



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

## P.31

(03/93)

**CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA  
LÍNEAS Y APARATOS DE ABONADO**

---

**CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN  
DE LOS TELÉFONOS DIGITALES**

**Recomendación UIT-T P.31**

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

---

## PREFACIO

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

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

La Recomendación UIT-T P.31, revisada por la Comisión de Estudio XII (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

---

## NOTAS

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

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

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1994

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

## ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Índice de sonoridad en emisión (SLR, <i>send loudness rating</i> ) e índice de sonoridad en recepción (RLR, <i>receive loudness rating</i> ) .....	1
2 Índice de enmascaramiento del efecto local (STMR, <i>sidetone masking rating</i> ) e índice de efecto local para el oyente (LSTR, <i>listener sidetone rating</i> ) .....	1
3 Características de la sensibilidad en función de la frecuencia en emisión y recepción de los teléfonos digitales .....	1
4 Características de ruido en emisión y recepción .....	2
5 Características de distorsión en emisión y recepción .....	3
6 Señales fuera de banda .....	4
7 Pérdida de acoplamiento de terminal ponderada (TCL <sub>w</sub> , <i>weighted terminal coupling loss</i> ) .....	6
8 Pérdida de estabilidad .....	6
9 Retardo .....	6
10 Características de entrada/salida (amplitud) .....	6
Anexo A – Variación de la ganancia con el nivel de entrada .....	7

## INTRODUCCIÓN

Esta Recomendación contempla los índices de sonoridad en transmisión y recepción, el índice de enmascaramiento para el efecto local, el índice del efecto local para el oyente, y las características de sensibilidad en función de la frecuencia en emisión y en recepción; las características de ruido y distorsión, las señales fuera de banda, la pérdida de estabilidad (TCLw) y el retardo de los terminales de 3,1 kHz. El Suplemento N.º 22 de las Recomendaciones de la serie P contiene requisitos preliminares de calidad audio para los terminales de telefonía de 7 kHz; en el anexo al Suplemento se exponen métodos de medición objetivos para esos terminales. Otras características importantes están aún en estudio.

## CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DE LOS TELÉFONOS DIGITALES

(Melbourne, 1988; modificada en Helsinki, 1993)

### 1 Índice de sonoridad en emisión (SLR, *send loudness rating*) e índice de sonoridad en recepción (RLR, *receive loudness rating*)

Teniendo en cuenta 3.2/G.111 se recomienda la adopción de los siguientes valores:

- como objetivo a corto plazo se adopten valores nominales del SLR en la gama de 5 a 11 dB, y los valores nominales del RLR en la gama de -1 a 5 dB,
- como objetivo a largo plazo 8 dB para el valor nominal del SLR y 2 dB para el del RLR.

#### NOTAS

1 El hecho de que se utilicen los valores recomendados para el SLR y el RLR no implica que pueda prescindirse siempre del control del eco.

2 La pérdida acústica en el aparato telefónico es un factor importante en el trayecto de eco y habrá que estudiarla detenidamente. Un control de volumen en el aparato telefónico disminuirá la pérdida del eco en la misma medida en que se aumente la ganancia.

3 En teléfonos digitales conectados a una centralita automática privada (a la cual pueden conectarse igualmente teléfonos analógicos) podrían necesitarse los valores inferiores de las gamas citadas. El motivo estriba en dar a los abonados el mismo nivel de recepción al que están acostumbrados con los teléfonos analógicos. Podría considerarse un control de volumen en recepción.

### 2 Índice de enmascaramiento del efecto local (STMR, *sidetone masking rating*) e índice de efecto local para el oyente (LSTR, *listener sidetone rating*)

Teniendo en cuenta:

- el STMR óptimo para condiciones de ausencia de eco;
- el efecto de enmascaramiento para el efecto local sobre el eco para el hablante en situaciones caracterizadas por tiempos de propagación cortos;
- las dificultades que presentan los entornos con elevados niveles de ruido ambiente;
- las actuales costumbres de los abonados que utilizan los actuales teléfonos analógicos,

se recomienda se elijan:<sup>1)</sup>

- valores nominales del STMR comprendidos en la gama 10 a 15 dB,
- valores nominales del LSTR > 15 dB.

