



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.131

(11/2003)

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

Conexiones y circuitos telefónicos internacionales –
Características generales de la cadena a cuatro hilos
formada por los circuitos internacionales y circuitos
nacionales de prolongación

Eco para el hablante y su control

Recomendación UIT-T G.131

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

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
Definiciones generales	G.100–G.109
Recomendaciones generales sobre la calidad de transmisión para una conexión telefónica internacional completa	G.110–G.119
Características generales de los sistemas nacionales que forman parte de conexiones internacionales	G.120–G.129
Características generales de la cadena a cuatro hilos formada por los circuitos internacionales y circuitos nacionales de prolongación	G.130–G.139
Características generales de la cadena a cuatro hilos de los circuitos internacionales; tránsito internacional	G.140–G.149
Características generales de los circuitos telefónicos internacionales y circuitos nacionales de prolongación	G.150–G.159
Dispositivos asociados a circuitos telefónicos de larga distancia	G.160–G.169
Aspectos del plan de transmisión relativos a los circuitos especiales y conexiones de la red de conexiones telefónicas internacionales	G.170–G.179
Protección y restablecimiento de sistemas de transmisión	G.180–G.189
Herramientas de soporte lógico para sistemas de transmisión	G.190–G.199
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 SATÉLITE 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	G.500–G.599
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE TRANSMISIÓN – ASPECTOS GENÉRICOS Y ASPECTOS RELACIONADOS AL USUARIO	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.7000–G.7999
REDES DIGITALES	G.8000–G.8999

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

Recomendación UIT-T G.131

Eco para el hablante y su control

Resumen

En esta Recomendación se proporcionan directrices acerca del efecto del eco para el hablante, considerado independientemente de todas las demás degradaciones y de su control. Se explica además la relación entre el eco para el hablante y el modelo E de la Rec. UIT-T G.107, a la vez que se hace referencia a los aspectos de planificación de transmisión de compensadores de eco de la Rec. UIT-T G.108.2.

En las versiones anteriores de esta Recomendación había una cláusula relativa a la estabilidad que se ha suprimido, puesto que las redes modernas son en su mayoría de cuatro hilos.

Asimismo, esas versiones anteriores incluían diversas reglas de planificación para las conexiones con dispositivos de control de eco, que al ser obsoletas han sido suprimidas en la presente versión.

Se añade un nuevo apéndice III sobre los efectos combinados del eco para el hablante en presencia de retardo absoluto.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.131 fue aprobada el 13 de noviembre de 2003 por la Comisión de Estudio 12 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 1 de la AMNT.

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.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

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 2004

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Introducción.....	1
2 Referencias	1
3 Efecto del eco para el hablante	2
4 Efecto del eco para el hablante en la calidad general de la transmisión vocal	5
5 Dispositivos de control de eco activos.....	5
6 Reglas para conexiones con dispositivos de control de eco	6
Apéndice I – Evaluación de los efectos del eco para el hablante	7
Apéndice II – Relación entre las perturbaciones causadas por el eco en condiciones de conversación simultánea y en modo monólogo (evaluada para un tiempo de transmisión en un sentido de 100 ms).....	8
II.1 Introducción.....	8
II.2 Evaluación del eco para las condiciones de la prueba de conformidad con la Rec. UIT-T G.131	9
II.3 Correlación entre los resultados de las pruebas en condiciones de conversación simultánea y en modo monólogo.....	10
Apéndice III – Efectos combinados del eco para el hablante en presencia de retardo absoluto.....	11

Recomendación UIT-T G.131

Eco para el hablante y su control

1 Introducción

En esta Recomendación se proporcionan directrices acerca del efecto del eco para el hablante, considerado independientemente de todas las demás degradaciones, y algunas redes para poder incluir compensadores de eco de red.

Puede ocurrir que un hablante escuche su propia voz como un eco retardado durante una conversación telefónica.

Dicho fenómeno, que se conoce como eco para el hablante, se debe a reflexiones de la señal en el trayecto de transmisión que pueden ser causadas por terminaciones híbridas de cuatro hilos/dos hilos, o por una realimentación acústica en el lado del oyente a través del trayecto aéreo, es decir del auricular (o altavoz) al micrófono y posiblemente también por diafonía en el cordón del microteléfono.

Cuando la señal vocal reflejada casi no tiene retardo se denomina efecto local, véase la Rec. UIT-T G.121 [7].

NOTA – Anteriores versiones de esta Recomendación incluían una cláusula sobre estabilidad que ha sido suprimida debido a que las modernas redes son en su mayoría redes a cuatro hilos.

