



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.511

(02/98)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Equipos de pruebas

**Metodología de prueba para los equipos de
procesamiento facsímil de grupo 3 en la red
telefónica pública conmutada**

Recomendación UIT-T G.511

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE G DEL UIT-T
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS DE PORTADORAS	
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATELITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	
Generalidades	G.600–G.609
Cables de pares simétricos	G.610–G.619
Cables terrestres de pares coaxiales	G.620–G.629
Cables submarinos	G.630–G.649
Cables de fibra óptica	G.650–G.659
Características de los componentes y los subsistemas ópticos	G.660–G.699
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL	
EQUIPOS TERMINALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

RECOMENDACIÓN UIT-T G.511

METODOLOGÍA DE PRUEBA PARA LOS EQUIPOS DE PROCESAMIENTO FACSÍMIL DE GRUPO 3 EN LA RED TELEFÓNICA PÚBLICA CONMUTADA

Resumen

Esta Recomendación define la metodología de prueba para evaluar la calidad de funcionamiento de los equipos de procesamiento de facsímil de grupo 3 incorporados en el elemento de red de procesamiento de señal (SPNE, *signal processing network element*) de la red telefónica pública conmutada.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.511 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 16 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 6 de febrero de 1998.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 1998

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias.....	2
3	Abreviaturas y definiciones	4
3.1	Abreviaturas.....	4
3.2	Definiciones	4
4	Visión general	5
4.1	Asuntos tratados.....	5
4.2	Sentido de transmisión.....	6
4.3	Número de llamadas	7
4.4	Páginas de prueba	7
4.5	Selección de terminal facsímil.....	7
5	Configuraciones del terminal facsímil.....	8
5.1	Modo facsímil de grupo 3 normalizado.....	8
5.1.1	Std/Conf/1: Configuración de referencia.....	8
5.1.2	Std/Conf/2.....	8
5.1.3	Std/Conf/3.....	9
5.1.4	Std/Conf/4.....	9
5.2	Modo facsímil de grupo 3 no normalizado.....	9
5.2.1	Modo 1 de facsímil de grupo 3 no normalizado.....	9
5.2.2	Modo 2 de facsímil de grupo 3 no normalizado.....	9
6	Condiciones de red.....	9
6.1	Degradaciones del enlace de acceso	9
6.1.1	Definición	9
6.1.2	Condiciones de las degradaciones del enlace de acceso.....	11
6.2	Carga de tráfico.....	12
6.2.1	Definición	12
6.2.2	Condiciones de carga.....	13
6.3	Retardo.....	13
6.4	Degradaciones de la portadora.....	13
6.4.1	CME orientado a circuitos.....	13
6.4.2	Identificación de los canales portadores con marcadores.....	15
6.4.3	CME orientado a paquetes.....	16
6.4.4	Condiciones de la portadora	16
6.5	Corrección de errores sin canal de retorno (corrección de errores hacia adelante).....	17

	Página
6.6	Nivel de eco de retorno 17
6.7	Condiciones de referencia..... 17
6.7.1	Condición de prueba de referencia 1 17
6.7.2	Condición de prueba de referencia 2 18
6.7.3	Condición de prueba de referencia 3 18
6.7.4	Condición de prueba de referencia 4 18
6.7.5	Condición de prueba de referencia 5 18
6.7.6	Condición de prueba de referencia 6 19
6.7.7	Condición de prueba de referencia 7 19
6.7.8	Condición de prueba de referencia 8 19
7	Evaluación de la calidad de la llamada facsímil 20
8	Mediciones de línea de base 21
8.1	Pruebas de línea de base de terminal facsímil 21
8.2	Pruebas de línea de base del CME..... 22
9	Metodología de prueba 23
Anexo A – Procedimientos facsímil del grupo 3 26	
A.1	Reconocimiento de facsímil de grupo 3: detección y clasificación..... 26
A.1.1	Objetivo 26
A.1.2	Configuración 26
A.1.3	Condiciones de prueba..... 26
A.1.4	Parámetros de investigación 26
A.1.5	Puntos de supervisión/medición 26
A.2	Repliegue de facsímil privado a trayecto MICDA..... 26
A.2.1	Objetivo 26
A.2.2	Configuración 27
A.2.3	Condiciones de prueba..... 27
A.2.4	Parámetros de investigación 27
A.2.5	Puntos de supervisión/medición 27
A.3	Calidad de imagen facsímil de grupo 3 en presencia de degradaciones combinadas del enlace de acceso y del enlace portador..... 27
A.3.1	Objetivo 27
A.3.2	Configuración 28
A.3.3	Condiciones de prueba..... 28
A.3.4	Puntos de supervisión/medición 28
A.4	Calidad de imagen facsímil de grupo 3 en presencia de degradaciones del enlace portador 28
A.4.1	Objetivo 28

	Página
A.4.2 Configuración	28
A.4.3 Condiciones de prueba.....	28
A.4.4 Puntos de supervisión/medición	28
A.5 Recuperación del CME tras eventos inesperados durante la llamada facsímil.....	29
A.5.1 Objetivo	29
A.5.2 Configuración	29
A.5.3 Condiciones de prueba.....	29
A.6 Calidad de datos en banda vocal.....	30
A.6.1 Objetivo	30
A.6.2 Configuración	30
A.7 Efecto de la variabilidad de protocolo facsímil de grupo 3	31
A.7.1 Objetivo	31
A.7.2 Configuración	31
A.7.3 Condiciones de prueba.....	31
A.7.4 Parámetros de investigación	31
A.8 Efecto del nivel de transmisión y la pérdida de retorno para el eco	32
A.8.1 Objetivo	32
A.8.2 Configuración	32
A.8.3 Condiciones de prueba.....	32
A.8.4 Parámetros de investigación	32
A.8.5 Puntos de supervisión/medición	33
A.9 Repercusiones de la integridad de transmisión por desviaciones de temporización sobre la calidad de la llamada facsímil	33
A.9.1 Objetivo	33
A.9.2 Configuración	33
A.10 Asuntos que quedan en estudio.....	33
A.10.1 Velocidades y esquemas de modulación	33
A.10.2 Evaluación de la calidad facsímil	34
A.10.3 Algoritmos de codificación.....	34
A.10.4 Errores	34
A.10.5 Redes de CME.....	34
A.10.6 Otros SPNE.....	34
Apéndice I – Identificación de una llamada demodulada en un DCME.....	34
I.1 Principios	34
I.2 Realización.....	35

Recomendación G.511

METODOLOGÍA DE PRUEBA PARA LOS EQUIPOS DE PROCESAMIENTO FACSÍMIL DE GRUPO 3 EN LA RED TELEFÓNICA PÚBLICA CONMUTADA

(Ginebra, 1998)

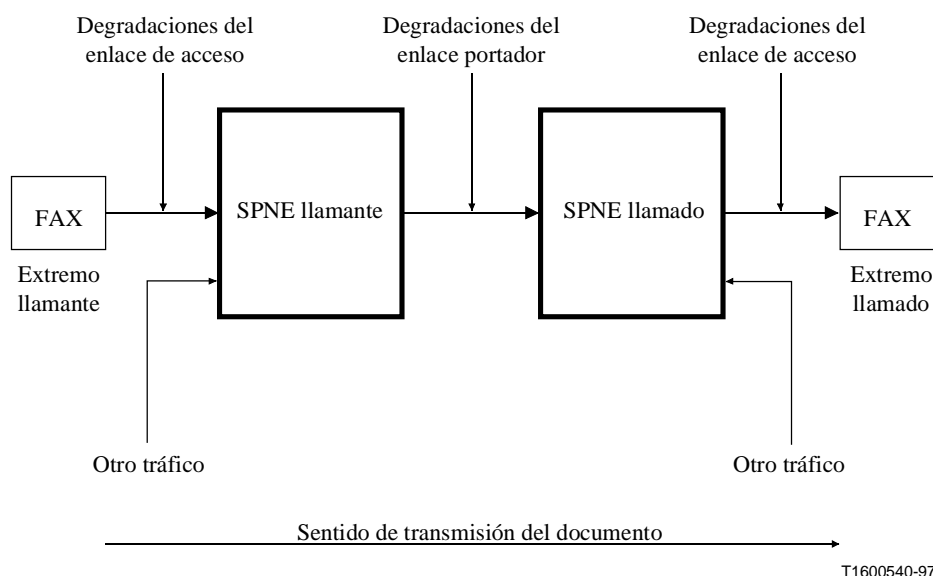
1 Alcance

La presente Recomendación define la metodología de prueba para evaluar la calidad de funcionamiento de los equipos de procesamiento de facsímil de grupo 3 incorporados en el elemento de red de procesamiento de señal (SPNE, *signal processing network element*) de la red telefónica pública conmutada.

La metodología de prueba abarca los aspectos siguientes:

- 1) reconocimiento de facsímil (es decir, detección y clasificación);
- 2) repliegue de facsímil privado a trayecto MICDA;
- 3) calidad de imagen facsímil de grupo 3 en presencia de:
 - a) degradaciones de enlace de acceso combinadas con degradaciones de enlace portador;
 - b) degradaciones de enlace portador;
- 4) recuperación tras eventos inesperados durante el establecimiento de llamada facsímil;
- 5) calidad de datos en banda vocal;
- 6) efecto de la variabilidad en la realización del protocolo T.30;
- 7) efectos de la variación del nivel de transmisión y de la pérdida de retorno para el eco;
- 8) consecuencias de la integridad de la transmisión por desviaciones de temporización sobre la calidad de la llamada facsímil.

La configuración básica utilizada en estas pruebas se muestra en la figura 1.



T1600540-97

Figura 1/G.511 – Configuración básica para probar equipos de procesamiento facsímil en el elemento de red de procesamiento de señal (SPNE)

En la figura 1, SPNE presenta un elemento de red de procesamiento de señal. Por lo general, este SPNE puede procesar otras señales, distintas de las señales facsímil. Sin embargo, en esta Recomendación sólo se examinan los aspectos relativos al procedimiento facsímil de grupo 3 de los equipos de multiplicación de circuitos (CME, *circuit multiplication equipment*) y los compensadores de eco (EC, *echo cancellers*). Quedan en estudio otros tipos de SPNE.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- Recomendación UIT-T E.451 (1993), *Característica de corte de llamadas facsímil*.
- Recomendación UIT-T E.452 (1993), *Reducciones de la velocidad de los modems facsímil y tiempo de transacción*.
- Recomendación UIT-T E.453 (1994), *Degradación de la calidad de imagen facsímil producida por errores en las líneas de exploración provocados por la transmisión*.
- Recomendación UIT-T E.456 (1994), *Transacción de prueba de la calidad de transmisión facsímil*.
- Recomendación UIT-T G.701 (1993), *Vocabulario de términos relativos a la transmisión y multiplexación digitales y a la modulación por impulsos codificados*.
- Recomendación G.711 del CCITT (1988), *Modulación por impulsos codificados (MIC) de frecuencias vocales*.
- Recomendación UIT-T G.165 (1993), *Compensadores de eco*.

- Recomendación UIT-T G.720 (1995), *Caracterización del funcionamiento de codificadores vocales digitales de baja velocidad con señales no vocales.*
- Recomendación G.726 del CCITT (1990), *Modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa (MICDA) a 40, 32, 24 y 16 kbit/s.*
- Recomendación G.727 del CCITT (1990), *Modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa (MICDA) jerarquizada con 5, 4, 3 y 2 bits/muestra.*
- Recomendación G.728 del CCITT (1992), *Codificación de señales vocales a 16 kbit/s utilizando predicción lineal con excitación por código de bajo retardo.*
- Recomendación UIT-T G.729 (1996), *Codificación de la voz a 8 kbit/s mediante predicción lineal con excitación por código algebraico de estructura conjugada.*
- Recomendación G.763 del CCITT (1991), *Equipo de multiplicación de circuitos digitales que emplea modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa e interpolación digital de la palabra.*
- Recomendación G.764 del CCITT (1990), *Paquetización de voz – Protocolo de voz paquetizada.*
- Recomendación G.765 del CCITT (1992), *Equipo de multiplicación de circuitos de paquetes.*
- Recomendación G.766 del CCITT (1992), *Demodulación/remodulación facsímil para equipo de multiplicación de circuitos digitales.*
- Recomendación UIT-T G.826 (1993), *Parámetros y objetivos de característica de error para trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante que funcionan a la velocidad primaria o a velocidad superior.*
- Recomendación UIT-T T.4 (1996), *Normalización de los terminales facsímil del grupo 3 para la transmisión de documentos.*
- Recomendación UIT-T T.22 (1993), *Imágenes patrón normalizadas para las transmisiones de documentos por facsímil.*
- Recomendación UIT-T T.30 (1996), *Procedimientos de transmisión de documentos por facsímil por la red telefónica general conmutada.*
- Recomendación V.17 del CCITT (1991), *Módem de dos hilos para aplicaciones facsímil con velocidades de hasta 14 400 bit/s.*
- Recomendación V.21 del CCITT (1984), *Módem dúplex a 300 bit/s normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación.*
- Recomendación V.27 ter del CCITT (1984), *Módem a 4800/2400 bit/s normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación.*
- Recomendación V.29 del CCITT (1988), *Módem a 9600 bit/s normalizado para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico punto a punto a cuatro hilos.*
- Recomendación V.33 del CCITT (1988), *Módem a 14 400 bit/s normalizado para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico punto a punto a cuatro hilos.*
- Recomendación UIT-T V.34 (1996), *Módem que funciona a velocidades de señalización de datos de hasta 33 600 bit/s para uso en la red telefónica general conmutada y en circuitos arrendados punto a punto a dos hilos de tipo telefónico.*

3 Abreviaturas y definiciones

3.1 Abreviaturas

Esta Recomendación utiliza las siguientes abreviaturas.