(No es necesario imponer valores máximos del LSTR.)

NOTA – Estos valores pueden modificarse cuando se disponga de información sobre los efectos del eco con pequeños retardos (por ejemplo, 10 ms).

### 3 Características de la sensibilidad en función de la frecuencia en emisión y recepción de los teléfonos digitales

Teniendo en cuenta:

- la compatibilidad con los teléfonos analógicos en una red mixta analógico-digital;
- que no hay que compensar la distorsión en función de la frecuencia dependiente de la longitud de la línea como en los teléfonos analógicos;
- el objetivo de lograr la mejor calidad global posible con un teléfono digital,

---

<sup>1)</sup> Las especificaciones aquí indicadas pueden ser objeto de ulteriores mejoras, por lo que deben considerarse provisionales.

se recomiendan las características de la sensibilidad en función de la frecuencia en emisión y recepción que se especifican a continuación:

- se debe elegir una respuesta en recepción en función de la frecuencia  $S_{JE}$  esencialmente plana entre 300 Hz y 3400 Hz;
- debe compensarse una respuesta nominal en emisión  $S_{MJ}$  en función de la frecuencia que crece con una pendiente en la zona indicada en la Figura 1;
- por debajo de 200 Hz la pendiente en emisión debe caer al menos 6 dB/octava.

NOTAS

- 1  $S_{JE}$  y  $S_{MJ}$  se evalúan normalmente a partir de las mediciones de  $S_{Je}$  y  $S_{mJ}$  según la Recomendación P.66.
- 2 Una ampliación de la gama de frecuencias inferiores a 200 Hz aumentará la naturalidad de las señales vocales.
- 3 A las respuestas en función de la frecuencia, deben aplicarse las consideraciones normales de los filtros de antirrepliegue.
- 4 Las crestas marcadas en las respuestas podrían provocar problemas de estabilidad y deben por lo tanto evitarse.
- 5 Las curvas preferidas para  $S_{JE}$  y  $S_{MJ}$ , definidas de esta manera deberían considerarse como un objetivo de diseño. Las curvas individuales del micrófono y del receptor se desviarán, por diferentes razones, más o menos de las curvas «ideales». Sin embargo, resulta difícilmente posible especificar, en una Recomendación relativa a las características deseables en función de la frecuencia, cuando y de qué manera pueden desviarse del objetivo las diferentes curvas de respuesta sin por ello resultar inaceptables. En la aprobación de los aparatos telefónicos, resulta generalmente necesaria la especificación a nivel nacional de unos límites para la forma de las curvas en función de la frecuencia en emisión y recepción, de la misma manera que se especifican generalmente unos límites de tolerancia para los índices de sonoridad. Estos límites se basan en consideraciones técnicas así como en los costes de realización, las tolerancias de fabricación y otros factores económicos.

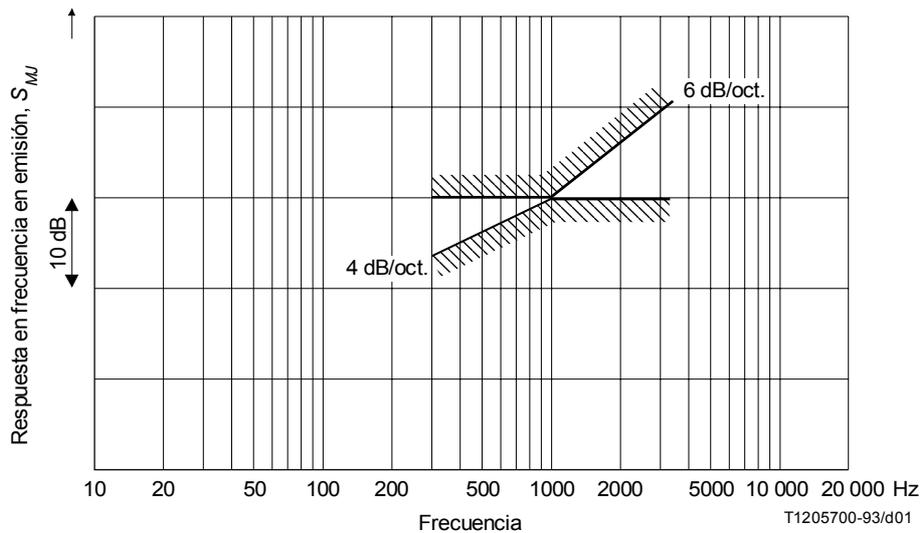


FIGURA 1/P.31

#### 4 Características de ruido en emisión y recepción

En vista de las siguientes consideraciones:

