



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Suplemento 11

(Serie P)

(03/93)

**CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA
MEDIDAS RELATIVAS A
LA SONORIDAD VOCAL**

**ALGUNAS REPERCUSIONES
DEL EFECTO LOCAL**

**Suplemento 11 a las
Recomendaciones UIT-T de la Serie P**

(Anteriormente «Recomendaciones 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.

El Suplemento 11 a las Recomendaciones UIT-T de la Serie P, revisado 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 Introducción	1
2 Efecto local para el hablante	1
3 Efecto local para el oyente	1
4 Relación entre el efecto local para el hablante y el efecto local para el oyente.....	4
4.1 Teléfonos con características lineales de efecto local.....	4
4.2 Teléfonos con características no lineales de efecto local.....	4
5 Eco para el hablante con retardo corto percibido como efecto local.....	4
Referencias	5

ALGUNAS REPERCUSIONES DEL EFECTO LOCAL

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificado en Melbourne, 1988 y Helsinki, 1993)

(citado en las Recomendaciones de la serie P)

1 Introducción

Durante varios años se estudió el efecto local y se ha llegado a algunas conclusiones importantes desde el punto de vista del abonado como hablante y como oyente. Estas conclusiones se relacionan con la repercusión que tiene sobre el abonado el efecto local al escuchar su propia voz y la forma en que, en consecuencia, cambia su nivel de conversación así como cierta repercusión del efecto local cuando el abonado escucha en condiciones de ruido ambiente de nivel moderado a alto. Estas repercusiones se resumen en las Figuras 1 a 3.

La relación entre el efecto local para el hablante y el efecto local para el oyente de un teléfono dado depende básicamente de dos factores: a) la geometría de su microteléfono, y b) si existen o no algunas características de ganancia o pérdida no lineales en el trayecto de efecto local. En el cláusula 4 figuran algunas directrices para los diseñadores de aparatos telefónicos.

Se proporciona también información sobre la ocurrencia cada vez más frecuente del eco para el hablante con retardo corto, que puede percibirse como un efecto local desagradable para el hablante.

2 Efecto local para el hablante

La Figura 1 muestra que hay una gama preferida para el efecto local cuando el abonado habla en condiciones de silencio y que la diferencia entre el efecto local que pudiera ser motivo de objeción, o demasiado apagado, es del orden de 20 dB (estos resultados se obtuvieron mediante pruebas en las que sólo se hablaba y han de confirmarse mediante pruebas de conversación). La gama preferida se encuentra entre 7 y 12 dB para el índice de enmascaramiento para el efecto local (STMR, *sidetone masking rating*) (Recomendación P.76) [1] y [5].

La gama aceptable es mayor y se encuentra entre 1 y 17 dB para el STMR (aunque debe señalarse que el STMR que aumenta hasta un valor de más de 17 dB es probable que afecte solamente al nivel de conversación y esto, sólo marginalmente). Esta gama corresponde a la diferencia entre las dos curvas en el nivel de apreciación del 50%. No se propone que el valor de 17 dB deba considerarse en modo alguno como un valor máximo. Sin embargo, para un valor del STMR de más de 20 dB, la conexión suena como «muerta».

