíquese) .....

--	--

15.0 ¿Ha recurrido usted alguna vez a una guía para buscar un número o informaciones sobre el modo de utilizar el teléfono?

--	--

15.1 (En caso afirmativo) ¿Ha tenido dificultades para hallar lo que buscaba? (En caso afirmativo, trátase de conocer, sin influir en la persona interrogada, el tipo de dificultades.) (Especifíquese) .....

--	--

16.0 ¿Desea usted formular algún otro comentario o sugerencia sobre el servicio telefónico en este país

16.1 — En general? (Especifíquese) .....

16.2 — De acuerdo con las primeras llamadas que ha hecho? (Especifíquese) .....

## NOTAS SOBRE LA FORMA DE UTILIZAR LOS CUESTIONARIOS

1. *Consideraciones generales*

Estas notas son válidas para ambos tipos de cuestionario, esto es:

- a) El cuestionario para los abonados nacionales que utilizan el servicio automático internacional, y
- b) El cuestionario para los visitantes extranjeros que establecen por sí mismos comunicaciones automáticas nacionales o internacionales.

Ambos han sido ideados para su empleo en entrevistas personales o por teléfono. *Su forma no los hace aptos* para ser entregados directamente o por correo al usuario para que éste los llene.

2. *Empleo de los cuestionarios*

Teniendo en cuenta lo precedente, deben respetarse las siguientes instrucciones a fin de que puedan efectuarse comparaciones válidas en el plano internacional.

1. Las entrevistas deberá efectuarlas una persona capacitada que comprenda claramente los términos técnicos utilizados en las subsecciones a fin de clasificar las respuestas del entrevistado, que pueden ser muy simples o indefinidas. En ciertas preguntas, la persona que efectúa la encuesta debe tratar de obtener una mayor claridad sin sugerir o indicar respuesta.
2. Cuando los cuestionarios tengan que traducirse, *para uso de quien efectúe la encuesta*, a otro idioma distinto del inglés, el francés o el español, es decir, los idiomas en que la Secretaría del C.C.I.T.T. dispone de ejemplares del cuestionario, debe procurarse evitar todo cambio de significado de las preguntas.
3. Al realizar la entrevista, debe respetarse el orden de las preguntas y su redacción exacta, es decir que la persona encargada de la encuesta evitará volver a formular las preguntas con sus propias palabras.
4. La persona que efectúe la encuesta debe formular *únicamente las preguntas que figuran en mayúsculas*, y utilizará las subsecciones en minúsculas para clasificar las respuestas.
5. De ser posible se formularán todas las preguntas; sin embargo, cuando la persona entrevistada no desee responder a algunas de ellas, por ejemplo, las preguntas 1.0 y 1.1 del cuestionario para visitantes extranjeros, éstas deben omitirse.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

**Tomo IV**

**PARTE I**

**SECCIÓN 3.3**

**Tomo VI**

**PARTE V**

**CAPÍTULO I**

### **3.3 PRINCIPIOS RECTORES DEL MANTENIMIENTO EN EL SERVICIO AUTOMÁTICO INTERNACIONAL<sup>1</sup>**

Los principios rectores del mantenimiento de los circuitos telefónicos automáticos tratan de la división de las responsabilidades relativas al mantenimiento de los circuitos telefónicos internacionales automáticos o semiautomáticos entre los diferentes servicios interesados: servicios de explotación, de conmutación, de transmisión, etc. Estos principios se exponen en las Recomendaciones Q.70 a Q.74 y M.74 a M.74.

**Recomendación M.70**

**Recomendación Q.70**

#### **DEFINICIONES RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

##### *Línea internacional*

Sistema de transmisión comprendido entre los "puntos de acceso a la línea" de dos centros internacionales de mantenimiento de la transmisión (C.I.M.T.)

Cada línea internacional comprende un solo "punto de acceso a la línea" en cada C.I.M.T. terminal. Este punto de acceso se define en las Recomendaciones M.64 y Q.75.

##### *Circuito automático internacional*

Conjunto de la línea internacional y de los equipos de salida y de llegada (o de los equipos para ambos sentidos) propios del circuito automático considerado. Los "puntos de acceso al circuito" definen los extremos de este circuito. Tales puntos se definen en las Recomendaciones M.64 y Q.75.

##### *Equipo de conmutación automática*

Parte de la central internacional en que se efectúan las operaciones de conmutación que encauzan la llamada en la dirección deseada.

##### *Mantenimiento*

Conjunto de las operaciones destinadas a poner en servicio y a mantener dentro de los valores prescritos cualquier elemento que entre en el establecimiento de una comunicación.

En servicio automático internacional, el mantenimiento concierne más especialmente a los circuitos y al equipo automático de conmutación.

---

<sup>1</sup> Como se dice en los tomos IV y VI, la expresión "circuito automático" significa, salvo indicación en contrario, que se trata de circuitos utilizables para la explotación semiautomática o automática.

El mantenimiento de los circuitos y del equipo de conmutación automático implica:

- a) la realización de las mediciones y ajustes necesarios para la puesta en servicio <sup>1</sup>;
- b) la planificación y el establecimiento en el tiempo de un programa de mantenimiento;
- c) la realización de las mediciones prescritas para el mantenimiento preventivo periódico, o de cualquier otra medición o prueba que se considere necesaria;
- d) la localización y reparación de las averías.

#### *Mantenimiento periódico o preventivo*

Método basado en operaciones sistemáticas destinadas a descubrir y reparar las averías antes de que afecten a la explotación.

#### *Mantenimiento correctivo*

Método basado únicamente en la localización y reparación de las averías que afecten a la explotación.

#### *Mantenimiento controlado <sup>2</sup>*

Método para mantener la calidad de servicio deseada mediante la aplicación sistemática de técnicas de análisis empleando instalaciones centralizadas de supervisión y/o de muestreo, para reducir al mínimo el mantenimiento preventivo y simplificar el mantenimiento correctivo.

#### *Comunicación internacional*

Conjunto de los medios que enlazan temporalmente a dos abonados y les permiten intercambiar información. (Véase la Recomendación G.101.).

#### *Medición*

Evaluación numérica en unidades adecuadas del valor de una magnitud simple o compleja.

#### *Prueba*

Verificación simple y directa, efectuada mediante un procedimiento cualquiera.

#### *Prueba de viabilidad*

Prueba cuya finalidad consiste en determinar si una magnitud es superior o inferior a un límite que distingue las condiciones de aceptación o de rechazo.

#### *Prueba de funcionamiento*

Prueba de viabilidad cuya finalidad consiste en indicar si un circuito, equipo o parte del mismo, etc., funciona o no en condiciones reales de explotación.

#### *Prueba en los límites <sup>3</sup>*

Prueba cuya finalidad consiste en indicar si una magnitud se halla dentro o fuera de una zona definida por dos límites.

<sup>1</sup> Se considera que el mantenimiento comienza con las mediciones y ajustes que preceden a la puesta en servicio. Los resultados de estas mediciones sirven en efecto de valores de referencia para las operaciones ulteriores de mantenimiento propiamente dichas.

<sup>2</sup> Véase un método de mantenimiento controlado en el Suplemento N.º 1.4 del tomo IV del *Libro Verde*.

<sup>3</sup> Puede efectuarse esta prueba para determinar el margen de seguridad existente en condiciones reales de explotación.

El grado de exactitud de lenguaje necesario para esta expresión se obtiene precisando:

- a qué se aplica la prueba en los límites, por ejemplo, “prueba en los límites de un circuito”;
- la característica o función que se prueba en los límites, por ejemplo, “prueba en los límites de la señalización”;
- la finalidad a que se destina la prueba en los límites, por ejemplo, “prueba en los límites de un reajuste”.

#### *Localización de averías*

La *localización somera* de una avería consiste en situarla en su aspecto técnico.

La *búsqueda de una avería* consiste en determinar el órgano defectuoso.

#### **Recomendación M.71**

#### **Recomendación Q.71**

### **REGLAS GENERALES PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN EL SERVICIO AUTOMÁTICO INTERNACIONAL**

#### **1. Principio general**

Para obtener una calidad de servicio satisfactoria en la explotación telefónica automática internacional, es necesaria una organización que pueda utilizar las técnicas recomendadas para lograr este resultado. Esta organización se describe en los puntos 2.1 a 2.5 siguientes y concierne al mantenimiento de las diferentes partes constitutivas de una comunicación internacional.

Se invita a las Administraciones a que apliquen estas recomendaciones para obtener una calidad satisfactoria de servicio.

#### **2. Organización del mantenimiento en el servicio automático**

2.1 La cooperación en el mantenimiento del servicio internacional automático debe fundarse en una organización que comprenda en cada país tres tipos de centros, que deberán ocuparse, respectivamente:

- del mantenimiento de la transmisión,
- del mantenimiento de la conmutación,
- del análisis de la calidad del servicio internacional,

según se indica en el organigrama de la figura 1/M.71/Q.71.

La amplitud y complejidad de la organización del mantenimiento dependen del caso considerado y del país de que se trate. Puede ser posible, por ejemplo, realizar todas las funciones en un solo centro; en otros casos, cada función puede efectuarse en un centro distinto, o pueden agruparse y efectuarse en un mismo centro sólo algunas funciones. El C.C.I.T.T. se limita a definir las funciones de los distintos elementos, y deja a las Administraciones interesadas la decisión de separar tales funciones o de combinarlas del modo que más les convenga.

2.2 Los centros de mantenimiento de la transmisión y de la conmutación son los destinados a la estación internacional de repetidores y al centro de conmutación internacional, respectivamente. Sus funciones en materia de transmisión se describen en el tomo IV, y las relativas a la conmutación en el tomo VI del *Libro Verde*.

El control de la calidad de servicio incumbe al centro de coordinación del servicio internacional. Sus funciones se definen en las Recomendaciones M.72 y Q.72. Este centro debe estar en relación directa con la autoridad jerárquica pertinente.

2.3 En ningún país se prevé una relación de subordinación en el plano internacional entre los tres tipos de centros.

Los tres tipos de centros pueden comunicar directamente entre sí y con sus centros correspondientes de otros países.

Las comunicaciones entre los centros del mismo tipo de países diferentes podrán efectuarse por circuitos de servicio telefónico o telegráficos (líneas de órdenes) o por las redes con conmutación, según acuerdo entre las Administraciones interesadas.

2.4 Se llama la atención de las Administraciones sobre el interés que puede presentar reunir al personal encargado del servicio internacional en los centros homólogos de diferentes países, a fin de que puedan intercambiar puntos de vista y experiencias relacionadas con su labor.

2.5 Se ha acordado designar a estos tres centros en las Recomendaciones del C.C.I.T.T. con el nombre de:

- Centro Internacional de Mantenimiento de la Transmisión (C.I.M.T.)
  - Centro Internacional de Mantenimiento de la Conmutación (C.I.M.C.)
  - Centro de Coordinación del Servicio Internacional (C.C.S.I.)
- (Véase la figura 1/M.71/Q.71.

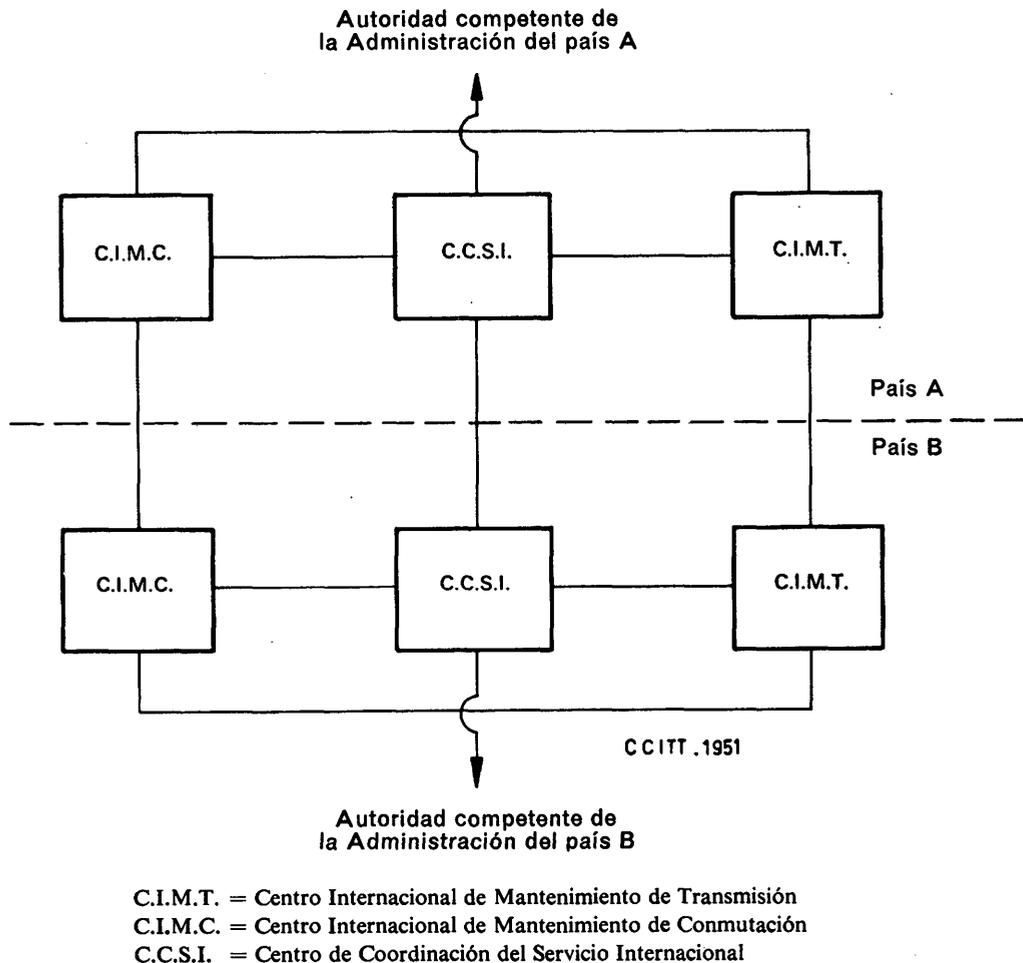


FIGURA 1/M.71/Q.71

**SITUACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DEL SERVICIO AUTOMÁTICO INTERNACIONAL**

(*Texto provisional*)<sup>1</sup>

**1. Consideraciones generales**

En la presente Recomendación se definen una serie de funciones que debe realizar el personal o el equipo en uno o varios puntos de concentración para reunir datos y distribuir información relativa a la no disponibilidad de los sistemas de telecomunicaciones que afecten al servicio automático internacional. Se enuncian estas funciones para conocimiento de las Administraciones que deseen designar uno o varios puntos en que se cumplan las mismas. Las funciones podrán combinarse, total o parcialmente, con otras ya desempeñadas por organismos existentes o por un organismo especializado. Corresponde a las Administraciones interesadas decidir si las funciones deben estar separadas o combinarse de un modo conveniente para ellas. A continuación se sugieren ciertas funciones a título de indicación general.

**2. Funciones de información relativas a perturbaciones graves**

2.1 En cuanto a la red *internacional*, conviene reunir datos sobre las principales averías o las circunstancias concretas que pudieran influir sensiblemente en el tráfico internacional de llegada, de salida o de tránsito.

2.2 En cuanto a la red *nacional*, conviene reunir datos sobre las averías importantes o las circunstancias especiales que puedan influir sensiblemente en el tráfico *internacional*. La elaboración de estos datos queda a cargo de la Administración interesada. Las informaciones correspondientes se comunicarán a las demás partes interesadas con la mayor rapidez y de manera adecuada.

2.3 Conviene determinar la duración probable de una avería. Hay que determinar también si la carga de tráfico puede repercutir en el servicio.

2.4 Conviene disponer de información sobre el progreso de los trabajos para el restablecimiento del servicio.

2.5 Durante una avería importante, conviene reunir toda clase de datos sobre ella y sobre los progresos de los trabajos para el restablecimiento del servicio, con objeto de poder responder a las preguntas que, sobre las perspectivas de restablecimiento, pudieran hacer los centros que no participen en los trabajos de reparación.

**3. Funciones relativas a los planes de restablecimiento**

3.1 Conviene examinar los planes de restablecimiento para los sistemas internacionales de telecomunicaciones, a fin de determinar en qué medida es posible un restablecimiento completo.

3.2 En caso de avería importante, hay que asegurar que los organismos responsables pongan en práctica el plan de restablecimiento que proceda.

3.3 Si no hubiera plan de restablecimiento o si, por cualquier motivo, no pudiera aplicarse tal plan, debieran sugerirse a las autoridades responsables otras soluciones posibles habida cuenta de la información de que se disponga.

3.4 Deben reunirse datos acerca de:

- a) los progresos hechos en la aplicación del plan,
- b) las modificaciones introducidas en los planes de restablecimiento en curso,
- c) la localización de las averías, y
- d) la vuelta a las condiciones normales.

<sup>1</sup> Este texto sólo tiene carácter de "Recomendación provisional", porque el estudio de este problema debe continuarse de manera detenida en el periodo de estudios 1973-1976. Habrá que estudiar la influencia de los otros servicios, teniendo en cuenta en particular el nuevo texto propuesto para la Recomendación Q.9/IV.

#### 4. Funciones relativas al tráfico

4.1 Durante los periodos en que las condiciones sean anormales, deben transmitirse informes a los servicios de explotación cuando sea necesario, incluidos informes sobre los progresos de los trabajos en caso de averías de larga duración.

4.2 El personal de explotación encargado del tráfico debe ser informado de las averías importantes, con objeto de que puedan darse las instrucciones que procedan sobre la modificación de los procedimientos de explotación, etc.

4.3 Tal vez sea necesario informar también, por conducto de las autoridades competentes, a otros centros internacionales sobre las disposiciones adoptadas, a fin de asegurarse de que se efectúan las modificaciones necesarias en los procedimientos de explotación, etc.

**Recomendación M.72**

**Recomendación Q.72**

### CENTRO DE COORDINACIÓN DEL SERVICIO INTERNACIONAL (C.C.S.I.)

1. El servicio competente que analiza en cada centro internacional, o en un conjunto más complejo formado por varios centros internacionales, las informaciones sobre el funcionamiento de la red internacional, es el Centro de Coordinación del Servicio Internacional, cuya abreviatura es C.C.S.I.

Es ventajoso tener un solo C.C.S.I. en cada administración. Sin embargo, si una administración estima necesario contar con varios centros de esta clase, conviene que designe a uno de ellos como C.C.S.I. competente para un grupo de centros internacionales que atiendan una relación dada, con el fin de evitar que otra Administración deba ponerse en contacto con más de un C.C.S.I. Se reconoce, no obstante, que, en algunos casos y para ciertas Administraciones, puede ser difícil aplicar en la práctica esta regla de asignar un solo C.C.S.I. a una relación dada. Si una Administración se viese obligada a establecer varios centros de coordinación del servicio internacional, éstos tendrían que estar interconectados entre sí, y la Administración podría designar a uno de ellos (o a cualquier otro organismo central) para tratar la información relativa a las actividades del conjunto de estos C.C.S.I. y, en su caso, coordinar estas actividades.

2. El C.C.S.I. está habilitado para solicitar la ayuda:

- de los Centros internacionales de mantenimiento de la conmutación de su propio país,
- de los Centros internacionales de mantenimiento de la transmisión de su propio país,
- de los C.C.S.I. de los demás países.

Todo C.C.S.I. que señale una avería a otro organismo debe ser informado de las disposiciones importantes tomadas para repararla.

3. Los servicios interesados deben indicar al C.C.S.I. del que dependan todas las novedades susceptibles de afectar al servicio internacional.

4. Las funciones del C.C.S.I. son las siguientes:

4.1 Compilar y analizar las informaciones procedentes de las diversas fuentes descritas en el punto 5, sobre la calidad del servicio internacional.

4.2 Promover, en colaboración con los organismos de mantenimiento de su propio país o con el C.C.S.I. de otro país, la adopción de las medidas que el análisis aconseje tomar.

4.3 Vigilar permanentemente la duración de las interrupciones y cooperar con las unidades de mantenimiento para reducirla al mínimo.

4.4 Utilizar en la mayor medida posible métodos estadísticos <sup>1</sup> para determinar la probable ubicación de los puntos débiles.

4.5 Analizar las informaciones lo más rápidamente posible, valiéndose de todos los medios de que disponga la Administración.

4.6 Cooperar con los C.C.S.I. de otros países para coordinar las disposiciones tomadas para reparar las averías y hacer frente a la congestión en la parte de la red que dependa de uno de estos C.C.S.I.

5. El C.C.S.I. debe recibir todas las informaciones necesarias para la evaluación y supervisión de la calidad del servicio internacional. Se recomienda, en particular, que examine la documentación siguiente:

- informes sobre las llamadas infructuosas establecidas a intervalos regulares por las operadoras y los abonados;
- observaciones de tráfico para la preparación de los cuadros 1 y cuadro 2 de la Recomendación Q.61;
- observaciones de tráfico efectuadas con un fin particular;
- resultados de las llamadas de prueba manuales o automáticas;
- informaciones facilitadas por los C.C.S.I. de otras Administraciones y los C.I.M.C. y C.I.M.T de su propia Administración;
- informaciones globales suministradas por las señales piloto de referencia;
- informaciones proporcionadas por los aparatos de vigilancia automática de los equipos de conmutación;
- informaciones sobre la ocupación completa de un grupo de circuitos;
- informaciones globales proporcionadas por los dispositivos de cómputo internacional;
- informaciones de los equipos de vigilancia para circuitos especiales y para haces de circuitos;
- datos periódicos procedentes de los equipos de medición del tráfico; por ejemplo, tráfico cursado en erlangs, porcentaje de ocupación e intensidad del tráfico de desbordamiento.

Se deja al criterio de los centros de mantenimiento el suministro a su propio C.C.S.I. de resúmenes de los resultados de las mediciones de transmisión.

Es necesario que los C.C.S.I. reciban todas las informaciones por el procedimiento más rápido, y a este efecto estarán dotados de los medios que se enumeran en el punto 2.3 de la Recomendación Q.71/M.71.

6. El C.C.S.I. deberá poseer la siguiente documentación:

- informaciones sobre encaminamiento, especialmente sobre los circuitos y diagramas de enlace de circuitos de la red internacional y nacional del país en cuestión;
- informaciones generales sobre los sistemas de señalización, conmutación y transmisión utilizados por otras Administraciones.

7. En caso de que se introduzcan modificaciones importantes en el plan de numeración de un país dado, se avisará previamente de ello a todos los C.C.S.I. interesados. Además, se les informará de las medidas adoptadas para cursar las llamadas destinadas a los antiguos números.

8. Además de los conocimientos y experiencia necesarios para desempeñar las funciones señaladas en 4, el personal de los C.C.S.I. deberá asimismo conocer suficientemente los equipos de conmutación y de transmisión. Por otra parte, la elección de este personal debiera hacerse de forma que no haya dificultades de tipo lingüístico.

---

<sup>1</sup> Entre estos métodos estadísticos, conviene incluir los utilizados en ciertos países, conocidos con el nombre de "trouble pattern techniques" (por ejemplo, el método gráfico de análisis de series de averías), pero esta expresión no ha sido definida aún por el C.C.I.T.T.

Recomendación M.73

Recomendación Q.73

## MÉTODOS DE MANTENIMIENTO

### I. Consideraciones generales

Para proporcionar la mejor calidad de servicio posible y con el fin de satisfacer las necesidades de una red internacional automática cuya expansión progresa rápidamente, es indispensable detectar todos los defectos que influyen desfavorablemente en la calidad del servicio y eliminarlos lo antes posible. Al imponer este objetivo, se reconoce implícitamente la imposibilidad de un funcionamiento perfecto y que, a partir de cierto punto, los gastos pueden aumentar de forma desproporcionada a la mejora de la calidad de servicio.