- la compatibilidad con los requisitos aplicables al codificador y decodificador de acuerdo con la Recomendación G.714;
- que es necesario prever ciertas adiciones de ruido en las partes eléctricas y acústicas;
- la compatibilidad con los teléfonos analógicos existentes,

se recomiendan los siguientes límites:

- nivel de ruido en emisión: máximo -64 dBm0p;

- nivel de ruido en recepción: máximo 38 dB (A) si no existe un control de volumen ajustable por el usuario o cuando el control de volumen se fija en el valor nominal de RLR con excitación por una señal MIC correspondiente al valor de salida del decodificador N.º 1 para la ley A y al valor N.º 0 para la ley  $\mu$ .

NOTA – Los niveles de ruido están relacionados con el objetivo a largo plazo de SLR y RLR.

Debe comprobarse la conformidad de acuerdo con la Recomendación P.66.

## 5 Características de distorsión en emisión y recepción

En vista de las siguientes consideraciones:

- la compatibilidad con los requisitos aplicables al codificador y decodificador de acuerdo con la Recomendación G.714;
- que es preciso prever ciertas adiciones de distorsión en las partes eléctricas y acústicas;
- la compatibilidad con los teléfonos analógicos existentes,

se recomiendan los siguientes límites:

Se recomiendan dos juegos de valores diferentes, vinculados con dos métodos de medición diferentes (véase 14/G.714). Cualquiera de los dos es aceptable.

### Método 1 – Emisión (Método del ruido)

La relación de potencia señal/distorsión total (de armónicos y de cuantificación) de la salida de señal codificada por el equipo terminal estará por encima de los límites indicados en el Cuadro 1, a menos que la presión sonora en el punto de referencia boca (MRP, *mouth reference point*) sea superior a +5 dBPa.

Los límites para los niveles intermedios se hallan trazando líneas rectas entre los puntos de interrupción del cuadro en una escala lineal (nivel de señal en dB) – lineal (relación en dB).

El cumplimiento de lo anterior se comprobará mediante la prueba descrita en la Recomendación P.66.

CUADRO 1/P.31

### Límites de relación señal/distorsión total para el método 1

Nivel de emisión en dB con relación al ARL	Nivel de recepción en la interfaz digital	Relación de emisión (dB) ley A ley $\mu$	Relación de recepción (dB) ley A ley $\mu$
-45	-55 dBm0	5,0	5,0
-30	-40 dBm0	20,0	20,0
-24	-34 dBm0	25,5	25,0
-17	-27 dBm0	30,2 <sup>a)</sup>	30,6 <sup>a)</sup>
-10	-20 dBm0	32,4	33,0
0	-10 dBm0	33,0	33,7
+4	-6 dBm0	33,0	33,8
+7	-3 dBm0	23,5	24,0

<sup>a)</sup> Significa que deben añadirse los valores para la ley  $\mu$ .

### Método 1 – Recepción

La relación de potencia señal/distorsión total (de armónicos y de cuantificación) de la señal en el oído artificial estará por encima de los límites indicados en el Cuadro 1 anterior, a menos que la señal en el oído artificial sea superior a +5 dBPa o inferior a -50 dBPa.

El cumplimiento de lo anterior se comprobará mediante la prueba descrita en la Recomendación P.66.

### Método 2 – Emisión

La relación de potencia señal/distorsión total medida con la ponderación de ruido adecuada (véase el Cuadro 4/G.223) estará por encima de los límites indicados en el Cuadro 2, a menos que la presión sonora en el MRP sea superior a +10 dBPa.

Los límites para los niveles intermedios se hallan trazando líneas rectas entre los puntos de interrupción del cuadro en una escala lineal (nivel de señal en dB) – lineal (relación en dB).