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. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- [1] Recomendación UIT-T G.100 (2001), *Definiciones utilizadas en las Recomendaciones sobre características generales de las conexiones y circuitos telefónicos internacionales.*
- [2] Recomendación UIT-T G.107 (2003), *El modelo E, un modelo informático para utilización en planificación de la transmisión.*
- [3] Recomendación UIT-T G.108 (1999), *Aplicación del modelo E: Directrices para la planificación.*
- [4] Recomendación UIT-T G.108.2 (2003), *Asuntos relativos a la planificación de la transmisión con compensadores de eco.*
- [5] Recomendación UIT-T G.109 (1999), *Definición de las categorías de calidad de transmisión vocal.*
- [6] Recomendación UIT-T G.114 (2003), *Tiempo de transmisión en un sentido.*
- [7] Recomendación UIT-T G.121 (1993), *Índices de sonoridad de sistemas nacionales.*
- [8] Recomendación UIT-T G.122 (1993), *Influencia de los sistemas nacionales en la estabilidad y el eco para la persona que habla en las conexiones internacionales.*
- [9] Recomendación UIT-T G.164 (1988), *Supresores de eco.*

- [10] Recomendación UIT-T G.165 (1993), *Compensadores de eco*.
- [11] Recomendación UIT-T G.168 (2002), *Compensadores de eco de redes digitales*.
- [12] Recomendación UIT-T P.310 (2003), *Características de transmisión para teléfonos digitales en banda telefónica (300-3400 Hz)*.
- [13] Recomendación UIT-T Q.115.1 (2002), *Lógica para el control de los dispositivos y las funciones de control de eco*.

3 Efecto del eco para el hablante

El grado de perturbación que produce el eco para el hablante depende de la cantidad de retardo y de la diferencia de nivel entre la voz original y la señal de eco recibida. Esta diferencia de nivel se caracteriza por la medida "índice de sonoridad del eco para el hablante" (TELR, *talker echo loudness rating*).

En la Rec. UIT-T G.122 [8] se indica cómo calcular el TELR a partir de la atenuación del eco (EL, *echo loss*) de una terminación híbrida de 4-hilos/2-hilos, y de la atenuación por acoplamiento de terminal ponderada (TLCw, *weighted terminal coupling loss*) de un equipo telefónico.

En la serie de Recomendaciones UIT-T P.300 se presentan los límites recomendados para la TCLw de aparatos telefónicos; por ejemplo, en la Rec. UIT-T P.310 [12] se dan especificaciones para los límites de la realimentación acústica en aparatos telefónicos digitales normalizados.

Asimismo, en la Rec. UIT-T G.114 [6] se proporcionan valores de retardo para varios elementos de conexión.

En la figura 1 se muestran los requisitos mínimos relativos al TELR en función del tiempo de transmisión unidireccional medio, T (la mitad del valor del retardo de ida y vuelta total desde la boca del hablante hasta su oído). En general, se ha de seguir la curva "aceptable" y sólo en circunstancias excepcionales se deben permitir los valores del "caso límite".