Al escoger un método o una combinación de métodos de mantenimiento apropiados, se tendrá en cuenta:

- la confiabilidad de las instalaciones cuyo mantenimiento hay que asegurar;
- la disponibilidad de medios de prueba y de vigilancia, así como la disponibilidad y calidad de la mano de obra de que dispone la organización de mantenimiento;
- los medios previstos en las instalaciones para indicar la existencia y la frecuencia de las perturbaciones;
- los medios previstos para remediar automáticamente una situación dada;
- los dispositivos automáticos que permitan procesar y analizar los datos relativos a la explotación que suministran las instalaciones;
- que el objetivo que se persigue es obtener una calidad global de servicio (de abonado a abonado) satisfactoria en los circuitos internacionales, atribuyendo la misma importancia a las secciones nacionales e internacionales de la cadena que constituya el circuito.

Se podrá recurrir a una combinación de diferentes métodos de mantenimiento.

Véase el Suplemento N.º 1.4 al tomo IV del *Libro Verde* del C.C.I.T.T.

### 2. Métodos de mantenimiento preventivo

#### 2.1 Pruebas de funcionamiento

2.1.1 Las pruebas de funcionamiento se harán en condiciones normales de explotación, con los equipos y el circuito tal como se encuentren.

Estas pruebas se harán sistemáticamente con miras a detectar los defectos que influyan en la calidad del servicio. La respuesta a cada señal se verificará con un equipo especial previsto a tal efecto. Estas pruebas pueden hacerse en una parte cualquiera del canal de señalización.

2.1.2 Las pruebas de funcionamiento se efectuarán localmente, o de uno a otro extremo del circuito internacional.

2.1.3 La organización del programa de realización de las pruebas locales de funcionamiento se deja a discreción de la Administración responsable del centro internacional considerado.

2.1.4 Las pruebas de funcionamiento realizadas de un extremo a otro del circuito internacional se concebirán de modo que puedan hacerse a partir de un extremo del circuito, sin tener que recurrir a la cooperación de personal técnico del otro extremo. Podrán utilizarse los equipos de conmutación de cada uno de los extremos; sin embargo, las pruebas no tienen por finalidad verificar estos equipos, sino únicamente el circuito.

La verificación del buen funcionamiento de la señalización puede efectuarse a base de distintos tipos de prueba:

- a) Algunos de ellos no exigen equipo especial, por ejemplo, la verificación de que una señal de toma va efectivamente seguida en retorno de una señal de invitación a transmitir, y de que una señal de fin va efectivamente seguida en retorno de una señal de liberación de guarda;
- b) Otros tipos de prueba combinan varias verificaciones para las que se usa un equipo especial en cada extremo. En caso necesario, puede emplearse cualquier dispositivo utilizado corrientemente por las Administraciones, previo acuerdo bilateral entre las Administraciones interesadas.

## 2.2 Pruebas en los límites de un circuito

2.2.1 Estas pruebas están destinadas a comprobar si en un circuito internacional se respetan efectivamente los márgenes de funcionamiento especificados. Las pruebas en los límites permiten controlar la calidad del conjunto del circuito internacional. Se hacen según las necesidades y, normalmente, en los siguientes casos:

- Antes de poner en servicio un circuito;
- A título de pruebas sistemáticas según una periodicidad que puede estar basada en los resultados de mediciones periódicas o de estadísticas de averías, o en observaciones de la calidad de servicio.

Pueden también hacerse con el propósito de localizar una avería, si de las pruebas de funcionamiento se desprende su existencia.

Las pruebas en los límites de un circuito pueden realizarse para verificar tanto las condiciones de transmisión como las de señalización.

2.2.2 Su periodicidad la determinará la Administración interesada, y sus condiciones de ejecución se ajustarán a las Recomendaciones del C.C.I.T.T.

2.2.3 El equipo de prueba, las especificaciones relativas a este equipo y los métodos de acceso al mismo, se describen en las especificaciones del equipo internacional de señalización, de conmutación y de transmisión.

## 2.3 Pruebas en los límites de las partes constitutivas de un circuito

2.3.1 Estas pruebas están destinadas a comprobar si las partes constitutivas de un circuito internacional respetan los márgenes de funcionamiento especificados. Se hacen según las necesidades y, normalmente, en los siguientes casos:

- En el momento de la instalación;
- Cuando se comprueban averías en el curso de pruebas de funcionamiento o de pruebas en los límites del circuito, si las pruebas en los límites de las partes constitutivas pueden facilitar la localización de la avería;
- A título de pruebas sistemáticas, según una periodicidad que puede basarse en los resultados de mediciones periódicas o de estadísticas de averías, o en observaciones de la calidad de servicio.

2.3.2 Su periodicidad la determinará la Administración interesada, y sus condiciones de ejecución se ajustarán a las Recomendaciones del C.C.I.T.T.

2.3.3 Las pruebas en los límites de las partes constitutivas pueden indicar la necesidad de un reajuste; en este caso, se medirán y reajustarán las partes constitutivas de conformidad con las Recomendaciones del C.C.I.T.T.

2.3.4 La Administración interesada determinará el equipo de prueba y las especificaciones relativas al mismo, teniendo en cuenta las Recomendaciones pertinentes del C.C.I.T.T.

## 2.4 Mediciones de mantenimiento

### 2.4.1 Generalidades

Periódicamente se efectuarán mediciones de mantenimiento, tanto de los circuitos completos como de sus partes constitutivas. Tienen por finalidad averiguar si los valores medidos en los circuitos y equipos están dentro de los valores de ajuste prescritos y, de no ser así, permitir que se hagan los reajustes necesarios.

Se efectúan mediciones de mantenimiento para controlar el funcionamiento de la señalización; se hacen otras mediciones para controlar las condiciones de transmisión. Las realizan los servicios técnicos encargados, respectivamente, de la señalización y de la transmisión.

### 2.4.2 Mediciones relacionadas con la señalización

En las Recomendaciones pertinentes de la serie Q se fijan las condiciones de ejecución de estas mediciones, los aparatos empleados y la periodicidad. Las intervenciones motivadas por tales mediciones las determinan:

- a) las Recomendaciones del C.C.I.T.T.;
- b) las especificaciones del equipo, cuando éstas no han sido detalladas por el C.C.I.T.T.

Por ejemplo, para la realización de las mediciones locales relacionadas con la señalización en los circuitos que emplean el sistema de señalización N.º 4 del C.C.I.T.T., el C.C.I.T.T. ha especificado (véase la Recomendación Q.138) un generador de señales calibradas y un aparato de medida de las señales.

En la Recomendación Q.164 figuran especificaciones análogas para el sistema de señalización N.º 5.

### 2.4.3 Mediciones relacionadas con la transmisión

Estas mediciones incluyen:

- a) Mediciones locales, cuyas condiciones y periodicidad fijan las Administraciones interesadas;
- b) Mediciones en los circuitos y líneas, cuyas condiciones se precisan generalmente en las Recomendaciones de la serie M del tomo IV del *Libro Verde* del C.C.I.T.T.

En estas Recomendaciones de la serie M se indican, especialmente, la periodicidad de las mediciones y las condiciones de reajuste del equipo de transmisión.

El C.C.I.T.T. ha especificado ya algunos aparatos de medida de la transmisión, y la Comisión de estudio IV estudia especificaciones relativas a otros aparatos.

## 3. Métodos de mantenimiento correctivo

Pueden aplicarse en determinadas partes de las instalaciones donde no quepa ni detectar los defectos ni eliminarlos antes de que hayan perturbado el servicio. El mantenimiento correctivo, aplicado con exclusividad en la totalidad de las instalaciones, podría crear condiciones de servicio poco satisfactorias debidas a variaciones extremas de la calidad de funcionamiento, y dar lugar a una aplicación muy irregular de las actividades de mantenimiento.

La aplicación exclusiva de métodos de mantenimiento correctivo supondría un sistema concebido de manera que el fallo de un órgano o de una parte de las instalaciones tuviera muy escasa influencia en la calidad del servicio proporcionado a los abonados.

## 4. Métodos de mantenimiento controlado

La práctica seguida hasta ahora consiste en asociar programas de mantenimiento preventivo a un mantenimiento correctivo cotidiano, si bien los equipos más recientes permiten aplicar nuevos métodos de mante-

nimiento: los modernos sistemas pueden de hecho señalar inmediatamente la existencia de irregularidades o de condiciones anormales. Si bien el mantenimiento preventivo clásico asegura un servicio relativamente satisfactorio, las operaciones que implica pueden dar origen a un número elevado de defectos.

Por el contrario, un método de mantenimiento correctivo fundado en los medios de vigilancia actualmente disponibles permitiría a la organización de mantenimiento reducir considerablemente las operaciones periódicas de prevención, sustituyéndolas por una vigilancia continua de las instalaciones, verificando sin interrupción el funcionamiento de los aparatos y señalando a los agentes de mantenimiento la aparición de una calidad de servicio inferior a un nivel predeterminado. Cuando la organización de mantenimiento no disponga de medios de vigilancia continua, podrá recurrir a técnicas de muestreo para determinar el número de pruebas periódicas necesarias para tener una seguridad razonable del buen funcionamiento de todos los aparatos.

La introducción de tal sistema de control del mantenimiento implica cierta centralización de los medios administrativos y técnicos de la organización de mantenimiento. Conviene, desde el punto de vista del mantenimiento, que el sistema de que se trate, suministre información de manera rápida y precisa sobre el estado del material y sobre el funcionamiento en puntos vitales de la red internacional y en las secciones apropiadas de las redes nacionales.

Cabe, a efectos de supervisión del mantenimiento, utilizar diversas indicaciones relativas a las condiciones de funcionamiento de las instalaciones, por ejemplo:

- datos de tráfico,
- datos contables,
- datos de mantenimiento,
- datos de calidad de servicio.

Estos datos pueden utilizarse por métodos clásicos manuales, o con ayuda de computadores que permitan efectuar análisis más amplios y comparar, por ejemplo, las estadísticas de funcionamiento con normas preestablecidas para encaminamientos, circuitos, etc. determinados. La información almacenada en la memoria de un computador puede extraerse y ser comunicada en tiempo real a los centros de mantenimiento y de gestión interesados.

El proceso de datos mediante computador, que necesita una gran centralización, exige también disponer de medios auxiliares, tales como el empleo intensivo de señales de gestión de red. Debe igualmente tenerse en cuenta para aumentar las posibilidades futuras de aplicación de los métodos de telemando y de mantenimiento centralizado, la introducción del sistema de transmisión numérica y de conmutación dirigida por computador.

En los tomos IV y VI figuran recomendaciones sobre el establecimiento de:

- centros de análisis de las informaciones relativas al funcionamiento de la red internacional, y de
- centros de supervisión del mantenimiento en el servicio automático internacional.

**Recomendación M.73 bis**

**Recomendación Q.73 bis**

## PRUEBAS SUBJETIVAS

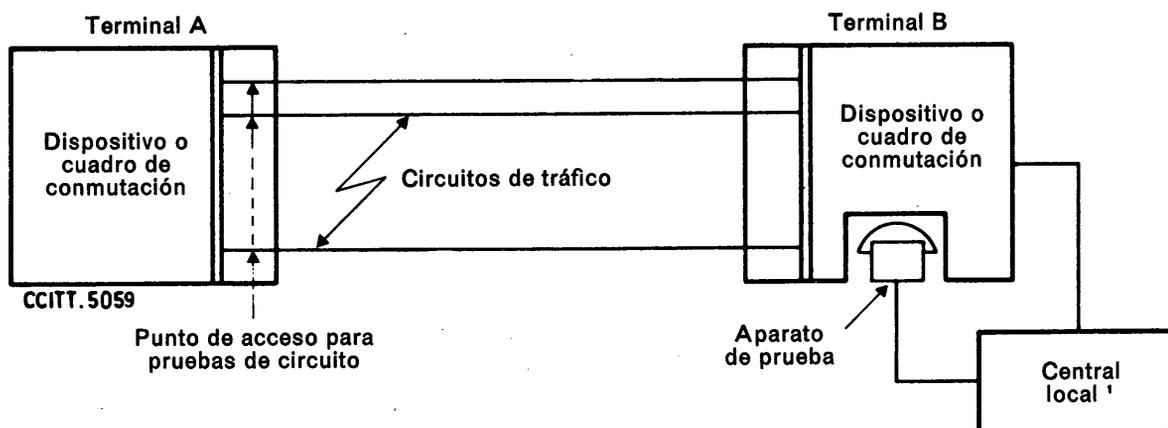
Los circuitos de la red pública pueden someterse a pruebas subjetivas a fin de detectar graves deficiencias, a base de llamadas sistemáticas de prueba desde el terminal A del circuito a un teléfono situado en el terminal B. Estas llamadas de prueba pueden efectuarse por separado o en combinación con pruebas funcionales de señalización del tipo descrito en el "Segundo método" de las Recomendaciones Q.139 y Q.163 para los sistemas de señalización 4 y 5, respectivamente. Tales llamadas pueden clasificarse como "llamadas de prueba de tipo 3", definidas en la Recomendación Q.63/E.424 del tomo II y pueden llevarse a cabo con carácter periódico para la comprobación sistemática de cada circuito de un haz en lo que respecta a eco excesivo, mutilación,

**TOMO IV – Rec. M.73/73 bis; TOMO VI – Rec. Q.73/73 bis**

pérdidas, ruido, distorsión y diafonía. Toda deficiencia observada como consecuencia de esta comprobación subjetiva debe investigarse del modo normal. Al efectuar "llamadas de prueba de tipo 3", se supone que en el centro internacional distante hay un aparato telefónico de prueba conectado a una central local no situada en el mismo punto que el centro internacional, de manera que pueda evaluarse sobre una base realista la calidad del servicio. La prueba debe hacerse en el terminal de salida en el caso de circuitos explotados en un solo sentido, y en ambos terminales sucesivamente cuando se trate de circuitos explotados en ambos sentidos. Las llamadas de prueba para verificar la calidad del servicio deben programarse con el centro internacional distante para los periodos poco cargados.

Otro método de prueba subjetiva que puede considerarse como posible alternativa incluye "llamadas de prueba de tipo 1", definidas en recomendaciones precedentes. Dicho método permite una evaluación sistemática desde el terminal A hasta un punto del terminal B que no consistirá en un aparato de pruebas, sino más bien en una ubicación de prueba en el terminal B no asociada a una central local. Tal vez este sistema no sea eficaz para detectar los problemas de control de eco (puesto que la simulación de una conexión normal es menos realista), pero podría resultar útil si las condiciones locales hacen imposible la aplicación de la primera técnica propuesta más arriba.

Para sacar el máximo partido de estas pruebas, tal vez convenga efectuarlas juntamente con las prescritas en la Recomendación M.61 y con pruebas "en estación", del tipo de las que se realizan para el mantenimiento de los supresores de eco.



<sup>1</sup> De ser posible, no deberá estar situado en el mismo punto que el terminal B a fin de que la atenuación de adaptación se ajuste más a la realidad.

FIGURA 1/M.73 bis/Q.73 bis. — «Llamada de prueba del tipo 3» para la evaluación sistemática de un circuito

Recomendación M.74

Recomendación Q.74

## MÉTODOS DE COMUNICACIÓN DE LAS AVERÍAS EN EL MANTENIMIENTO INTERNACIONAL

### 1. Generalidades

Según el organigrama que figura en la Recomendación M.71 y Q.71, en la comunicación de averías en el mantenimiento internacional intervienen tres categorías de personal:

- El personal del Centro Internacional de Mantenimiento de Transmisión;
- El personal del Centro Internacional de Mantenimiento de Conmutación;
- El personal del Centro de Coordinación del Servicio Internacional.

TOMO IV — Recs. M.73 bis/M.74; TOMO VI — Recs. Q.73 bis/Q.74

## 2. Comunicación de las averías al Centro de Coordinación del Servicio Internacional

Por regla general, el Centro de Coordinación del Servicio Internacional recibirá los avisos de averías dados por:

- a) las operadoras,
- b) los abonados,
- c) el personal encargado de la observación del servicio,
- d) los demás Centros de coordinación del servicio internacional,
- e) los Centros internacionales de mantenimiento de transmisión,
- f) los Centros internacionales de mantenimiento de conmutación,
- g) el servicio de análisis de la contabilidad (tasación),
- h) los distintos centros de mantenimiento, en lo que concierne al número de equipos o de circuitos disponibles después de una interrupción importante,
- i) cualesquiera otras fuentes.

Los centros de mantenimiento de transmisión y de conmutación se ocuparán directamente de las averías descubiertas como consecuencia de alarmas, pruebas o mediciones. La información detallada relativa a las averías descubiertas se comunicará al Centro de Coordinación del Servicio Internacional, a fin de que éste proceda a un análisis destinado a poner de manifiesto las tendencias a largo plazo. Se comunicarán asimismo a dicho Centro informes sobre las averías cuya causa haya sido posible descubrir.

## 3. Medidas que deberá tomar el Centro de Coordinación del Servicio Internacional

Si el análisis permite una localización general suficientemente clara de una avería, el Centro de Coordinación del Servicio Internacional comunicará los pormenores de sus conclusiones al servicio interesado, que procurará localizar la avería e informará al Centro de los resultados obtenidos.

Si, por el contrario, el análisis no da una indicación clara de la ubicación de una avería, el Centro de Coordinación del Servicio Internacional podrá pedir al servicio que juzgue más adecuado que lleve a cabo una encuesta para localizarla.

### Recomendación Q.75<sup>1</sup>

#### PUNTOS DE ACCESO QUE HAN DE PREVERSE PARA LAS PRUEBAS

1. Desde el punto de vista del mantenimiento, conviene distinguir tres secciones perfectamente definidas:
  - a) *La línea internacional*: sistema de transmisión telefónica comprendido entre los paneles de corte de las dos estaciones de repetidores terminales;
  - b) *El circuito internacional*: conjunto constituido por la línea internacional y por los dos equipos de salida y de llegada (o los equipos bidireccionales) que le estén especialmente asignados;
  - c) *El equipo de conmutación automática*: parte de la central internacional correspondiente a las operaciones de conmutación que dirigen la llamada en la dirección deseada.

---

<sup>1</sup> Véase también la Recomendación M.64, Parte B.

2. Deberán preverse puntos de acceso para probar:

- La línea internacional,
- El equipo de salida y el equipo de llegada (o los equipos explotados en ambos sentidos) especialmente asociados a esta línea,
- Los equipos de conmutación.

Es preciso que la línea internacional y los equipos de salida y de llegada puedan probarse aisladamente o en combinación unos con otros. Ha de poder hacerse lo mismo en el caso de una línea internacional con equipos explotados en ambos sentidos.

Debe ser posible probar el equipo de salida o de llegada (o los equipos explotados en ambos sentidos) junto con los equipos de conmutación de la central correspondiente. Cada punto de acceso debe permitir, además, la conexión en paralelo, sin corte, con los hilos de conversación y, eventualmente, con los hilos de señalización.

3. En las centrales internacionales equipadas para la conmutación automática, se preverá un equipo que permita observar todas las señales transmitidas por un circuito internacional y que pueda conectarse a los puntos de acceso mencionados en 2.

4. En los puntos de acceso, deberán tomarse las siguientes disposiciones:

- La ocupación de un circuito se señalará mediante una indicación visual dada en la proximidad de los puntos de acceso al circuito;
- Antes de tomar un circuito en un punto de acceso (o el momento mismo de la toma del circuito), este circuito se hará inaccesible a los órganos de selección (en su caso, en ambos extremos). De ser necesario, este circuito se marcará ocupado en las posiciones de operadora de salida;
- En el sistema N.º 4, en caso de toma en un punto de acceso de un circuito de llegada, se enviará la señal de bloqueo hacia la central de salida correspondiente.

## CAPÍTULO II

### ORGANIZACIÓN DE PRUEBAS Y MEDICIONES PERIÓDICAS DE MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN Y CONMUTACIÓN

#### Recomendación Q.76

#### CONSIDERACIONES GENERALES

Las pruebas y mediciones periódicas de mantenimiento de la señalización y conmutación tienen por objeto detectar las variaciones de funcionamiento de la señalización y de la conmutación que puedan provocar una disminución de la calidad de servicio. Se trata aquí de las variaciones con relación a los valores indicados en las especificaciones correspondientes a los sistemas de señalización apropiados (véanse las Recomendaciones pertinentes de la serie Q). En las distintas secciones de la presente publicación, se especifican los valores dentro de cuyos límites:

- no es necesaria intervención alguna;
- se requiere la intervención del servicio de mantenimiento de cualquiera de las centrales terminales.

Las mediciones y pruebas periódicas de mantenimiento se harán a los intervalos especificados en la Recomendación Q.77, de acuerdo con un programa de mantenimiento regular. Las Administraciones se pondrán de acuerdo para fijar de antemano los periodos convenientes para efectuar las mediciones y pruebas en los circuitos y enlaces establecidos entre sus respectivos países. Los responsables de la conmutación y de la señalización en las centrales internacionales interesadas fijarán de común acuerdo el día y la hora en que se llevarán a cabo las pruebas.

Por lo general, las operaciones periódicas de mantenimiento se efectuarán durante las horas de poco tráfico, siempre que se disponga del personal necesario.

#### Recomendación Q.77

#### PERIODICIDAD DE LAS PRUEBAS Y MEDICIONES DE MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN Y CONMUTACIÓN

No se ha determinado la periodicidad óptima de las pruebas y mediciones de los equipos de señalización y de conmutación; esta periodicidad óptima deberá determinarla el C.I.M.C. a base de los resultados de observaciones de la calidad de servicio.

La frecuencia mínima con que se efectuarán las pruebas y mediciones de mantenimiento de la señalización y conmutación se indica en el cuadro siguiente:

Sistema	Tipo de prueba	Prueba rápida	Comunicaciones de prueba	Pruebas completas
N.º 4	Manual	Mensual o más frecuentes, según la Recomendación Q.139, punto 5.7.2	Mensuales, según Q.139, punto 5.7.3	Anuales y según el método que define la Recomendación Q. 139, punto 5.7.4.
	Automática	Diaria. Se definirá en una nueva recomendación		—
N.º 5	Manual	Mensual o más frecuentes, según la Recomendación Q.163, punto 4.3.2	Mensuales, según Q.163, punto 4.3.3	Anuales, según Q.163, punto 4.3.4
	Automática	Diaria. Se definirá en una nueva recomendación		

### Recomendación Q.78

## PRINCIPIOS RECTORES DE LA ORGANIZACIÓN GENERAL DE MANTENIMIENTO EN EL CENTRO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO DE LA CONMUTACIÓN (C.I.M.C.)

### 1. Generalidades

El C.C.I.T.T. recomienda que las Administraciones se atengan a los siguientes principios en la organización general de mantenimiento en el Centro Internacional de Mantenimiento de Conmutación (C.I.M.C.).