CME	Equipo de multiplexación de circuitos (<i>circuit multiplexing equipment</i>)
DCME	Equipo de multiplexación de circuitos digitales (<i>digital circuit multiplexing equipment</i>) (véase la Recomendación G.763)
EC	Compensador de eco (<i>echo canceller</i>) (véase la Recomendación G.165)
HOL	Condición de sobrecarga importante con tráfico vocal en un CME (<i>heavy overload condition with speech traffic in a CME</i>)
OL	Condición de sobrecarga con tráfico vocal en un CME (<i>overload condition with speech traffic in a CME</i>)
OLF	Condición de sobrecarga debida a facsímil en un CME (<i>overload condition due to facsimile in a CME</i>)
PCME	Equipo de multiplexación de circuitos de paquetes (<i>packet circuit multiplexing equipment</i>) (véase la Recomendación G.765)
SPNE	Elemento de red de procesamiento de señal (<i>signal processing network element</i>). Ejemplos: DCME, PCME, EC
UL	Condición de subcarga con tráfico vocal en un CME

3.2 Definiciones

Esta Recomendación define los siguientes términos.

3.2.1 trayecto de modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa: Trayecto de transmisión en el CME cuando la señal facsímil pasa a través del codificador/decodificador MICDA.

3.2.2 canal de control: En un equipo de multiplicación de circuitos orientado a circuitos, el canal de control es un trayecto de transmisión unidireccional que va de la unidad de transmisión de un CME a la unidad de recepción de uno o varios CME asociados. Este canal de control está dedicado ante todo a transportar mensajes de asignación de canal. Además, el canal de control transmite otros mensajes, tales como el nivel de ruido en estado de reposo, el control de carga dinámico, mensajes de alarma y, facultativamente, información de señalización de línea.

Para un equipo de multiplicación de circuitos orientado a paquetes, el canal de control del CME es, ya sea el encabezamiento de paquete de un paquete que transporta tráfico de usuario o un paquete especial que transporta información de control.

3.2.3 trayecto de transmisión demodulado: Trayecto de la señal facsímil cuando la señal de banda de base ha sido extraída por demodulación.

3.2.4 demodulación/remodulación facsímil: Función de procesamiento en un CME en el que el facsímil es discriminado con relación a los datos en banda vocal y subsecuentemente demodulado para recuperar la señal digital de banda de base. Se remodula entonces en el CME de terminación.

3.2.5 canal portador hacia adelante: Canal portador que va del CME llamante al CME llamado. Se supone que el sentido de la transmisión de documento facsímil va del CME llamante al CME llamado (véase la figura 2).

3.2.6 errores agrupados: Degradaciones digitales que afectan a todos los bits de un flujo contiguo de bits del canal portador del CME, o un grupo de bits contiguos (pero no necesariamente todos los bits) de conformidad con un patrón determinado a priori.

3.2.7 trayecto de transmisión no demodulado: Trayecto de la señal facsímil cuando la señal de banda de base no se demodula, sino que se codifica en modo MIC o MICDA.

3.2.8 modo 1/no normalizado: Modo de transmisión en el que los terminales facsímil de ambos extremos transmiten en modo privado, pese a que el CME puede demodular y remodular las transmisiones a alta velocidad de imágenes/mensajes.

3.2.9 modo 2/no normalizado: Modo de transmisión en el que los terminales facsímil de ambos extremos transmiten en modo privado, si bien el CME **no puede** demodular y remodular las transmisiones de imágenes/mensajes a alta velocidad.

3.2.10 canal portador de retorno: Canal portador que va del CME llamado al CME llamante (véase la figura 2).

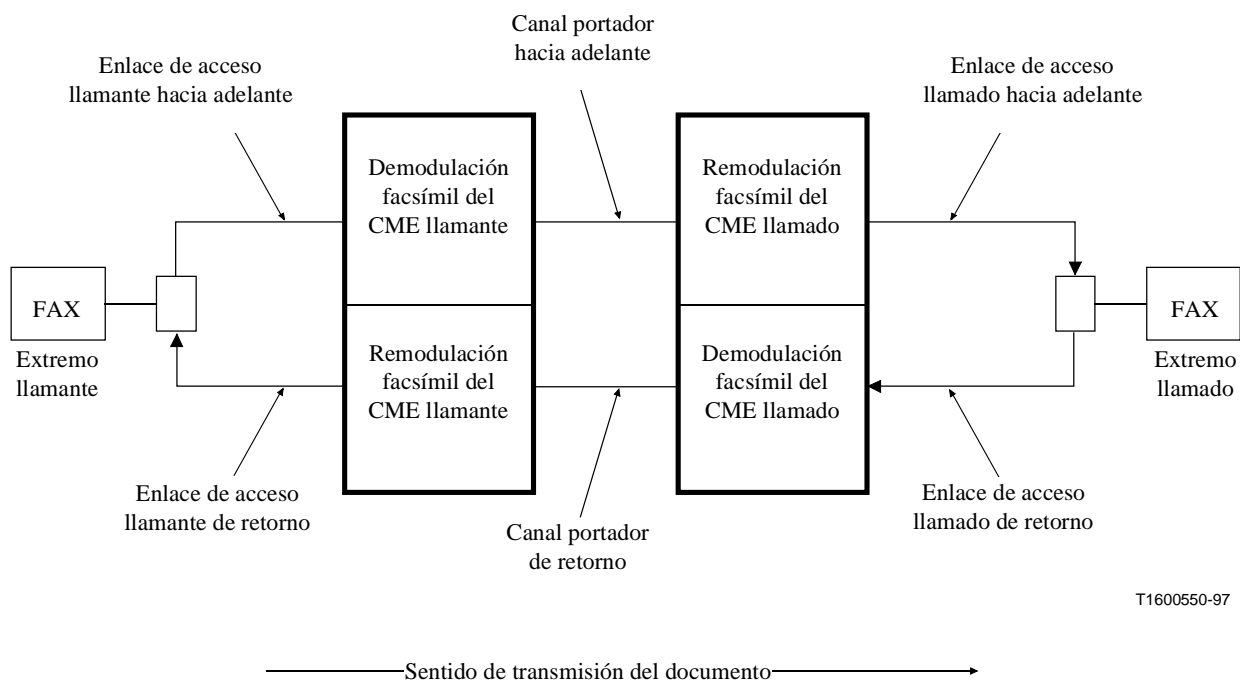
4 Visión general

4.1 Asuntos tratados

La metodología de pruebas presentada en esta Recomendación contempla la inserción de degradaciones en los enlaces de acceso y los enlaces portadores para toda una variedad de condiciones de prueba; contempla también la evaluación de la calidad de la imagen facsímil, después del procesamiento por el SPNE de terminación.

En particular, se tratarán los siguientes temas:

- 1) Reconocimiento de llamadas facsímil de grupo 3 por el CME llamante, y encaminamiento hacia un módulo facsímil apropiado MICDA o con demodulación/remodulación, si lo hay.
- 2) En el caso de un equipo con demodulación/remodulación facsímil, repliegue de un trayecto de señal demodulada a un trayecto de señal MICDA, durante el proceso de establecimiento de una llamada facsímil.
- 3) Evaluación de la calidad de las imágenes recibidas del facsímil de grupo 3 cuando se transmiten en el CME por el trayecto de señal no demodulada en presencia de degradaciones del enlace de acceso en el enlace de acceso llamante hacia adelante y el enlace de acceso llamado hacia adelante. En la figura 2 se indica la ubicación de las degradaciones de enlace de acceso llamante y llamado hacia adelante cuando se prueba el CME.



T1600550-97

Figura 2/G.511 – Designación de los enlaces de la comunicación de extremo a extremo

- 4) Evaluación de la calidad de la imagen recibida de facsímil de grupo 3 cuando es transmitida en el CME por el trayecto de señal demodulada, con y sin corrección de errores hacia adelante (FEC, *forward error correction*) y con:
 - errores aleatorios en los canales portadores hacia adelante y/o hacia atrás;
 - errores agrupados en los canales portadores hacia adelante y/o hacia atrás;
 - errores en ráfaga en los canales portadores hacia adelante y/o hacia atrás.
- 5) Consecuencias de una carga "importante" en el facsímil de grupo 3.
- 6) Recuperación del CME tras desconexiones de llamada prematuras y/o comportamiento anómalo en las instalaciones del cliente de extremo facsímil.
- 7) Procesamiento de datos en banda vocal, utilizando los mismos esquemas de modulación que se utilizan en el facsímil de señal facsímil, por sistemas CME que admiten la codificación MICDA y las capacidades de demodulación/remodulación facsímil.
- 8) Consecuencias de la variabilidad del protocolo de facsímil de grupo 3 sobre el comportamiento del sistema del CME y la calidad de la llamada facsímil.
- 9) Consecuencias de la variación del nivel de transmisión y de la pérdida de retorno para el eco sobre el comportamiento del sistema CME y la calidad de la llamada facsímil.
- 10) Consecuencias de la integridad de la transmisión por desviaciones de temporización sobre la calidad de la llamada facsímil.
- 11) Verificación del nivel de retransmisión en una salida remodulada.

4.2 Sentido de transmisión

En cada condición de prueba, el sentido de transmisión del documento será el mismo que el sentido sometido a prueba (modo normalizado de comunicación). Opcionalmente, el sentido de la transmisión del documento puede ser el opuesto al sentido sometido a prueba (modo de comunicación secuencial). Las pruebas se realizarán transmitiendo tres páginas consecutivas de

documentación. Es preferible que el terminal facsímil llamante sea totalmente electrónico (o con memoria electrónica) para que el proceso de exploración del documento se haga una sola vez, y no se convierta en una variable en esta investigación.

4.3 Número de llamadas

Para cada condición de prueba, se iniciarán por lo menos 20 llamadas (60 intentos de transmisión de página en total) de manera que el cómputo de errores de los parámetros de calidad medidos no sea inferior a 100.

En el cuadro 1 se muestran los intervalos de error en por ciento (con un nivel de confianza del 95%) para cuatro velocidades diferentes de fallos de transmisión, en función del número total de páginas transmitidas. Por ejemplo, cuando de 60 páginas transmitidas 30 de ellas son inaceptables (es decir, una tasa de fallo del 50%), el porcentaje medio de páginas con errores es: $50\% \pm 13\%$. En este caso, la magnitud del error es aproximadamente $1/3$ del tamaño de la media. Cuando la tasa de fallos aumenta al 70%, la magnitud del error permanece aproximadamente igual (12% , es decir un porcentaje medio de páginas con errores del $70\% \pm 12\%$) pero, como proporción de la media, el tamaño del error decrece a aproximadamente $1/5$.

4.4 Páginas de prueba

Se utilizarán las imágenes patrón N.º 4 y 5 de la Recomendación T.22.

NOTA – La imagen patrón N.º 4 es la misma que la imagen patrón N.º 2 de la Recomendación T.21, que se menciona en la Recomendación E.456.

Para evaluar la calidad de funcionamiento de las transmisiones facsímil en función de la longitud de la página transmitida, pueden utilizarse también páginas con diferente contenido de imagen, de manera que el tiempo necesario para transmitir una página de documentación varíe entre 20 segundos y 200 segundos (a una velocidad de señalización de usuario de 9,6 kbit/s). La densidad del contenido de información para estas páginas, expresada como el número medio de bits (después de codificación de longitud de pasada unidimensional) por línea de exploración es por definición 250 bits/línea de exploración.

Cuadro 1/G.511 – Intervalos de error en por ciento con un nivel de confianza del 95%

Páginas por llamada	Número total de llamadas	Número total de páginas	Tasa de fallos media 5%	Tasa de fallos media 20%	Tasa de fallos media 50%	Tasa de fallos media 70%
3	10	30	$\pm 4\%$	$\pm 15\%$	$\pm 18\%$	$\pm 16\%$
3	20	60	$\pm 3\%$	$\pm 10\%$	$\pm 13\%$	$\pm 12\%$
3	30	90	$\pm 2\%$	$\pm 8\%$	$\pm 11\%$	$\pm 9\%$
3	40	120	$\pm 2\%$	$\pm 4\%$	$\pm 5\%$	$\pm 4\%$

4.5 Selección de terminal facsímil

Los terminales se seleccionarán de manera que el operador que realice la prueba pueda controlar si funcionan en un modo normalizado o privado.

5 Configuraciones del terminal facsímil

En estas pruebas se utilizan tres tipos básicos de parametrización del terminal facsímil del cliente de extremo:

- terminales que funcionan en modo facsímil de grupo 3 normalizado;
- terminales que pueden comunicar en una configuración modo 1/no normalizado;
- terminales que pueden comunicar en una configuración modo 2/no normalizado.

5.1 Modo facsímil de grupo 3 normalizado

En esta subcláusula se examinan los parámetros del equipo para controlar la variabilidad que puede existir entre terminales que satisfacen las Recomendaciones T.4 y T.30. Se definen cuatro configuraciones de llamada facsímil normalizadas. Todas se probarán.