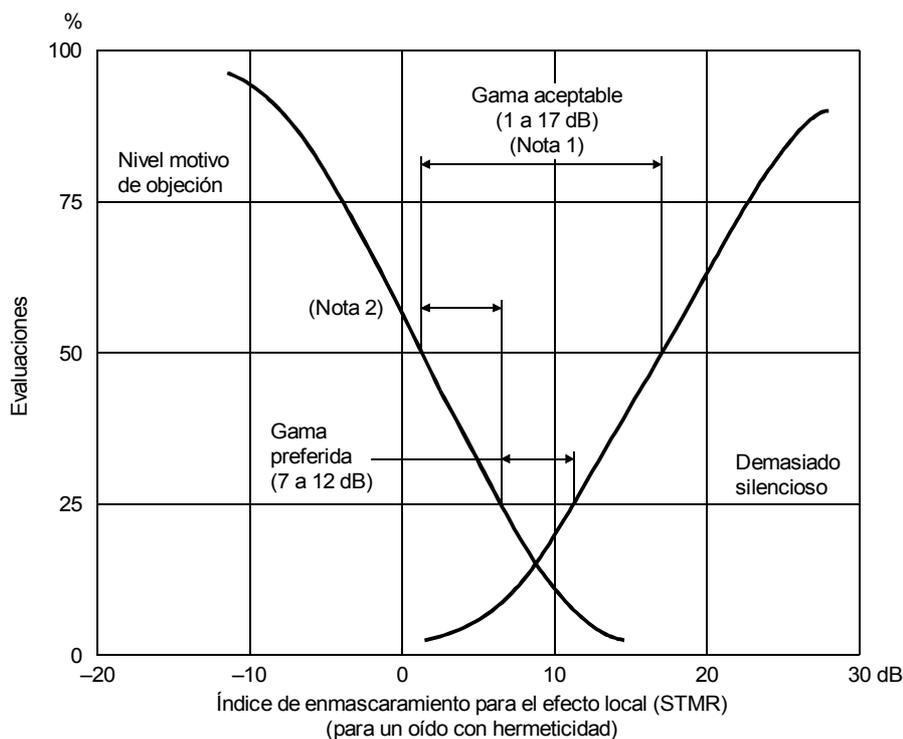
Para conexiones telefónicas en las que el (índice de sonoridad global) está en la gama preferida, los valores de STMR pueden colocarse similarmente en la gama de STMR preferida indicada anteriormente. Sin embargo, en conexiones con mucha atenuación, el valor de STMR debe estar próximo al 12 dB o incluso rebasarlos. En conexiones con poca atenuación, puede permitirse que el valor de STMR sea a veces inferior a 7 dB, pero sólo en raras ocasiones debe ser de sólo 1 dB, por ejemplo, en aparatos telefónicos con volumen de control de recepción. En la Recomendación G.121 se interpretan estos resultados para la planificación de la transmisión.

La Figura 2 muestra la forma en que cambia el nivel de conversación con el efecto local [1], [2], [3] y [4]. Estos resultados se obtuvieron por medio de pruebas de conversación [6], para una conexión con una atenuación de valor próximo al del equivalente preferido. La tensión de la señal vocal será también función del ruido ambiente para las mismas condiciones de la conexión.

3 Efecto local para el oyente

Un nivel alto de ruido ambiente en el entorno del abonado perturba la palabra recibida de dos maneras:

- i) por el ruido recogido por el micrófono del aparato telefónico y transmitido al receptor del microteléfono a través del trayecto de efecto local eléctrico,
- ii) por el ruido que penetra en el receptor del microteléfono por la fuga del pabellón del auricular.



T1204110-92/d01

NOTAS

- 1 Las condiciones de conversación determinarán qué parte de esta gama es aceptable para un conexión dada.
- 2 Esta parte de la gama aceptable (1 a 7 dB) deberá tratarse con precaución, por ejemplo, en conexiones con poca atenuación (véase la Recomendación G.121) o cuando hay control de volumen en recepción.

FIGURA 1

Curvas que muestran los niveles del efecto local que son motivo de objeción y demasiado silenciosos, junto con la gama preferida para el abonado como hablante

Los estudios realizados han mostrado que a bajas frecuencias el trayecto de fuga del pabellón del auricular predomina en gran medida sobre el trayecto de efecto local eléctrico, de la misma manera que la señal del efecto local humano sobre el efecto local para el hablante. Por tanto, son aplicables las ponderaciones realizadas en el cálculo del STMR y se ha elaborado el índice de efecto local para el oyente (STR, *listener sidetone rating*) (Recomendación P.76) que utiliza la sensibilidad de efecto local del ruido ambiente (véase 9/P.64) en el método de evaluación del STMR (véase la Recomendación P.79).