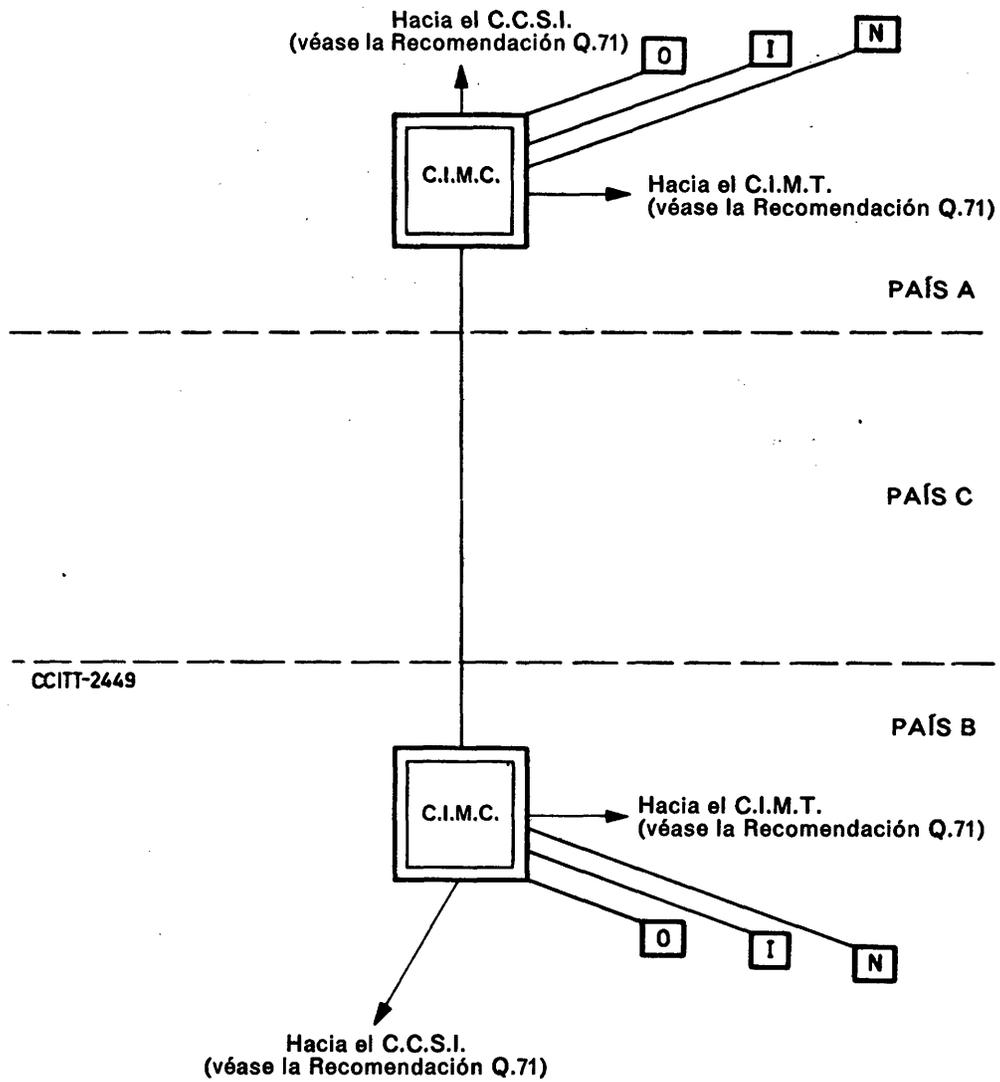
1.1 Las definiciones relativas a las distintas funciones de mantenimiento figuran en la Recomendación Q.70.

1.2 La magnitud y la complejidad de la organización del mantenimiento dependen del caso considerado y del país de que se trate. En ciertos casos, será posible ejecutar todas las funciones de mantenimiento en un solo centro; en otros, cada función podrá realizarse en un centro distinto, o agruparse y ejecutarse en un mismo centro sólo algunas funciones. Las disposiciones concretas que hayan de adoptarse se dejan a la iniciativa de la Administración interesada. El C.C.I.T.T. se limita a definir las funciones de los distintos elementos, y deja a la discreción de las Administraciones la manera de agrupar esos elementos.

### 2. Circuitos objeto de mantenimiento

Los circuitos telefónicos objeto de mantenimiento son los siguientes:

- circuitos de llegada,
- circuitos de salida,
- circuitos explotados en ambos sentidos,
- circuitos de calidad telefónica que pueden servir para otros fines y que utilizan la red con conmutación.



*Leyenda*

- C.I.M.C. = Centro internacional de mantenimiento de conmutación.
- C.I.M.T. = Centro internacional de mantenimiento de transmisión.
- C.C.S.I. = Centro de coordinación del servicio internacional.
- O = Supervisión del tráfico (vigilantes de la explotación en servicio semiautomático y manual).
- I = Los demás C.I.M.C. del mismo país.
- N = Circuitos nacionales de prolongación y servicios de los que dependen.

FIGURA 1/Q.78. — Relaciones entre el C.I.M.C. y los demás servicios

### 3. Organización de mantenimiento

3.1 Uno de los elementos esenciales de la organización del mantenimiento es el Centro Internacional de Mantenimiento de Conmutación (C.I.M.C.) mencionado en la Recomendación Q.71 e ilustrado en la figura 1 de la presente Recomendación.

Para coordinar y asegurar eficazmente el mantenimiento y la comunicación de las averías en los circuitos telefónicos internacionales, conviene establecer un Centro internacional de mantenimiento de conmutación (C.I.M.C) en un lugar apropiado de los centros internacionales de la red internacional.

Los dos elementos fundamentales del C.I.M.C. se indican en los siguientes incisos i) y ii). Sus funciones respectivas se exponen en las Recomendaciones Q.78 *bis*, Q.78 *ter* y Q.79:

- i) Un "centro de prueba" encargado del establecimiento, ajuste y mantenimiento ulterior de los equipos de señalización y de conmutación de los circuitos de que es responsable el centro;
- ii) Un "servicio de avisos de averías" dotado de todo el equipo necesario y organizado de forma que pueda recibir (y enviar) avisos de avería provenientes de (y destinados a):
  - centros de avisos de averías similares de otras Administraciones o empresas privadas de explotación reconocidas;
  - su propio centro de transmisión y otros servicios;
  - el centro de coordinación del servicio internacional (C.C.S.I.).

Este servicio de avisos de averías dará también las instrucciones necesarias para efectuar las operaciones de localización y reparación de las averías.

3.2 A falta de un C.I.M.C., todo centro terminal de conmutación del servicio internacional puede incluir los elementos necesarios para el cumplimiento de lo indicado en el punto 3.1.

Los pequeños centros de conmutación pueden también estar provistos de los elementos necesarios.

### 4. Organigrama

La figura 1/Q.78 muestra las relaciones existentes entre el C.I.M.C. y los demás servicios de su país, así como las relaciones entre países diferentes.

#### Recomendación Q.78 bis

### CENTRO DE PRUEBAS EN LOS C.I.M.C.

#### 1. Definición de un centro de pruebas en los C.I.M.C.

Uno de los elementos fundamentales de los C.I.M.C. es el centro de pruebas, encargado del ajuste inicial y del mantenimiento ulterior, según las normas convenidas, del equipo de señalización y conmutación de la central internacional a la que está asociado el C.I.M.C.

#### 2. Puntos de acceso para las pruebas

2.1 En la Recomendación Q.70 se define un circuito automático internacional utilizado en el servicio telefónico. Este circuito debe comprender "puntos de acceso" conformes con lo dispuesto en la Recomendación M.64 para el ajuste inicial y las operaciones de mantenimiento que hayan de efectuarse ulteriormente.

2.2 El centro de pruebas del C.I.M.C. debe disponer de "puntos de acceso al circuito" (véase su descripción en la Recomendación Q.75) para todos los circuitos del servicio telefónico, a fin de realizar las pruebas de señalización y de conmutación que requieran la utilización de un circuito. El centro de pruebas de circuitos ha de poder utilizar también esos puntos de acceso (véase la Recomendación M.11 del tomo IV).

### 3. Equipo de prueba y de mediciones (señalización y conmutación)

3.1 Los tipos fundamentales de equipo necesarios en un C.M.I.C. para la medición de circuitos telefónicos públicos internacionales son los siguientes:

3.1.1 *Equipo para pruebas de señalización.*

3.1.2 *Equipo para pruebas de conmutación.*

3.1.3 *Codificadores de señales constituidos:*

— *por un generador de señales* provisto de dispositivos que permitan variar la frecuencia, la amplitud y la duración dentro de límites determinados, en combinación con

— *un generador de llamadas de prueba*, de modo que puedan efectuarse llamadas de prueba utilizando señales nominales o marginales.

3.1.4 *Decodificadores de señales*

Dispositivos que permitan responder a las señales de llegada y que indiquen si tales señales están o no dentro de determinados límites

3.1.5 *Dispositivos de presentación de las señales*

Dispositivos que presenten las señales (de línea o de registradores) transmitidas o recibidas por un circuito. Esta presentación debe ser, de preferencia, numérica.

3.1.6 *Contadores de la duración de las señales*

Dispositivos que permitan medir la duración de las señales y la de los intervalos entre las señales de línea y de registradores transmitidas o recibidas por un circuito.

3.1.7 *Un decibelímetro para señales.*

3.1.8 *Un distorsiómetro para señales.*

3.1.9 *Un registrador de señales*, para el registro duradero de las señales de línea y de las señales de selección de registradores.

3.2 La puesta en práctica de los planes mundiales de transmisión y de conmutación exige que el mantenimiento de los equipos internacionales y de los sistemas de señalización se lleve a cabo con particular precisión.

Con este fin, sería necesario que los aparatos de medida y de prueba utilizados para el mantenimiento se ajustaran, en todo lo posible, a las especificaciones del C.C.I.T.T. De no existir una especificación del C.C.I.T.T. para un aparato determinado, habría que asegurarse de que el mismo tiene la máxima precisión y estabilidad compatibles con su precio y con la índole de las mediciones que haya que realizar.

### 4. Responsabilidad y funciones

4.1 El centro de pruebas es responsable del mantenimiento del equipo de conmutación y de señalización directa o indirectamente asociado a todos los circuitos que llegan al centro. (En ciertas Administraciones, la responsabilidad del mantenimiento del equipo de señalización de línea incumbe a los centros internacionales de mantenimiento de transmisión (C.I.M.T.).

4.2 Para cumplir su cometido, el centro debe realizar las siguientes funciones:

4.2.1 Cuidar del montaje y ajuste de todo el equipo de conmutación directa o indirectamente asociado a los circuitos del centro, y llevar un registro preciso de las mediciones iniciales y ulteriores.

4.2.2 Cuidar de que las pruebas periódicas de mantenimiento previstas en las Recomendaciones Q.76 y Q.77, o en cualquier otra recomendación pertinente de la serie Q, se efectúen en las fechas fijadas, a fin de reducir en lo posible los periodos de interrupción del servicio.

4.2.3 Mantener en buen estado y calibrar con precisión los dispositivos de registro del tráfico y los demás aparatos del centro, que constituyen importantes ayudas para el mantenimiento, las previsiones y la gestión de la red.

4.2.4 Cuidar de que, cuando se le comunique una deficiencia en la señalización o en la conmutación, se tomen medidas para efectuar las distintas pruebas necesarias, si ha lugar con la colaboración de otros centros, a fin de confirmar la existencia y la localización aproximada de la avería y de avisar a la estación directora del circuito<sup>1</sup> de su propia Administración (o, en su caso, a la estación subdirectora ubicada en el otro terminal) o, eventualmente, a otros centros apropiados, a cualquier hora del día o de la noche.

4.2.5 Cuidar de que se utilicen primeramente los métodos de prueba locales antes de recurrir a la asistencia de otros centros.

4.2.6 Registrar con precisión todos los incidentes, indicando en especial la hora de la avería, su localización precisa, su causa, las medidas tomadas y la hora de restablecimiento del servicio.

4.2.7 Poner en conocimiento del centro apropiado todas las averías o dificultades que ocurran en el centro de conmutación y que puedan afectar a la calidad del servicio.

4.2.8 Solicitar la autorización de la estación directora del circuito<sup>1</sup>, de su propia Administración (o, en su caso, de la estación subdirectora ubicada en el otro terminal), cuando se juzgue necesario retirar del servicio uno o varios circuitos. En caso de que una avería que se produzca en un circuito pueda dar lugar a una perturbación grave en un haz de circuitos, el centro deberá poner ese circuito fuera de servicio y avisar de ello a la estación directora del circuito<sup>1</sup> de su propia Administración (o, en su caso, a la estación subdirectora ubicada en el otro terminal).

4.2.9 Cooperar con los demás centros, en la medida necesaria.

4.2.10 Tomar rápidamente las medidas apropiadas para puesta en servicio de los circuitos, avisando de ello a la estación directora del circuito<sup>1</sup> de su propia Administración (o, en su caso, a la estación subdirectora ubicada en el otro terminal), tan pronto como se hayan reparado las averías registradas en un circuito.

## Recomendación Q.78 ter

### SERVICIO DE AVISOS DE AVERÍAS EN LOS C.I.M.C.

#### 1. Comunicación de las averías

##### 1.1 Consideraciones generales

Para el mantenimiento de los circuitos telefónicos internacionales, de los sistemas de conmutación y de los sistemas de señalización, es necesario disponer de servicios reconocidos a los que se comuniquen las averías (véase la Recomendación M.74/Q.74).

El C.I.M.C. deberá incluir un servicio de este tipo, capaz de tomar, en lo que respecta a las averías que se le hayan comunicado, las disposiciones necesarias, a cualquier hora del día o de la noche, según el procedimiento definido por cada Administración.

---

<sup>1</sup> El término "estación directora del circuito" designa el punto que controla la inserción y supresión de un circuito en servicio y otras funciones, como se define en el tomo IV.

## 1.2 Dirección de las operaciones para la reparación de las averías

Cuando un servicio de avisos de averías de un C.I.M.C., tenga noticias de una avería o de una dificultad en el servicio telefónico, deberá tomar medidas para determinar la avería o la dificultad en cuestión.

Cuando, de las primeras medidas tomadas se desprenda que la avería concierne o afecta a un circuito, deberá señalarse esa circunstancia a la estación directora del circuito<sup>1</sup> situada en la circunscripción de la propia Administración (o en su caso, a la estación subdirectora situada en el otro extremo).

Cuando, de las primeras medidas tomadas se desprende que la avería se ha producido en el equipo automático, deberán aplicarse los procedimientos locales previstos.

Cuando, las primeras medidas tomadas sugieran la posibilidad de una avería en la central internacional siguiente, o en un circuito o central internacional ulterior cualquiera, deberá requerirse la colaboración del personal de la central internacional siguiente, a fin de proceder a una localización somera de la avería.

Si la central internacional siguiente dispone de medios automáticos de localización, deberán utilizarse plenamente éstos antes de recurrir al personal del centro interesado.

Si se pone de manifiesto que la avería se ha producido más allá de la central internacional siguiente, el C.I.M.C. de esa central asumirá la responsabilidad de la localización y de la reparación de tal avería.

En lo que respecta a las responsabilidades del centro de pruebas de señalización y de conmutación, véase el punto 4 de la Recomendación Q.78 *bis*.

## 2. Origen de los avisos de averías

Los avisos de averías emanan, generalmente:

2.1 Del personal del centro de conmutación, como consecuencia de:

- alármes locales e indicaciones de los aparatos de supervisión;
- comprobaciones de mantenimiento periódico y pruebas de funcionamiento;

2.2 Del personal de mantenimiento del centro internacional de mantenimiento de la transmisión (C.I.M.T.);

2.3 Del personal de tráfico del centro o centros de explotación internacional;

2.4 Del personal del centro de coordinación del servicio internacional (C.C.S.I.);

2.5 De C.I.M.C. de otros países;

2.6 De los servicios responsables de la red nacional de un país.

## 3. Responsabilidad y funciones del servicio de avisos de averías

3.1 Las responsabilidades generales que incumben a un servicio de avisos de averías de conmutación y de señalización dependen de las decisiones tomadas por cada Administración con respecto a la división de responsabilidades entre C.I.M.C., C.I.M.T. y C.C.S.I. (véase la Recomendación Q.71).

3.2 Las funciones del servicio de avisos de averías de un C.I.M.C. son, en general, las siguientes:

3.2.1 recibir y registrar los avisos de averías procedentes de las fuentes especificadas en el punto 2;

- 3.2.2 retirar del servicio el equipo averiado del que sea responsable;
- 3.2.3 invitar a la estación directora del circuito<sup>1</sup> de su propia Administración (o, en su caso, a la estación subdirectora situada en el otro terminal) a que retire del servicio los circuitos averiados;
- 3.2.4 prestar la asistencia necesaria al personal de mantenimiento y de explotación, así como al servicio correspondiente del otro extremo, proporcionándoles las informaciones que necesiten;
- 3.2.5 comunicar al organismo que ha señalado la avería que ha sido reparada ésta y disponer la nueva puesta en servicio del circuito;
- 3.2.6 tomar las medidas necesarias para que las averías sean reparadas lo antes posible;
- 3.2.7 mantener al día la documentación relativa a las averías y a los circuitos;
- 3.2.8 investigar las averías que se repitan;
- 3.2.9 comunicar al C.C.S.I. las averías que afecten al servicio automático;
- 3.2.10 analizar las averías, según las necesidades.

#### 4. Circuitos de servicio

Es práctica normal establecer circuitos de servicio entre los servicios de avisos de averías y los centros de mantenimiento según las necesidades, de conformidad con lo dispuesto en la Recomendación M.12, tomo IV y entre centros de mantenimiento del mismo tipo de diferentes países de conformidad con lo dispuesto en la Recomendación Q.71/M.71.

#### Recomendación Q.79

### RESPONSABILIDADES EN MATERIA DE LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

1. Las averías que se produzcan se señalarán al servicio de avisos de averías ("fault report point") de un centro internacional de mantenimiento de conmutación (C.I.M.C.), en la forma prescrita en la Recomendación Q.78 *ter*.

2. La figura 1/Q.79 muestra las disposiciones que pueden tomarse para localizar y reparar las averías. Esta figura es sólo un ejemplo y no se pretende con ella mostrar todas las maneras posibles de hacer frente a una avería; no obstante, este ejemplo facilitará sin duda la localización y reparación de averías de diferentes tipos.

---

<sup>1</sup> El término "estación directora del circuito" designa el punto que controla la inserción y supresión de un circuito en servicio y otras funciones, como se define en el tomo IV.

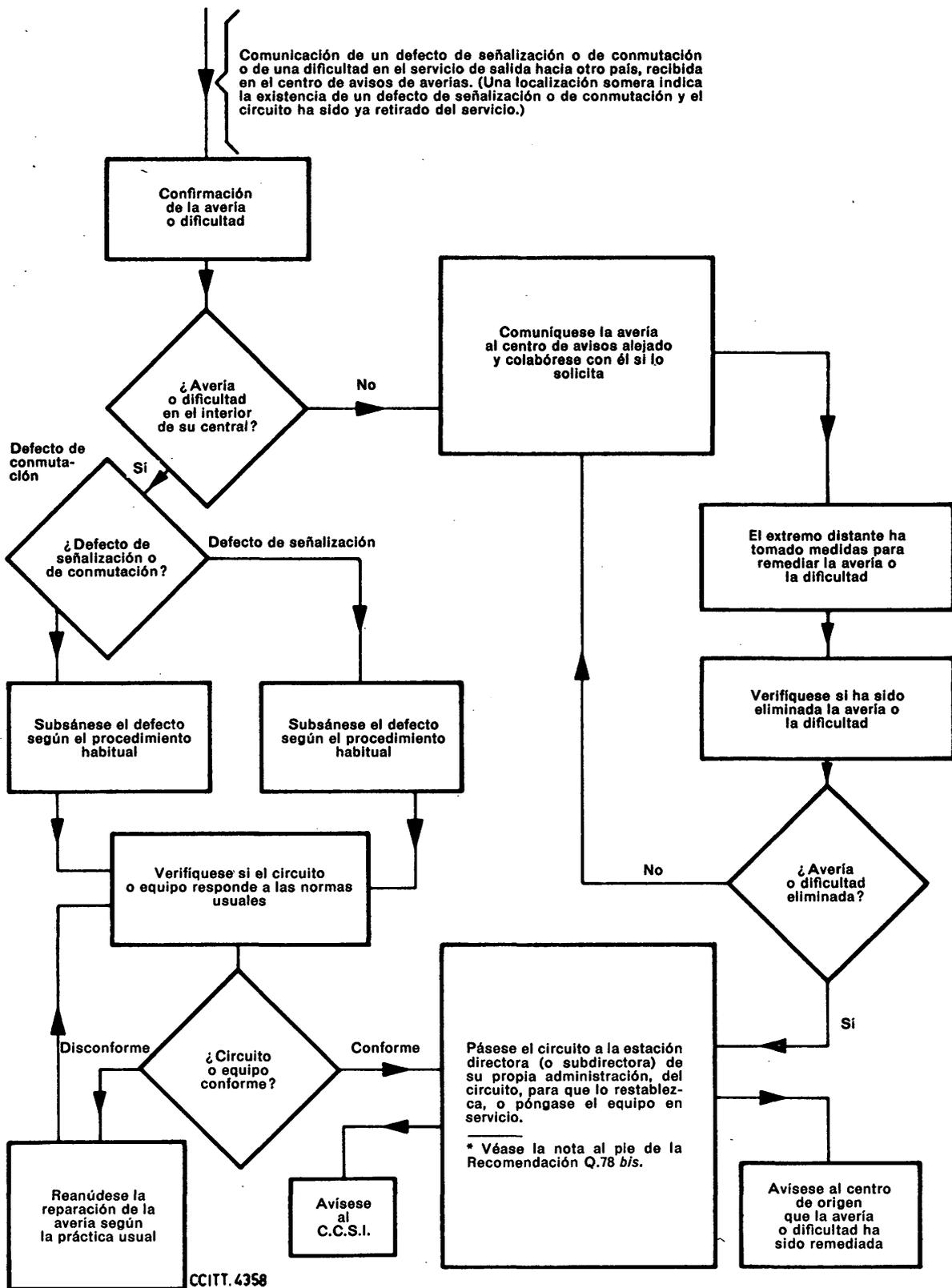


FIGURA 1/Q.79. — Ejemplo de método para eliminar una avería o dificultad de servicio en una comunicación con un país extranjero

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## PREVISIÓN DE LOS MEDIOS PARA CURSAR EL TRÁFICO

## CAPÍTULO I

## MEDICIÓN Y REGISTRO DEL TRÁFICO

Recomendación E.500

Recomendación Q.80

MEDICIÓN DE LA INTENSIDAD DEL TRÁFICO<sup>1</sup>

1. Sería conveniente medir el tráfico del periodo significativo de cada día del año con aparatos automáticos de medida y de registro que puedan funcionar permanentemente.

El equipo de registro debe poder establecer un registro de la *intensidad del tráfico* cursado en la *hora cargada media* durante los 30 días como mínimo (no necesariamente consecutivos) de los 12 meses precedentes, en los que el tráfico haya sido máximo en esa hora cargada media. Los registros deberían indicar también la fecha de las mediciones. Este método proporcionará información de una precisión relativamente elevada, y es adecuado para los haces de circuitos automáticos y semiautomáticos.

*Observación.* — Después de registrar así la intensidad del tráfico en los días más cargados, se puede proceder a la tramitación de los datos para calcular los valores de la intensidad media correspondientes a los 30 y a los 5 días más cargados durante periodos de 12 meses consecutivos. Estos pares de valores se pueden calcular para un periodo de 12 meses que termine en diciembre y/o para periodos de 12 meses que terminen en otra época.

La información mínima que ha de exigirse debería formar una serie anual que terminara todos los años en la misma época.

2. Existe un segundo método que proporciona información menos precisa, y que las Administraciones pueden utilizar hasta que estén en condiciones de emplear el primer método, que es el preferido. Sin embargo, en ciertas circunstancias para haces de circuitos explotados manualmente, sólo puede emplearse el segundo método.

Este segundo método se basa en un periodo de muestreo de 10 días laborables ordinarios consecutivos durante la estación más cargada del año. Al determinar dicha estación hay que tener en cuenta que un aumento anual algo pronunciado puede hacer que una estación cargada parezca a fines de año la más cargada de todas, cuando en realidad ésta última se produjo en una época anterior. En la mayoría de los casos, la estación del año más cargada no está bien definida y varía de un año a otro, por lo que se puede mejorar este método tomando una muestra de 10 días consecutivos, según los resultados de mediciones realizadas en un periodo de tiempo mucho más largo, por ejemplo, 13 semanas, que cubran la estación o estaciones cargadas. Esta ampliación del periodo de medida debe proporcionar información sobre los días excepcionalmente cargados.

3. *Notificación del tráfico en la hora cargada media*

Conviene poner en conocimiento de las demás Administraciones interesadas en el despacho del tráfico los resultados de medida del tráfico durante la hora cargada media, expresados en erlangs, acompañados de la indicación de la hora cargada (T.M.G.) y de la fecha de la medición o del periodo para el cual sea valedera la estimación.

<sup>1</sup> Véanse en el Anexo a la Parte VI las definiciones de los términos empleados. Véase la Cuestión 5/XIII.

## DISPOSITIVOS PARA EL REGISTRO AUTOMÁTICO DEL TRÁFICO

Convendría intensificar el empleo de métodos automáticos de registro y análisis de los datos de tráfico, ya que a medida que vayan extendiéndose las redes continentales e intercontinentales parece inevitable que se requiera mayor información acerca del tráfico. Los métodos automáticos, además de ser más eficaces, pueden muy bien ser los únicos económicos. Hay que subrayar que el equipo automático no debe ser innecesariamente complicado, pero sí capaz de proporcionar los datos en una forma tal que puedan ser asimilados fácilmente por los sistemas automáticos de tramitación de datos.