La primera configuración, denominada Std/Conf/1, es la configuración de referencia.

5.1.1 Std/Conf/1: Configuración de referencia

El objeto de esta configuración es probar el funcionamiento con el esquema de modulación V.29 a 9600 bit/s. El objetivo es minimizar la variabilidad de trayectos de protocolo que pueden seguir los terminales facsímil, de manera que los datos de imagen obtenidos en momentos diferentes y por diferentes CME puedan compararse de manera más adecuada uno con otro.

Las etapas de la prueba son las siguientes:

- i) Los terminales facsímil se dispondrán de manera que únicamente se utilice el valor 9600 bit/s del esquema de modulación V.29.
- ii) Los terminales se dispondrán en el modo de resolución estándar.
- iii) Los terminales se dispondrán para que utilicen el esquema de codificación unidimensional [codificación de longitud de pasada (RLC, *run length coding*)].
- iv) Los terminales se utilizarán con las opciones de facilidades no normalizadas desactivadas. Si esto no es posible, los terminales de fabricantes diferentes se utilizarán en extremos opuestos de la conexión de circuito.
- v) Las unidades transmisoras y receptoras se configurarán respectivamente en los modos autollamada y autorrespuesta.
- vi) El modo con corrección de errores se desactivará. Si no es posible desactivar esa función, por lo menos uno de los terminales seleccionados no deberá admitirla.

5.1.2 Std/Conf/2

El objeto de esta configuración es probar el funcionamiento a velocidades inferiores a 9600 bit/s del esquema de modulación. El objetivo es minimizar la variabilidad de los trayectos de protocolo que pueden seguir los terminales facsímil, de manera que los datos de imagen obtenidos en distintos momentos y con diferente CME puedan compararse de manera más adecuada uno con otro.

En esta configuración, los terminales facsímil pueden emplear cualquiera de las siguientes velocidades de señalización de datos de usuario para la comunicación de imágenes facsímil:

- V.29 a 7200 bit/s
- V.27 *ter* a 4800 bit/s
- V.27 *ter* a 2400 bit/s

Quedan en estudio otras velocidades y esquemas de modulación.

5.1.3 Std/Conf/3

En esta configuración se retiran las limitaciones impuestas en Std/Conf/1 y Std/Conf/2, tales como las que se refieren a resolución, corrección de errores, codificación bidimensional y modo secuencial.

5.1.4 Std/Conf/4

El objeto de esta configuración es probar la capacidad del CME para negociar la velocidad durante el repliegue.

5.2 Modo facsímil de grupo 3 no normalizado

5.2.1 Modo 1 de facsímil de grupo 3 no normalizado

Los terminales se seleccionarán de manera que la comunicación privada pueda establecerse exitosamente a través de la "Fase B" de los protocolos facsímil de grupo 3. En este caso, la transmisión por la portadora del CME tiene lugar por un trayecto de señal demodulada.

5.2.2 Modo 2 de facsímil de grupo 3 no normalizado

Los terminales se seleccionarán de manera que la comunicación privada pueda establecerse exitosamente sólo a través de la "fase B" de los protocolos facsímil de grupo 3 si esto tiene lugar en un trayecto MICDA. En este modo se admite el establecimiento inicial en un trayecto demodulado durante la "fase A" de los protocolos facsímil de grupo 3 con reasignación subsiguiente a un trayecto codificado MICDA durante la "fase B".

6 Condiciones de red

En esta cláusula se presentan los distintos parámetros utilizados en las pruebas.

6.1 Degradaciones del enlace de acceso

6.1.1 Definición

Se introducen degradaciones en la señal facsímil en el dominio de banda vocal esencialmente en el sentido de transmisión de la información de imagen. En la figura 3 se muestran los sitios en que se inyectan degradaciones del enlace de acceso en el enlace de acceso hacia adelante entre el terminal facsímil llamante y el demodulador del CME llamante. De modo similar, en la figura 4 se muestra la inyección de degradaciones del enlace de acceso entre el remodulador del CME llamado y el terminal facsímil llamado. En ambas figuras, las anotaciones MIC y MIC⁻¹ indican un codificador MIC G.711 y un decodificador MIC G.711, respectivamente.

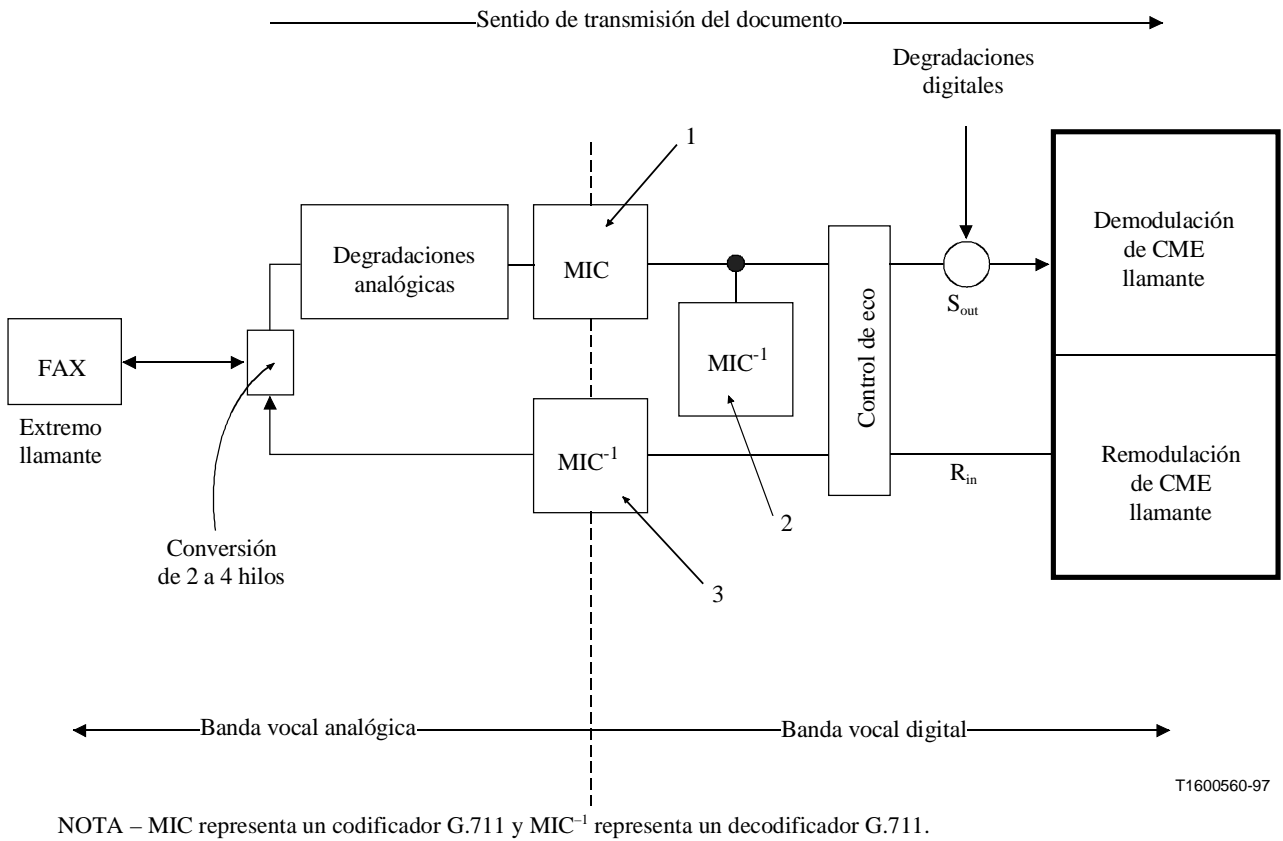


Figura 3/G.511 – Inyección de degradaciones del enlace de acceso en los enlaces de acceso hacia adelante entre el terminal facsímil llamante y el demodulador del CME llamante

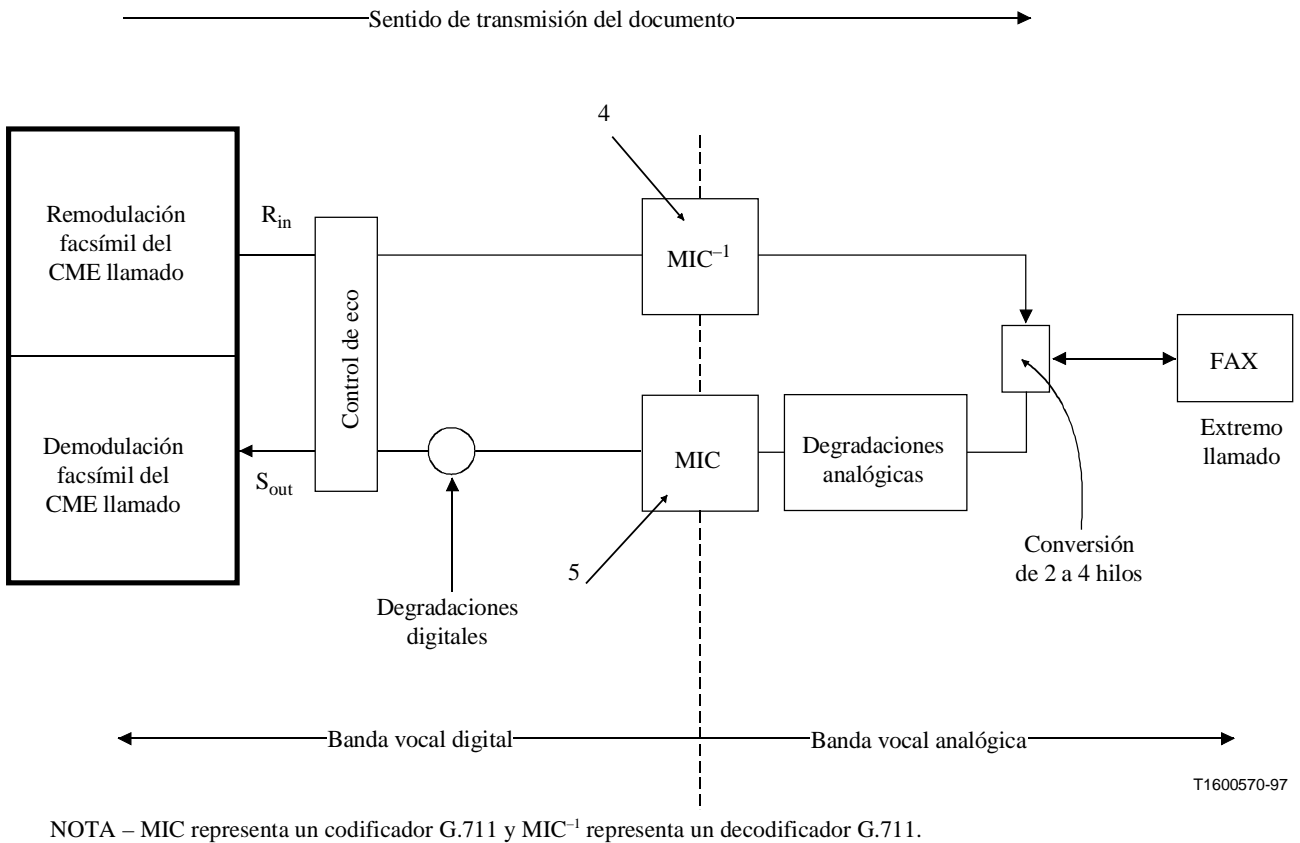


Figura 4/G.511 – Inyección de degradaciones del enlace de acceso en los enlaces de acceso de retorno entre el demodulador del CME llamado y el terminal facsímil llamado

Las degradaciones del enlace de acceso llamante descritas en la figura 3 comprenden degradaciones analógicas de banda vocal (véase 6.1.1.1) y degradaciones digitales de banda vocal (véase 6.1.1.2). El nivel de degradación de la calidad de funcionamiento de la red que introducen las degradaciones digitales dependerá del sitio en que éstas se inyecten. El codificador MIC N.º 1 y el decodificador MIC N.º 3 se utilizan como interfaces entre los canales CME de entrada y salida y la parte analógica de la red. El decodificador MIC N.º 2 se utiliza únicamente para procedimientos de calibración, y no es necesario cuando se llevan a cabo las pruebas.

De modo similar, las degradaciones del acceso de enlace llamado mostradas en la figura 4 comprenden degradaciones analógicas de banda vocal y degradaciones digitales de banda vocal. El decodificador MIC N.º 4 y el codificador MIC N.º 5 se utilizan como interfaces entre los canales CME de entrada y salida y la parte analógica de la red.

Se supone que la entrada (de canal único) al sistema CME está codificada de conformidad con el formato MIC (ley-A o ley- μ , según proceda para la compatibilidad del CME) a 64 kbit/s de la Recomendación G.711. Un compensador de eco, que es necesario para el funcionamiento correcto del CME, es insertado en el lado línea de la conversión MIC. Obsérvese que si no se dispone de control de eco, entonces la terminación de 2 a 4 hilos se equilibrará de manera que la pérdida de retorno para el eco exceda de 40 dB.

Obsérvese que al evaluar la calidad de funcionamiento de extremo a extremo, se utiliza un bucle de simulación de red de oficina local entre los terminales facsímil y la conversión de 2 a 4 hilos con el fin de proporcionar las señales de timbre, caída de tensión, decodificación de DTMF y otras señales generadas localmente. Para evitar detalles innecesarios, este bucle de extremo no se indica en la figura.