El cumplimiento de lo anterior se comprobará mediante la prueba descrita en la Recomendación P.66.

CUADRO 2/P.31

#### Límites de relación señal/distorsión total para el método 2

Nivel de emisión en dB con relación al ARL		Nivel de recepción en la interfaz digital		Relación de emisión (dB)		Relación de recepción (dB)	
ley A	ley $\mu$			ley A	ley $\mu$	ley A	ley $\mu$
-35	-37,5	-45 dBm0	-47,5	17,5	20	17,5	20
-30	-32,5	-40 dBm0	-42,5	22,5	24	22,5	24
-20	-22,5	-30 dBm0	-32,5	30,7	30	30,5	30
-10		-20 dBm0		33,3	30	33,0	30
0		-10 dBm0		33,7	30	33,5	
+7		-3 dBm0		31,7		31,2	
+10	+7,5	0 dBm0	-2,5	25,5	30	25,5	30

### Método 2 – Recepción

La relación de potencia señal/distorsión total medida en el oído artificial con la ponderación de ruido adecuada (véase el Cuadro 4/G.223) estará por encima de los límites indicados en el Cuadro 1, a menos que la señal del oído artificial sea superior a +10 dBPa o inferior a -50 dBPa.

El cumplimiento de lo anterior se comprobará mediante la prueba descrita en la Recomendación P.66.

## 6 Señales fuera de banda

En vista de las siguientes consideraciones:

- la compatibilidad con el requisito del codificador y decodificador, de acuerdo con la Recomendación G.714;
- la compatibilidad con la práctica existente en la red mixta analógico-digital hoy día aplicada.

se recomiendan los siguientes límites:

### Emisión

Con cualquier señal sinusoidal por encima de 4,6 kHz y hasta 8 kHz aplicada en el MRP a un nivel de  $-4,7$  dBPa, el nivel de cualquier frecuencia imagen producida en la interfaz digital estará por debajo de un nivel de referencia obtenido a 1 kHz ( $-4,7$  dBPa en el MRP) al menos en la magnitud (en dB) especificada en el Cuadro 3.

El cumplimiento de lo anterior se comprobará mediante la prueba descrita en la Recomendación P.66.

CUADRO 3/P.31

#### Niveles de discriminación – Emisión

Frecuencia sinusoidal aplicada	Límite (mínimo) <sup>a)</sup>
4,6 kHz	30 dB
8,0 kHz	40 dB

<sup>a)</sup> El límite a las frecuencias intermedias se halla en una línea recta trazada entre los valores dados en una escala log (frecuencia) – lineal (dB).

### Recepción

Con una señal sinusoidal digitalmente simulada en la gama de frecuencias de 300 Hz a 3400 Hz, y a un nivel de 0 dBm aplicado a la interfaz digital, el nivel de las señales imagen fuera de banda espurias en la gama de frecuencias de 4,6 kHz a 8 kHz, medido selectivamente en el oído artificial, será menor que el nivel acústico dentro de banda producido por una señal digital en un aparato de 1 kHz al nivel especificado en el Cuadro 4.

El cumplimiento de lo anterior se comprobará mediante el método descrito en la Recomendación P.66.

CUADRO 4/P.31

#### Niveles de discriminación – Recepción

Frecuencia de señal imagen	Nivel de señal de entrada equivalente <sup>a)</sup>
4,6 kHz	$-35$ dBm0
8,0 kHz	$-50$ dBm0

<sup>a)</sup> El límite a las frecuencias intermedias se halla en una línea recta trazada entre los valores dados en una escala log (frecuencia) – lineal (dB).

## **7 Pérdida de acoplamiento de terminal ponderada (TCLw, *weighted terminal coupling loss*)**

En vista de las siguientes consideraciones:

- el objetivo de lograr una pérdida de acoplamiento acústico tan alta como sea posible para reducir al mínimo la degradación causada por el eco;
- lo que puede obtenerse en la práctica en la utilización real cuando el propio usuario elige la forma de sostener el microteléfono,

se recomienda provisionalmente el siguiente límite:

La pérdida por acoplamiento del terminal ponderada (TCLw) debe ser superior a 40 dB cuando se mide en condiciones de campo libre y con SLR + RLR normalizados a OLR = +10 dB.