Se señalan a la atención de las Administraciones las características relativas al diseño de los dispositivos de registro automático del tráfico que se indican en el Anexo y que abarcan las disposiciones que podrían adoptarse y los elementos que cabría incorporar.

### ANEXO

(a la Recomendación E.501 (Q.81))

#### Características de los dispositivos para el registro automático del tráfico

##### 1. Equipo automático fundamental para el registro del tráfico

###### 1.1 *Objetivos*

El equipo está destinado a facilitar la previsión de medios ordinarios para el despacho del tráfico, es decir, a recopilar los datos de tráfico normalmente necesarios para la supervisión constante de una red y para su planificación a largo plazo.

El equipo tiene principalmente por objeto efectuar mediciones, a veces durante largos periodos, con un mínimo de mantenimiento. Se ha previsto, en consecuencia, que cada medición se realice en respuesta a órdenes dadas previamente a la máquina. Los resultados de medida se imprimirán o se registrarán en una cinta. Una instrucción típica de funcionamiento del equipo podría ser la siguiente: medir el tráfico en un haz de circuitos entre las 10 y las 11 de la mañana, por ejemplo, y, a las 11, conectarse a un equipo de salida que extraería los resultados y los imprimiría o los registraría en cinta, o incluso realizaría ambas operaciones a la vez.

###### 1.2 *Periodo de medida*

Es necesario que el equipo de registro del tráfico pueda realizar comparaciones de tráfico en una sola hora cargada o en cierto número de periodos del día.

Conviene realizar mediciones diarias durante todo el año, hasta que hayan podido determinarse las características de intensidad de tráfico de un haz de circuitos. Estas mediciones indicarán los periodos cargados y la distribución de los días cargados. Hay que reconocer que un gran número de mediciones en días de tráfico reducido carecen de interés permanente, por lo que es conveniente estudiar si el equipo de medida del tráfico puede estar dotado de medios que permitan bloquear la salida cuando el tráfico puede estar dotado de medios que permitan bloquear la salida cuando el tráfico no exceda de un mínimo predeterminado. Ahora bien, como hay que fijar un valor predeterminado para cada haz, la máquina deberá poder retener en su memoria el valor de referencia fijado para cada haz de circuitos.

###### 1.3 *Datos de tráfico necesarios en función de un grado de servicio determinado*

Los datos necesarios para la planificación del número de circuitos no serán los mismos para todos los haces de circuitos ni para todas las relaciones<sup>1</sup>, ya que ciertos haces de circuitos pueden utilizarse para varias relaciones, y que el tráfico correspondiente a ciertas relaciones puede distribuirse entre varios encaminamientos. Es conveniente que el dispositivo de medida del tráfico pueda medir:

- a) La intensidad del tráfico cursado;
- b) El número de llamadas<sup>2</sup> (incluidas las que se repiten y las llamadas que no encuentran acceso a un haz de circuitos internacionales);
- c) La duración de los periodos en que no hay ningún circuito disponible, y
- d) El número de llamadas afectadas por la congestión.

<sup>1</sup> El término "relación" se emplea para designar el tráfico procedente de un país determinado con destino a otro país determinado.

<sup>2</sup> De manera general, en el texto de esta Recomendación, el término "llamada" designa cualquier tentativa positiva o negativa de establecimiento de una comunicación.

Se ha previsto que, si ha lugar, el tiempo de ocupación pueda calcularse a base de a) y de b). Es muy probable que, para los haces con un número suficiente de circuitos, las mediciones c) y d) carezcan de valor práctico.

Conforme aumenta la congestión, las mediciones b), c) y d) van adquiriendo importancia, por las siguientes razones:

- i) Las mediciones del tráfico encaminado no tienen en cuenta las llamadas afectadas por la congestión. Estas últimas pueden motivar una repetición de la llamada.
- ii) Los circuitos bloqueados por el personal de mantenimiento pueden provocar una congestión mucho más grave de lo que haría prever la intensidad del tráfico encaminado.
- iii) Si bien el número de llamadas afectadas por la congestión d) da más indicaciones que la medición de la duración de la congestión c), surgen complicaciones cuando se trata de circuitos en ambos sentidos, pues las mediciones d) deben realizarse entonces en los dos extremos, lo cual puede retrasar el establecimiento de estadísticas completas.

#### 1.4 Mediciones de tráfico en diversos haces de circuito

1.4.1 El dispositivo de medida del tráfico deber normalmente obtener los datos estadísticos del tráfico encaminado definidos en la Recomendación E.500 (Q.80). Por regla general, las mediciones del tráfico encaminado se referirán al conjunto de un haz de circuitos entre dos centros. Estos circuitos pueden encaminar tráfico en uno o en ambos sentidos.

1.4.2 Mediciones del tráfico de relaciones particulares (por ejemplo, entre dos países distintos):

##### 1.4.2.1 Circuitos directos (entre puntos fijos)

En ciertos casos, el tráfico de una relación particular utilizará un haz independiente de circuitos directos (sin medios de desbordamiento) y la medición del tráfico se hará conforme a lo indicado en el punto 1.3.

##### 1.4.2.2 Rutas de gran utilización y rutas de última elección

Algunas relaciones están servidas por circuitos directos de gran utilización y disponen de medios de desbordamiento. En este caso, el haz de circuitos directos de gran utilización puede medirse conforme a las indicaciones del punto 1.3. Estas mediciones sólo facilitan una indicación de la intensidad del tráfico, pues las fluctuaciones diarias que pueden producirse se manifiestan más en los circuitos de desbordamiento que en el haz de circuitos de gran utilización.

Las disposiciones descritas en el punto 3 siguiente indican los medios que pueden utilizarse para obtener información más detallada. Conviene señalar que se dispone de estadísticas del tiempo de ocupación de los haces de circuitos de gran utilización, y que el dispositivo de medida del tráfico debiera poder medir directamente esos valores o determinarlos por medición de la intensidad del tráfico y del número de llamadas correspondientes.

##### 1.4.2.3 Ausencia de circuitos directos o de gran utilización

El tráfico correspondiente a gran número de relaciones puede combinarse y conmutarse en un centro de tránsito. En este caso, como el método clásico de medida no puede facilitar datos completos, hay que referirse a registradores o a marcadores informados del destino de las llamadas. Los sistemas de señalización del C.C.I.T.T. no prevén medios que permitan identificar las comunicaciones en tránsito ni las de llegada por país de origen y, por consiguiente, sólo pueden hacerse mediciones en la central internacional de salida. Estas mediciones deben indicar el número de llamadas ofrecidas y el número de llamadas afectadas por la congestión; no indican el tiempo de ocupación, y no se considera justificado complicar los equipos, para hacer esa medición. Se estima suficiente prever medios para medir el tiempo medio de ocupación en cada haz de circuitos utilizados para varias relaciones. Se puede comprobar el tiempo de ocupación en una relación determinada refiriéndose a las estadísticas que sirven para establecer las cuentas internacionales (véase la Recomendación E.280 R).

Se espera que las mediciones de tráfico en relaciones particulares no tengan que hacerse permanentemente, y que no sea necesario prever facilidades para medir simultáneamente gran número de relaciones. De todos modos, hay que reconocer que puede ser difícil determinar la

estación del año cargada de una relación, cuando por el mismo haz de circuitos se cursa tráfico correspondiente a varias relaciones. En casos especiales, pueden siempre establecerse estadísticas detalladas del tráfico de una relación determinada encaminándolo a través de un paso de conmutación adicional en el centro de salida, de modo que se pueda medir separadamente.

En gran número de casos, para obtener los datos necesarios para una relación de poco tráfico, bastará comprobar si hay que recurrir a circuitos de gran utilización (circuitos directos). Las estadísticas para las cuentas internacionales pondrán de manifiesto esta situación.

### 1.5 *Indicaciones de congestión*

Un dispositivo de medida del tráfico que funcione permanentemente presenta la ventaja de indicar rápidamente cualquier congestión anormal.

Por consiguiente, se recomienda que, además de medir el tráfico cursado por un haz de circuitos, este dispositivo detecte y señale cualquier congestión, a fin de que puedan adoptarse inmediatamente las disposiciones del caso.

### 1.6 *Indicación de los resultados*

Para establecer al mismo tiempo estadísticas del tráfico de salida y del tráfico de llegada, y asegurar además una flexibilidad completa en la utilización del equipo de medida, es necesario que la información sobre los circuitos medidos se obtenga de la misma forma para los dos tipos de tráfico.

Cuando se quiera hacer una distinción entre las estadísticas relativas a las comunicaciones establecidas por conducto de una operadora y las correspondientes a las comunicaciones automáticas, los circuitos deberán suministrar por separado al equipo los datos de medida.

Deberán preverse medios para medir simultáneamente las cuatro características de tráfico enumeradas en el punto 1.3, en un haz dado de circuitos. Por otro lado, deberá preverse un sistema que permita variar los periodos de medida dando al dispositivo órdenes adecuadas. Los resultados de las medidas deberán imprimirse o registrarse en cinta.

Es conveniente prever medios que permitan efectuar mediciones en un número dado de rutas. Por regla general, la intensidad del tráfico cursado y la duración de las congestiones se referirán siempre al conjunto de un haz de circuitos determinado, mientras que el número de comunicaciones cruzadas y el número de comunicaciones afectadas por las congestiones podrán referirse a una de las diferentes relaciones servidas por un mismo haz de circuitos o a una relación servida por varias rutas.

Los equipos individuales de circuitos o los órganos comunes, por ejemplo, marcadores o registradores, pueden suministrar los datos correspondientes a las características de tráfico indicadas en el punto 1.3. Conviene que estos datos se ajusten a una norma determinada.

Deberá indicarse por separado el número de haces de circuitos en los que se requieran mediciones simultáneas.

### 1.7 *Ejemplos de las mediciones que puede efectuar un equipo automático*

En el punto 1.8 se indican algunos ejemplos de mediciones que puede ser necesario efectuar. Para precisar la importancia de las distintas mediciones, se les han asignado los símbolos I y II, cuyo significado es el siguiente:

- I. Mediciones que probablemente habrá que hacer en todas las relaciones para la supervisión y planificación a largo plazo de la red.
- II. Mediciones que se efectuarán ocasionalmente en algunas relaciones a la vez, a condición de que la inclusión de los medios que hayan de utilizarse no impliquen un aumento considerable del precio del equipo.

### 1.8 *Medios que han de utilizarse*

1.8.1 Medios para medir el tráfico encaminado por un haz de circuitos en el curso de periodos determinados (I).

1.8.2 Medios para medir la duración de una congestión del tráfico y/o el número de llamads afectadas por una situación de congestión. Es preciso que el equipo pueda acumular diariamente los resultados de medida obtenidos en la hora cargada, en un periodo de dos horas o en un periodo de 24 horas. Deberán preverse medios para accionar una alarma cuando el grado de congestión alcance un límite determinado (I).

1.8.3 Medios para medir e imprimir o registrar en cinta el volumen total de tráfico cursado en cada periodo de 15 minutos, a fin de determinar la hora cargada media (I).

*Observación.* — Esto puede realizarse, por ejemplo, si el dispositivo proporciona resultados globales a intervalos de 15 minutos, entre un principio de hora cualquiera y un final de hora cualquiera.

1.8.4 Medios para medir el volumen del tráfico y el número de llamadas (con impresión o registro en cinta de los resultados globales) correspondientes a una hora determinada o a un periodo de 24 horas (II).

*Observación.* — Se pueden utilizar estos resultados para calcular el tiempo de ocupación.

1.8.5 Medios para el cómputo de las llamadas en órganos comunes (registradores, marcadores, etc.), a fin:

- i) De determinar la hora cargada que debe servir de referencia, mediante la impresión o registro en cinta de los resultados globales, al igual que en 1.8.3 (II);
- ii) De determinar el número de llamadas hacia un país determinado, en el curso de la hora cargada de referencia (I);
- iii) De determinar el número de llamadas hacia un país determinado, encaminadas por una ruta directa (I o II);
- iv) De determinar el número de llamadas hacia un país determinado, encaminadas por una o varias rutas de desbordamiento (I o II);
- v) De determinar el número de llamadas infructuosas hacia un país determinado debidas a defectos de señalización o de equipo. Estas llamadas infructuosas pueden tener una influencia análoga a la de las congestiones en la precisión de las mediciones de tráfico (I o II);
- vi) De determinar el número de llamadas infructuosas hacia un país determinado por estar ocupados todos los circuitos directos y de desbordamiento (I);
- vii) De determinar el número de llamadas afectadas por las operadoras de una ruta dada (II);
- viii) De determinar el número de llamadas automáticas efectuadas por los abonados en una ruta dada (II).

## 1.9 Control

En principio, se prevé que el equipo de registro funcione en respuesta a instrucciones predeterminadas, por ejemplo, en forma de una orden registrada en cinta. Es conveniente que el dispositivo sea de un tipo que permita asegurar sin dificultad el control a distancia.

## 2. Equipo adicional de registro automático del tráfico

### 2.1 Objetivos

Este equipo tiene por misión suministrar los elementos usualmente necesarios para la determinación de los medios para cursar el tráfico, es decir, compilar los datos de tráfico generalmente necesarios para la supervisión constante de una red y para su planificación a largo plazo.

En general, en este caso las necesidades son análogas a las especificadas en el punto 1, con una diferencia fundamental, sin embargo: el equipo adicional considerado podrá recibir la orden típica de medir las características del tráfico en un haz de circuitos entre las 10 y las 11 horas, por ejemplo, e indicar si el tráfico sobrepasa un valor determinado previamente. Si se sobrepasa este valor, la máquina se conecta a las 11 horas a un dispositivo de registro que imprimirá y/o registrará la información correspondiente.

### 2.2 Características del tráfico que han de registrarse

Las necesidades son las mismas que las expuestas en el punto 1, con la diferencia de que en este caso no se busca un valor medio de la intensidad del tráfico para cada periodo de muestra, y que el valor de esta intensidad debe transmitirse a un dispositivo de registro cuando sobrepasa un valor predeterminado.

### 2.3 Dispositivos de registro

En el grupo 3 se estudian estos dispositivos. Si se utiliza un equipo común de salida se indicará cada vez la referencia de la ruta empleada. Bastará con indicar la fecha sólo una vez al día.

### 2.4 Periodo de medida

El equipo de registro que se considera debe poder realizar comparaciones entre los valores de tráfico correspondientes a una sola hora cargada y entre los valores correspondientes a varios periodos de un mismo día.

### 3. Equipo central de análisis del tráfico

El equipo central debe servir para estudiar los registros de tráfico recogidos. Se supone que los datos de medida indispensables han sido registrados en un soporte que puede leer la máquina (cinta de papel, por ejemplo).

A estos efectos, es conveniente que el equipo analizador pueda indicar el periodo cargado, la intensidad de tráfico durante este periodo, el aumento anual de la intensidad de tráfico y, finalmente, el valor en que la intensidad del tráfico en ese periodo sobrepasa a la de los demás periodos.

Además, al equipo se le deberán poder suministrar los datos relativos al número de circuitos actualmente en servicio y a las fechas previstas para la ampliación de los medios actuales. A base de esos datos, la máquina deberá poder determinar el momento en que el porcentaje de tráfico perturbado sobrepasará probablemente el valor correspondiente a un grado de servicio dado.

Además del análisis necesario para la planificación de una ampliación aplicable a un periodo determinado, se ha previsto la conveniencia de proceder a nuevos exámenes para verificar el ritmo de aumento. Para ello bastará con determinar el periodo cargado y el tráfico en la hora cargada media, en el transcurso de los 5 y 30 días más cargados. Para un análisis más completo habrá que determinar esos valores medios para cada mes y establecer entre ellos las oportunas relaciones.

Es posible que sea más económico construir un equipo de registro que memorice los días en que el tráfico en la hora cargada rebase un valor fijado de antemano, que un equipo encargado de determinar, según un proceso continuo, los 30 días más cargados. En uno u otro caso, el equipo de registro debe medir cada día el tráfico en la hora cargada, y seguramente es más sencillo memorizar la indicación de los días en que se ha rebasado un valor predeterminado que investigar si es o no necesario el valor correspondiente a un día determinado.

## CAPÍTULO II

### PREVISIONES DE TRÁFICO

Recomendación E.502

Recomendación Q.82

#### PREVISIONES DE TRÁFICO TELEFÓNICO INTERNACIONAL

##### 1. Introducción

En la explotación y administración de la red telefónica internacional, las previsiones determinan en gran medida la posibilidad de un desarrollo adecuado y satisfactorio. Por consiguiente, con objeto de planificar las necesidades de equipo y de circuitos, así como las inversiones en instalaciones telefónicas, es necesario que las Administraciones prevean el tráfico que ha de cursarse por la red. Es evidente la importancia económica que reviste el establecimiento de previsiones fidedignas en grado máximo, dadas las enormes inversiones exigidas por la red internacional.

##### 2. Datos básicos para las previsiones

2.1 Es necesario hacer previsiones de tráfico no sólo para cada ruta capaz de encaminar tráfico a zonas extensas, sino sobre todo entre puntos fijos (entre CT de países terminales). Corresponde al país de origen del tráfico establecer las previsiones y transmitir las al país de destino y a los demás países afectados por acuerdos de tránsito. Por otra parte, al establecer previsiones definitivas, tal vez sea necesario introducir ciertos ajustes entre los dos extremos de una relación de tráfico.

2.2 El tráfico ofrecido en cada relación debe considerarse como las previsiones de aumento del tráfico. La medición del tráfico cursado permite deducir el volumen de tráfico ofrecido, que es normalmente igual o mayor que el tráfico cursado. Cuando la congestión es reducida, la diferencia es despreciable. En otro caso, se pueden aplicar fórmulas apropiadas<sup>1</sup> para determinar los límites entre los que se situará el tráfico ofrecido.

El volumen medio del tráfico cursado deberá determinarse a base de mediciones conformes con la Recomendación E.500 (Q.80) de las cuales puede derivarse la corriente de tráfico entre puntos fijos, así como de toda otra información adicional, como la proporcionada por el equipo de tasación de análisis de los encaminamientos.

Habida cuenta de la influencia de las diferencias horarias en el tráfico telefónico internacional, en ocasiones el registro de los datos de tráfico, a efectos de las previsiones, debe abarcar varias horas diariamente, y no limitarse a la hora cargada de cada relación.

---

<sup>1</sup> Si la congestión es moderada y se aplica el modelo de tráfico de Erlang, el límite inferior viene dado por  $A = y$ , y el superior por  $A = y/(1-B)$ , siendo  $y$  el tráfico cursado y  $B$  la pérdida para el tráfico aleatorio ofrecido, según la fórmula B de Erlang. La relación entre el tráfico ofrecido y el cursado, en condiciones de gran congestión y cuando se consideran modelos que tienen en cuenta los efectos de tentativas repetidas de comunicación por parte de los abonados, requieren un estudio adicional. Véase la Cuestión 10/XIII.

<sup>2</sup> Véase la Cuestión 5/XIII.

2.3 Las Administraciones que hayan previsto la instalación de equipo de medida del tráfico deben cerciorarse de que el mismo registra los datos de manera que puedan ser leídos por un computador (cinta perforada, cinta magnética, etc.); véase el punto 18.3 del Anexo a la Recomendación E.501 (Q.81). Ello facilita considerablemente el proceso por computador y simplifica el análisis de las mediciones más frecuentes.

### 3. Periodo de validez de las previsiones

Para la ampliación normal del equipo de conmutación y la adición de circuitos, es necesario un periodo de previsión de unos seis años. Sin embargo, la planificación de nuevos cables u otros medios de transmisión, o de grandes instalaciones fijas, puede requerir un periodo de previsión más dilatado. Las previsiones a largo plazo serán forzosamente menos exactas que las realizadas a corto plazo, pero resultan aceptables.

### 4. Métodos y modelos adecuados para las previsiones internacionales

4.1 Para preparar previsiones de tráfico, es necesario tener en cuenta los factores no recurrentes de modo regular que hayan influido o que puedan influir en el tráfico, por ejemplo, las modificaciones de tarifas o la sustitución por métodos de selección automática de métodos manuales de establecimiento de las comunicaciones. Las Administraciones debieran idear medios para determinar y evaluar cuantitativamente tales factores (véanse los ejemplos de discontinuidades en los gráficos 2 y 3 anexos), y obtener así una serie modificada de valores del tráfico cursado en el pasado, de la cual extrapolar las tendencias futuras.

4.2 Para prever el tráfico futuro partiendo de valores derivados como se señala en el punto 4.1, se recomienda emplear un sistema de previsión adaptable en el que el tiempo sea una variable independiente. Sobre esta base, se extrapola la tendencia del tráfico, calculando los valores de los parámetros de una función que se prevea caracterice el aumento del tráfico internacional. Los cálculos numéricos para la adaptación de las curvas pueden efectuarse por el método de mínimos cuadrados. Si de los valores de tráfico de que se disponga no pueden esperarse valores matemáticos seguros, se obtendrá una idea aproximada prolongando la curva de los datos de tráfico existentes.

Dado que no se han producido hasta ahora efectos de saturación en las comunicaciones internacionales y habida cuenta de las perspectivas de expansión futura, puede emplearse una simple función exponencial o parabólica para representar el incremento del tráfico telefónico internacional. Las ecuaciones de estas dos funciones son las siguientes:

$$\text{Exponencial: } Y_t = Ae^{Bt}$$

$$\text{Parabólica: } Y_t = A + Bt + Ct^2$$

En ambas ecuaciones,  $Y_t$  es el tráfico después de  $t$  intervalos de tiempo, en tanto que  $A$ ,  $B$  y  $C$  son constantes (parámetros que dependen de la ruta observada). Se observa que pueden utilizarse ambas funciones para previsiones de hasta, por ejemplo, seis años, en tanto que la función parabólica puede servir para previsiones a plazo más largo. Sin embargo, la función parabólica debe emplearse con prudencia si el valor estimado de  $C$  es negativo.

En las figuras 1 a 3 se dan ejemplos de ajuste de curvas por el método de mínimos cuadrados aplicado a los datos de tráfico de ciertas relaciones telefónicas internacionales. En estos ejemplos, las tendencias de aumento se aproximan mediante funciones exponenciales y parabólicas.

4.3 Empleando un proceso de corrección en el ajuste de curvas, es posible calcular los parámetros del modelo de modo que se adapten perfectamente a los datos actuales, pero no necesariamente a los datos obtenidos hace ya tiempo.

El proceso de corrección más conocido es el de la media móvil. El grado de corrección está controlado en este caso por el número de observaciones más recientes incluidas en la media. Todas esas observaciones tienen la misma ponderación. En el método de la aproximación exponencial, la ponderación de las observaciones anteriores es geoméricamente regresiva con el tiempo. La rapidez con que se reduce el efecto de las observaciones pasadas está controlada en este caso por el valor elegido para una constante de aproximación. El empleo de métodos de corrección especialmente adecuado es para previsiones a corto plazo.

4.4 A los efectos de las previsiones, los datos correspondientes de años pasados deben cubrir un periodo suficiente para incluir un número adecuado de observaciones que permitan calcular los valores de los parámetros en la curva de ajuste o la función de regresión. Se precisan datos correspondientes a un periodo tan amplio por lo menos como el periodo a que se aplican las previsiones.

4.5 Los métodos de previsión recomendados son adecuados para computadores.

#### **5. Discontinuidades en el aumento de tráfico**

Tal vez sea difícil evaluar de antemano la magnitud de una discontinuidad. La influencia de los factores que ocasionan las inflexiones se hace sentir con frecuencia durante un periodo transitorio, en cuyo caso la discontinuidad no es tan evidente. Además, resulta difícil identificar con exactitud las discontinuidades derivadas de la implantación, por ejemplo, de un servicio automático internacional, ya que la modificación del modo de explotación va normalmente unida a otras modificaciones (por ejemplo, reducciones de tarifas).

En las figuras 2 y 3 se puede observar la influencia que ejercen las discontinuidades en el incremento del tráfico.