6.1.1.1 Degradaciones analógicas

El canal analógico permitirá introducir dos tipos de degradaciones de red: variables y fijas. Las degradaciones variables consisten en la adición lineal de cantidades controladas de ruido blanco analógico de banda limitada antes del canal codificado digitalmente. Las degradaciones fijas consisten en distorsión de grupo y atenuación, fluctuación de fase y distorsión no lineal de segundo y tercer orden. Las degradaciones que se inyecten en el canal analógico deberán ser conformes a los cuadros 1/G.720 y 2/G.720.

La configuración de prueba es la misma que se indica en las figuras 1/G.720 y 2/G.720.

6.1.1.2 Degradaciones digitales

Queda en estudio.

6.1.2 Condiciones de las degradaciones del enlace de acceso

- 1) Las degradaciones analógicas de banda vocal serán como se especifica en los cuadros 1/G.720 y 2/G.720.
- 2) Se introducen errores digitales seleccionados de trayecto MIC entre el CME llamante y el terminal facsímil llamante (es decir, entre el decodificador del CME llamante y el decodificador MIC N.º 2). Esto se utiliza para investigar los procedimientos de recuperación del CME durante transmisiones de tipo señal inesperada que proceden de degradaciones de las señales por motivos relacionados con los procedimientos.

6.2 Carga de tráfico

6.2.1 Definición

Se definen cuatro condiciones para la carga del CME a los efectos de investigar la calidad facsímil y el comportamiento del CME. Estas condiciones son las siguientes:

- CME en condición de subcarga (UL, *underload*) con tráfico vocal.
- CME en condición de sobrecarga (OL, *overload*) con tráfico vocal.
- CME en condición de sobrecarga importante (HOL, *heavy overload*) con tráfico vocal.
- CME en condición de sobrecarga debida a facsímil (OLF, *overload condition due to facsimile*).

Para simular las cuatro condiciones de carga definidas anteriormente, se empleará un simulador de actividad de canal. Para todos los canales de entrada del CME que transportan tráfico, distinto de facsímil, el factor de actividad vocal simulado será del 37%. Este factor de actividad se utilizará tanto para el CME llamante como para el CME llamado, si bien las condiciones de carga se definirán, generalmente, por separado (véase 6.2.2) en cada extremo, lo que implica que puede ser conveniente que haya asimetría de tráfico para algunas condiciones de prueba.

6.2.1.1 CME en condición UL

En este caso, el número de canales de entrada al CME que transportan voz es inferior o igual (incluido a cualquier tráfico facsímil sometido a prueba) al número de canales portadores del CME disponibles para transportar voz. Así, en esta configuración, ningún canal portador del CME está en estado de sobrecarga y, para el tráfico vocal simulado, el número medio de bits por muestra es igual a 4,0. Todo el tráfico facsímil es aplicado únicamente en un canal de entrada al CME.

6.2.1.2 CME en condición OL

En este caso, el número de canales de entrada al CME que transportan voz excede (incluido cualquier tráfico facsímil sometido a prueba) del número de canales portadores del CME disponibles para transportar voz. Por consiguiente, un número importante de canales (**pero no todos**) pueden estar en estado de sobrecarga, lo que causa, para el tráfico vocal simulado, que el número promedio de bits por muestra sea igual a 3,7 a 3,8. Todo el tráfico facsímil es aplicado en un solo canal de entrada al CME.

6.2.1.3 CME en condición HOL

En este caso, el número medio de bits por muestra es igual a 3,3 a 3,4 (para el tráfico vocal simulado). Todo el tráfico facsímil es aplicado en un solo canal de entrada al CME.

6.2.1.4 CME en condición OLF

En este caso, el 70% de la capacidad de canal portador del CME está ocupada debido al transporte de tráfico facsímil, y la capacidad restante se utiliza para transportar tráfico vocal simulado a un número medio de bits por muestra inferior al de la calidad estándar. (Esto se define para cada algoritmo de codificación y para cada tipo de equipo.) El tráfico facsímil es real, y no simulado, y se utilizan transmisiones de tres páginas repetidas en las configuraciones normalizadas definidas en 5.4. Estas transmisiones se utilizan a los efectos de cargar el CME de manera controlada, si bien su calidad no es supervisada. En este caso, una nueva llamada facsímil es iniciada cada 10 segundos.

NOTA – Queda en estudio la prueba del CME con otros algoritmos de codificación vocal distintos del MICDA, por ejemplo G.728 y G.729.

6.2.2 Condiciones de carga

Se describen siete configuraciones diferentes. Las cuatro primeras se utilizan en todos los casos, y las tres últimas se utilizan únicamente en caso de multidestino o multinodo.

Condición de carga	CME llamante	CME llamado	Observaciones
1	UL	UL	Todos los casos
2	OL	OL	Todos los casos
3	HOL	HOL	Todos los casos
4	OLF	OLF	Todos los casos
5	OL	UL	Multidestino y multimodo únicamente
6	HOL	UL	Multidestino y multimodo únicamente
7	OLF	UL	Multidestino y multimodo únicamente

6.3 Retardo

Para simular diferentes tipos de conexiones posibles, debe introducirse retardo en el enlace portador del CME al efectuar las pruebas en laboratorio.

Se probarán tres condiciones:

- LD: Bajo retardo (*low delay*), para representar conexiones por fibra o cable submarino – **40 ms de retardo en un sentido.**
- MD: Retardo medio (*medium delay*), para representar conexiones de satélite de un salto – **270 ms de retardo en un sentido.**
- HD: Retardo alto (*high delay*), para representar conexiones de satélite de dos saltos – **540 ms de retardo en un sentido.**

6.4 Degradaciones de la portadora

Los errores digitales introducidos aquí serán lo más representativo posible de las condiciones reales en el enlace de transmisión.

La introducción de degradaciones de la portadora tiene por objeto:

- 1) observar el efecto de las degradaciones del canal portador sobre la calidad de funcionamiento para el cliente del terminal facsímil de usuario de extremo;
- 2) observar el comportamiento del CME cuando se transmiten tipos particulares de tráfico en condiciones de degradación de canal portador específicas;
- 3) marcar el tráfico de cliente de manera que el trayecto de CME empleado pueda determinarse en el emplazamiento del terminal del usuario de extremo de destino.

La inyección de errores en la portadora depende de si el CME está basado en transmisión de circuitos o de paquetes. En el caso de la transmisión basada en circuitos, se pueden emplear dos métodos diferentes para generar e inyectar degradaciones en el canal portador del CME.

6.4.1 CME orientado a circuitos

Hay que considerar dos aspectos en el CME orientado a circuitos, a saber la generación de los canales portadores con inyección de marcadores.

6.4.1.1 Generación de errores de portadora

El objetivo de este método es:

- 1) evaluar la calidad de funcionamiento obtenida en el terminal facsímil del usuario de extremo en las condiciones de funcionamiento simuladas;
- 2) observar el comportamiento del CME en condiciones de degradación específicas (que pueden incluir y/o rebasar los valores extremos de la gama operativa del CME).

La condición de referencia será un intervalo de tiempo durante el cual no hay errores en los bits (es decir, un intervalo libre de errores).

Los errores digitales en el canal portador se inyectarán de conformidad con uno de los formatos siguientes:

- 1) Errores aleatorios en los bits en la totalidad de la portadora que representa la gama operativa de interés.
- 2) Errores agrupados de acuerdo con los patrones siguientes:
 - Errores específicos en los bits únicamente en los intervalos de portadora que transportan tráfico de cliente (es decir, excluyendo el canal de control del CME, suponiendo que lo hay).
 - Errores específicos en los bits únicamente en los intervalos del canal de control del CME (suponiendo que lo hay).
 - Ráfagas de errores específicas en la totalidad del canal portador del CME.
 - Múltiples errores específicos en la totalidad del canal portador del CME.
- 3) Ráfagas aleatorias de errores de duración controlada en la totalidad del canal portador del CME.

En particular, para los errores agrupados y las ráfagas de errores:

- 1) Los patrones de errores específicos que han de introducirse en intervalos que transportan tráfico de cliente del CME orientado a circuitos se generan como sigue:
 - Para canales codificados MICDA:
 - bit menos significativo (LSB, *least significant bit*);
 - segundo LSB;
 - tercer LSB (o bit menos significativo – 1);
 - cuarto LSB (= bit más significativo) (si lo hay).

Otros tipos de tráfico quedan en estudio.

- 2) Los patrones de errores específicos que han de introducirse en los canales de control del CME orientado a circuitos se definen como sigue:
 - LSB;
 - LSB y segundo LSB;
 - LSB, segundo LSB y tercer LSB;
 - LSB, segundo LSB y tercer LSB.
- 3) Para la introducción de patrones de ráfagas de errores específicas en la totalidad de la portadora del CME se requiere un "inyector de ráfagas de errores". Este equipo permite la inversión selectiva (por posición) de un número especificado de bits, empezando después de

la expiración de un intervalo de tiempo predeterminado en el que no inyectan errores en los bits. Se definen tres parámetros:

- longitud de ráfaga;
 - distribución de los errores en los bits dentro de la ráfaga;
 - frecuencia de aparición de la ráfaga.
- 4) Los patrones de errores múltiples específicos en la totalidad del canal portador son generados por degradación de bits contiguos de la portadora del CME. Esto se efectúa utilizando un generador de impulsos para inyectar errores a una velocidad preseleccionable. Para esta configuración de prueba se utiliza una unidad adaptada que permite la degradación del siguiente bit contiguo o de los dos, tres, cuatro, o cinco bits contiguos para cada error en los bits insertado en la señal transmitida digitalmente. Esto dará lugar a eventos de error contiguos únicos, dobles, triples, cuádruples, quíntuples y séxtuples, respectivamente.
- 5) Las ráfagas aleatorias de errores de duración controlada en la totalidad de la portadora pueden generarse utilizando un generador de ráfagas de errores para inyectar directamente errores en el canal portador del CME. Este método permite degradar N bits distribuidos aleatoriamente en una ventana contigua de 2N bits de datos transmitidos. Este método de generación de ráfagas de errores (que ya no son específicas) utiliza equipos de errores en los bits disponibles comercialmente.

6.4.2 Identificación de los canales portadores con marcadores

El objetivo es marcar el tráfico de usuario de extremo para marcar el trayecto del CME empleado en el sitio del terminal de usuario de extremo de destino. La idea consiste en explotar la diferencia de propiedades en materia de errores de transmisión entre el trayecto codificado MICDA y el trayecto demodulado/remodulado facsímil.

En particular, es conocido que cuando se inyectan errores en el trayecto codificado MICDA, la señal de banda de base recuperada en el terminal facsímil de recepción experimentará más bits con errores por cada bit erróneo del tren de bits codificado. Este efecto es conocido como el efecto de multiplicación de errores. Por contraste, al introducir errores en un trayecto CME demodulado (en la señal de banda de base), la señal de banda base recuperada en el terminal facsímil de recepción contendrá únicamente el mismo número de bits erróneos que el número de bits erróneos en el tren de bits de la portadora de CME. Se supone, por supuesto, que no se introducen otras degradaciones en la señal facsímil entre el punto de remodulación del CME y el terminal del usuario de extremo de recepción.

Esta propiedad puede utilizarse para marcar el tráfico de manera que pueda determinarse el encaminamiento correcto de los mensajes facsímil en el terminal facsímil llamado sin decodificar la entrada al CME en información de asignación de canal portador.

Este tipo de errores "de marcado" se introducen como sigue:

La totalidad del tren portador de una (y sólo una) trama del CME es degradado de manera que todos los bits (excluyendo preferentemente todos los canales de control del CME) sean erróneos. El tipo de trama que ha de estar en situación de error queda en estudio, y puede depender del terminal CME. Dado que cada intervalo portador que puede transportar datos en banda vocal tiene 4, 5 u 8 bits, la inversión del tráfico de usuario dará como resultado:

- 1) no más de 8 bits erróneos, si el tráfico facsímil es transportado en el trayecto demodulado; o
- 2) varios bits erróneos (típicamente > 15) si el tráfico facsímil es transportado en el trayecto MICDA.

Esta observación se obtiene en el terminal facsímil de recepción (llamado), y se basa en la hipótesis de que el tren de bits con codificación de longitud de pasada de banda de base transmitido por el terminal llamante es conocido en el terminal llamado. Es preferible evitar el "marcado de errores" de tráfico y basarse en las capacidades de informe interno del CME, si es posible.

6.4.3 CME orientado a paquetes

En un CME orientado a paquetes no se aplica el concepto de canal portador separado del canal de control. Por lo tanto, lo único que habrá que considerar será la generación de los errores de la portadora.

La condición de referencia será un intervalo de tiempo durante el que no hay errores en los bits (es decir, un intervalo libre de errores).

Los errores digitales en el canal portador se inyectarán de conformidad con uno de los formatos siguientes:

- 1) errores aleatorios en los bits en la totalidad de la portadora que representa la gama operativa de interés;
- 2) ráfagas de errores aleatorias de duración controlada en la totalidad del canal portador del CME.

Para la introducción de ráfagas de errores específicas en la totalidad de la portadora del CME, se requiere un "inyector de ráfagas de errores". Se definen tres parámetros:

- longitud de ráfaga;
- distribución de errores en los bits dentro de la ráfaga;
- frecuencia de aparición de la ráfaga.