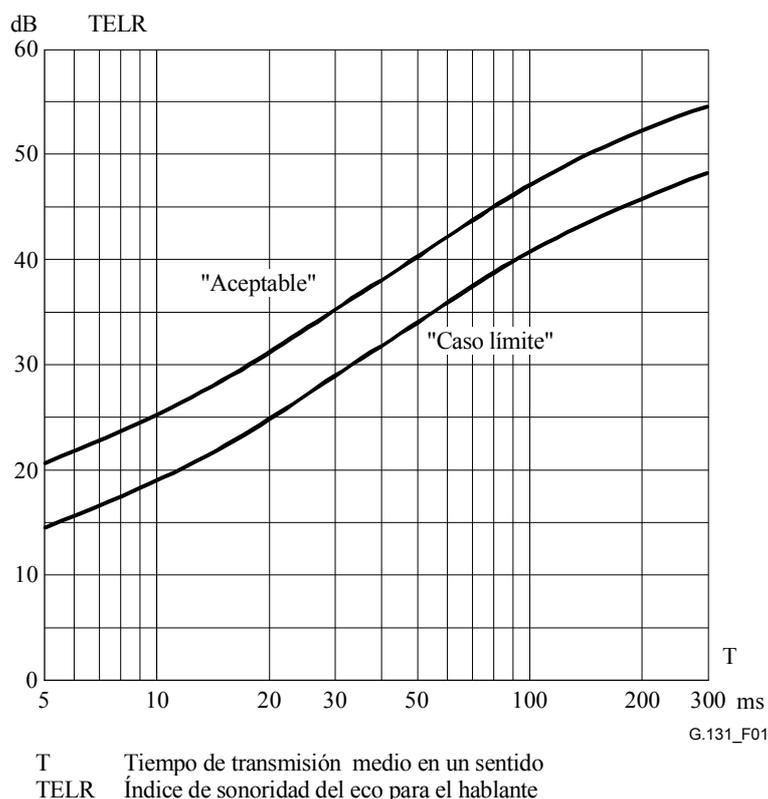


Figura 1/G.131 – Curvas de tolerancia del eco para el hablante

En anteriores versiones de esta figura [véase la figura 2/G.131 (1988)], se incluían curvas correspondientes al "1%" y "10%", que a veces causaban confusión en cuanto al significado de estos términos; estos porcentajes indican la probabilidad de tener un eco que cause problemas. La experiencia de planificación de transmisión, corroborada por resultados de modelado computacional, ha revelado que la anterior curva del "1%" para redes totalmente digitales corresponde al límite de característica aceptable de eco para el hablante (con algunos márgenes), por lo que se mantiene y se designa como "aceptable". La curva del "caso límite" corresponde a un TELR de 6 dB inferior (que el de la nueva curva aceptable) y sólo se debe utilizar en circunstancias excepcionales, puesto que corresponde a una probabilidad del 10% de encontrar un eco problemático.

Cabe anotar que el modelo para la determinación de índices de transmisión de la Rec. UIT-T G.107 [2] (el modelo E) tiene en cuenta el efecto del eco en la calidad de las transmisiones vocales basándose en estas figuras. Es decir, si se utiliza el modelo E teniendo en cuenta solamente los efectos del eco para el hablante (es decir, con valores nominales para todos los demás parámetros) la curva superior, denominada "aceptable", corresponde a un índice de transmisión de $R = 74$ del modelo E, mientras que la inferior, denominada "caso límite", corresponde a $R = 60$.

En las figuras 2a y 2b se presentan los requisitos aplicables al eco para el hablante tal como se derivan del modelo E. Las líneas punteadas representan $R = 74$ y $R = 60$.