Se han registrado discontinuidades que representan la duplicación e incluso la multiplicación en una mayor proporción del tráfico cursado. Cabe también observar que pueden registrarse cambios en la tendencia de aumento después de producirse discontinuidades.

En Anexo se presentan las experiencias de ciertas Administraciones en materia de irregularidades en el aumento del tráfico.

Para las previsiones a corto plazo, tal vez convenga emplear la tendencia al aumento del tráfico entre discontinuidades, pero para las previsiones a largo plazo convendrá posiblemente emplear un cálculo de tendencia basado en observaciones a largo plazo, incluidas las discontinuidades anteriores.

#### **6. Precisión de las previsiones**

La precisión de las previsiones es función de lo completa que sea la información, de la identificación de las causas de situaciones anteriores y presentes y de la aptitud para formular un criterio. Es evidente que las previsiones en esta materia requieren una opinión debidamente autorizada. (Véase el punto 5.)

Las previsiones establecidas para el tráfico internacional de salida de un país suelen ser normalmente más exactas que las sumas de las previsiones individuales correspondientes a las rutas o entre puntos fijos. Sin embargo, esas previsiones individuales resultan necesarias (véase el punto 2.2). Un criterio basado en el concepto de lo general a lo particular e inversamente asegura la máxima eficacia y control. Si existen diferencias importantes entre esos criterios elaborados independientemente, deben analizarse las hipótesis básicas subyacentes y los factores que influyen en el aumento, conciliándose ambos criterios de modo razonable.

#### **7. Comprobación de las previsiones**

Es fundamental efectuar comparaciones periódicas entre las previsiones hechas y el aumento observado posteriormente. Conviene analizar las causas de las diferencias importantes y revisar las previsiones teniendo en cuenta el resultado de este análisis. Además, siempre que se obtenga información sobre cambios de factores que influyan en el crecimiento, por ejemplo, modificaciones en la estructura de las tarifas, deben modificarse las previsiones.

Las Recomendaciones y observaciones precedentes se han formulado con el propósito de que sirvan de guía, esperando que, al aumentar la experiencia, se elaboren métodos mejores y más precisos y, sobre todo que, en su mayor parte, estos métodos puedan utilizarse con computadores. Sin embargo, en las previsiones del tráfico futuro sigue siendo necesaria la intervención humana.

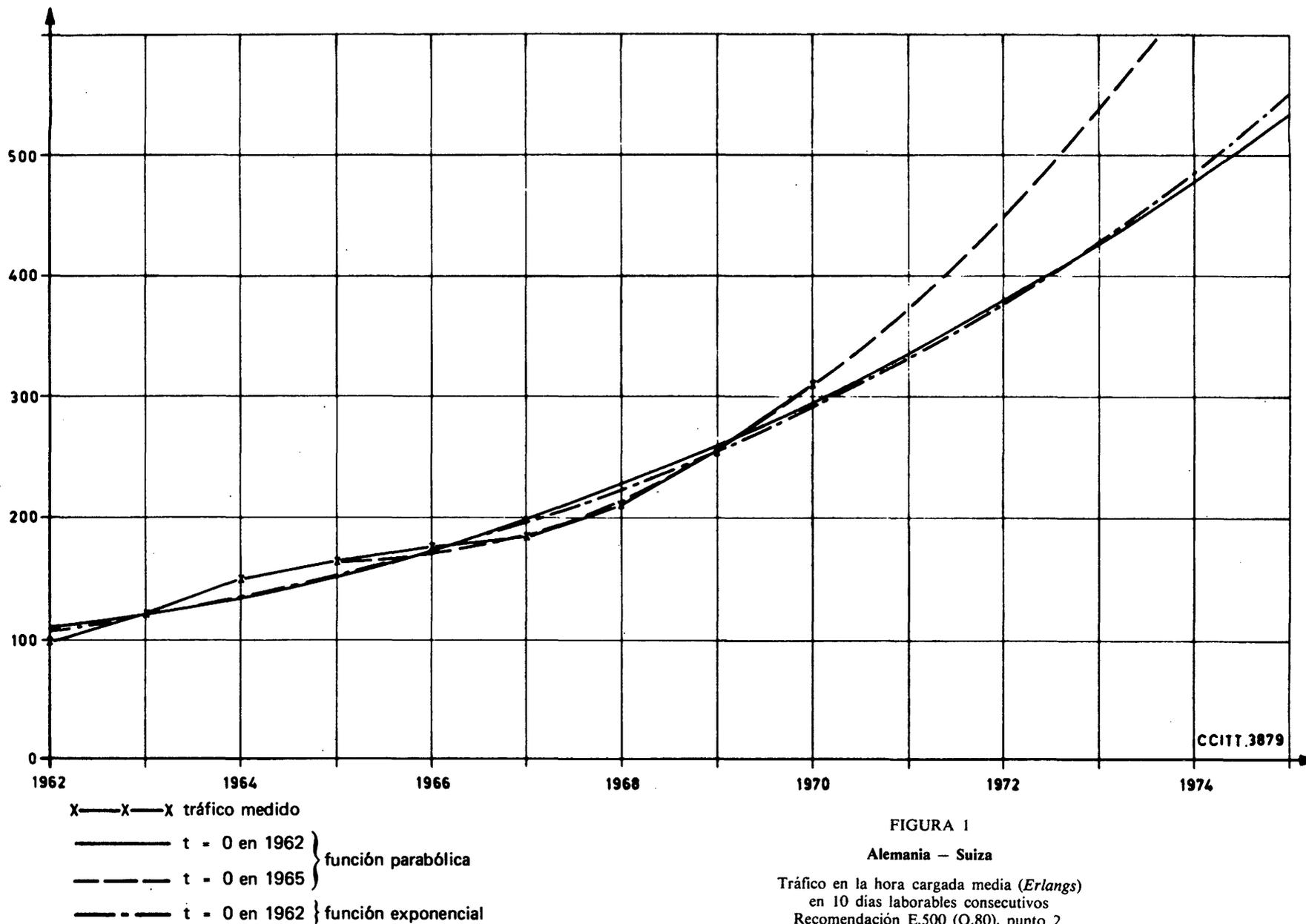


FIGURA 1

Alemania - Suiza

Tráfico en la hora cargada media (Erlangs)  
 en 10 días laborables consecutivos  
 Recomendación E.500 (Q.80), punto 2.

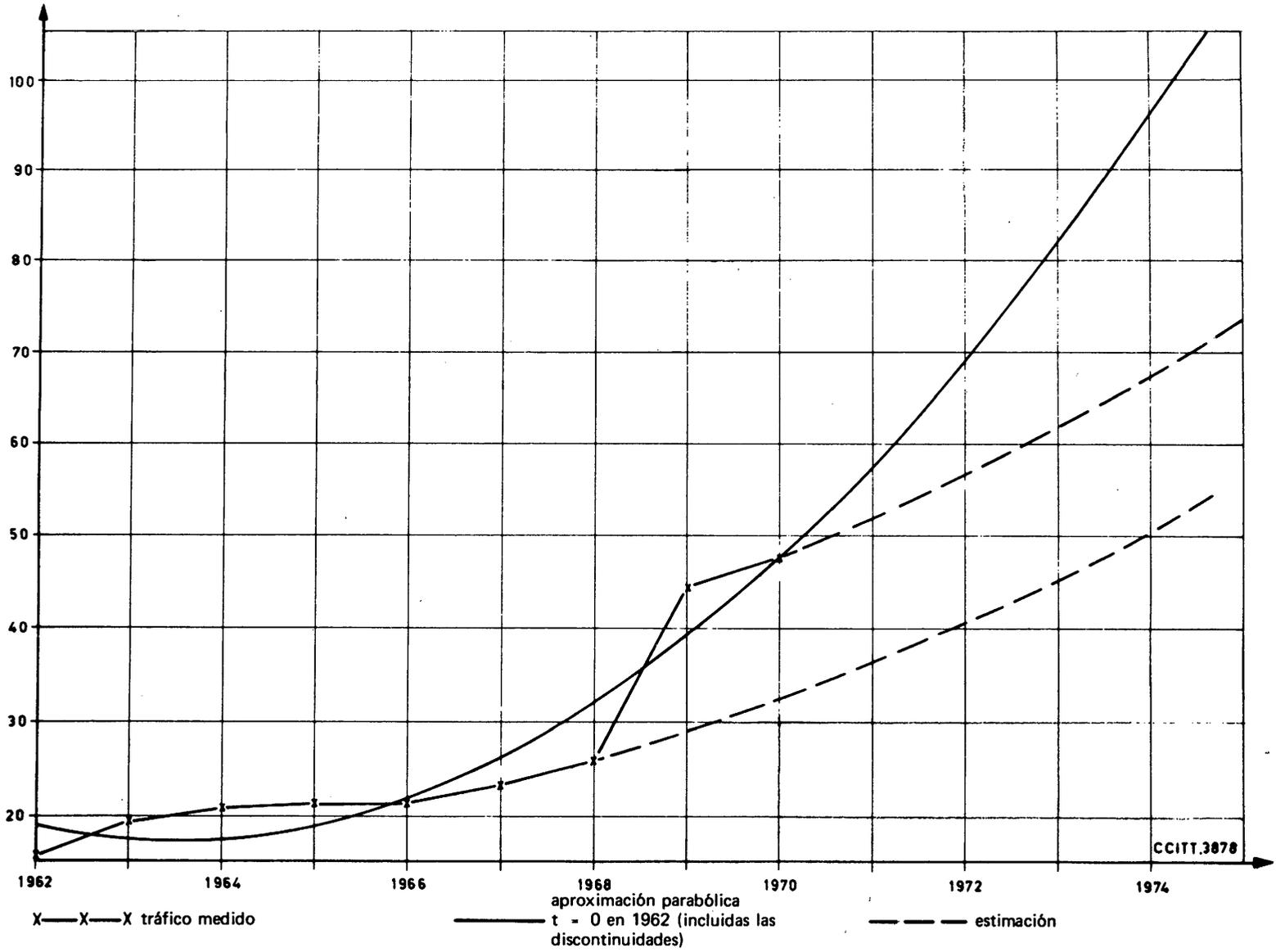


FIGURA 2

Alemania — Suecia

Tráfico en la hora cargada media (Erlangs)  
 en 10 días laborables consecutivos  
 Recomendación E.500 (Q.80), punto 2.

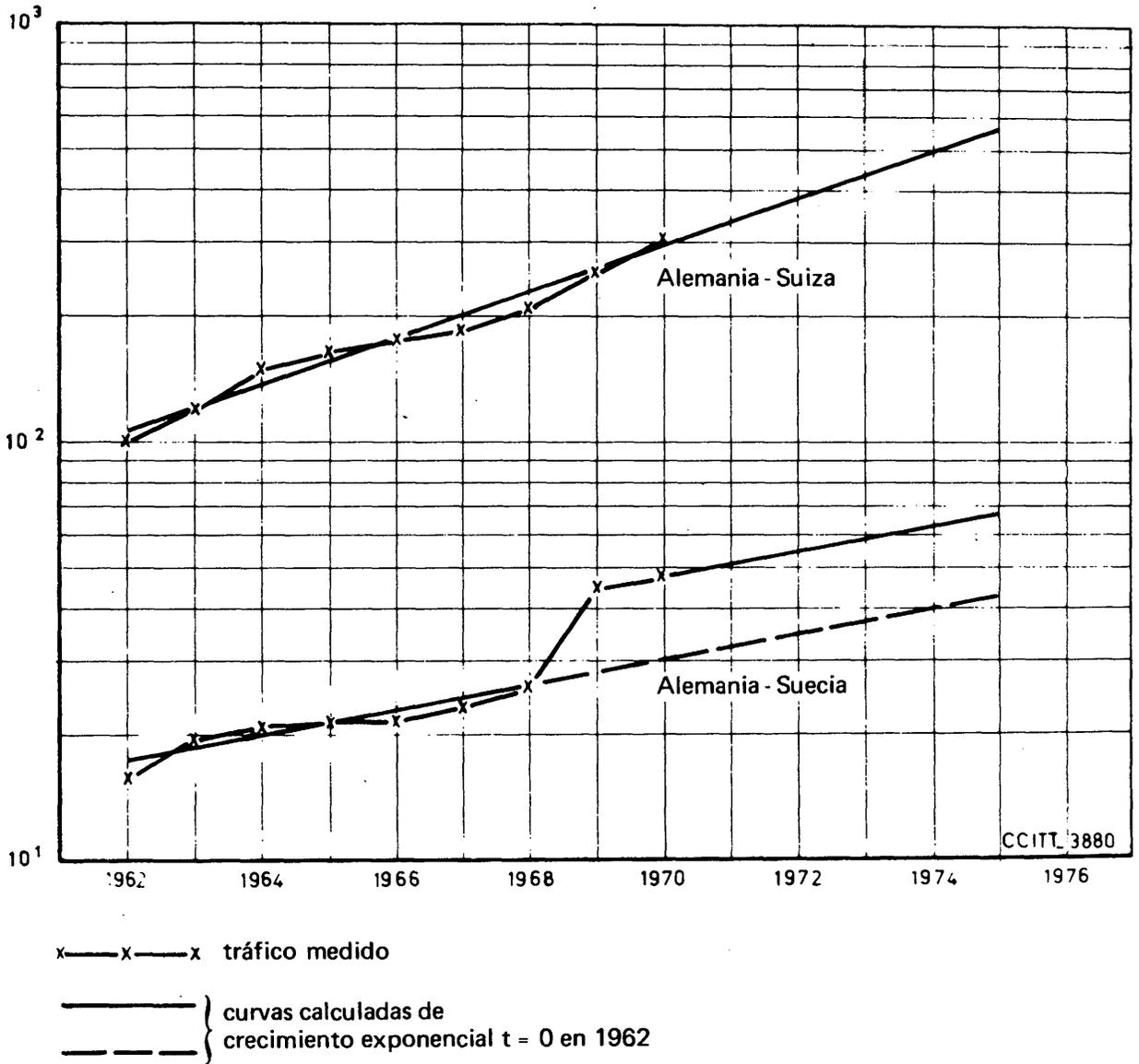


FIGURA 3

Alemania — Suiza y Alemania — Suecia

Tráfico en la hora cargada media (Erlangs)  
 en 10 días laborables consecutivos  
 Recomendación E.500 (Q.80), punto 2.

ANEXO  
(a la Recomendación E.502 (Q.82))

**1. Experiencia de la Administración australiana en materia de discontinuidades del tráfico**

*Efectos del paso de un sistema radioeléctrico por ondas decamétricas a un sistema de cable submarino de gran calidad (cable compac)*

Trayecto	Estímulo (%)	Índice de crecimiento (%)	
		Antes del cable	Después del cable
Australia-Nueva Zelanda .....	84	7,5	28,3
Australia-Reino Unido .....	168	5,2	30,7
Australia-Estados Unidos de América	53	8,5	33,1

*Observación 1.* — La explotación del cable con Nueva Zelanda comenzó en julio de 1962 y con el Reino Unido y Estados Unidos de América en diciembre de 1963.

*Observación 2.* — Las cifras están basadas en estadísticas de minutos tasados de salida durante el periodo de 1955-1968 (Nueva Zelanda, Estados Unidos de América) y 1945-1968 (Reino Unido).

**2. Ejemplos de la experiencia recogida por Cable and Wireless Ltd. en cuanto a la influencia del paso de sistemas radioeléctricos en ondas decamétricas a sistemas de banda ancha de elevada calidad**

Relación	Minutos de tráfico terminal tasados el año anterior	Incremento (%)	Índice de crecimiento (%)		Tipo y fecha de instalación del nuevo sistema
			Antes	Después	
Hong-Kong - Estados Unidos tráfico { Salida Llegada	121.000 212.000	116 69	16 72	71 56	} Cable; agosto de 1966
Hong-Kong - Indonesia tráfico { Salida Llegada	57.000 45.000	91 103	9 22	25 38	
Bahrain - Reino Unido tráfico { Salida Llegada	32.400 13.000	0 43	99 56	59 29	} Satélite; julio de 1969
Bahrain - Dubai tráfico { Salida Llegada	17.500 17.500	60 50	63 40	70 56	
Barbada - Guayana tráfico { Salida Llegada	11.600 12.000	122 182	22 4	11 5	} Dispersión troposférica; marzo de 1969
Antigua - Estados Unidos tráfico { Salida Llegada	11.000 15.400	117 137	91 84	37 29	
Mauricio - Reunión tráfico { Salida Llegada	12.500 22.000	140 137	9 12	38 47	} Ondas métricas; octubre de 1971
Fidji - Nueva Zelanda tráfico { Salida Llegada	2.100 2.400	290 300	18 5	56 94	

*Observación 1.* — Los índices de crecimiento representan la tendencia durante los 12 meses anteriores y posteriores al paso, calculada según un índice anual.

*Observación 2.* — Los enlaces Bahrain-Reino Unido en ondas decamétricas y Barbada-Guayana estaban equipados con Lincom-pex.

### CAPÍTULO III

#### DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN MANUAL

**Recomendación E.510<sup>1</sup>**

**Recomendación Q.85**

#### DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN MANUAL

1. El grado de un servicio internacional "rápido" manual se definirá como el porcentaje de peticiones que en el curso de la hora cargada media (definida seguidamente en el punto 3) no hayan podido atenderse inmediatamente por no existir circuito libre en la relación considerada.

Por "peticiones inmediatamente atendidas" se entenderá aquellas en que la misma operadora que recibe la llamada establece la comunicación en el término de dos minutos a partir de la recepción de tal llamada, sea quedándose en observación en el haz de circuitos si no encuentra inmediatamente libre un circuito, sea realizando varios intentos en el transcurso de dicho plazo.

Ulteriormente, convendrá sustituir esta definición por otra basada en la "rapidez media" de establecimiento de las comunicaciones en la hora cargada, es decir, en el tiempo medio transcurrido entre el momento en que la operadora ha terminado de registrar la petición y aquél en el que el abonado deseado se halla en línea o en que la persona que llama recibe la indicación "abonado ocupado", "no contesta", etc. Por ahora, y mientras no existan datos sobre la duración de las operaciones en el servicio internacional europeo, no puede establecerse tal definición.

2. El número de circuitos necesarios en una relación internacional para obtener un grado de servicio dado, se determinará en función del "tiempo total de ocupación" del haz en la hora cargada.

El tiempo total de ocupación es el producto del número de llamadas en la hora cargada por un factor igual a la suma de la duración media de las conferencias y de la duración media de las operaciones.

Estas duraciones se obtendrán realizando gran número de escuchas en las horas cargadas, previo acuerdo entre las Administraciones interesadas. En caso necesario, las indicaciones inscritas en los tickets podrán servir también para determinar la duración media de las conferencias.

La duración media de las conferencias se obtendrá dividiendo el número total de minutos de conferencia registrados por el número de comunicaciones efectivas registrado.

La duración de las operaciones se obtendrá dividiendo el número total de minutos empleados en efectuar dichas operaciones (comprendidas las comunicaciones infructuosas) por el número de comunicaciones efectivas registrado.

3. El número de llamadas en la hora cargada se determinará, a su vez, por la media de las registradas durante las horas cargadas de cierto número de días cargados del año.

No se considerarán los días de carga excepcional que pueden producirse alrededor de ciertas fiestas, etc., durante los cuales las Administraciones interesadas pondrán en servicio, de ser posible, circuitos suplementarios.

En principio, estas observaciones se harán durante los días laborables de dos semanas consecutivas, es decir, durante diez días laborables consecutivos. Si la curva mensual del tráfico acusa variaciones poco acentuadas, las observaciones se repetirán únicamente dos veces por año; pero si se registran grandes variaciones estacionales, se repetirán tres, cuatro o más veces por año, para que en la media establecida estén considerados todos los periodos característicos de la intensidad del tráfico.

---

<sup>1</sup> Esta Recomendación, que data de la XIII Asamblea Plenaria del C.C.I.F. (Londres, 1946), se ha estudiado en substancia en el marco de la Cuestión 13/II durante el periodo 1968-1972, encontrándose que mantiene aún validez.

4. Al tiempo total de ocupación así determinado se añadirá un porcentaje fijado de acuerdo entre las Administraciones interesadas, en vista de las estadísticas de aumento del tráfico en los años precedentes, en previsión del probable crecimiento futuro del tráfico y del plazo que habrá de transcurrir entre el momento en que se reconozca la necesidad de nuevos circuitos y el de su entrada en servicio.

5. Al tiempo total de ocupación de los circuitos así obtenido se asignará cierto número de circuitos, según un baremo apropiado (véase a continuación).

6. Como bases de cálculo mínimas para el servicio telefónico internacional manual se utilizarán los baremos A o B.

El baremo A corresponde a un 30% aproximadamente de llamadas no establecidas al primer intento a causa de ocupación total de los circuitos y a un 20% aproximadamente de llamadas diferidas.

El baremo B corresponde a un 7% aproximadamente de llamadas diferidas y se utilizará siempre que sea posible.

En estos baremos no se ha tenido en cuenta la posibilidad de utilizar rutas secundarias que permitan aumentar el tiempo de ocupación admisible, especialmente en los haces pequeños.

BAREMOS DE CAPACIDAD DE LOS HACES DE CIRCUITOS

Número de circuitos	Baremo A		Baremo B	
	Coefficiente de ocupación de los circuitos	Minutos de utilización posible en la hora más cargada	Coefficiente de ocupación de los circuitos	Minutos de utilización posible en la hora más cargada
1	65,0	39	—	—
2	76,7	92	46,6	56
3	83,3	150	56,7	102
4	86,7	208	63,3	152
5	88,6	266	68,3	205
6	90,0	324	72,0	259
7	91,0	382	74,5	313
8	91,7	440	76,5	367
9	92,2	498	78,0	421
10	92,6	556	79,2	475
11	93,0	614	80,1	529
12	93,4	672	81,0	583
13	93,6	730	81,7	637
14	93,9	788	82,3	691
15	94,1	846	82,8	745
16	94,2	904	83,2	799
17	94,3	962	83,6	853
18	94,4	1020	83,9	907
19	94,5	1078	84,2	961
20	94,6	1136	84,6	1015

Observación. — Los valores de los baremos A y B pueden extenderse a haces de más de 20 circuitos empleando los valores dados para 20 circuitos.

## CAPÍTULO IV

### DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN AUTOMÁTICA Y SEMIAUTOMÁTICA

Recomendación E.520

Recomendación Q.87

#### DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN AUTOMÁTICA Y SEMIAUTOMÁTICA (SIN POSIBILIDAD DE DESBORDAMIENTO)

Esta Recomendación se aplica a los haces de circuitos:

- de explotación automática,
- de explotación semiautomática,
- de explotación automática y semiautomática en un mismo haz de circuitos.

#### 1. Método general

1.1 El C.C.I.T.T. recomienda que el número de circuitos necesarios para un haz se calcule partiendo de cuadros o de curvas basadas en la fórmula B de Erlang (véanse los Suplementos N.º 9 y N.º 10 al tomo VI o los Suplementos N.º 1 y N.º 2 relativos a los haces de accesibilidad total). Los métodos recomendados para la determinación del tráfico se describen en la Recomendación E.500 y Q.80.

En *explotación semiautomática*, la probabilidad de pérdida deberá basarse en un valor del 3% en el curso de la hora cargada media.

En *explotación automática*, la probabilidad de pérdida deberá basarse en un valor del 1% en el curso de la hora cargada media.

El tráfico semiautomático que se encamine por los mismos circuitos que el tráfico automático se sumará a éste, y para el tráfico total se utilizará el mismo valor del parámetro,  $p = 1\%$ .

Los valores de 3% y 1% se refieren a la fórmula B de Erlang y a los cuadros y curvas correspondientes. No hay que considerar el valor de 3% como representativo de un determinado grado de servicio, pues en servicio automático se observa un cierto achatamiento de las puntas de tráfico; se indica aquí únicamente para poder determinar el valor del parámetro (probabilidad de pérdida) que interviene en los cuadros y en las curvas de la fórmula B de Erlang.

1.2 Para asegurar un grado de servicio satisfactorio, tanto para el tráfico en la hora cargada media como para el tráfico en días excepcionalmente cargados, se recomienda aumentar en caso necesario el número de circuitos propuesto, de manera que la probabilidad de pérdida no exceda del 7% en el curso de la hora cargada media correspondiente al tráfico medio calculado para *los cinco días más cargados*, según las especificaciones de la Recomendación E.500/Q.80.