Las ráfagas aleatorias de errores de duración controlada en la totalidad de la portadora pueden generarse utilizando un generador de ráfagas de errores para inyectar directamente errores en un canal portador del CME. Este método permite degradar N bits distribuidos aleatoriamente en una ventana contigua de 2N bits de datos transmitidos. Este método de generación de ráfagas de errores (que ya no son específicas) utiliza equipos de errores en los bits disponibles en el mercado.

6.4.4 Condiciones de la portadora

Se utilizarán cuatro configuraciones diferentes.

NOTA – Las ráfagas de errores introducidas en el canal portador de retorno del CME quedan en estudio.

6.4.4.1 BC1: Condición de portadora 1

Se incluyen ráfagas de errores específicos capaces de afectar la totalidad de la portadora. Los tipos de ráfagas de errores que han de utilizarse en el canal hacia adelante para esas pruebas reflejan las características del sistema de comunicación que se simula.

Como se explica en la Recomendación G.826, es preciso definir las características siguientes:

- longitud de ráfaga;
- distribución de errores en los bits dentro de la ráfaga;
- frecuencia de aparición de la ráfaga;
- intervalo de tiempo durante el que no hay errores en los bits (es decir, intervalo libre de errores).

Para un CME orientado a circuitos, si el equipo proporciona un mecanismo para acceder internamente a los mapas de asignación de canal, estos mapas se utilizarán para la identificación del trayecto asignado a la llamada facsímil. Si el CME no permite ese acceso, se emplearán errores "de

marcado" tal como se describe en 6.4.1.2. Cuando se utilicen errores de marcado, éstos se introducirán ya sea en el canal hacia adelante para la transmisión normalizada, o en el canal de retorno cuando se utiliza el modo secuencial. Si se utilizan errores de marcado, las ráfagas de errores definidas anteriormente no se utilizarán en el mismo sentido del canal portador del CME.

La introducción de errores de marcado se hará de manera que el CME mantenga el sincronismo. Los errores de marcado se introducirán una vez en cada página de documentación transmitida.

6.4.4.2 BC2: Condición de portadora 2

Habrán dos conjuntos de condiciones, el primero sin degradaciones en el canal portador del CME hacia adelante y el segundo con los tres tipos de condiciones de degradación siguientes:

- errores aleatorios en los bits en la totalidad del canal portador con una tasa de errores que refleje la gama de prueba de interés;
- errores agrupados:
 - errores en los bits específicos únicamente en los intervalos de portadora que transportan tráfico de cliente (es decir, excluyendo el canal de control del CME, suponiendo que lo hay – véase 6.4.1.1);
 - errores en los bits específicos únicamente en los intervalos del canal de control del CME (suponiendo que lo hay – véase 6.4.1.1);
- ráfagas de errores específicas del medio en la totalidad del canal portador que reflejen la realidad (véanse 6.4.1.1 y 6.4.2).

6.5 Corrección de errores sin canal de retorno (corrección de errores hacia adelante)

Se harán algunas pruebas con y sin corrección hacia adelante, tal como se indica en 6.7.

6.6 Nivel de eco de retorno

Se harán algunas pruebas con y sin control de nivel de eco, como se indica en 6.7. Los valores de pérdida de retorno para el eco se definen en 5.4/G.720.

6.7 Condiciones de referencia

En esta subcláusula se definen las distintas condiciones que se utilizarán durante las pruebas. Cada condición puede ser la combinación de algunas de las subcláusulas anteriores. Para reducir al mínimo el número de pruebas, sólo se enumeran las combinaciones necesarias.

6.7.1 Condición de prueba de referencia 1

El objeto de esta condición de prueba es estudiar la capacidad del CME para detectar y clasificar las señales facsímil y para tratar el repliegue de facsímil privado a MICDA.

Degradaciones del enlace de acceso	Carga de tráfico	Retardo	Degradaciones de la portadora	Corrección de errores hacia adelante	Control de eco
Ninguna	Las siete condiciones de carga	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Medio • Alto 	Condición de portadora 1	<ul style="list-style-type: none"> • DESACTIVADA 	<ul style="list-style-type: none"> • DESACTIVADO • ACTIVADO

6.7.2 Condición de prueba de referencia 2

El objeto de esta condición es estudiar el efecto combinado de degradaciones del enlace de acceso y del enlace de portadora.

Degradaciones del enlace de acceso	Carga de tráfico	Retardo	Degradaciones de la portadora	Corrección de errores hacia adelante	Control de eco
<ul style="list-style-type: none"> Ninguna Digital y analógica 	Condición de carga 1	<ul style="list-style-type: none"> Bajo Medio Alto 	¿Condición de portadora?	<ul style="list-style-type: none"> DESACTIVADA ACTIVADA 	<ul style="list-style-type: none"> DESACTIVADO ACTIVADO

6.7.3 Condición de prueba de referencia 3

El objeto de esta condición es estudiar el efecto de las degradaciones del enlace de portadora.

Degradaciones del enlace de acceso	Carga de tráfico	Retardo	Degradaciones de la portadora	Corrección de errores hacia adelante	Control de eco
Ninguna	Condición de carga 1	<ul style="list-style-type: none"> Bajo Medio Alto 	Condición de portadora 2	<ul style="list-style-type: none"> DESACTIVADA ACTIVADA 	<ul style="list-style-type: none"> ACTIVADO

6.7.4 Condición de prueba de referencia 4

El objeto es probar la recuperación del CME tras un evento inesperado durante el establecimiento de la llamada facsímil.

Degradaciones del enlace de acceso	Carga de tráfico	Retardo	Degradaciones de la portadora	Corrección de errores hacia adelante	Control de eco
Errores digitales en el trayecto MIC	Condición de carga 1	<ul style="list-style-type: none"> Bajo Medio Alto 	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> DESACTIVADA ACTIVADA 	<ul style="list-style-type: none"> DESACTIVADO ACTIVADO

6.7.5 Condición de prueba de referencia 5

El objeto es estudiar el efecto del eco en la calidad de datos en banda vocal.

Degradaciones del enlace de acceso	Carga de tráfico	Retardo	Degradaciones de la portadora	Corrección de errores hacia adelante	Control de eco
Ninguna	Las siete condiciones de carga	<ul style="list-style-type: none"> Bajo Medio Alto 	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> DESACTIVADA 	<ul style="list-style-type: none"> DESACTIVADO ACTIVADO

6.7.6 Condición de prueba de referencia 6

El objeto es estudiar el efecto de la variabilidad del protocolo facsímil sobre la calidad facsímil.

Degradaciones del enlace de acceso	Carga de tráfico	Retardo	Degradaciones de la portadora	Corrección de errores hacia adelante	Control de eco
Ninguna	De <ul style="list-style-type: none"> • Condición de carga 1 a • Condición de carga 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Medio • Alto 	¿Condición de portadora?	<ul style="list-style-type: none"> • DESACTIVADA • ACTIVADA 	<ul style="list-style-type: none"> • ACTIVADO

6.7.7 Condición de prueba de referencia 7

El objeto es estudiar el efecto de la variabilidad del nivel de transmisión y de las condiciones de retorno de eco.

Degradaciones del enlace de acceso	Carga de tráfico	Retardo	Degradaciones de la portadora	Corrección de errores hacia adelante	Control de eco
Ninguna	Condiciones de carga 1	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Medio • Alto 	¿Condición de portadora?	<ul style="list-style-type: none"> • DESACTIVADA 	<ul style="list-style-type: none"> • DESACTIVADO • ACTIVADO

Otras condiciones de prueba que han de considerarse son las siguientes:

- niveles de transmisión del terminal facsímil llamante entre 0 y -40 dBm0 en decrementos de 5 dB;
- atenuación de terminación de 2 a 4 hilos primaria de 2 a 26 dB, en incrementos de 4 dB.

6.7.8 Condición de prueba de referencia 8

El objeto es probar el efecto de la integridad de transmisión por desviaciones de temporización sobre la calidad facsímil.

Degradaciones del enlace de acceso	Carga de tráfico	Retardo	Degradaciones de la portadora	Corrección de errores hacia adelante	Control de eco
Ninguna	Condición de carga 1	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Medio • Alto 	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> • DESACTIVADA 	<ul style="list-style-type: none"> • ACTIVADO

7 Evaluación de la calidad de la llamada facsímil

La evaluación de la característica de corte de llamada facsímil será conforme a las Recomendaciones E.450, E.451, E.452 y E.453. Además, se tendrán en cuenta también los siguientes parámetros de calidad:

- i) La velocidad de datos empleada para la transmisión de cada página de documento (por ejemplo, la velocidad de transmisión empleada durante la "fase C" de los procedimientos de protocolo facsímil de grupo 3, definidos en la Recomendación T.30).
- ii) El tipo de respuesta después del mensaje emitida por el terminal receptor, indicando la calidad del mensaje T.30 recibido (MCF, RTP o RTN). Para esta medición, se necesita un analizador de protocolo facsímil, que se dispondrá entre el CME llamado y el equipo facsímil de grupo 3 llamado.
- iii) La aptitud para completar satisfactoriamente 20 llamadas de tres páginas. Otros números de páginas quedan en estudio.

En consecuencia, la calidad de la llamada facsímil se determinará en función de los parámetros siguientes:

- 1) configuración de circuito/número de condición (incluye las características de carga, las degradaciones introducidas, los sistemas de CME utilizados, los tipos de terminal facsímil llamante y llamado, etc.);
- 2) número medio de errores de línea de exploración únicos por página;
- 3) número medio de errores leves por página;
- 4) número medio de errores graves por página;
- 5) relación entre el número de páginas inaceptables y el número total de páginas transmitidas;
- 6) velocidad negociada para la primera página transmitida;
- 7) velocidad negociada para la última página transmitida;
- 8) número de indicaciones RTP emitidas por el terminal facsímil llamado;
- 9) número de indicaciones RTN emitidas por el terminal facsímil llamado;
- 10) número de llamadas fracasadas antes de la transmisión de la página 1;
- 11) número de llamadas que no han podido completar la transmisión del documento de prueba de tres páginas;
- 12) número total de páginas recibidas por el terminal facsímil llamado;
- 13) tipo de trayecto facsímil proporcionado por el CME (es decir, codificado MICDA, demodulado).

Quedan en estudio los indicadores de calidad de transmisión facsímil que han de informarse adicionalmente cuando los terminales facsímil de usuario de extremo utilizan el modo con corrección de errores (ECM, *error correction mode*) T.4 facultativo.

Cuando el mensaje facsímil recibido puede compararse con el mensaje transmitido original (con codificación de longitud de pasada), se obtendrán los siguientes indicadores de calidad adicionales:

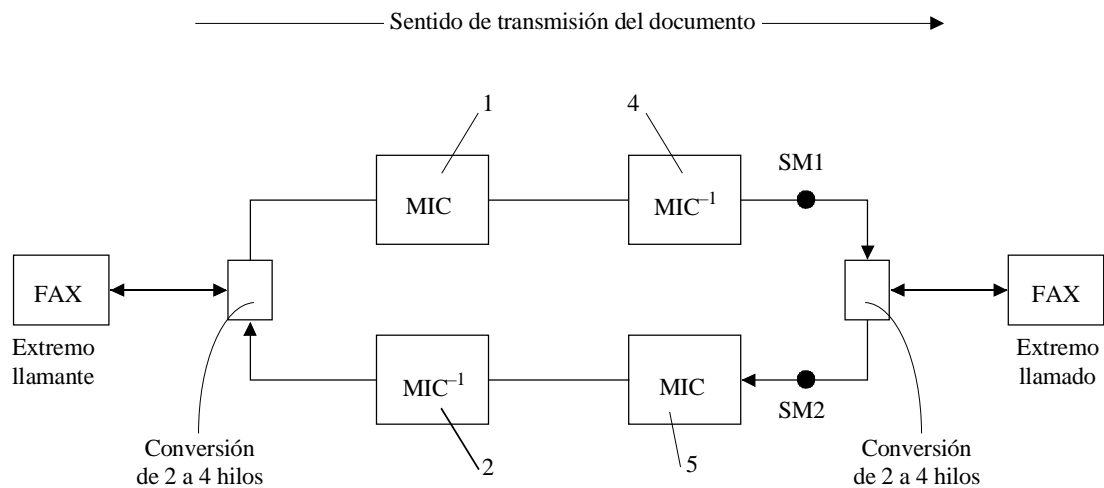
- 1) relaciones de errores en los bits;
- 2) relaciones de errores en los bloques (1000 bit/bloque y 511 bit/bloque);
- 3) distribuciones de longitudes de eventos con error (desde el primero hasta el último bit erróneos);
- 4) distribuciones del número de bits erróneos en el evento con errores.

8 Mediciones de línea de base

Las mediciones de línea de base se requieren con dos fines (distintos de la calibración del canal de degradación analógica). Primero, el comportamiento y el funcionamiento correcto del terminal facsímil del usuario de extremo tiene que ser caracterizado en ausencia de circuitos de tipo CME, o de degradaciones de canal. Segundo, el correcto funcionamiento del CME necesita ser evaluado antes de realizar las pruebas facsímil.