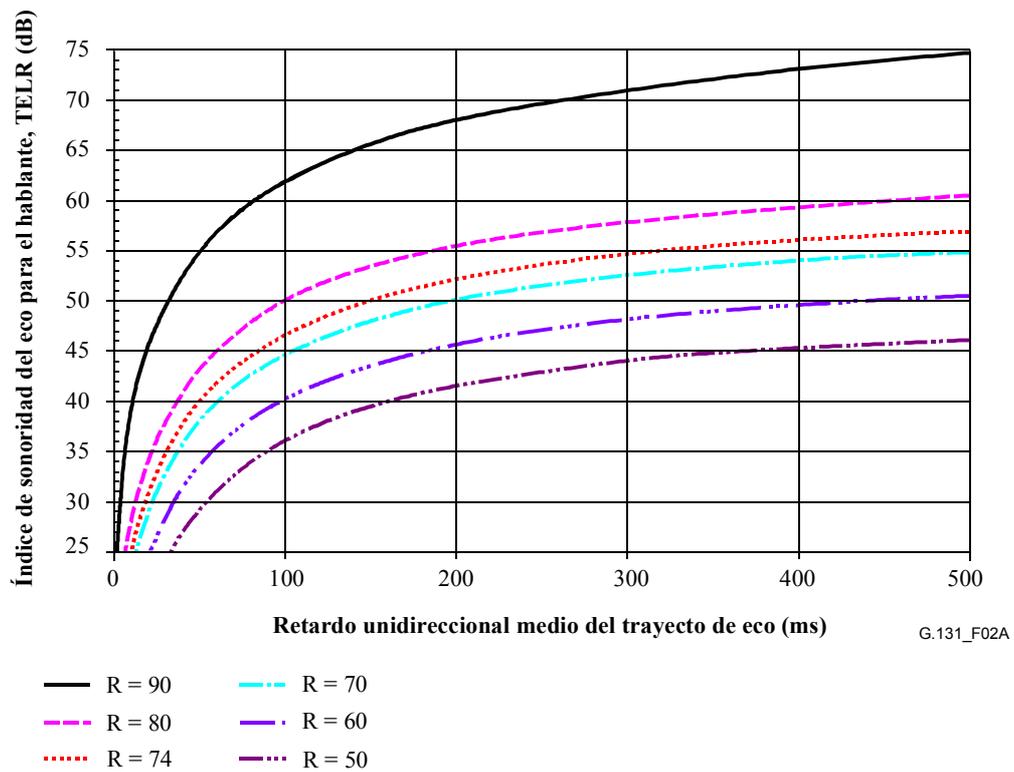


Figura 2a/G.131 – Efectos del eco para el hablante, basándose en el modelo E

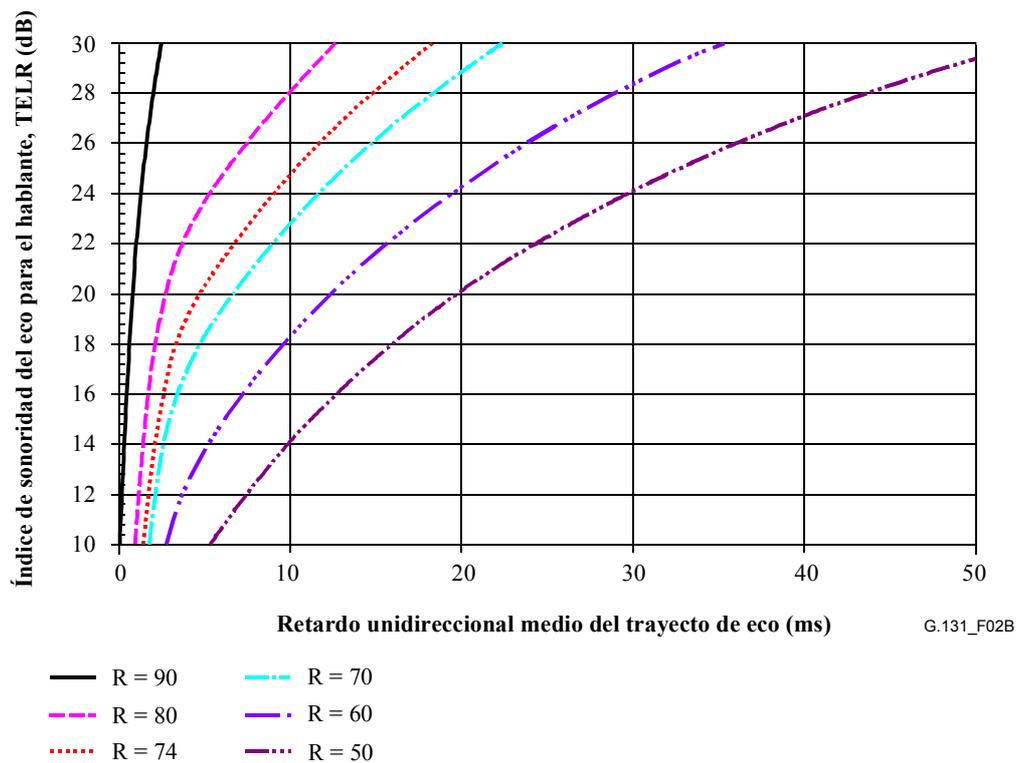


Figura 2b/G.131 – Efectos del eco para el hablante, basándose en el modelo E

A fin de poder utilizar las curvas de la figura 1 sin necesidad de tener en cuenta todo el modelo E de la Rec. UIT-T G.107 [2], conviene utilizar la regla siguiente deducida a partir de la fórmula 3-22/G.107:

- sean x e y , respectivamente, los valores del tiempo de transmisión unidireccional medio y de la atenuación de retorno del eco para el hablante (es decir, las coordenadas de la gráfica correspondiente en la figura 1), calculadas para un enlace o comunicación determinados; se cumple que:

$$f(x, y) = y - 40 \log \left(\frac{1 + \frac{x}{10}}{1 + \frac{x}{150}} \right) + 6e^{-0,3x^2}$$

- si $f(x, y) \leq 8$ (es decir, por debajo de la curva "caso límite"), el eco causa problemas y debe ser compensado.
- si $8 < f(x, y) < 14$ (es decir, entre ambas curvas), es probable que el eco cause problemas.
- si $f(x, y) \geq 14$ (es decir, por encima de la curva "aceptable"), no hay problema con el eco y no es necesario compensarlo.

4 Efecto del eco para el hablante en la calidad general de la transmisión vocal

A efectos de la planificación de transmisión, se puede evaluar la influencia total de las degradaciones de transmisión utilizando el modelo E de la Rec. UIT-T G.107 [2]. En el caso de conexiones telefónicas en las que haya una mayor cantidad de retardo absoluto extremo a extremo, es fundamental tener en cuenta los efectos combinados del eco para el hablante y el retardo absoluto, lo que permite considerar tanto la situación individual como la iniciativa de cada una de las partes involucradas en la llamada. Con miras a facilitar la lectura de esta Recomendación, en el apéndice III se presenta una figura que incluye las gráficas necesarias para efectos de aprendizaje.