1.3 Conviene prever cierta flexibilidad en las disposiciones relativas a la probabilidad de pérdida en los *pequeños haces de circuitos intercontinentales de gran longitud* de explotación automática. Se prevé que estos circuitos se exploten en ambos sentidos, y se considera que para un servicio automático un haz de seis circuitos constituye un mínimo razonable. En anexo se incluye un cuadro que tiene en cuenta esta flexibilidad, basado en una probabilidad de pérdida de 3% para seis circuitos, con una progresión regular hasta un 1% para 20 circuitos. No se modifican las disposiciones generales relativas a los días excepcionalmente cargados.

En los casos excepcionales en que se utilicen en explotación automática haces muy reducidos (de menos de seis circuitos intercontinentales), el cálculo del número de circuitos del haz se basará en una probabilidad de pérdida de 3%.

## 2. Diferencias de hora

Es probable que las diferencias de hora entre los dos extremos de un circuito interncontinental sean mayores que entre los de circuitos continentales. Si se quieren tener en cuenta estas diferencias en los haces que comprendan circuitos en ambos sentidos, conviene obtener datos sobre la intensidad del tráfico durante la hora cargada media común y durante las horas medias en cada sentido de transmisión.

Es posible que en ciertos casos pueda aceptarse tráfico de desbordamiento sin necesidad de aumentar el número de circuitos, aun cuando, como es natural, este tipo de tráfico sea tráfico de punta. Este caso puede presentarse si durante la hora cargada media del haz de última elección no hay desbordamiento proveniente de haces de circuitos de gran utilización.

## 3. Circuitos en ambos sentidos

3.1 Con los circuitos en ambos sentidos se corre el riesgo de toma simultánea en los dos extremos; este fenómeno tiende a manifestarse más en los circuitos con largos tiempos de propagación. Conviene prever el orden de elección en los dos extremos, con objeto de que las tomas simultáneas sólo puedan producirse cuando no haya más que un circuito libre.

Si todos los circuitos de un haz se explotan en ambos sentidos, siendo diferentes las horas cargadas medias en cada sentido de transmisión, la intensidad total del tráfico del haz en la hora cargada media puede no ser la suma de las intensidades de tráfico en cada sentido en sus respectivas horas cargadas medias. Además, estas diferencias entre las horas cargadas medias en cada sentido pueden variar según la estación del año. No obstante, los métodos actuales de medida del tráfico permiten determinar su intensidad durante la hora cargada media para el tráfico total.

3.2 Algunos haces de circuitos intercontinentales pueden comprender circuitos explotados en un solo sentido y circuitos explotados en ambos sentidos. En todos los casos, se recomienda utilizar los primeros, si están libres, y no los segundos. El número de circuitos que han de preverse depende del tráfico en un sentido y del tráfico total.

El tráfico total se determinará:

- a) para el tráfico cursado en cada sentido; y
- b) en uno y otro sentido.

Esta determinación deberá hacerse para la hora u horas cargadas correspondientes a los casos a) y b) precedentes.

Cuando el número de circuitos en cada uno de los sentidos de transmisión sea aproximadamente el mismo, no será necesario aplicar métodos especiales y los cálculos podrán efectuarse como en el caso de un "grading" simple con dos haces de circuitos<sup>1</sup>.

Si los haces explotados en un sentido y en el opuesto difieren mucho en número de circuitos, puede ser necesario aplicar ciertas correcciones para tener en cuenta las diferencias de intensidad de los tráficos de naturaleza aleatoria que, provenientes de los dos haces anteriores, desbordan en el haz explotado en ambos sentidos.

---

<sup>1</sup> Véase el artículo de I. TANGE titulado "Optimal use of both-way circuits in cases of unlimited availability", publicado en la edición inglesa del N.º 1 de 1956 de *TELE*.

## ANEXO

(a la Recomendación E.520/Q.87)

El cuadro siguiente puede aplicarse a pequeños haces de circuitos intercontinentales de gran longitud. Los valores indicados en la columna 2 son adecuados para el tráfico aleatorio ofrecido con accesibilidad total.

Número de circuitos	Intensidad del tráfico (en erlangs)		
	Ofrecido	Cursado	Afectado por la congestión
(1)	(2)	(3)	(4)
6	2,54	2,47	0,08
7	3,13	3,05	0,09
8	3,73	3,65	0,09
9	4,35	4,26	0,09
10	4,99	4,90	0,09
11	5,64	5,55	0,10
12	6,31	6,21	0,10
13	6,99	6,88	0,10
14	7,67	7,57	0,10
15	8,37	8,27	0,11
16	9,08	8,96	0,11
17	9,81	9,69	0,11
18	10,54	10,42	0,11
19	11,28	11,16	0,12
20	12,03	11,91	0,12

El cuadro está basado en una probabilidad de pérdida de 1% para 20 circuitos, probabilidad que aumenta regularmente hasta 2% para 9 circuitos, y hasta 3% para 6 circuitos (las probabilidades de pérdida para estos tres valores se han calculado según la fórmula de Erlang: véase el Suplemento N.º 9 al tomo VI o el Suplemento N.º 1 al tomo II-A). Los valores de intensidad de tráfico obtenidos por interpolación coinciden aproximadamente con los que se pueden determinar aplicando un coeficiente de mejora de 0,05 erlangs por cada circuito adicional.

Para los haces que han de tener más de 20 circuitos, conviene utilizar el cuadro mencionado en la Recomendación E.520/Q.87, con una probabilidad de pérdida de 1%. (Véase el Suplemento N.º 9 del tomo VI o el Suplemento N.º 1 del tomo II-A.)

Recomendación E.521

Recomendación Q.88

### CÁLCULO DEL NÚMERO DE CIRCUITOS DE UN GRUPO UTILIZADO PARA CURSAR EL TRÁFICO DE DESBORDAMIENTO<sup>1</sup>

El cálculo del número de circuitos de los haces por los que se curse tráfico de desbordamiento debiera hacerse a base de la presente Recomendación y de la Recomendación E.522/Q.89, relativa a los circuitos de gran utilización. En anexo a la presente Recomendación se describen dos métodos simplificados, con ejemplos apropiados. Estos dos métodos deben dar resultados esencialmente idénticos.

Un método aún más simple para calcular el número de circuitos necesarios en un sistema por el que se curse tráfico de desbordamiento podría consistir en basarse en un aumento de 2 a 4% del tráfico de desbordamiento y en aplicar luego la Recomendación E.520/Q.87.

Otro método consiste en utilizar un cuadro de tráfico modificado, con el número de circuitos de última elección incrementado en un 7% con relación al que indique la fórmula de Erlang. Este método puede implicar la previsión de un número excesivo de circuitos, pero permite compensar cualquier subestimación del tráfico y garantiza una protección contra los aumentos bruscos del tráfico<sup>2</sup>.

#### ANEXO

(a la Recomendación E.521/Q.88)

#### Métodos simplificados para determinar el número de circuitos en los haces por los que se curse tráfico de desbordamiento

Puede utilizarse cualquiera de los dos métodos indicados a continuación si la *capacidad de los computadores* de que se dispone es limitada y basta con determinar de forma aproximada el número de circuitos necesarios:

Método 1 — Método simplificado de ponderación de la elección

Método 2 — Método de máxima varianza

#### Método 1 — Método simplificado de ponderación de la elección

La irregularidad de los elementos constitutivos del tráfico de desbordamiento debido a las crestas de tráfico está definida por el *factor de elección*; por ejemplo, un tráfico de 0,41 erlangs desbordado de un haz de 12 circuitos se describe como  $0,41 \times 13$ , o sea 0,41 erlangs ofrecidos a un circuito de 13.<sup>a</sup> elección. La suma de los productos de estos dos valores ( $0,41 \times 13$  en este ejemplo) para cada elemento constitutivo del tráfico se divide por el tráfico total para obtener una estimación ponderada de este tráfico de desbordamiento.

El número de circuitos necesarios para 1% de congestión se halla tomando el tráfico total ofrecido y la elección ponderada y leyendo el número de circuitos en el Cuadro 4.

A continuación se ilustra la forma de utilizar este método:

<sup>1</sup> Véase la Cuestión 6/XIII.

<sup>2</sup> Véase el artículo de Kenzo FUKUI titulado: "Processing by computers for network planning and design", *N.T.T. Technical Publications*, D-N.º 8 y *J.T.R.* 1967, volumen 9, N.º 4.

CUADRO 1  
EJEMPLO DE DETERMINACIÓN DE LA ELECCIÓN PONDERADA

Elementos constitutivos del tráfico	Tráfico ofrecido al haz de circuitos de desbordamiento y factor de elección	Erlangs x factor de elección
(1)	(2)	(3)
a	0,41 x 13	5,33
b	0,16 x 3	0,48
c	0,42 x 4	1,68
d	0,51 x 7	3,57
e	0,35 x 3	1,05
f	0,69 x 8	5,52
g	0,50 x 2	1,00
h	2,95 x 7	20,65
	6 aproximadamente	40 aproximadamente

En consecuencia, la elección ponderada es  $\frac{40}{6} = 7$ , y el número de circuitos es igual a 15.

*Observaciones.* — Los valores de la columna (2) se determinan mediante cuadros o curvas de desbordamiento.

Los valores de la columna (3) son el producto de los dos valores de la columna (2).

La primera columna, "elementos constitutivos del tráfico", puede comprender una parte de tráfico que no sea tráfico de desbordamiento: este elemento se representará por  $A \times l$  en la columna 2, siendo  $A$  el valor del tráfico ofrecido y  $l$  la indicación de que ese tráfico se ofrece al haz de desbordamiento como un elemento de tráfico de primera elección.

#### Método 2 — Método de máxima varianza

El tráfico de desbordamiento se representa por dos parámetros: el valor medio y un "factor de irregularidad"  $Z$ .

El factor de irregularidad indica el grado en que la variabilidad de las llamadas difiere de un tráfico de carácter puramente aleatorio; en términos estadísticos, se trata de la relación varianza/media ( $V/M$ ) de la distribución de las llamadas ofrecidas simultáneamente en desbordamiento.

El tráfico medio de desbordamiento  $\beta$  de un haz de circuitos de gran utilización se calcula empleando la fórmula clásica de comunicaciones perdidas de Erlang  $E_{1,n}(A)$

$$\beta = A \cdot E_{1,n}(A)$$

en donde  $A$  es la carga ofrecida (en erlangs) a  $n$  circuitos de gran utilización.

Los factores de irregularidad del tráfico de desbordamiento dependen esencialmente del número de circuitos a los que tiene un acceso limitado el tráfico aleatorio. En la mayoría de los casos, la irregularidad real del tráfico que se desborda de un haz de circuitos de gran utilización será sólo ligeramente inferior a los valores máximos de irregularidad <sup>1,2</sup>. Estos valores máximos se indican en el cuadro 2; se supone que son suficientemente precisos para ser utilizados con este método.

CUADRO 2  
FACTORES MÁXIMOS DE IRREGULARIDAD,  $Z$

Número de circuitos ( $n$ )	Factor de irregularidad ( $z$ )	Número de circuitos ( $n$ )	Factor de irregularidad ( $z$ )
1	1,17	16	2,44
2	1,31	17	2,49
3	1,43	18	2,55
4	1,54	19	2,61
5	1,64	20	2,66
6	1,73	21	2,71
7	1,82	22	2,76
8	1,90	23	2,81
9	1,98	24	2,86
10	2,05	25	2,91
11	2,12	26	2,96
12	2,19	27	3,00
13	2,26	28	3,05
14	2,32	29	3,09
15	2,38	30	3,14

<sup>1</sup> Los cuadros que indican:

— la media exacta del tráfico de desbordamiento y

— la diferencia entre la varianza y la media del tráfico de desbordamiento se han publicado en "Tabellen für die Planung von Fernsprecheinrichtungen", Siemens u. Halske, München; 1961.

<sup>2</sup> Las curvas que indican la media exacta y la varianza del tráfico de desbordamiento están representadas en las figuras 12 y 13 del estudio de R.I. WILKINSON "Theories for toll traffic engineering in the U.S.A.", publicado en el *Bell System Technical Journal*, Vol. 35, marzo de 1956. Véase asimismo una descripción más detallada del método del mismo autor en "Simplified engineering of single stage alternate routing systems", IV Congreso Internacional de Teletráfico, Londres, 1964.

El valor medio ponderado del factor de irregularidad  $z$  se calcula luego a base de la expresión:

$$z = \frac{\sum_{i=1}^h \beta_i z_i}{\sum_{i=1}^h \beta_i}$$

para los  $h$  elementos del tráfico ofrecido a los circuitos finales ilustrados en el Cuadro 1. El valor medio ponderado del factor de irregularidad se calcula como se indica en el Cuadro 3 siguiente.

El número de circuitos necesarios se calcula entonces con ayuda del Cuadro 5 utilizando el número indicado en la cabecera de la columna más próxima del factor ponderado de irregularidad  $z$ . En el ejemplo precedente se observa que con una probabilidad de congestión  $p$  de 1%, el desbordamiento de 5,99 erlangs puede ser absorbido por 15 circuitos.

CUADRO 3

EJEMPLO DE DETERMINACIÓN DEL VALOR MEDIO PONDERADO DEL FACTOR DE IRREGULARIDAD

Haz de circuitos de gran utilización	Tráfico ofrecido a este haz	Número de circuitos de gran utilización	Valor medio del tráfico de desbordamiento $\beta$	Factor de irregularidad $z$	$z \times \beta$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4) x (5)
a	8,0	12	0,41	2,19	0,90
b	0,9	2	0,16	1,31	0,21
c	2,0	3	0,42	1,43	0,60
d	4,1	6	0,51	1,73	0,88
e	1,3	2	0,35	1,31	0,46
f	5,2	7	0,69	1,82	1,26
g	1,0	1	0,50	1,17	0,59
h	7,8	6	2,95	1,73	5,10
Totales	30,3		5,99		10,00
El valor medio ponderado del factor de irregularidad es, pues, $\frac{10,00}{5,99} = 1,67$					

CUADRO 4

NÚMERO DE CIRCUITOS, NECESARIOS CON UNA PROBABILIDAD DE PÉRDIDA  $p = 0,01$   
PARA EL TRÁFICO DE DESBORDAMIENTO, UTILIZANDO EL MÉTODO SIMPLIFICADO DE  
PONDERACIÓN DE LAS ELECCIONES

Número de circuitos necesarios	Elección ponderada											
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
	Tráfico de desbordamiento en erlangs											
1	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,15	0,05	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,46	0,35	0,24	0,13	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,87	0,75	0,62	0,53	0,4	0,23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,36	1,23	1,11	0,99	0,88	0,67	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	1,91	1,77	1,64	1,52	1,39	1,18	0,82	0,51	0,20	0,0	0,0	0,0
7	2,50	2,35	2,13	2,09	1,96	1,72	1,34	1,02	0,74	0,47	0,14	0,0
8	3,13	2,97	2,83	2,69	2,56	2,30	1,90	1,58	1,28	1,02	0,76	0,52
9	3,78	3,61	3,46	3,32	3,20	2,91	2,50	2,14	1,84	1,57	1,32	1,08
10	4,46	4,29	4,13	3,98	3,85	3,55	3,11	2,75	2,43	2,15	1,89	1,65
11	5,16	4,98	4,81	4,66	4,52	4,21	3,75	3,37	3,04	2,75	2,48	2,24
12	5,88	5,69	5,51	5,34	5,21	4,89	4,40	4,01	3,67	3,36	3,09	2,84
13	6,61	6,41	6,22	6,05	5,91	5,58	5,08	4,68	4,32	4,00	3,72	3,46
14	7,35	7,15	6,96	6,78	6,64	6,29	5,77	5,34	4,98	4,66	4,36	4,09
15	8,11	7,91	7,71	7,52	7,37	7,02	6,48	6,04	5,66	5,32	5,02	4,74
16	8,88	8,66	8,46	8,27	8,12	7,75	7,20	6,74	6,35	6,00	5,69	5,40
17	9,65	9,44	9,24	9,04	8,87	8,50	7,93	7,46	7,06	6,69	6,37	6,07
18	10,44	10,22	10,00	9,80	9,63	9,26	8,66	8,18	7,77	7,39	7,07	7,76
19	11,23	11,01	10,79	10,57	10,39	10,02	9,41	8,92	8,50	8,11	7,77	7,45
20	12,03	11,80	11,57	11,35	11,17	10,80	10,17	9,66	9,23	8,83	8,48	8,16
21	12,84	12,61	12,38	12,15	11,96	11,58	10,94	10,43	9,98	9,56	9,21	8,87
22	13,65	13,42	13,19	12,96	12,75	12,37	11,72	11,19	10,73	10,31	9,94	9,59
23	14,47	14,23	14,00	13,77	13,56	13,16	12,49	11,95	11,49	11,05	10,68	10,33
24	15,29	15,05	14,81	14,58	14,37	13,97	13,28	12,73	12,26	11,81	11,42	11,07
25	16,12	15,88	15,64	15,40	15,19	14,78	14,08	13,52	13,03	12,57	12,18	11,81

CUADRO 4 (continuación)

Número de circuitos necesarios	Elección ponderada											
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
	Tráfico de desbordamiento en erlangs											
26	16,96	16,72	16,48	16,24	16,03	15,60	14,88	14,30	13,81	13,34	12,94	12,56
27	17,80	17,55	17,31	17,07	16,85	16,42	15,69	15,11	14,60	14,11	13,71	13,32
28	18,64	18,39	18,14	17,90	17,68	17,24	16,50	15,90	15,39	14,90	14,47	14,09
29	19,49	19,23	18,98	18,74	18,52	18,07	17,32	16,71	16,19	15,68	15,25	14,85
30	20,34	20,09	19,84	19,59	19,36	18,90	18,14	17,52	16,99	16,48	16,04	15,63
31	21,19	20,93	20,68	20,44	20,20	19,74	18,97	18,34	17,80	17,27	16,82	16,41
32	22,05	21,79	21,54	21,29	21,06	20,59	19,80	19,16	18,61	18,07	17,62	17,20
33	22,91	22,65	22,40	22,15	21,92	21,43	20,63	19,99	19,43	18,88	18,42	17,99
34	23,77	23,52	23,27	23,02	22,78	22,29	21,47	20,82	20,25	19,70	19,22	18,78
35	24,64	24,38	24,13	23,88	23,64	23,14	22,31	21,66	21,08	20,50	20,03	19,58
36	25,51	25,24	24,99	24,75	24,50	24,00	23,16	22,49	21,90	21,33	20,84	20,38
37	26,38	26,12	25,87	25,62	25,37	24,86	24,01	23,33	22,74	22,15	21,65	21,19
38	27,25	26,99	26,74	26,49	26,24	25,72	24,86	24,18	23,58	22,98	22,47	22,00
39	28,13	27,86	27,61	27,36	27,11	26,59	25,72	25,03	24,42	23,81	23,29	22,81
40	29,01	28,74	28,48	28,23	27,99	27,45	26,57	25,88	25,26	24,64	24,11	23,63
41	29,89	29,62	29,36	29,11	28,86	28,33	27,44	26,74	26,11	25,48	24,94	24,45
42	30,77	30,51	30,24	29,99	29,74	29,20	28,30	27,60	26,96	26,32	25,77	25,27
43	31,66	31,39	31,13	30,88	30,63	30,09	29,17	28,46	27,81	27,17	26,61	26,10
44	32,54	32,28	32,02	31,77	31,51	30,97	30,04	29,32	28,68	28,01	27,44	26,93
45	33,43	33,17	32,91	32,66	32,40	31,85	30,91	30,19	29,53	28,86	28,29	27,76
46	34,32	34,06	33,80	33,55	33,29	32,73	31,79	31,06	30,40	29,72	29,14	28,60
47	35,21	34,95	34,69	34,43	34,18	33,61	32,66	31,93	31,26	30,57	29,98	29,43
48	36,11	35,84	35,58	35,32	35,07	34,51	33,55	32,80	32,13	31,43	30,83	30,28
49	37,00	36,74	35,48	36,22	35,96	35,40	34,43	33,69	33,01	32,29	31,68	31,12
50	37,90	37,64	37,38	37,12	36,86	36,29	35,32	34,57	33,87	33,15	32,53	31,97

CUADRO 4 (continuación)

Número de circuitos necesarios	Elección ponderada												
	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	52,0	
	Tráfico de desbordamiento en erlangs												
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,85	0,62	0,28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	1,43	1,21	0,99	0,79	0,56	0,35	0,19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2,00	1,78	1,57	1,36	1,16	0,97	0,77	0,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	2,60	2,37	2,15	1,94	1,75	1,56	1,37	0,93	0,35	0,0	0,0	0,0	0,0
13	3,21	2,97	2,75	2,53	2,33	2,13	1,95	1,52	1,11	0,67	0,26	0,13	0,0
14	3,83	3,59	3,36	3,14	2,93	2,73	2,54	2,10	1,70	1,32	0,93	0,77	0,0
15	4,47	4,22	3,99	3,75	3,54	3,33	3,13	2,69	2,29	1,92	1,55	1,41	0,0
16	5,12	4,86	4,62	4,39	4,16	3,94	3,74	3,29	2,89	2,51	2,15	2,01	0,0
17	5,79	5,52	5,27	5,03	4,80	4,57	4,36	3,90	3,49	3,11	2,75	2,61	0,0
18	6,46	6,19	5,94	5,68	5,44	5,21	4,99	4,52	4,10	3,71	3,35	3,21	0,0
19	7,15	6,87	6,61	6,34	6,10	5,86	5,63	5,14	4,71	4,32	3,95	3,81	0,0
20	7,58	7,56	7,29	7,02	6,76	6,51	6,28	5,78	5,34	4,94	4,57	4,43	0,0
21	8,55	8,26	7,97	7,69	7,43	7,18	6,94	6,43	5,97	5,56	5,19	5,05	0,0
22	9,27	8,95	8,67	8,38	8,11	7,85	7,61	7,09	6,62	6,20	5,82	5,67	0,0
23	9,99	9,67	9,37	9,08	8,81	8,54	8,29	7,75	7,27	6,85	6,46	6,31	0,0
24	10,72	10,39	10,09	9,79	9,51	9,23	8,97	8,42	7,93	7,50	7,10	6,95	0,0
25	11,45	11,12	10,81	10,50	10,22	9,93	9,66	9,09	8,60	8,16	7,75	7,60	0,0

CUADRO 4 (conclusión)

Número de circuitos necesarios	Elección ponderada											
	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	52,0
	Tráfico de desbordamiento en erlangs											
26	12,20	11,86	11,54	11,22	10,92	10,63	10,36	9,78	9,27	8,83	8,41	8,26
27	12,95	12,60	12,27	11,94	11,64	11,34	11,06	10,47	9,95	9,49	9,07	8,91
28	13,70	13,35	13,01	12,68	12,37	12,06	11,77	11,17	10,63	10,17	9,75	9,59
29	14,46	14,10	13,76	13,41	13,10	12,79	12,49	11,87	11,32	10,86	10,42	10,26
30	15,23	14,85	14,51	14,16	13,84	13,52	13,21	12,58	12,01	11,54	11,10	10,94
31	16,01	15,61	15,27	14,91	14,59	14,26	13,95	13,29	12,72	12,24	11,79	11,62
32	16,78	16,38	16,02	15,66	15,33	15,00	14,68	14,01	13,42	12,93	12,48	12,31
33	17,56	17,16	16,80	16,42	16,09	15,74	15,42	14,74	14,14	13,64	13,18	13,01
34	18,35	17,94	17,57	17,19	16,85	16,50	16,16	15,47	14,85	14,35	13,88	13,71
35	19,14	18,73	18,34	17,96	17,61	17,25	16,91	16,20	15,58	15,06	14,59	14,41
36	19,93	19,51	19,12	18,73	18,38	18,02	17,67	16,94	16,30	15,78	15,31	15,13
37	20,74	20,30	19,91	19,51	19,15	18,78	18,43	17,69	17,03	16,51	16,02	15,84
38	21,53	21,10	20,70	20,29	19,92	19,56	19,19	18,43	17,77	17,24	16,74	16,56
39	22,35	21,89	21,49	21,08	20,71	20,33	19,96	19,18	18,50	17,96	17,46	17,28
40	23,15	22,69	22,28	21,86	21,49	21,11	20,73	19,94	19,25	18,70	18,19	18,00
41	23,96	23,50	23,09	22,66	22,27	21,88	21,50	20,70	19,99	19,44	18,93	18,74
42	24,78	24,31	23,88	23,45	23,06	22,67	22,28	21,47	20,74	20,18	19,66	19,47
43	25,60	25,12	24,69	24,25	23,86	23,46	23,07	22,23	21,50	20,93	20,40	20,20
44	26,43	25,93	25,50	25,05	24,66	24,25	23,85	23,00	22,25	21,67	21,14	20,94
45	27,25	26,75	26,31	25,86	25,46	25,05	24,64	23,78	23,01	22,43	21,89	21,68
46	28,08	27,57	27,13	26,67	26,26	25,85	25,43	24,55	23,77	23,18	22,64	22,43
47	28,92	28,40	27,94	27,48	27,07	26,65	26,23	25,33	24,54	23,94	23,39	23,18
48	29,74	29,22	28,76	28,29	27,88	27,45	27,03	26,11	25,30	24,70	24,15	23,94
49	30,59	30,05	29,59	29,11	28,69	28,26	27,83	26,90	26,08	25,46	24,90	24,69
50	31,42	30,89	30,41	29,93	29,51	29,08	28,64	27,69	26,85	26,23	25,67	25,45