8.1 Pruebas de línea de base de terminal facsímil

El comportamiento y el funcionamiento correcto de los terminales facsímil de usuario de extremo se caracterizarán en ausencia de circuitos de tipo CME o de degradaciones de canal. Existen dos configuraciones básicas definidas a estos efectos. En la configuración de línea de base N.º 1, los terminales facsímil están directamente conectados por un circuito que utiliza codificación MIC a 64 kbit/s. Se proporciona atenuación o controles de ganancia, según proceda, con el fin de preservar los niveles de señal en el terminal facsímil y las interfaces de codificador/decodificador MIC. Este circuito de medición de línea de base se indica en la figura 5.



T1600580-97

Figura 5/G.511 – Configuración N.º 1 de circuito de línea de base de terminal facsímil

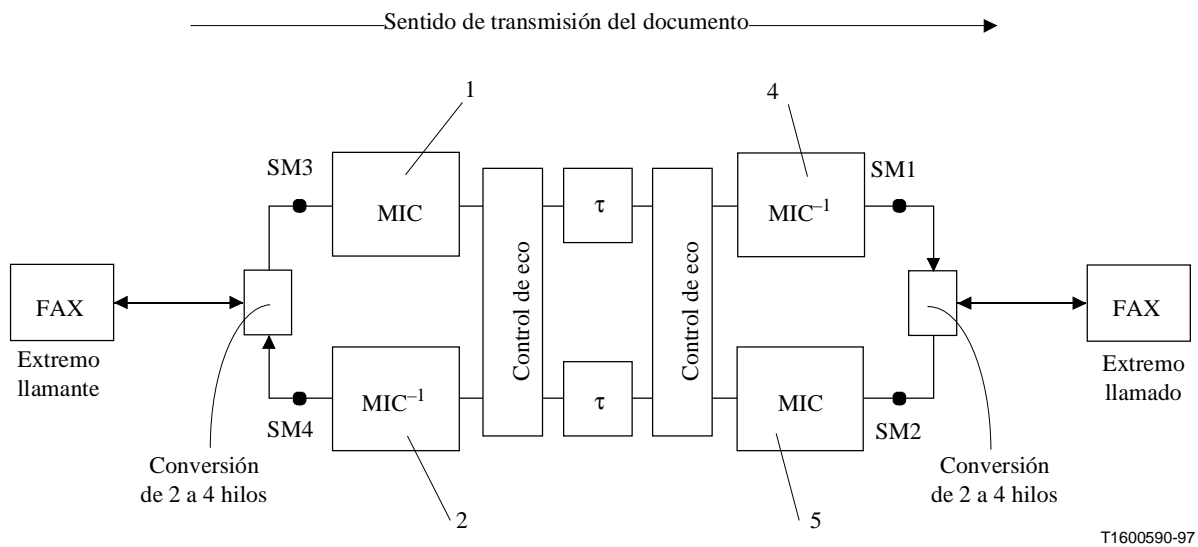
Obsérvese que, si bien se necesitará también un enlace que simule una red de oficina local que proporcione timbre, caída de tensión, decodificación DTMF y otras señales generadas localmente, no se indica en las figuras relativas a toda esta metodología de prueba. Se supone que este equipo se suministrará para permitir el funcionamiento normal del equipo facsímil.

Se sugiere que se utilice un analizador de protocolo facsímil que suministre decodificación de señal de protocolo facsímil y temporización de actividad de señal facsímil, por lo menos en uno de los extremos del circuito, conectado a un punto de interfaz apropiado entre el terminal facsímil y el equipo MIC. Los puntos de interfaz apropiados para la supervisión de la actividad de señales se designan mediante SM1 y SM2 en la figura 5. Se recomienda que la adquisición de temporización entre los puntos SM1 y SM2 esté sincronizada.

En la configuración N.º 2 de línea de base (figura 6), los terminales facsímil están conectados directamente a través de un circuito que utiliza codificación MIC a 64 kbit/s y equipo de control de eco. Además, se introduce un retardo τ simulado, correspondiente al procesamiento del CME y al

circuito entre los extremos llamante y llamado (esto se muestra en los trayectos codificados MIC. La introducción del retardo simulado en el circuito analógico puede también ser aceptable, siempre que el trayecto de eco resultante no rebase ninguna de las limitaciones de ventana de procesamiento de control de eco).

Se sugiere que, en la configuración N.º 2 de línea de base, se utilicen analizadores de protocolo facsímil que proporcionen decodificación de señal de protocolo facsímil y temporización de actividad de señal facsímil, en ambos extremos del circuito, conectados a puntos de interfaz apropiados entre los terminales facsímil y el equipo MIC. Los puntos de interfaz apropiados para la supervisión de la actividad de señal se indican mediante SM1, SM2, SM3 y SM4 en la figura 6. Si se accede a los cuatro puntos, se recomienda que, como mínimo, la adquisición de temporización entre los puntos SM1 y SM2 esté sincronizada. Se recomienda también la sincronización de los puntos SM3 y SM1.



T1600590-97

Figura 6/G.511 – Configuración N.º 2 de circuito de línea de base de terminal facsímil

8.2 Pruebas de línea de base del CME

Además de las pruebas de línea de base del terminal facsímil, el funcionamiento correcto del CME debe ser evaluado antes de realizar las pruebas facsímil. Esto puede hacerse verificando la sincronización de temporización del CME y la integridad de los bits a largo plazo utilizando un patrón de prueba digital y un analizador de errores de los datos.

Esta configuración de línea de base se muestra en la figura 7. Durante estas mediciones de línea de base (se recomienda que la sincronización del CME se verifique a lo largo de un periodo de 72 horas), deben supervisarse las alarmas de estado pertinentes, según proceda, dependiendo de las capacidades de diagnóstico del sistema del CME.

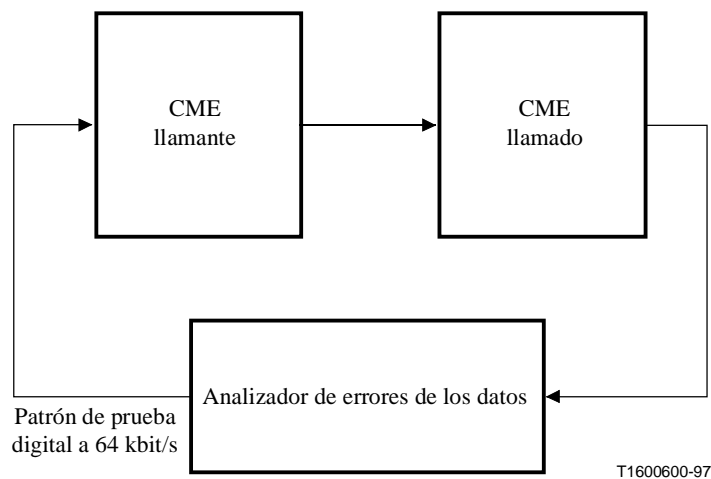
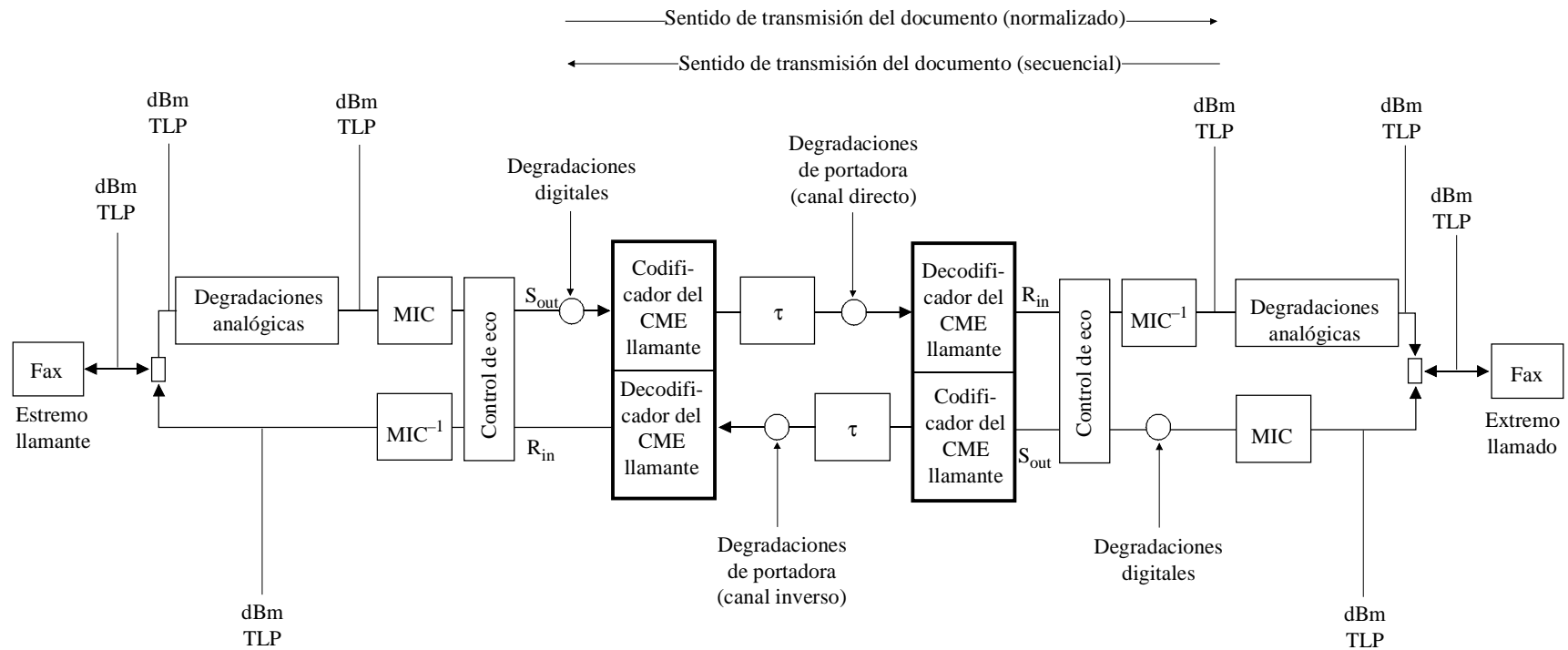


Figura 7/G.511 – Configuración de circuito de línea de base del CME

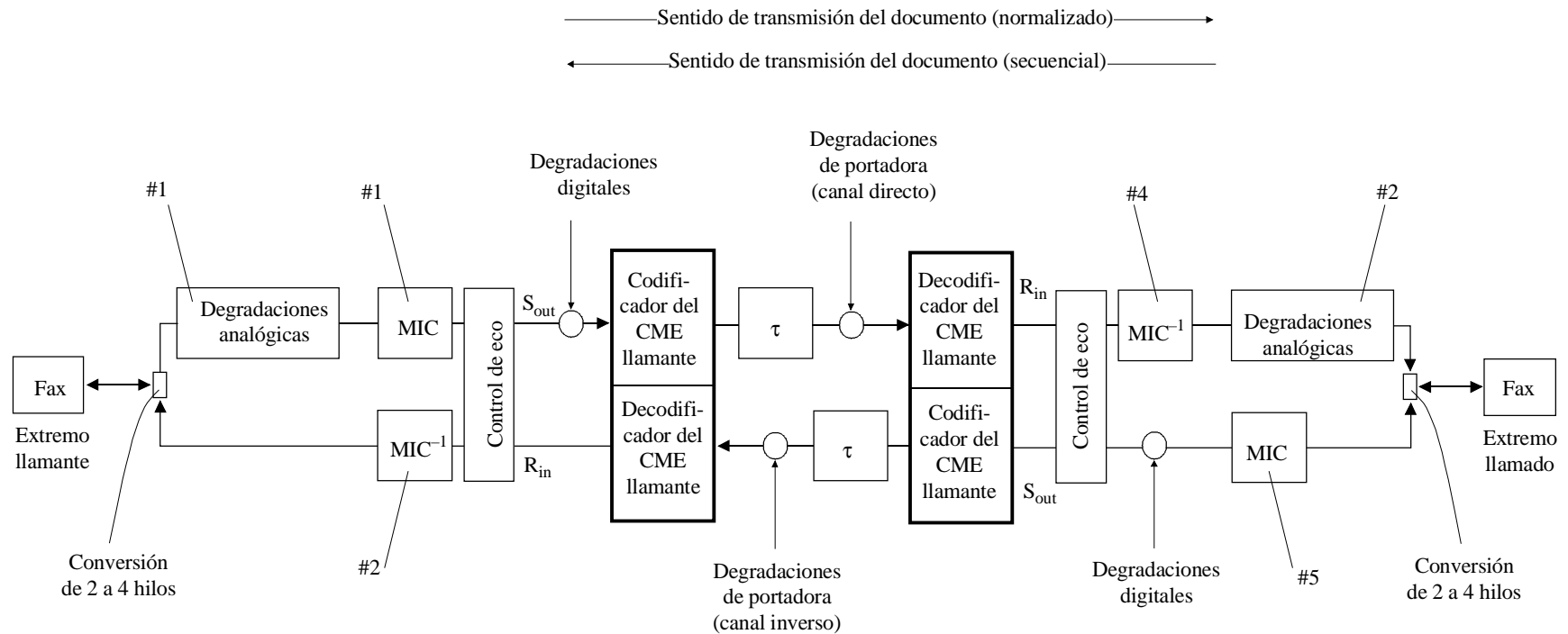
9 Metodología de prueba

En las figuras 8 y 9 se muestra un diagrama de bloques funcionales de la configuración experimental genérica que ha de utilizarse en estas pruebas. En esta configuración, τ representa un retardo de propagación unidireccional simulado. Cuando las pruebas se realizan en un laboratorio, $\tau = 250$ ms (retardo de propagación de satélite unidireccional simulado). Cuando se realizan pruebas en el terreno, $\tau = 0$ ms. En toda esta metodología de prueba, se utilizarán niveles de transmisión nominales, tal como se indica en las figuras 8 y 9, a menos que se indique lo contrario.