Sin embargo, para cumplir los requisitos de objetivos de eco para el hablante de la Recomendación G.131 es conveniente una pérdida por acoplamiento de terminal ponderada superior a 45 dB, y debe tratarse de obtenerla.

El cumplimiento de lo anterior se comprobará mediante la prueba descrita en la Recomendación P.66.

## **8 Pérdida de estabilidad**

En vista de las siguientes consideraciones:

- el objetivo de lograr una buena estabilidad;
- lo que pueda obtenerse prácticamente con un tipo normal de microteléfonos y transductores,

se recomienda el siguiente límite:

Con el microteléfono colocado sobre una superficie dura y los transductores de cara a la misma, la atenuación de la entrada digital a la salida digital será por lo menos de 10 dB en todas las frecuencias en la gama de 200 a 4 kHz, con SLR + RLR normalizados a OLR = +10 dB.

El cumplimiento de lo anterior se comprobará por la prueba descrita en la Recomendación P.66.

## **9 Retardo**

En vista de las siguientes consideraciones:

- el retardo introducido por la codificación y decodificación de acuerdo con la Recomendación G.714;
- el retardo introducido por los trayectos en el aire,

se recomienda el siguiente límite:

La suma de los retardos desde el punto de referencia boca a la interfaz digital y desde la interfaz digital al punto de referencia oído no rebasará 2,0 ms.

El cumplimiento de lo anterior se comprobará mediante la prueba descrita en la Recomendación P.66.

## **10 Características de entrada/salida (amplitud)**

Los amplificadores con conmutación de ganancia son utilizados habitualmente en teléfonos de altavoz (manos libres) y en microteléfonos. Esta técnica podría ser ventajosa para las aplicaciones con microteléfono.

Otras técnicas no lineales que podrían ser utilizadas son las de control automático de volumen o las de compresor/expansor. Estos dispositivos podrían ser deliberadamente no lineales en la gama de niveles de entrada especificada, y podrían tener características dinámicas (por ejemplo, tiempo de establecimiento y tiempo de bloqueo).

En la actualidad, no hay características o métodos de verificación recomendados por el CCITT para dichos tipos de dispositivos de los teléfonos digitales. A menos que un teléfono digital tenga características no lineales específicas, sería deseable que cumpliera las características de variación de ganancia indicadas en el Anexo A.

## Anexo A

### Variación de la ganancia con el nivel de entrada (Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

#### Sentido de emisión

En los teléfonos digitales concebidos para unas características de entrada/salida lineales, la variación de la ganancia con relación a la ganancia para el nivel acústico de referencia (ARL, *acoustic reference level*) debería mantenerse dentro de los límites del Cuadro A.1. Para niveles intermedios, son aplicables los mismos límites de variación de la ganancia.

El cumplimiento debe ser comprobado mediante la prueba descrita en la Recomendación P.66.

CUADRO A.1/P.31

#### Variación de la ganancia con el nivel de entrada; emisión

Emisión dB con respecto a ARL	Límite superior (dB)	Límite inferior (dB)
13	0,5	-0,5
0	0,5	-0,5
-30	0,5	-0,5
-30	1	
-40	1	
-40	2	
-45	2	

#### Sentido de recepción

En los teléfonos digitales concebidos para unas características de entrada/salida lineales, la variación de la ganancia con relación a la ganancia para un nivel de entrada de -10 dBm0 debería mantenerse dentro de los límites del Cuadro A.2. Para niveles intermedios, son aplicables los mismos límites de variación de la ganancia.

El cumplimiento debe ser comprobado mediante la prueba descrita en la Recomendación P.66.

CUADRO A.2/P.31

#### Variación de la ganancia con el nivel de entrada; recepción

Nivel en recepción en la interfaz digital	Límite superior (dB)	Límite inferior (dB)
+3 dBm0	0,5	-0,5
-10 dBm0	0,5	-0,5
-40 dBm0	0,5	-0,5
-40 dBm0	1	-1
-50 dBm0	1	-1
-50 dBm0	2	-2