En la Figura 3 se muestran los resultados de pruebas subjetivas realizadas por dos Administraciones [7], [8] (utilizando en este caso una escala de notas medias de opinión de 0 a 10). En cada caso, el LSTR se detuvo utilizando el Δ_{Sm} [véanse las Recomendaciones P.10, P.64, P.79 y 3.3.17c) del *Manual sobre mediciones telefonómicas*] para convertir las sensibilidades de efecto local S_{meST} a S_{RNST} antes de calcular el LSTR (resultados de Australia) o se aplicó como una corrección ponderada al STMR (resultados de Suecia) según se describe en A.4.3.3/G.111. Los niveles de ruido ambiente fueron comparables a 55-59 dBA.

De acuerdo con estos resultados, en la Recomendación G.121 se indica que debe tratar de lograrse un valor de 13 dB del LSTR.

Este valor de 13 dB se basa en un LSTR de 10 dB (que puede considerarse un valor mínimo), cuando no es posible ninguna otra mejora de la nota media de opinión aumentando el LSTR (véase la Figura 3) más un margen de 3 dB que refleja el hecho de que en algunos entornos de oficina el ruido ambiente puede exceder los valores utilizados en estos experimentos. Otras pruebas (Suecia) indican también que pudiera ser más apropiado un valor mayor.

El valor satisfactorio para una conexión telefónica dada dependerá de factores tales como el nivel del ruido ambiente, el OLR de la conexión, los niveles de conversación utilizados, etc. Estos aspectos siguen en estudio.