En la Rec. UIT-T G.108 [3] se presentan ejemplos detallados sobre cómo utilizar el modelo E en la evaluación de la calidad de funcionamiento de transmisión de conexiones en las que haya diversas degradaciones, incluyendo el eco para el hablante. En la Rec. UIT-T G.109 [5] se hacen corresponder los índices de transmisión que predice el modelo con las categorías de calidad de transmisión vocal; es decir, aunque la Rec. UIT-T G.131 proporciona información útil relativa al eco para el hablante como un parámetro propiamente, se ha de utilizar la Rec. UIT-T G.107 [2] (y sus Recomendaciones UIT-T relacionadas G.108 [3] y G.109 [5]) para evaluar los efectos conjuntos del eco para el hablante y otras degradaciones (por ejemplo, las distorsiones causadas por el tratamiento de voz).

5 Dispositivos de control de eco activos

En las conexiones en las que los efectos del eco para el hablante produzcan una disminución no deseada de la calidad de transmisión, conviene utilizar dispositivos de control de eco activos, tales como los compensadores de eco. Éstos detectan la parte de eco incluida en la señal recibida por el hablante y la suprimen (o al menos así lo intentan); basándose por lo general en un proceso permanente de cálculo de la función de transferencia del trayecto de eco.

En versiones anteriores de esta Recomendación, se solía recomendar la instalación de dichos dispositivos en todas las conexiones donde se excediese el valor de 25 ms del tiempo total del trayecto de transmisión unidireccional de eco para el usuario. De esta manera se pretendía garantizar una calidad de funcionamiento aceptable relativa al eco en las conexiones internacionales terminadas en líneas de abonado analógicas.

No obstante, se pueden utilizar dispositivos de control de eco en conexiones cuyo tiempo de transmisión sea menor o mayor, debido entre otras cosas a que se han de esperar en la red valores menores o mayores del TELR. En estos casos, conviene utilizar las curvas de la figura 1 como directrices para obtener la calidad de funcionamiento deseada (véase el apéndice I). El umbral de 25 ms sigue siendo válido para las redes que utilicen terminaciones híbridas de 600 Ω .

Cuando el TELR sea mucho mayor que 65 dB, se puede aplicar la curva "sin eco" del apéndice III.

Véase la Rec. UIT-T G.108.2 [4] para obtener más detalles acerca de la planificación de transmisión de los compensadores de eco, y la Rec. UIT-T Q.115.1 [13] en lo que atañe a la lógica de control de dichos compensadores.

Se suele recomendar la utilización de los compensadores de eco solamente en las redes conformes a la Rec. UIT-T G.168 [11]. Aunque es posible que se sigan utilizando los supresores de eco de la Rec. UIT-T G.164 [9] y los compensadores de eco de la Rec. UIT-T G.165 [10], no se recomienda su empleo para ninguna nueva instalación.

Como regla general, los dispositivos de control de eco deberán garantizar que el eco proveniente de cualquier dispositivo sea menor que -65 dBm0.

Se puede llegar a un compromiso entre el retardo adicional y el eco para el hablante, como se puede configurar en la Rec. UIT-T G.108 [3], en donde se incluyen ejemplos de planificación y directrices al respecto.

En algunos casos específicos, tales como la interconexión entre redes públicas y otras (por ejemplo, redes privadas), la red pública no puede proporcionar control de eco suficiente. En estos casos, el proveedor de la red privada tiene que considerar la necesidad de proporcionar control de eco en el segmento de conexión asociado a la red pública.

6 Reglas para conexiones con dispositivos de control de eco

En las versiones anteriores de esta Recomendación se incluían varias reglas de planificación para conexiones con dispositivos de control de eco. Al ser muchas de éstas obsoletas, se suprimen en la presente versión, no obstante, algunas siguen siendo válidas, por ejemplo:

- 1) Los circuitos en los que se utilicen compensadores de eco diseñados y probados adecuada y rigurosamente (que satisfagan o excedan los requisitos de la Rec. UIT-T G.168) podrán conectarse en cascada sin degradación importante de la calidad de funcionamiento.
- 2) Los circuitos que dispongan de supresores de eco podrán conectarse con aquéllos equipados con compensadores de eco, sin que ello implique una degradación adicional de la calidad de funcionamiento causada por éstos; no obstante, la calidad de funcionamiento general se verá limitada por aquel dispositivo que tenga las características de funcionamiento más deficientes.

Conviene observar que en la Rec. UIT-T G.108.2 se proporcionan muchos detalles nuevos relativos a la utilización de los compensadores de eco.