NÚMERO DE CIRCUITOS EN EXPLOTACIÓN AUTOMÁTICA Y SEMIAUTOMÁTICA

CUADRO 5

NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS CON UNA PROBABILIDAD DE PÉRDIDA  $p = 0,01$  PARA EL TRÁFICO DE DESBORDAMIENTO EMPLEANDO EL MÉTODO DE MÁXIMA VARIANZA

Número de circuitos necesarios	Valor medio ponderado del factor de irregularidad										
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	Tráfico de desbordamiento en erlangs										
1	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,15	0,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,46	0,32	0,19	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,87	0,72	0,57	0,42	0,28	0,11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,36	1,20	1,03	0,87	0,71	0,55	0,39	0,22	0,0	0,0	0,0
6	1,91	1,73	1,55	1,38	1,20	1,04	0,87	0,70	0,53	0,35	0,15
7	2,50	2,30	2,11	1,92	1,74	1,56	1,38	1,21	1,03	0,86	0,68
8	3,13	2,91	2,71	2,50	2,31	2,12	1,93	1,75	1,57	1,38	1,21
9	3,78	3,55	3,33	3,12	2,91	2,71	2,51	2,32	2,12	1,94	1,75
10	4,46	4,22	3,98	3,76	3,54	3,32	3,11	2,91	2,71	2,51	2,32
11	5,16	4,90	4,65	4,42	4,18	3,96	3,74	3,53	3,32	3,11	2,91
12	5,88	5,60	5,34	5,09	4,85	4,61	4,38	4,16	3,94	3,73	3,52
13	6,61	6,32	6,05	5,78	5,53	5,28	5,05	4,81	4,59	4,36	4,15
14	7,35	7,05	6,77	6,49	6,23	5,97	5,72	5,48	5,24	5,01	4,79
15	8,11	7,80	7,50	7,21	6,94	6,67	6,41	6,16	5,92	5,68	5,44
16	8,88	8,55	8,24	7,95	7,66	7,38	7,12	6,85	6,60	6,35	6,11
17	9,65	9,32	9,00	8,69	8,39	8,11	7,83	7,56	7,30	7,04	6,79
18	10,44	10,09	9,76	9,44	9,13	8,84	8,55	8,27	8,00	7,74	7,48
19	11,23	10,87	10,53	10,20	9,88	9,58	9,28	9,00	8,72	8,45	8,18
20	12,03	11,66	11,31	10,97	10,64	10,33	10,02	9,73	9,44	9,16	8,89
21	12,84	12,46	12,09	11,75	11,41	11,09	10,77	10,47	10,18	9,89	9,61
22	13,65	13,26	12,89	12,53	12,18	11,85	11,53	11,22	10,92	10,62	10,34
23	14,47	14,07	13,68	13,32	12,96	12,62	12,29	11,97	11,66	11,36	11,07
24	15,29	14,88	14,49	14,11	13,75	13,40	13,06	12,73	12,42	12,11	11,81
25	16,12	15,70	15,30	14,91	14,54	14,18	13,84	13,50	13,18	12,86	12,56

CUADRO 5 (continuación)

Número de circuitos necesarios	Valor medio ponderado del factor de irregularidad										
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	Tráfico de desbordamiento en erlangs										
26	16,96	16,53	16,11	15,72	15,34	14,97	14,62	14,28	13,94	13,62	13,31
27	17,80	17,35	16,93	16,53	16,14	15,77	15,41	15,06	14,72	14,39	14,07
28	18,64	18,19	17,76	17,34	16,95	16,57	16,20	15,84	15,49	15,16	14,83
29	19,49	19,02	18,58	18,16	17,76	17,37	16,99	16,63	16,28	15,93	15,60
30	20,34	19,87	19,42	18,99	18,57	18,18	17,79	17,42	17,06	16,71	16,37
31	21,19	20,71	20,25	19,81	19,39	18,99	18,60	18,22	17,85	17,50	17,15
32	22,05	21,56	21,09	20,65	20,22	19,80	19,41	19,02	18,65	18,29	17,93
33	22,91	22,41	21,93	21,48	21,04	20,63	20,22	19,83	19,45	19,08	18,72
34	23,77	23,27	22,78	22,32	21,88	21,45	21,04	20,64	20,25	19,88	19,51
35	24,64	24,12	23,63	23,16	22,71	22,28	21,86	21,45	21,06	20,68	20,31
36	25,51	24,98	24,48	24,01	23,55	23,11	22,68	22,27	21,87	21,48	21,10
37	26,38	25,85	25,34	24,85	24,39	23,94	23,51	23,09	22,68	22,29	21,91
38	27,25	26,71	26,20	25,70	25,23	24,78	24,34	23,91	23,50	23,10	22,71
39	28,13	27,58	27,06	26,56	26,08	25,61	25,17	24,74	24,32	23,91	23,52
40	29,01	28,45	27,92	27,41	26,92	26,46	26,00	25,57	25,14	24,73	24,33
41	29,89	29,32	28,79	28,27	27,78	27,30	26,84	26,40	25,97	25,55	25,15
42	30,77	30,20	29,65	29,13	28,63	28,15	27,68	27,23	26,80	26,37	25,96
43	31,66	31,08	30,52	30,00	29,49	29,00	28,53	28,07	27,63	27,20	26,78
44	32,54	31,96	31,40	30,86	30,35	29,85	29,37	28,91	28,46	28,03	27,61
45	33,43	32,84	32,27	31,73	31,21	30,70	30,22	29,75	29,30	28,86	28,43
46	34,32	33,72	33,14	32,60	32,07	31,56	31,07	30,60	30,14	29,69	29,26
47	35,21	34,61	34,02	33,47	32,93	32,42	31,92	31,44	30,98	30,53	30,09
48	36,11	35,49	34,90	34,34	33,80	33,28	32,78	32,29	31,82	31,37	30,92
49	37,00	36,38	35,78	35,21	34,67	34,14	33,63	33,14	32,67	32,21	31,76
50	37,90	37,27	36,67	36,09	35,54	35,01	34,49	34,00	33,52	33,05	32,59

CUADRO 5 (continuación)

Número de circuitos necesarios	Valor medio ponderado del factor de irregularidad												
	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
	Tráfico de desbordamiento en erlangs												
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,50	0,31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	1,03	0,84	0,66	0,46	0,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	1,57	1,38	1,20	1,01	0,82	0,63	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	2,13	1,94	1,75	1,56	1,38	1,19	0,80	0,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2,71	2,52	2,32	2,13	1,94	1,75	1,36	0,97	0,54	0,0	0,0	0,0	0,0
12	3,31	3,11	2,91	2,71	2,52	2,32	1,93	1,55	1,15	0,73	0,0	0,0	0,0
13	3,93	3,72	3,52	3,31	3,11	2,91	2,51	2,12	1,73	1,33	0,91	0,39	0,0
14	4,57	4,35	4,13	3,92	3,72	3,51	3,11	2,71	2,31	1,91	1,51	1,09	0,61
15	5,21	4,99	4,77	4,55	4,34	4,13	3,71	3,30	2,90	2,50	2,10	1,70	1,27
16	5,88	5,64	5,42	5,19	4,97	4,75	4,33	3,91	3,50	3,10	2,69	2,29	1,88
17	6,55	6,31	6,07	5,84	5,62	5,39	4,96	4,53	4,11	3,70	3,29	2,89	2,48
18	7,23	6,99	6,74	6,51	6,27	6,05	5,60	5,16	4,73	4,31	3,90	3,49	3,08
19	7,93	7,67	7,42	7,18	6,94	6,71	6,25	5,80	5,36	4,93	4,51	4,09	3,68
20	8,63	8,37	8,11	7,86	7,62	7,38	6,91	6,45	6,00	5,56	5,13	4,71	4,29
21	9,34	9,07	8,81	8,55	8,30	8,06	7,57	7,11	6,65	6,20	5,76	5,33	4,91
22	10,06	9,78	9,52	9,25	9,00	8,74	8,25	7,77	7,31	6,85	6,40	5,97	5,53
23	10,78	10,50	10,23	9,96	9,70	9,44	8,93	8,45	7,97	7,51	7,05	6,61	6,17
24	11,52	11,23	10,95	10,68	10,41	10,14	9,63	9,13	8,64	8,17	7,71	7,25	6,81
25	12,26	11,96	11,68	11,40	11,12	10,85	10,33	9,82	9,32	8,84	8,37	7,91	7,45

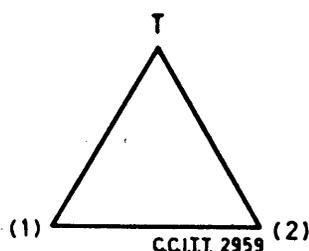
CUADRO 5 (conclusión)

Número de circuitos necesarios	Valor medio ponderado del factor de irregularidad												
	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
	Tráfico de desbordamiento en erlangs												
26	13,00	12,70	12,41	12,12	11,84	11,57	11,03	10,51	10,01	9,51	9,04	8,57	8,11
27	13,75	13,45	13,15	12,86	12,57	12,29	11,74	11,21	10,70	10,20	9,71	9,23	8,76
28	14,51	14,20	13,89	13,60	13,30	13,02	12,46	11,92	11,40	10,89	10,39	9,91	9,43
29	15,27	14,96	14,64	14,34	14,04	13,75	13,18	12,63	12,10	11,58	11,08	10,59	10,10
30	16,04	15,72	15,40	15,09	14,79	14,49	13,91	13,35	12,81	12,28	11,77	11,27	10,78
31	16,81	16,48	16,16	15,85	15,54	15,23	14,65	14,08	13,53	12,99	12,47	11,96	11,46
32	17,59	17,25	16,93	16,61	16,29	15,98	15,33	14,81	14,25	13,70	13,17	12,65	12,15
33	18,37	18,03	17,70	17,37	17,05	16,74	16,13	15,54	14,97	14,42	13,88	13,36	12,84
34	19,16	18,81	18,47	18,14	17,81	17,50	16,88	16,28	15,70	15,14	14,59	14,06	13,54
35	19,94	19,59	19,25	18,91	18,58	18,26	17,63	17,02	16,43	15,87	15,31	14,77	14,24
36	20,74	20,38	20,03	19,69	19,35	19,02	18,39	17,77	17,17	16,59	16,03	15,49	14,95
37	21,53	21,17	20,81	20,47	20,13	19,79	19,15	18,52	17,92	17,33	16,76	16,20	15,66
38	22,33	21,96	21,60	21,25	20,90	20,57	19,91	19,28	18,66	18,07	17,49	16,93	16,38
39	23,14	22,76	22,40	22,04	21,69	21,34	20,68	20,04	19,41	18,81	18,22	17,65	17,10
40	23,94	23,56	23,19	22,83	22,47	22,12	21,45	20,80	20,17	19,56	18,96	18,38	17,82
41	24,75	24,36	23,99	23,62	23,26	22,91	22,23	21,56	20,92	20,31	19,70	19,12	18,55
42	25,56	25,17	24,79	24,42	24,05	23,70	23,00	22,33	21,69	21,06	20,45	19,86	19,28
43	26,38	25,98	25,60	25,22	24,85	24,49	23,78	23,11	22,45	21,82	21,20	20,60	20,01
44	27,19	26,79	26,40	26,02	25,65	25,28	24,57	23,88	23,22	22,57	21,95	21,34	20,75
45	28,01	27,61	27,21	26,82	26,45	26,07	25,36	24,66	23,99	23,34	22,71	22,09	21,49
46	28,84	28,43	28,03	27,63	27,25	26,87	26,15	25,44	24,76	24,10	23,47	22,84	22,24
47	29,66	29,25	28,84	28,44	28,06	27,68	26,94	26,23	25,54	24,87	24,23	23,60	22,98
48	30,49	30,07	29,66	29,26	28,86	28,48	27,73	27,01	26,32	25,64	24,99	24,36	23,74
49	31,32	30,89	30,48	30,07	29,68	29,29	28,53	27,80	27,10	26,42	25,76	25,11	24,49
50	32,15	31,72	31,30	30,89	30,49	30,10	29,33	28,60	27,89	27,20	26,53	25,88	25,25

## NÚMERO DE CIRCUITOS EN UN HAZ DE GRAN UTILIZACIÓN

## 1. Introducción

En el estudio económico del plan de una red con encaminamiento alternativo, el número de circuitos de un haz de gran utilización debe determinarse de forma que las cargas anuales correspondientes al conjunto de la red sean mínimas y se respeten al mismo tiempo determinadas condiciones relativas al grado de servicio. En una disposición óptima, el costo por erlang del encaminamiento de un volumen de tráfico marginal por la ruta de gran utilización o por la de desbordamiento es el mismo.



En consecuencia, el número óptimo de circuitos de gran utilización,  $n$ , entre una central (1) y otra central (2) lo da la expresión siguiente, cuando el tráfico de desbordamiento se encamina por una central de tránsito  $T$  (ruta 1- $T$ -2).

$$F_n(A) = A \{ E_{1,n}(A) - E_1(n+1)(A) \} = M \times \frac{\text{cargas anuales (1-2)}}{\text{cargas anuales (1-T-2)}}$$

$A$  es la intensidad del tráfico ofrecido a la relación "1-2" en la fórmula de pérdidas de Erlang para un haz de accesibilidad perfecta. La expresión  $F_n(A)$  da la ocupación marginal (función de mejora<sup>1</sup>) del haz de gran utilización cuando se le agrega un circuito suplementario.

$M$  es el *factor de utilización marginal* para la ruta final "1- $T$ -2" (que no tiene nada que ver con la relación de los costos) cuando se agrega un circuito suplementario. Las cargas anuales son las cargas anuales marginales correspondientes a la adición de un circuito suplementario en la ruta "1-2" y en la ruta "1- $T$ -2".

La planificación de una red de encaminamiento alternativo ha sido objeto de abundante literatura técnica (véase, especialmente, la bibliografía del Anexo 1).

## 2. Método práctico recomendado

## 2.1 Campo de aplicación

Hay que tener en cuenta que las condiciones aplicables al encaminamiento alternativo varían mucho según se trate de la red continental o de la red intercontinental. Se pueden observar concretamente notables diferencias en lo que respecta a la longitud y al costo de los circuitos, al tráfico y a las horas cargadas<sup>2</sup>. El método descrito más adelante trata de tener en cuenta estos factores en la medida en que puede hacerse en el marco de un procedimiento simplificado.

<sup>1</sup> Los valores de  $F_n(A)$  se indican en la obra de A. JENSEN, *Moe's principle*, Copenhagen, 1950.

<sup>2</sup> Véase la Cuestión 7/XIII.

2.2 *Estadísticas de tráfico*

Conviene subrayar la importancia de las evaluaciones seguras del tráfico. Para cada una de las relaciones de que se trate, es indispensable disponer de evaluaciones del tráfico para la hora cargada de la relación y para la hora cargada de cada sección de las vías de desbordamiento. Estos valores pueden ser modificados por las disposiciones finalmente adoptadas para los circuitos de gran utilización y, por ello, hay que disponer de evaluaciones de tráfico para cada relación y para la mayoría de las horas significativas del día. Esto se aplica especialmente a la red intercontinental, en la que las rutas finales encaminan elementos de tráfico que tienen horas cargadas muy diversas.

2.3 *Bases del método recomendado*

El método se basa en una simplificación de las ecuaciones de cálculo económico de las dimensiones indicadas en la Introducción. Las hipótesis que permiten tal simplificación son las siguientes:

i) Las relaciones entre las cargas anuales correspondientes a las rutas alternativas y a las de gran utilización se agrupan por categorías, y sólo se retiene un valor representativo de cada categoría; esta simplificación es aceptable porque se sabe que el costo total de las redes es relativamente poco sensible a las fluctuaciones en la relación de las cargas anuales;

ii) El factor de utilización marginal *M*, aplicable a las rutas de desbordamiento, se considera constante para una gama de magnitudes de haces de circuitos;

Importancia del haz (número de circuitos)	Valor de <i>M</i>
<i>Menos de 10</i> .....	<i>0,6</i>
<i>10 o más</i> .....	<i>0,8</i>

iii) La importancia de cada haz de gran utilización se calculará con relación a la ruta de desbordamiento menos cara (es decir, que no se tiene en cuenta el efecto de rutas de desbordamiento de paralelas).

Si se quiere obtener una mayor precisión en el cálculo de la red o en el de los haces, se pueden aplicar métodos más complejos. A tal efecto, son de utilidad las calculadoras electrónicas<sup>1</sup>.

2.4 *Determinación de la relación de costes*

En el servicio continental e intercontinental, el número de circuitos que ha de preverse para los haces de gran utilización depende de la relación de las cargas anuales evaluada por las Administraciones interesadas.

La relación de las cargas anuales (véase el Cuadro 1 al final de la Recomendación) se define así:

$$R = \frac{\text{carga anual de un circuito suplementario en la ruta de desbordamiento}}{\text{carga anual de un circuito suplementario en la ruta de gran utilización}}$$

La “carga anual correspondiente a un circuito suplementario en la ruta de desbordamiento” se calcula sumando:

- la carga anual por circuito de cada sección de la ruta de desbordamiento, y
- la carga anual de conmutación de un circuito en cada centro de conmutación intermedio.

Como valor de tráfico, conviene utilizar el valor del tráfico ofrecido a la ruta de gran utilización en el curso de la hora cargada en la ruta final. Es probable que ciertas horas cargadas de los haces de circuitos o enlaces que componen una ruta de desbordamiento no coincidan con la hora cargada de la relación de base. Debido a esta circunstancia, algunas de esas secciones no recibirán un desbordamiento que requiera circuitos suplementarios, de forma que no habrá cargas anuales que incorporar para estas secciones de la ruta de desbor-

<sup>1</sup> Véase la Cuestión 13/XIII.

damiento. Hay que analizar cierto número de horas para determinar la relación entre las cargas anuales de la ruta de desbordamiento y de la ruta de gran utilización. Puede suceder que esa relación sea inferior a la unidad, pero este caso no se indica en el cuadro ya que, entonces, se emplearían los circuitos de gran utilización por razones de calidad de despacho del tráfico. Los casos de este tipo pueden representar economías interesantes; el empleo de una calculadora electrónica facilitaría el cálculo del número apropiado de circuitos que ha de prevverse en estas circunstancias.

El valor calculado se utilizará entonces para elegir en el Cuadro 1 el valor preciso (o el valor inmediatamente superior) de la relación de las cargas anuales que ha de aplicarse en el cuadro del tráfico. Los valores de las relaciones de las cargas anuales pueden agruparse de la siguiente forma:

a) En el interior de un mismo continente o de otras extensiones terrestres menos importantes pero estrechamente ligadas, las distancias pueden alcanzar 1600 km (1000 millas), con un tráfico elevado y una explotación frecuentemente en un solo sentido:

Relación de las cargas anuales:  $R = 1,5$ ; 2,0; 3,0 y 4.

b) Servicio intercontinental de larga distancia, poco tráfico y explotación generalmente en ambos sentidos:

Relación de las cargas anuales:  $R = 1,1$ ; 1,3 y 1,5.

### 2.5 Modo de aplicación del método

Los circuitos de gran utilización que sirven para el encaminamiento del tráfico aleatorio pueden dimensionarse a base del Cuadro 1.

*Etapa 1.* — Estímese la relación de las cargas anuales como se indica en 2.4. (Hay poca diferencia entre relaciones adyacentes.) Si esta relación es difícil de estimar, empléense los valores a) y b) subrayados del punto 2.4.

*Etapa 2.* — Consúltese el Cuadro 1 para determinar el número  $N$  de circuitos de gran utilización.

*Observación.* — Cuando se indiquen dos valores para  $N$ , el valor de la derecha se aplica a las rutas alternativas de más de 10 circuitos, y el de la izquierda a haces menos importantes. No se indica el valor de la izquierda cuando la importancia de la ruta de desbordamiento no puede ser reducida.

### 3. Consideraciones relativas al servicio

Un grupo mínimo de dos circuitos puede ser económico en el servicio intercontinental cuando la explotación es en ambos sentidos. Diversas consideraciones de servicio pueden militar también en favor de un aumento del número de circuitos directos, especialmente cuando la relación de las cargas anuales se aproxima a la unidad o es inferior a este valor.

Aunque la importancia de los haces de gran utilización esté normalmente determinada por la intensidad del tráfico que ha de despacharse y por la relación de las cargas anuales, hay que reconocer que estos haces forman parte de una red que debe asegurar un cierto grado de servicio a los abonados. La posibilidad de cursar el tráfico ofrecido con una eficacia aceptable dependerá de las consideraciones relativas al grado de servicio en el conjunto de la red.

En un sistema de haces de circuitos de gran utilización y de haces de circuitos directos, la característica esencial, desde el punto de vista del grado de servicio, es la ventaja que presentan los circuitos directos con relación a los encaminamientos de varias secciones. Habida cuenta de los factores económicos, el empleo liberal de haces de circuitos directos de gran utilización asegura al abonado un elevado grado de servicio. Se recomienda que se creen nuevos haces de gran utilización cada vez que el curso del tráfico y las relaciones de costes no sean determinantes. Esta práctica puede tener como consecuencia la creación de haces directos de gran utilización de dos circuitos o más.

La puesta en servicio de haces de gran utilización mejora el grado general del servicio y las posibilidades del curso del tráfico en los periodos de cresta o en caso de avería. Si algunas secciones de gran utilización ponen en derivación la ruta de última elección, la puesta en servicio de rutas de gran utilización puede contribuir a evitar los gastos que pudieren ser necesarios para mantener por debajo del máximo el número de secciones en serie. En lo futuro, quizá sea necesario multiplicar las mediciones de intensidad de tráfico a los fines de la contabilidad internacional; estas operaciones podrían verse facilitadas por el empleo de circuitos de gran utilización.