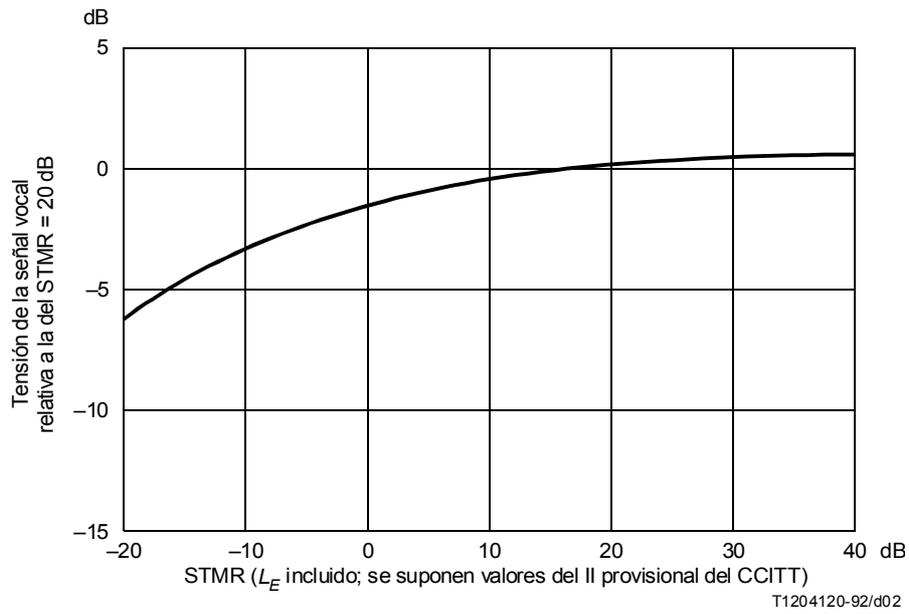


FIGURA 2
Tensión de la señal vocal en función del STMR

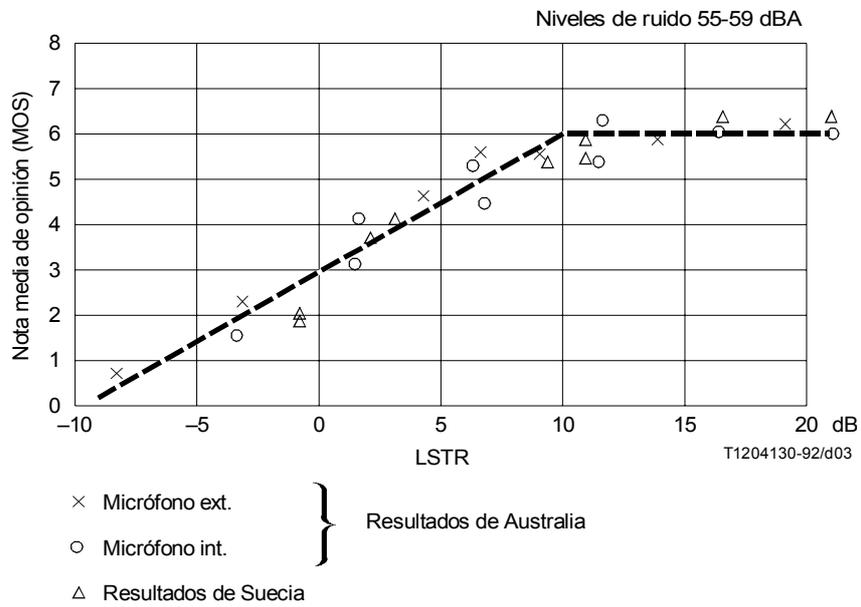


FIGURA 3
MOS en función del LSTR calculada a partir de los resultados de pruebas realizadas en Australia y Suecia

4 Relación entre el efecto local para el hablante y el efecto local para el oyente

4.1 Teléfonos con características lineales de efecto local

En los teléfonos con características lineales de ganancia o pérdida en el trayecto de efecto local, la geometría del microteléfono determina la relación entre los niveles de efecto local para el hablante y para el oyente. Aparentemente, los dos aspectos más importantes de la geometría del microteléfono son los siguientes: la distancia de la boca a la entrada del transmisor y el tamaño del obstáculo creado por el extremo del transmisor.

Para la entrada de la voz, un microteléfono con un extremo del transmisor grande situado cerca de la boca sufre una mayor presión acústica en la entrada del transmisor que un microteléfono con un extremo del transmisor ubicado más lejos de la boca (efecto de distancia) o uno que tenga un extremo de transmisor pequeño (efecto de obstáculo). Sin embargo, para las entradas en un campo de ruido ambiente difuso, la presión acústica en la entrada del transmisor es independiente del tamaño y de la forma del microteléfono. Así pues, si ambos microteléfonos poseen el mismo nivel STMR, uno de ellos, el del extremo de transmisor grande situado cerca de la boca, tendrá una ganancia eléctrica menor en su trayecto de efecto local, con lo cual el valor de LSTR será mayor.

Una Administración [9] ha mostrado que la diferencia entre los niveles de LSTR e STMR para una muestra de 26 aparatos telefónicos lineales guarda una elevada correlación con el logaritmo de la distancia entre la entrada del transmisor (el centro de la abertura externa del micrófono en la superficie del microteléfono) y el centro del anillo de labios de la boca artificial cuando el microteléfono está colocado en la posición LRGP de prueba (véase la Recomendación P.64). La relación empírica es la siguiente:

$$\text{LSTR} - \text{STMR} = 33 - 20 \log(d)$$

donde la distancia d , que va desde la entrada del transmisor hasta el centro del anillo de labios, se mide en mm. En esta relación puede haber pequeñas perturbaciones del orden de ± 1 dB, lo cual depende del tamaño del obstáculo que presenta el extremo del transmisor del microteléfono.

NOTA – Esta relación está basada en mediciones de teléfonos con microteléfonos relativamente convencionales. No se puede aplicar a los microteléfonos de gran tamaño ni a los auriculares del operador cuya entrada del transmisor está detrás de la posición equivalente de los labios.

4.2 Teléfonos con características no lineales de efecto local

En el trayecto de efecto local eléctrico se pueden utilizar características de ganancia o pérdida no lineales para aumentar la diferencia LSTR – STMR. Por ejemplo, es frecuente que los transmisores de carbón sean menos sensibles a los niveles de entrada más bajos de ruido ambiental que a los niveles de entrada más altos de la voz. Una característica de este tipo puede introducirse en teléfonos con micrófono lineal mediante la utilización de diversos circuitos de ganancia no lineal.