Apéndice I

Evaluación de los efectos del eco para el hablante

La figura I.1 ilustra el eco para el hablante típico causado por una reflexión en el circuito híbrido a, dos hilos/cuatro hilos en el extremo distante de una conexión.

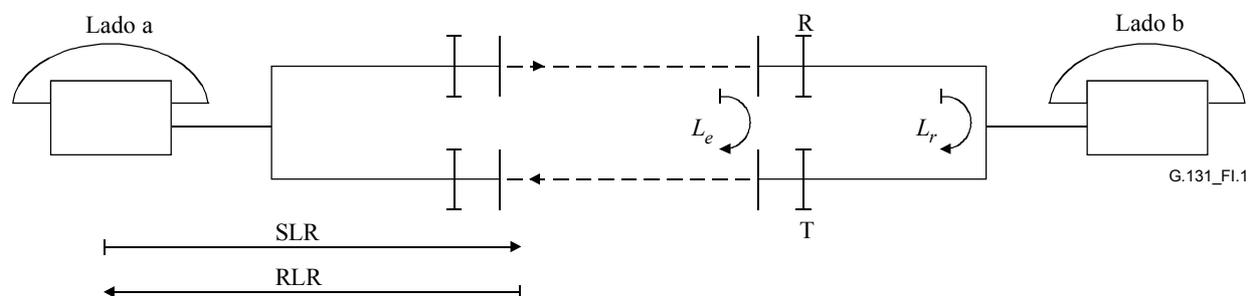


Figura I.1/G.131 – Eco para el hablante en el lado a, causado por reflexiones en el lado b

Con las designaciones de la figura:

$$TEL R = SLR + RLR + L_e$$

y:

$$L_e = R + T + L_r$$

donde L_r es la media ponderada de la pérdida de retorno en la híbrida, ponderada de acuerdo con la Rec. UIT-T G.122 [8].

Esta Recomendación especifica que no se necesitan dispositivos de control de eco especiales si $T < 25$ ms. De acuerdo con la figura 1, esto corresponde a $TEL R = 33$ dB al límite $T = 25$ ms. En muchas redes, $(T + R) = 6$ dB y $SLR_{nom} = 7$, $RLR_{nom} = 3$. Por tanto, se debe tener $L_r > 17$ dB que no es irrazonable para una longitud media de cable de abonado si la impedancia de los terminales puede ser especificada con tolerancias bastante estrictas. Sin embargo, éste puede no ser el caso para todas las redes descritas en los ejemplos siguientes.

En algunas redes, la pérdida de retorno media de las impedancias de terminación con respecto a una impedancia nominal es 14 dB, con una desviación típica de 3 dB. Son comunes también líneas de abonado muy cortas. De acuerdo con la Rec. UIT-T G.121, los índices de sonoridad de los aparatos telefónicos son:

$$SLR_{nom} = 7, SLR_{min} = 2; RLR_{nom} = 3, RLR_{min} = 1$$

Ejemplo 1

Índices de sonoridad nominal, pérdida de retorno nominal, $L_r = 14$, línea de longitud cero.

$$TEL R = 7 + 3 + 6 + 14 = 30$$

Esto corresponde a un límite "aceptable" $T < 18$ ms y a un "caso límite" $T < 33$ ms.

Ejemplo 2

Índices de sonoridad nominal, pérdida de retorno "2 sigmas" más baja, $L_r = 8$ dB, línea de longitud cero.

$$TEL R = 7 + 3 + 6 + 8 = 24$$

Esto corresponde a un límite "aceptable" $T < 9$ ms y a un "caso límite" $T < 19$ ms.

Ejemplo 3

Aparato telefónico de altavoz pérdida de retorno "2 sigmas" más baja, $L_r = 8$ dB, línea de longitud cero.

$$\text{TELR} = 2 + 1 + 6 + 8 = 17$$

Esto corresponde a un "caso límite" de 7 ms.

Apéndice II

Relación entre las perturbaciones causadas por el eco en condiciones de conversación simultánea y en modo monólogo (evaluada para un tiempo de transmisión en un sentido de 100 ms)

II.1 Introducción

Se reprodujo la situación telefónica con el uso de un microteléfono en una prueba de escucha de una tercera parte (LOT). Los ejemplos de escucha se generaron mediante un modelo de simulación por computadora que consideraba dos periodos de conversación simultánea:

- secuencia 1: una larga conversación simultánea (toda una oración); y
- secuencia 2: una breve conversación simultánea representada por una sola palabra.