CUADRO I

NÚMERO DE CIRCUITOS DE GRAN UTILIZACIÓN NECESARIOS SEGÚN LA IMPORTANCIA DEL TRÁFICO OFRECIDO, DE LA RELACIÓN DE LAS CARGAS ANUALES Y DE LOS HACES DE DESBORDAMIENTO

Tráfico ofrecido durante la hora cargada de la red (erlangs)	Relación de las cargas anuales						Número de circuitos si no hay ruta de desbordamiento para $p=0,01$
	1,1	1,3	1,5	2,0	3,0	4,0	
	Ocupación mínima de los circuitos de gran utilización						
	0,545/0,727	0,46/0,615	0,4/0,53	0,3/0,4	0,2/0,26	0,15/0,2	
	<i>N</i> , número de circuitos <i>A/B</i> de gran utilización, representando <i>A</i> menos de 10 circuitos del haz de desbordamiento ( $M=0,6$ ), <i>B</i> 10 o más circuitos del haz de desbordamiento ( $M=0,8$ ).						
1,5	1/0	1/0	2/1	2/2	3/2	3/3	6
1,75	1/0	2/1	2/1	3/2	3/3	4/3	6
2,0	1/0	2/1	2/2	3/2	4/3	4/4	7
2,25	2/0	2/1	3/2	3/3	4/4	5/4	7
2,5	2/0	3/1	3/2	4/3	5/4	5/5	7
2,75	2/1	3/2	3/2	4/3	5/4	5/5	8
3	3/1	3/2	4/3	4/4	5/5	6/5	8
3,5	3/1	4/2	4/3	5/4	6/5	7/6	9
4,0	4/2	4/3	5/4	6/5	7/6	7/7	10
4,5	4/2	5/3	6/4	6/6	7/7	8/7	10
5,0	5/3	6/4	6/5	7/6	8/7	9/8	11
5,5	5/3	6/5	7/5	8/7	9/8	9/9	12
6,0	6/3	7/5	7/6	8/7	9/9	10/9	13
7,0	7/4	8/6	8/7	10/8	11/10	11/11	14
8,0	8/5	9/7	10/8	11/10	12/11	13/12	15
9,0	/6	/8	/9	/11	/12	/13	17
10,0	/7	/9	/10	/12	/14	/15	18
12,0	/9	/11	/12	/14	/16	/17	20
15,0	/12	/14	/16	/18	/20	/21	24
20,0	/16	/19	/21	/23	/25	/27	30
25,0	/21	/24	/26	/29	/31	/33	36
30,0	/26	/29	/31	/34	/37	/38	42

## ANEXO

(a la Recomendación E.522/Q.89)

## Bibliografía

BRETSCHNEIDER, G., Use of digital computers for the calculation of trunk-group for overflow traffic, *Nachrichtentech, Z – Communication Journal*, N.º 2 (1963): 2.

CLOS, C., Automatic alternate routing of telephone traffic, *Bell Lab. Record*, N.º 32 (1954): 2, págs. 51-57.

ELLDIN, A. y LIND, G., Elementary telephone traffic theory; *L.M. Ericsson*, Ordering N.º Dhu 105 A, Estocolmo. Capítulos 4 y 6.

FREEMAN, A.H. y GRAVELL, A., An application of digital computers in telecommunication network planning, *Elec. and Mech. Engng Trans. Instn Engrs*, agosto, noviembre de 1963.

FREEMAN, A.H., Network planning investigation using an electronic computer, Cuarto Congreso Internacional de Telegráfico, Londres, 1964.

FUKUI, K., Processing by computers for network planning and design, *N.T.T. Technical Publication D – N.º 8 y J.T.R.*, 1967, Vol. 9, N.º 4.

LE GALL, P., – Sur l'écoulement dirigé du trafic dans les grands réseaux téléphoniques interurbains. *Commutation et électronique*, N.º 20, enero de 1968.

LEVINE, S.W. y WERNANDER, M.A., Modular engineering of trunk groups for traffic requirements, Quinto Congreso Internacional Telegráfico, Nueva York, 1967.

ADMINISTRACIÓN POLACA, Simple procedure for dimensioning high-usage groups of circuits.

RAPP, Y., Planning of junction network in a multi-exchange area. I. General Principles. *Ericsson Tech.* N.º 20 (1964): 1, págs. 77-130.

SUZUKI, T. y YATANI M. (Srta.), Traffic table for a full availability trunk group with alternate routing, *E.C.L. Report Extra Issue* N.º 13, octubre de 1964.

TANGE, I., Optimum methods for determining routes and number of lines in a telephone network with alternative traffic facilities, *TELE*, 1957: 1, págs. 1-21 (en sueco). Véase también el documento N.º 19d, 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> Comisiones de estudio del C.C.I.F., Ginebra, 1952-1954.

WILKINSON, R.I., – Theories for toll traffic engineering in the U.S.A. *Bell Syst. Tech. J.*, N.º 35 (1956), págs. 421-514. – Simplified engineering of single stage alternate routing systems; Cuarto Congreso Internacional Telegráfico, Londres, 1964.

## CAPÍTULO V

### CALIDAD DE SERVICIO

Recomendación E.540

Recomendación Q.95

#### GRADO DE SERVICIO GLOBAL DE LA PARTE INTERNACIONAL DE UNA COMUNICACIÓN

1. El Plan de encaminamiento internacional prevé que el tráfico de las relaciones internacionales de tráfico pueda despacharse por uno de los siguientes encaminamientos:

- a) circuitos directos;
- b) explotación en tránsito de todas las comunicaciones, con intervención de uno o más centros de tránsito;
- c) circuitos directos de gran utilización con desbordamiento por uno o más centros de tránsito;

En principio, sería conveniente dimensionar las rutas internacionales de manera que pudiera asegurarse el mismo grado de servicio en todas las relaciones, cualquiera que fuese la forma en que estuvieran servidas. En la práctica, puede suceder, sin embargo, que por consideraciones materiales no sea conveniente adoptar un valor universal único.

2. Según la Recomendación E.520/Q.87, los haces de circuitos directos se calculan con arreglo a una probabilidad de pérdida  $p = 1\%$  durante la hora cargada media. Se autoriza una excepción en el caso de pequeños haces de circuitos internacionales de gran longitud, para los que se acepta una probabilidad de pérdida  $p = 3\%$  si el número de circuitos es igual o inferior a seis. A medida que aumenta el tráfico, mejora progresivamente el grado de servicio, hasta corresponder a un valor de congestión  $p = 1\%$  para 20 circuitos.

3. En las relaciones aseguradas exclusivamente en tránsito, el grado de servicio disminuye en función del número de centros de tránsito atravesados. De las mediciones de congestión efectuadas en estas condiciones se desprende que el grado de servicio global en las comunicaciones con hasta seis secciones en tándem es inferior al que correspondería a una probabilidad de congestión *p doble* en cualquiera de las seis secciones de la cadena de circuitos. En consecuencia, en una serie de arterias cada una de ellas calculada para un valor de  $p = 1\%$  el grado de servicio global rara vez excede de 2%. Una comunicación con circuitos en cadena Este-Oeste tendría la ventaja de presentar horas cargadas diferentes en sus diversas secciones, ventaja que no podría darse en circuitos Norte-Sur.

En el caso de relaciones servidas por circuitos de gran utilización, el tráfico de desbordamiento se encaminará por un mínimo de dos secciones, de suerte que experimentará la misma disminución del grado de servicio que el tráfico de tránsito. No obstante, gran parte de este tráfico se despachará por los circuitos de gran utilización, y el grado de servicio será aproximadamente el de las relaciones exclusivamente servidas por circuitos directos.

Es conveniente prever siempre un circuito de gran utilización como mínimo entre un CT3 y el CT1 de que dependa, incluso si este circuito no está totalmente justificado desde el punto de vista económico. No obstante, no deberá preverse tal circuito de no existir o anticiparse un volumen suficiente de tráfico durante la hora cargada. La creación de tales circuitos mejoraría la transmisión, así como el grado de servicio. Esta medida debiera suscitar un aumento del tráfico y de los ingresos correspondientes a esos circuitos.

El grado de servicio global de la parte internacional de una comunicación es uno de los elementos que contribuyen al grado de servicio global entre abonados de países diferentes.

Recomendación E.541

Recomendación Q.95 bis

## GRADO DE SERVICIO GLOBAL EN LAS COMUNICACIONES INTERNACIONALES (DE ABONADO A ABONADO)

### 1. Introducción

El grado de servicio global en las comunicaciones internacionales (de abonado a abonado) — referido únicamente al fenómeno de la congestión en la totalidad de la red como resultado del volumen de tráfico — depende de numerosos factores, por ejemplo, los sistemas de encaminamiento en las secciones nacionales e internacionales de la conexión, la congestión admitida por paso de conmutación, el método utilizado para medir el tráfico y calcular el tráfico de base y las diferencias entre las horas cargadas en los diversos enlaces participantes en la comunicación.

La manera más satisfactoria de expresar este grado de servicio sería indicando su distribución. El grado de servicio medio previsto durante la hora cargada en una conexión completa sería el parámetro más útil. Sin embargo, mientras no se mida continua y regularmente el tráfico durante los periodos cargados en todas las secciones de la red, no será posible calcular dicho grado medio de servicio. Por consiguiente, en la etapa actual no se puede utilizar como criterio para el cálculo de la red.

La única manera práctica de garantizar un grado de servicio global aceptable en las comunicaciones internacionales consiste en especificar, para las redes nacionales, un límite superior de probabilidad de pérdida por enlace de la comunicación, al igual que se hace para los enlaces de la red internacional. (Véase la Recomendación E.540/Q.95.)

### 2. Consideraciones generales

Como el éxito del servicio automático internacional depende mucho del grado de servicio de todas las secciones que componen la conexión entre los abonados, conviene que el grado de servicio de las redes nacionales de origen y de destino que intervengan en la conexión sea comparable al de la red internacional.

Reviste gran importancia para cursar el tráfico que el grado de servicio de los enlaces del país de destino sea bueno, ya que una importante congestión en la red del país de destino puede tener graves repercusiones en la red internacional. Una elevada congestión en la red nacional del país de destino entraña tentativas repetidas que, a su vez, aumentan la carga de los equipos de conmutación comunes, al tiempo que aumenta la ocupación de las rutas con llamadas infructuosas.

### 3. Objetivos de proyecto

Se recomienda proyectar las secciones nacionales con una probabilidad de pérdida<sup>1</sup> no mayor del 1% por sección de la última ruta elegible durante la hora cargada que corresponda. Se reconoce, no obstante, que en algunos países se admite una congestión suplementaria en los pasos internos de conmutación de los centros de tránsito. Se reconoce igualmente que si el servicio nacional no asegura el grado recomendado, tal vez no sea económicamente posible asegurar ese grado de servicio en las relaciones internacionales.

En las Recomendaciones Q.13/E.171 y Q.40 se indica el número máximo de secciones en tándem que pueden utilizarse en una conexión internacional.

Aunque el peor grado de servicio global corresponderá aproximadamente a la suma de las probabilidades de pérdida de las secciones individuales conectadas en tándem, en la mayoría de las comunicaciones el grado global de servicio será sensiblemente más elevado.

---

<sup>1</sup> Esta probabilidad de pérdida se refiere a los valores de tráfico en la hora cargada, definidos en la Recomendación E.500/Q.80.

*Observaciones.* —

a) El encaminamiento alternativo en las redes nacionales e internacional asegura un grado de servicio medio superior al que ofrece la ruta teórica de última elección.

b) La no coincidencia de las horas cargadas en las redes nacionales e internacional aumentará el grado de servicio con relación a la suma de los valores del grado de servicio establecidos para cada sección.

c) Las diferencias horarias también aumentarán el grado de servicio global.

d) Los métodos de medida y de cálculo del tráfico para las previsiones en las redes nacionales pueden ser distintos de un país a otro y diferir de los que se indican en la Recomendación Q.80/E.500 para la red internacional. Esto significa que los valores nacionales de tráfico no siempre se pueden comparar entre sí, ni con los valores de la red internacional. Cada Administración deberá determinar en qué medida la intensidad de tráfico prevista corresponde a la recomendada para la red internacional.

e) El grado de servicio fijado inicialmente para cada sección sólo se aplicará si el tráfico en cada paso de conmutación corresponde a las previsiones. Este caso sólo se dará rara vez en la práctica. Por otro lado, el procedimiento de planificación suele ser tal que el grado de servicio especificado no desciende hasta el fin del periodo de planificación. En una red en desarrollo, esto significa que durante casi todo el periodo de planificación el grado de servicio de los haces de circuitos es superior a la norma crítica especificada.

En conclusión, el grado de servicio global depende de la precisión con que se efectúan las previsiones y del procedimiento de planificación empleado, es decir, que depende del intervalo entre las ampliaciones de equipo y del futuro valor específico del tráfico a que se refiere el grado de servicio.

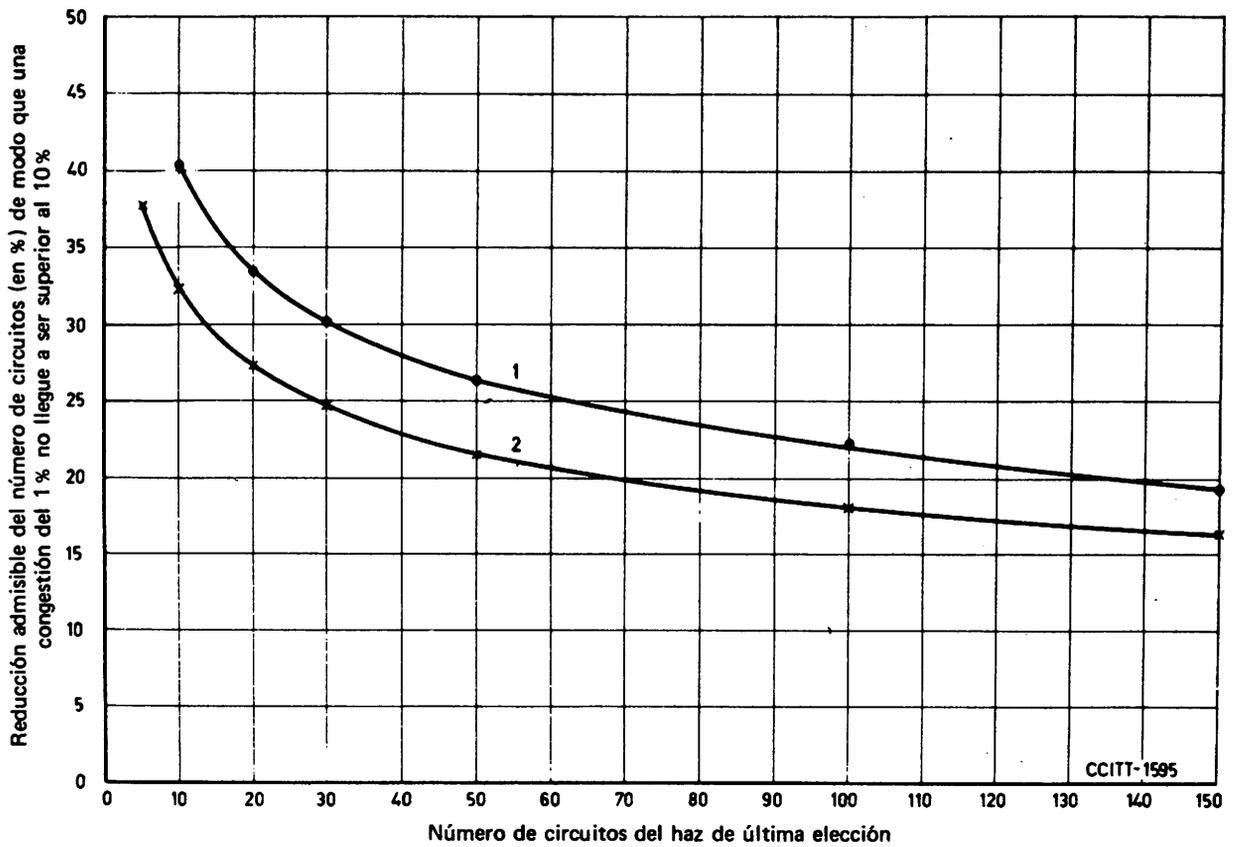
**Recomendación E.542****Recomendación Q.96****REDUCCIÓN ADMISIBLE DEL NÚMERO DE CIRCUITOS DE UNA RUTA DE ÚLTIMA ELECCIÓN EN CASO DE AVERÍA****1. Carga máxima de tráfico**

1.1 La experiencia adquirida por las Administraciones demuestra que no se puede mantener un servicio automático de calidad aceptable en un haz de circuitos de última elección si la carga de tráfico rebasa un nivel correspondiente a una probabilidad de pérdida del 10% según la fórmula de Erlang. Por encima de esa carga, el grado de servicio disminuye rápidamente, sobre todo en razón del efecto acumulativo de la repetición de las tentativas.

1.2 Por consiguiente, se recomienda que se adopte esta carga de tráfico como criterio para determinar si conviene aplicar las medidas correctivas especiales descritas en la Parte 3 de la presente Recomendación, cuando se prevea que las condiciones anormales se prolongarán durante más de quince minutos.

**2. Reducción relativa tolerada del número de circuitos**

2.1 Las curvas que figuran más adelante indican la reducción del número de circuitos, según el criterio de sobrecarga definido anteriormente, que puede tolerarse durante un corto periodo, de 15 minutos por ejemplo, en una hora cargada normal en haces de circuitos de accesibilidad total, calculada para una probabilidad de pérdida del 1% según la fórmula de Erlang. El Cuadro 1 da los valores numéricos que han permitido trazar las curvas.



- 1: Factor de irregularidad - 2,5
- 2: Tráfico aleatorio (factor de irregularidad - 1,0)

FIGURA 1/E.542/Q.96. - Reducción admisible del número de circuitos de un haz de última elección en caso de avería

CUADRO 1

REDUCCIÓN ADMISIBLE (EN %) DEL NÚMERO DE CIRCUITOS)

Número de circuitos	Siendo el grado de servicio previsto del 1 %, el Cuadro 1 indica la reducción (en %) admisible del número de circuitos que da lugar a una congestión de 10 %.	
	Tráfico aleatorio (factor de irregularidad = 1,0)	Factor de irregularidad = 2,5
5	37,7	—
10	32,3	40,2
20	27,2	33,3
30	24,8	30,1
50	21,7	26,5
100	18,3	22,4
150	16,7	19,7

2.2 Estas indicaciones deben servir solamente de orientación. Si la avería se produce en una hora excepcionalmente cargada, la reducción admisible es menor. En cambio, si se produce en una hora poco cargada, se puede tolerar una mayor reducción del número de circuitos; éste sería también el caso después de un anuncio oral registrado apropiado. De manera general, el conocimiento del porcentaje de ocupación de los circuitos permite estimar el valor más general de probabilidad de pérdida, calculado según la fórmula de Erlang, así como la reducción admisible en el número de circuitos.

En haces importantes conviene no reducir el número de circuitos más de lo que se considere admisible, so pena de producir congestiones importantísimas debidas a intentos repetidos.

### 3. Medidas correctivas

3.1 Si se quieren reducir al mínimo los efectos de una avería, conviene adoptar las siguientes medidas:

3.1.1 Las Administraciones deberán preparar planes para solucionar las dificultades debidas a averías en rutas principales. Estos planes debieran incluir una distribución equitativa del tráfico entre las diferentes rutas existentes y las rutas para el restablecimiento del servicio en caso de emergencia.

3.1.2 Convendría abrir rutas secundarias alternativas que no tengan, en tiempo normal, un interés económico para las relaciones de que se trate. En este caso, conviene recurrir en primer término a encaminamientos suplementarios como se indica en el Plan internacional de encaminamiento, pero puede suceder que haya que recurrir a otros encaminamientos. Deberán tomarse precauciones apropiadas para asegurarse de que en ningún caso se encaminará una llamada por un CT ya atravesado.

3.1.3 Cuando se utilicen sistemas TASI, se debería aumentar el número de los canales TASI, pero sin que ese aumento exceda del 20%.

3.2 El volumen del tráfico normalmente ofrecido a la ruta de última elección afectada por la avería se puede reducir de la manera siguiente:

3.2.1 Las llamadas que encuentren condiciones de congestión se encaminarán, por medio de circuitos de desbordamiento, a dispositivos de anuncios orales que reproduzcan un anuncio registrado. El texto del aviso no sólo podría señalar la avería, sino también dar al abonado que llama instrucciones apropiadas.

3.2.2 Para disminuir los riesgos de extensión de la congestión, conviene enviar, por ejemplo, por medio de señales de gestión de red, indicaciones de avería a otros centros para que, de ser posible, pueda desviarse el tráfico de la ruta afectada. Las indicaciones dadas, por ejemplo, por medio de *señales de gestión de red*<sup>1</sup>, permitirían al centro de origen pasar este aviso.

*Observación.* — La presente Recomendación se refiere a una avería en una ruta de última elección; sin embargo, algunas de las medidas indicadas anteriormente se pueden aplicar a las averías que afecten a una ruta de gran utilización.

---

<sup>1</sup> Véase la Cuestión 3/XIII.

## ANEXO

(a la Parte VI del tomo VI)

**Definiciones relativas al tráfico mencionadas  
en la Recomendación E.100**

.....

DEFINICIÓN 18. – **Tráfico cursado por un haz de circuitos o por un grupo de órganos de conexión**

18.1 *Volumen del tráfico cursado*

El volumen del tráfico cursado por un haz de circuitos (o por un grupo de órganos de conexión) durante un periodo dado es la suma de los tiempos de ocupación expresada en horas.

18.2 *Intensidad del tráfico cursado*

La intensidad del tráfico cursado (por un haz de circuitos o por un grupo de órganos de conexión) es igual al volumen del tráfico dividido por la duración de la observación, siempre que el periodo de observación y los tiempos de ocupación se expresen por medio de las mismas unidades. La intensidad media del tráfico así calculada se expresa en erlangs.

DEFINICIÓN 19. – **Tráfico ofrecido (a un haz de circuitos o a un grupo de órganos de conexión)**

Es indispensable establecer una distinción entre el tráfico ofrecido y el cursado. El tráfico cursado sólo es igual al ofrecido cuando todas las llamadas se cursan inmediatamente (por el haz de circuitos o el grupo de órganos de conexión que se mide), sin que ninguna de ellas se pierda o sufra demoras a causa de una congestión.

La intensidad del tráfico ofrecido y la del tráfico cursado se expresan en erlangs. El volumen del tráfico ofrecido y el del tráfico cursado se expresan en erlangs  $\times$  hora.

DEFINICIÓN 20. – **Medición del tráfico durante la hora cargada**

20.1 *Hora cargada (de un haz de circuitos, de un grupo de órganos de conexión, de una central, etc.)*

Se entiende por hora cargada el periodo de sesenta minutos consecutivos de mayor volumen de tráfico.

*Observación.* – El periodo que define la hora cargada y el volumen de tráfico durante ésta suele variar de un día a otro. Para poder evaluar el tráfico debidamente, se recomienda calcular un valor medio, basado en los resultados de medida de una muestra, en la forma que se expone más adelante.

Un método posible consiste en calcular una intensidad de tráfico media que represente el valor medio del tráfico durante las horas cargadas en el curso de los diferentes días comprendidos en una muestra. Otro consiste en buscar el periodo de sesenta minutos consecutivos durante el cual el promedio de la muestra sea máximo, y deducir de él el volumen de tráfico característico. Las recomendaciones que figuran a continuación, relativas a la determinación del periodo de muestreo y de la hora cargada media (denominada algunas veces en inglés "time-consistent busy hour"), se aplican más especialmente a este último método.

20.2 *Hora cargada media (de un haz de circuitos, de un grupo de órganos de conexión, de un centro, etc.)*

Es el periodo de sesenta minutos consecutivos en que el tráfico total de una muestra es más elevado.

*Observación.* – Cuando se ignore qué periodo de sesenta minutos constituye la hora cargada media, la medición de una muestra tomada durante diez días debiera bastar para determinar dicha hora; con objeto de contar con un método uniforme de análisis de los datos numéricos así recogidos, se recomienda que en el servicio internacional se adopte el método siguiente, haciéndose las observaciones por periodos de un cuarto de hora:

se totalizan los valores obtenidos durante el mismo cuarto de hora en cierto número de días consecutivos;

la hora cargada media se define entonces como el conjunto de los cuatro cuartos de hora consecutivos en los que el valor así calculado es el más elevado.

DEFINICIÓN 21. – **Coefficiente de ocupación de un haz de circuitos internacionales (o de un circuito internacional)**

Valor, expresado en tanto por ciento, de la relación entre la suma de los tiempos de ocupación en un periodo determinado no inferior a 60 minutos consecutivos, y la duración del periodo considerado.

En el caso de un haz de circuitos, este coeficiente de ocupación corresponde a la intensidad media del tráfico *por circuito* durante el periodo considerado.

*Observación.* – Salvo indicación en contrario, el coeficiente de ocupación se calcula basándose en la hora cargada.