T1600610-97

Figura 8/G.511 – Primer ejemplo de diagrama de bloques funcionales de la configuración experimental genérica



T1600620-97

Figura 9/G.511 – Segundo ejemplo de diagrama de bloques funcionales de la configuración experimental genérica

ANEXO A

Procedimientos facsímil del grupo 3

A.1 Reconocimiento de facsímil de grupo 3: detección y clasificación

A.1.1 Objetivo

Cuando se inicia una llamada facsímil de grupo 3, y si el CME llamante y el CME llamado disponen de capacidad de demodulación/remodulación, la llamada será encaminada al trayecto demodulado poco tiempo después de su establecimiento. El proceso de decisión que dicta cuándo la llamada facsímil ha de ser conmutada al trayecto demodulado puede variar entre sistemas de CME, pese a que sea probable que el trayecto demodulado sea utilizado poco tiempo después de completados los procedimientos de fase A definidos en la Recomendación T.30 [por ejemplo, a más tardar después de la transmisión de la señal de instrucción digital (DCS, *digital command signal*) por el terminal facsímil llamante]. El objetivo de estas pruebas consiste en determinar la fiabilidad de selección de facilidad o, alternativamente, si, y en qué circuito o condiciones de carga del CME, se selecciona un trayecto demodulado cuando se establece una llamada facsímil.

A.1.2 Configuración

Configuración del terminal facsímil:

Se seleccionará un terminal facsímil de grupo 3 en la configuración Std/Conf/3 (véase 5.1.3).

A.1.3 Condiciones de prueba

Utilizar la condición de prueba de referencia 1, definida en 6.7.1.

A.1.4 Parámetros de investigación

Los siguientes parámetros variarán durante estas pruebas:

- sentido de transmisión (normal y secuencial);
- tipo de características de ráfaga en los canales portadores del CME; y
- características de carga de los CME llamante y llamado.

A.1.5 Puntos de supervisión/medición

Si los CME proporcionan un mecanismo para acceder internamente a los mapas de asignación de canal, estos mapas se utilizarán para la identificación del trayecto (o facilidad) asignado a la llamada facsímil, como se ha estipulado anteriormente. En caso contrario, pueden emplearse errores de marcado (dependiendo del diseño del CME), y la imagen de bits con codificación RLC recibida se comparará con la imagen de bits con codificación RLC transmitida para determinar la presencia (o ausencia) de efectos de multiplicación de errores.

A.2 Repliegue de facsímil privado a trayecto MICDA

A.2.1 Objetivo

Cuando se inicia una llamada facsímil de grupo 3, y si el CME llamante y el CME llamado pueden proporcionar un trayecto demodulado, la llamada será encaminada a través del trayecto demodulado durante su establecimiento o después del mismo. El trayecto demodulado será probablemente utilizado poco tiempo después de completados los procedimientos de la fase A definidos en la Recomendación T.30 [por ejemplo, a más tardar después de la transmisión de la señal de instrucción digital (DCE) por el terminal facsímil llamante]. El proceso de decisión que dicta cuándo la llamada

facsimilar se ha de conmutar al trayecto demodulado puede variar entre sistemas de CME. Además, la capacidad de efectuar transmisiones de facsimilar privado por el trayecto de señal demodulado puede ser limitada y, en ciertos casos, puede ser necesario replegarse al trayecto codificado MICDA si el modo facsimilar de comunicación negociado es incompatible con las capacidades de trayecto demodulado del CME. El objetivo de estas pruebas será el de determinar si, y en qué condiciones de carga del CME o del circuito, un trayecto demodulado seleccionado será sustituido por un trayecto codificado MICDA cuando se establece una llamada facsimilar incompatible (inicialmente a través del trayecto demodulado) tras la compleción de la fase A de la Recomendación T.30.

A.2.2 Configuración

A.2.2.1 Configuración del terminal facsimilar

Se seleccionarán terminales facsimilar de grupo 3 modo 2 no normalizados (véase 5.2.2). Puede ser necesario experimentar (o colaborar con el fabricante del sistema de CME) para seleccionar un par de terminales adecuados.

A.2.2.2 Modo de transmisión

Se definen dos modos:

- el terminal llamante que inicia la comunicación (por ejemplo, transmitiendo el tono de llamada al terminal llamado) desea transmitir al terminal llamado (configuración normalizada);
- el terminal llamante que inicia la comunicación (por ejemplo, transmitiendo el tono de llamada al terminal llamado) desea recibir del terminal llamado (configuración secuencial).

A.2.3 Condiciones de prueba

Utilizar la condición de prueba de referencia 1, definida en 6.7.1.

A.2.4 Parámetros de investigación

De lo anterior puede verse que los parámetros siguientes variarán durante estas pruebas:

- sentido de transmisión (normal y secuencial);
- tipo de características de ráfaga en el canal portador del CME; y
- características de carga de los CME llamante y llamado.

A.2.5 Puntos de supervisión/medición

Se utilizarán los mismos procedimientos que los definidos para las pruebas del A.9.4.

A.3 Calidad de imagen facsimilar de grupo 3 en presencia de degradaciones combinadas del enlace de acceso y del enlace portador

A.3.1 Objetivo

El objetivo de estas pruebas será el de evaluar las repercusiones de la degradación del enlace de acceso sobre la calidad facsimilar en diferentes condiciones de trayecto de procesamiento del CME y en presencia de degradaciones nominales de la portadora del CME.

A.3.2 Configuración

A.3.2.1 Configuración del CME

Cuando los CME proporcionan trayectos alternativos para la transmisión de facsímil que puedan ser seleccionados (por ejemplo, comprimido con protección contra los errores, comprimido sin protección contra los errores y codificado MICDA), los trayectos se probarán por separado.

A.3.2.2 Configuración del terminal facsímil

Se seleccionará un terminal facsímil de grupo 3 en configuración Std/Conf/1 o Std/Conf/2 (véanse 5.1.1 y 5.1.2).

A.3.3 Condiciones de prueba

Utilizar la condición de prueba de referencia 2, definida en 6.7.2.

A.3.4 Puntos de supervisión/medición

La calidad de transmisión de imagen facsímil es supervisada en el terminal facsímil llamado, de conformidad con los métodos definidos en la cláusula 4.

A.4 Calidad de imagen facsímil de grupo 3 en presencia de degradaciones del enlace portador

A.4.1 Objetivo

El objetivo de estas pruebas es evaluar las consecuencias de la degradación de la portadora del CME sobre la calidad facsímil en diferentes condiciones de trayecto de procesamiento del CME en función de las degradaciones del enlace de acceso del CME.

A.4.2 Configuración

A.4.2.1 Configuración del CME

Cuando los CME proporcionan trayectos alternativos seleccionables para la transmisión de facsímil (por ejemplo, comprimido con protección contra los errores, comprimido sin protección contra los errores y codificado MICDA), los trayectos se examinarán por separado.

A.4.2.2 Configuración del terminal facsímil

Se seleccionará un terminal facsímil de grupo 3 en las configuraciones Std/Conf/1 o Std/Conf/2 (véanse 5.1.1 y 5.1.2).

A.4.3 Condiciones de prueba

Utilizar la condición de prueba de referencia 3, definida en 6.7.3.

A.4.4 Puntos de supervisión/medición

La calidad de transmisión de imagen facsímil es supervisada en el terminal facsímil llamado de conformidad con los métodos definidos en la cláusula 4.

A.5 Recuperación del CME tras eventos inesperados durante la llamada facsímil

A.5.1 Objetivo

El objetivo de esta prueba es evaluar la adaptabilidad del comportamiento del CME cuando se perturba la progresión normal de una llamada facsímil, ya sea por desconexión prematura del terminal facsímil o por transmisiones de tipo señal inesperadas resultantes de una degradación de señal de procedimiento entre el CME llamante y el terminal facsímil llamante (véanse las figuras A.1 y A.2 para un ejemplo de transmisión de tipo señal inesperada).

A.5.2 Configuración

Configuración del terminal facsímil:

Se seleccionará un terminal facsímil de grupo 3 en configuración Std/Conf/1 (véase 5.1.1).

A.5.3 Condiciones de prueba

Utilizar la condición de prueba de referencia 4, definida en 6.7.4.

Otras condiciones de prueba que han de considerarse:

Se definen dos condiciones de prueba. Primero, la degradación de la señal confirmación para recibir (CFR, *confirmation to receive*) en la secuencia T.30 es introducida entre el CME llamante y el terminal facsímil llamante. La llamada es terminada prematuramente y la recuperación del equipo CME es observada. (Obsérvese que estas pruebas pueden realizarse más fácilmente utilizando el conjunto de pruebas de protocolo descrito en A.7.2.2.)

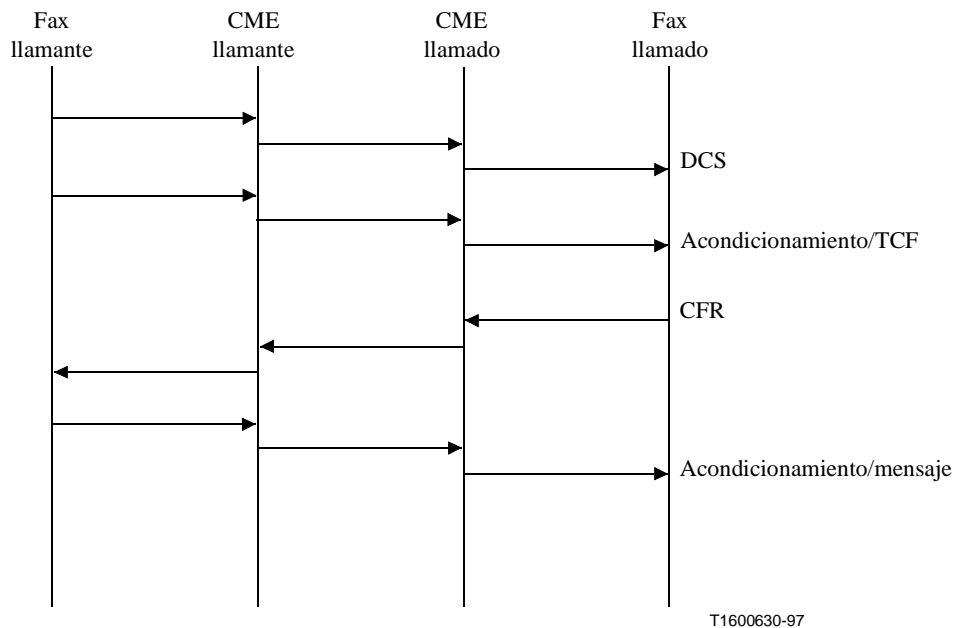


Figura A.1/G.511 – Transacción de señal normal T.30 en presencia de CME

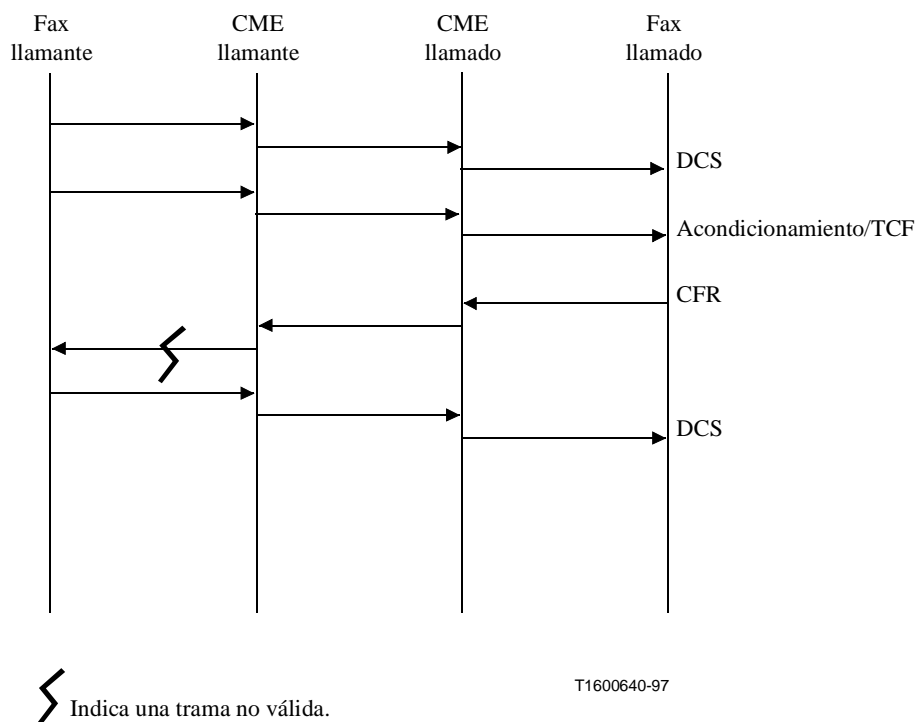


Figura A.2/G.511 – Transacción de señal T.30 en presencia de un CME cuando la señal CFR está degradada

A.6 Calidad de datos en banda vocal

A.6.1 Objetivo

El objetivo de estas pruebas es verificar que los datos en banda vocal sean asignados a una facilidad CME apropiada, y no son dirigidos a un trayecto facsímil demodulado, a menos que sea totalmente compatible con los protocolos y el esquema de modulación utilizados por el terminal de usuario de extremo.