Si se utiliza la misma función de ganancia no lineal en los trayectos de emisión y de efecto local del teléfono, se puede obtener una diferencia LSTR – STMR aproximada midiendo la diferencia en las sensibilidades en emisión debida a las entradas de voz y de ruido ambiente, DELSM, como se describe en la Recomendación P.64. Un valor ponderado de DELSM, D , que ofrece una buena aproximación a la diferencia LSTR – STMR, puede calcularse según el método dado en el Apéndice I/G.111. Sin embargo, si los trayectos de emisión y de efecto local no tienen las mismas características de ganancia no lineal (por ejemplo, circuito de control automático de ganancia en el trayecto de recepción que influencia el efecto local), el método DELSM dará resultados erróneos. En ese caso, los valores de LSTR y STMR deben medirse directamente.

5 Eco para el hablante con retardo corto percibido como efecto local

El eco para el hablante puede tener un efecto perjudicial sobre la calidad de transmisión con retardos de algunos milisegundos, aunque el retardo no sea suficientemente largo para que sea percibido como una señal de eco separada del efecto local. Estos ecos pueden producirse, por ejemplo, debido a reflexiones del puerto del circuito de enlace analógico de una centralita digital o en llamadas analógicas locales a través de una central digital. A menos que el híbrido que convierte la centralita digital o central a 4 hilos en un circuito analógico a 2 hilos esté bien adaptado, se producirá alguna reflexión. Debido a los tiempos del procesamiento digital, estas señales de eco para el hablante tienen un retardo de algunos milisegundos. El efecto local proporciona un enmascaramiento beneficioso del eco para el hablante con retardo corto de bajo nivel, pero a medida que aumenta el nivel del eco para el hablante, éste interactúa con el efecto local de una manera desagradable (efecto local con resonancia, efecto de lluvia en un barril, etc.).

El efecto objetivamente mensurable del eco para el hablante con retardo corto es que produce ondulaciones en la respuesta en frecuencia de efecto local. La señal de eco para el hablante reflejada se añade a la señal de efecto local directo con una relación de fase que aumenta la señal en algunas frecuencias y las disminuye en otras. El espaciamiento entre las ondulaciones es igual a la recíproca del retardo. Cuando la señal de eco para el hablante reflejada es pequeña con respecto al efecto local directo, las ondulaciones son pequeñas. A medida que aumenta la magnitud de la señal de eco para el hablante, aumentan las ondulaciones hasta que las crestas son de 6 dB por encima de la señal en fase y las depresiones son muy profundas debido a la compensación fuera de fase casi exacta. En niveles aún más altos de eco para el hablante (o niveles más bajos de efecto local) la magnitud de la ondulación disminuye de nuevo, pero la señal predominante es el eco para el hablante retardado.

Los usuarios perciben de modo diferente el eco para el hablante con retardo corto combinado con el efecto local que un nivel equivalente de efecto local puro, aunque es posible que no puedan detectar que está presente una señal de eco separada. Por tanto, una medida simple de efecto local, como el STMR, no es adecuada para describir el efecto de la señal combinada. El eco para el hablante, aun con tiempos de retardo muy cortos, debe tratarse como una degradación distinta de la calidad de transmisión. La Recomendación P.11 y el Suplemento 3 de las Recomendaciones de la Serie P contienen cierta orientación sobre cómo pueden tenerse en cuenta el efecto local y el eco para el hablante al predecir la calidad de una conexión telefónica, pero se sigue examinando este asunto.

Referencias

- [1] CCITT Contribución COM XII-50, periodo de Estudios 1977-1980 (ITT).
- [2] CCITT Contribución COM XII-171, periodo de estudios 1977-1980.
- [3] CCITT Contribución COM XII-199, periodo de estudios 1977-1980 (Australia).
- [4] CCITT Contribución COM XII-116, periodo de estudios 1977-1980 (Hungría).
- [5] CCITT Contribución COM XII-152, periodo de estudios 1981-1984 (NTT).
- [6] Resultados de pruebas de conversación enviados directamente al Relator Especial para la Cuestión 9/XII, British Telecom, 1978.
- [7] CCITT Contribución COM XII-151, periodo de estudios 1981-1984 (Australia).
- [8] CCITT Contribución COM XII-70, periodo de estudios 1985-1988 (Suecia).
- [9] CCITT Contribución COM XII-106, periodo de estudios 1989-1992 (Suecia).