La estructura de los ejemplos de escucha pueden subdividirse en tres periodos:

- Periodo A: escucha de la voz del extremo distante (voz masculina).
- Periodo B: periodo de conversación simultánea (secuencia 1 o secuencia 2, voz femenina).
- Periodo C: nueva escucha de la voz del extremo distante.

Además de las condiciones de conversación simultánea, también se examinaron estas dos secuencias en modo monólogo (no había voz en el extremo distante). Las condiciones de la prueba fueron las siguientes:

- Nivel vocal medio en ambos lados de la conexión ajustados a $-4,7$ dB_{pa}.
- Características simuladas de un microteléfono alemán corriente (FEAP 7).
- Se efectuó la simulación de la conexión con diferentes valores de los índices de sonoridad del eco para el hablante (TELR).
- Se incluyeron los valores TELR que representaban la "curva aceptable" y el "caso límite".
- También se incluyeron valores TELR variables combinados con un tiempo de transmisión en un sentido de 100 ms.
- Se utilizaron para la prueba 24 personas que no conocían la situación.
- Los parámetros de calidad global y de eco se evaluaron con arreglo a una escala de cinco puntos.

Los diferentes valores TELR se ajustaron mediante la atenuación digital del trayecto del eco (simulado). Esto no influye en la sonoridad de la voz del extremo lejano en condiciones de conversación simultánea. Si las variaciones de los valores TELR se simulan mediante una sensibilidad variable en el sentido emisor de un terminal del extremo distante, también queda afectada la sonoridad de la voz del extremo distante. Por consiguiente, será menor durante la conversación simultánea el efecto de enmascaramiento que influye en la evaluación del eco. Esta influencia se excluyó.

II.2 Evaluación del eco para las condiciones de la prueba de conformidad con la Rec. UIT-T G.131

En las figuras II.1 y II.2 pueden observarse los resultados.