A.6.2 Configuración

Configuración del terminal facsímil:

No se emplean terminales facsímil. En cambio, se utilizan los módems siguientes en configuraciones de marcación a dos hilos:

- V.27 *ter* a 4,8 kbit/s;
- V.17 a 14,4 y 12 kbit/s;
- V.29 a 9,6 kbit/s.

Otras velocidades quedan en estudio.

A.6.3 Condiciones de prueba

Utilizar la condición de prueba de referencia 5, definida en 6.7.5.

A.6.4 Puntos de supervisión/medición

La integridad de la transmisión se determinará calculando la tasa de errores en los bits (o bloques) de datos recibidos, y comparándola con los datos de calidad disponibles del módem/códec MICDA.

Alternativamente, puede utilizarse una configuración de supervisión más simple, en la que el encaminamiento CME del canal de datos en banda vocal puede determinarse por examen de los datos de asignación de canal de CME, si son accesibles.

A.7 Efecto de la variabilidad de protocolo facsímil de grupo 3

A.7.1 Objetivo

La Recomendación T.30 deja un margen considerable para la realización de terminales conformes al modo de funcionamiento del grupo 3. Además, muchos terminales violan intencionalmente la Recomendación T.30 de manera leve para superar las limitaciones inherentes que surgen, ante todo, de la falta de dispositivos de control de eco idóneos. Al respecto, se examinarán las repercusiones de la variabilidad de protocolo de facsímil de grupo 3 sobre el comportamiento de los sistemas de CME, así como las repercusiones asociadas sobre la calidad del facsímil.

A.7.2 Configuración

A.7.2.1 Configuración del terminal facsímil

Se seleccionará un terminal facsímil de grupo 3 en la configuración Std/Conf/2.

A.7.2.2 Instrumentación

Se requiere un conjunto de pruebas facsímil para estudiar el efecto de la variación de protocolo de facsímil de grupo 3 sobre el CME y el comportamiento del terminal facsímil. El conjunto de pruebas de protocolo facsímil comprende un instrumento capaz de funcionar en un dominio de señales facsímil de banda de base en tiempo real de manera que las señales y los protocolos intercambiados entre dos terminales facsímil puedan modificarse de manera selectiva bajo el control del operador. (Obsérvese que la prueba 9 puede ser administrada más convenientemente utilizando un conjunto de pruebas de protocolo facsímil de este tipo.) En la Figura A.3 se ilustra una configuración funcional de tal dispositivo (así como la ubicación sugerida de la instrumentación). En la figura A.3 sólo se muestra el lado llamante de la configuración de prueba. El lado llamado es configurado de conformidad con el diagrama funcional de la figura 8.

A.7.3 Condiciones de prueba

Utilizar la condición de prueba de referencia 6, definida en 6.7.6.

A.7.4 Parámetros de investigación

Se investigarán con estas pruebas las siguientes condiciones de prueba:

NOTA – Los casos marcados con un asterisco (*) serán probados con los diferentes tiempos de retardo (bajo/medio/largo):

- Variación de la temporización de la señal T.30
 - Señales adyacentes*
 - Señales de respuesta*
- Degradación selectiva del contenido de mensaje
 - Señales de mensaje de alta velocidad
 - Secuencia de verificación de acondicionamiento*
 - Señales de toma de contacto con codificación binaria*
- Adición o supresión del preámbulo de señal de toma de contacto*
- Adición, supresión o alteración de unidades de señal de toma de contacto*

- Puesta en práctica de restricciones específicas de negociación de terminal facsímil
- Adición o supresión de tonos de protección contra el eco en los siguientes intercambios de señales
 - Acondicionamiento/TCF*
 - Acondicionamiento/señales de mensaje*

A.8 Efecto del nivel de transmisión y la pérdida de retorno para el eco

A.8.1 Objetivo

El objetivo es observar el efecto de la imagen reconstruida.

A.8.2 Configuración

Configuración del terminal facsímil:

Se seleccionará un terminal facsímil de grupo 3 en la configuración Std/Conf/2.

A.8.3 Condiciones de prueba

Utilizar la condición de prueba de referencia 7, definida en 6.7.7.

A.8.4 Parámetros de investigación

En esta investigación se varían dos parámetros primarios. El primero es el nivel de transmisión del terminal facsímil llamado. El segundo es la pérdida de terminación de 2 a 4 hilos que interconecta el CME llamado con el terminal facsímil llamado. La configuración en que estos parámetros han de variar se ilustra en la figura A.3. En la figura A.3 se muestra únicamente el lado llamado de la configuración de prueba. El lado llamante es configurado de conformidad con el diagrama funcional de la figura 8.

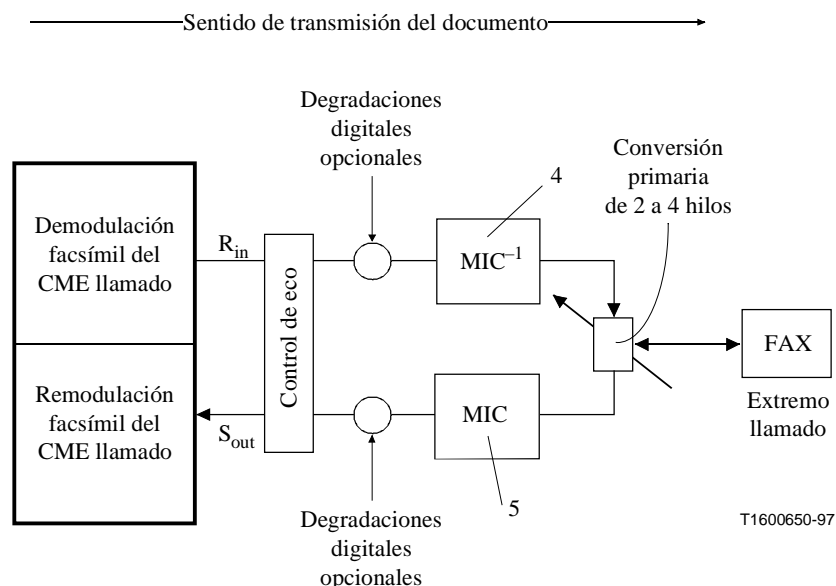


Figura A.3/G.511 – Configuración de prueba para pruebas de nivel/atenuación (se muestra únicamente el final de la configuración de prueba)

A.8.5 Puntos de supervisión/medición

Los detectores de actividad del canal de entrada del CME llamado se supervisarán cuando se esté enviando una señal facsímil (semidúplex) del terminal facsímil llamante al terminal facsímil llamado. Si la supervisión directa (o indirecta) de la salida del detector de actividad no es posible, se supervisará la salida de señal del decodificador del CME llamante.

A.9 Repercusiones de la integridad de transmisión por desviaciones de temporización sobre la calidad de la llamada facsímil

A.9.1 Objetivo

El objetivo de esta prueba es evaluar la integridad de la comunicación cuando se utiliza la facilidad demodulada del CME y la longitud del documento transmitido excede de la longitud media de página de 30 segundos. De esta manera puede comprobarse la existencia del necesario almacenamiento temporal de los mensajes para que haya independencia entre los relojes de portador y de terminal facsímil.

A.9.2 Configuración

A.9.2.1 Configuración del CME

Cuando los CME disponen de trayectos alternativos seleccionables para la transmisión de facsímil, se utilizará únicamente el trayecto demodulado.

A.9.2.2 Características del documento transmitido

Se emplearán las mismas páginas de prueba definidas en 4.4 para las mediciones de referencia (línea de base). No obstante, se utilizarán documentos de longitudes diferentes de conformidad con las características definidas en la cláusula 3 con el fin de comprobar la integridad de página en función de la longitud de página.

A.9.3 Condiciones de prueba

Utilizar la condición de prueba de referencia 8, definida en 6.7.8.

A.9.4 Puntos de supervisión/medición

La calidad de transmisión de imagen facsímil es supervisada en el terminal facsímil llamado de conformidad con los métodos definidos en la cláusula 4.

A.10 Asuntos que quedan en estudio

En esta subcláusula se resumen los diferentes asuntos que se han identificado como temas potenciales en revisiones futuras de la presente Recomendación.

A.10.1 Velocidades y esquemas de modulación

- V.29 a 7200 bit/s y 9600 bit/s;
- V.27 *ter* a 4800 bit/s;
- V.27 *ter* a 2400 bit/s;
- V.34;
- V.17.

A.10.2 Evaluación de la calidad facsímil

La aptitud para completar satisfactoriamente veinte llamadas con un número de páginas distinto de 3. Cuando se utilice el modo con corrección de errores (ECM, *error correction mode*) T.4 facultativo, se informarán además los indicadores de calidad de transmisión facsímil.

A.10.3 Algoritmos de codificación

Queda en estudio la prueba del CME con otros algoritmos de codificación vocal, por ejemplo, G.728 y G.729.

A.10.4 Errores

Se degrada la totalidad del tren portador de una (y sólo una) trama del CME, de manera que todos los bits (preferentemente excluyendo todos los canales de control del CME) estén en condición de error. El tipo de trama que ha de estar en condición de error queda en estudio y puede depender del terminal CME.

Ráfagas de errores introducidas en el canal portador de retorno del CME.

Degradaciones introducidas en el canal portador de retorno del CME.

A.10.5 Redes de CME

Asuntos relacionados con la puesta en cascada de varios CME.

A.10.6 Otros SPNE

Quedan en estudio otros tipos de SPNE, tales como los dispositivos para el control automático del nivel.

APÉNDICE I

Identificación de una llamada demodulada en un DCME

El objetivo de este apéndice es sugerir un método para determinar si una llamada específica ha pasado por el trayecto de demodulación/remodulación facsímil. El método es no intrusivo y simple de realizar.

I.1 Principios

Cuando una llamada facsímil es conmutada al trayecto de demodulación/remodulación, se introduce un retardo adicional. El retardo específico está comprendido entre 70 y 100 ms.

En un DCME, la conmutación se hace después de que el DCME de punto extremo de origen ve la señal DIS transmitida por el aparato facsímil llamado. La supervisión de este retardo adicional puede utilizarse para determinar si una llamada específica pasa por el trayecto de demodulación/remodulación facsímil.

Puede utilizarse uno de los métodos siguientes:

– **Método 1**

Se mide el retardo de extremo a extremo de la señal DIS y de la siguiente señal V.21 transmitida del lado llamado al lado llamante (señal CFR en el caso de una llamada que esté progresando normalmente) y se comparan los dos valores. El retardo es medido entre los puntos de medición ① y ② de la figura I.1.

– **Método 2**

Se mide la separación entre la señal DIS y la siguiente señal V.21 transmitida del lado llamado al lado llamante. Las mediciones se realizan en el lado que transmite (punto de medición ①) y en el lado receptor (punto de medición ②). Los valores se comparan entonces para ver si la diferencia es de unos 100 ms.

Cuando los dos CME no están ubicados en el mismo sitio geográfico, debe ser posible configurar el DCME 2 para que divida y retorne el canal entrante por un canal libre (preasignado) al DCME 1, y utilizar el punto de medición ③ en lugar del punto de medición ②. El retardo adicional en el trayecto que va de ② a ③ permanece constante durante la totalidad del procedimiento de medición, de manera que el método sigue siendo válido.

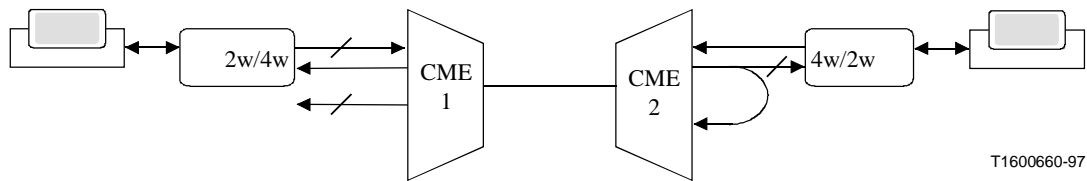


Figura I.1 – Dispositivo de medición

I.2 Realización

– **Método 1**

Conectar los dos puntos de medición a dos canales de un osciloscopio digital. Poner el impulso de barrido en el punto de medición ① y utilizar el modo barrido simple (es decir, después de que el osciloscopio es iniciado realiza un barrido y para). Dar al lapso de tiempo el valor del tiempo comprendido entre la señal DIS y la siguiente señal V.21 procedente del aparato llamado, más el retardo de extremo a extremo. Arrancar la transacción facsímil y utilizar la señal DIS para disparar el barrido único. Utilizar los marcadores del osciloscopio para medir los retardos de extremo a extremo.

– **Método 2**

Un analizador de protocolo facsímil identifica cada señal en un protocolo de llamada facsímil, su longitud (en segundos) y la duración de los espacios de silencio entre cada par de señales consecutivas. Utilizar uno en cada punto de medición y comparar las lecturas durante los espacios de silencio entre la señal DIS y la siguiente señal V.21 en ambos extremos.

Bibliografía

DIMOLITSAS (S.), CORCORAN (F.L.), ONUFRY (M.), SUYDERHOUD (H.G.): Evaluation of ADPCM Coders for Digital Circuit Multiplication Equipment, *COMSAT Technical Review*, vol. 17, N.º 2, 1987.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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