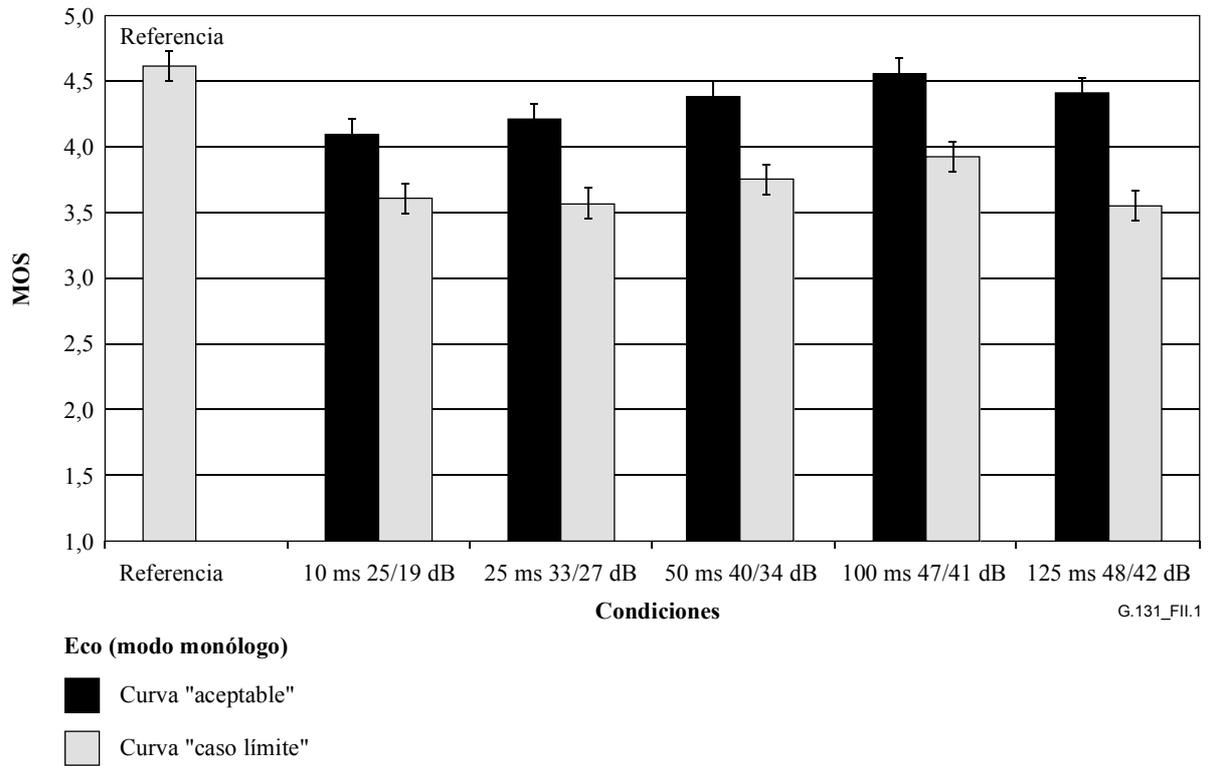


Figura II.1/G.131 – Resultados en modo monólogo

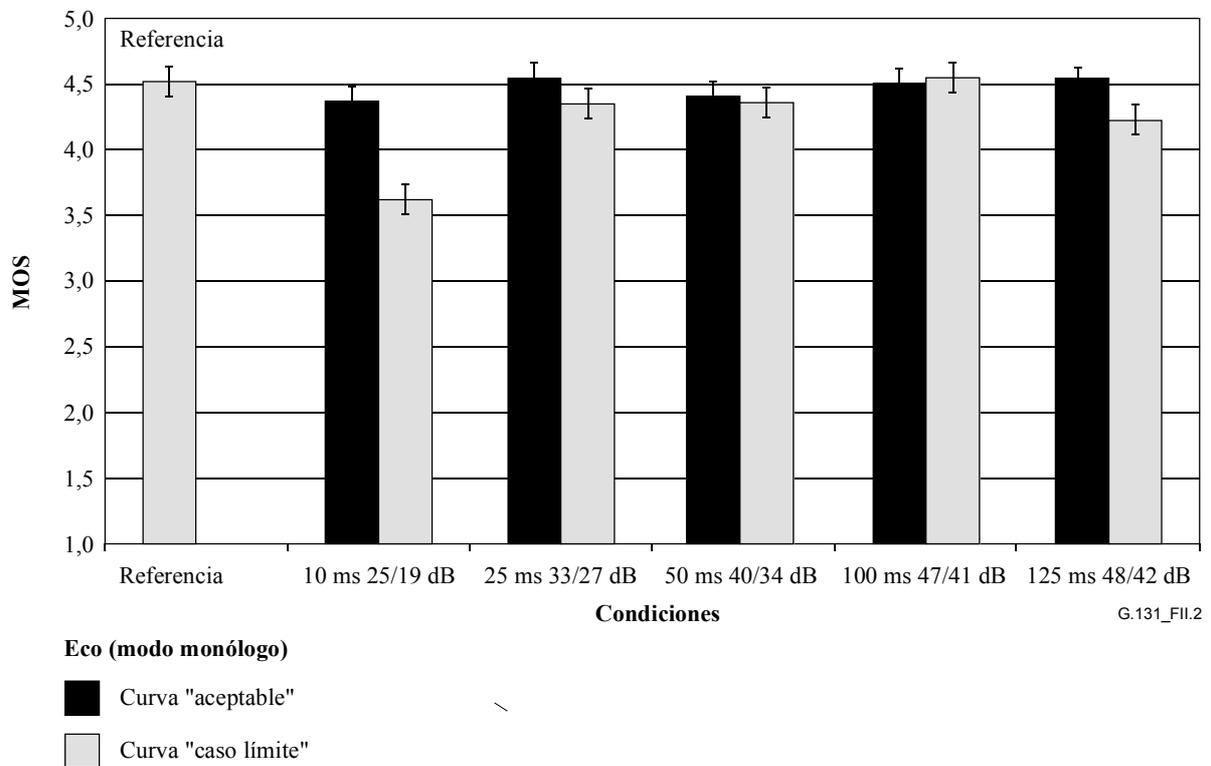


Figura II.2/G.131 – Resultados en condiciones de conversación simultánea

Los índices de las figuras II.1 y II.2 vuelven a hallarse en el cuadro II.1 siguiente.

Cuadro II.1/G.131 – Evaluación del eco en LOT

Condiciones	MOS modo monólogo	MOS conversación simultánea
Referencia (TELR infinito)	4,62	4,60
"Curva aceptable"	4,0-4,6	4,0-4,5
"Caso límite"	3,5-4,0	4,0-4,5

II.3 Correlación entre los resultados de las pruebas en condiciones de conversación simultánea y en modo monólogo

Se evaluaron en condiciones de conversación simultánea y en modo monólogo valores variables de TELR en combinación con un tiempo de transmisión de 100 ms. La correlación entre la nota media de opinión (MOS, *mean opinion score*) en ambas condiciones se demuestra gráficamente en la figura II.3 en relación con los parámetros de calidad global y de eco. El desplazamiento del nivel del eco en condiciones de conversación simultánea se presenta como una función de la MOS en modo monólogo. Indica el posible desplazamiento del nivel del eco en condiciones de conversación simultánea para alcanzar el mismo índice en comparación con el modo monólogo.

Desplazamiento (dB)

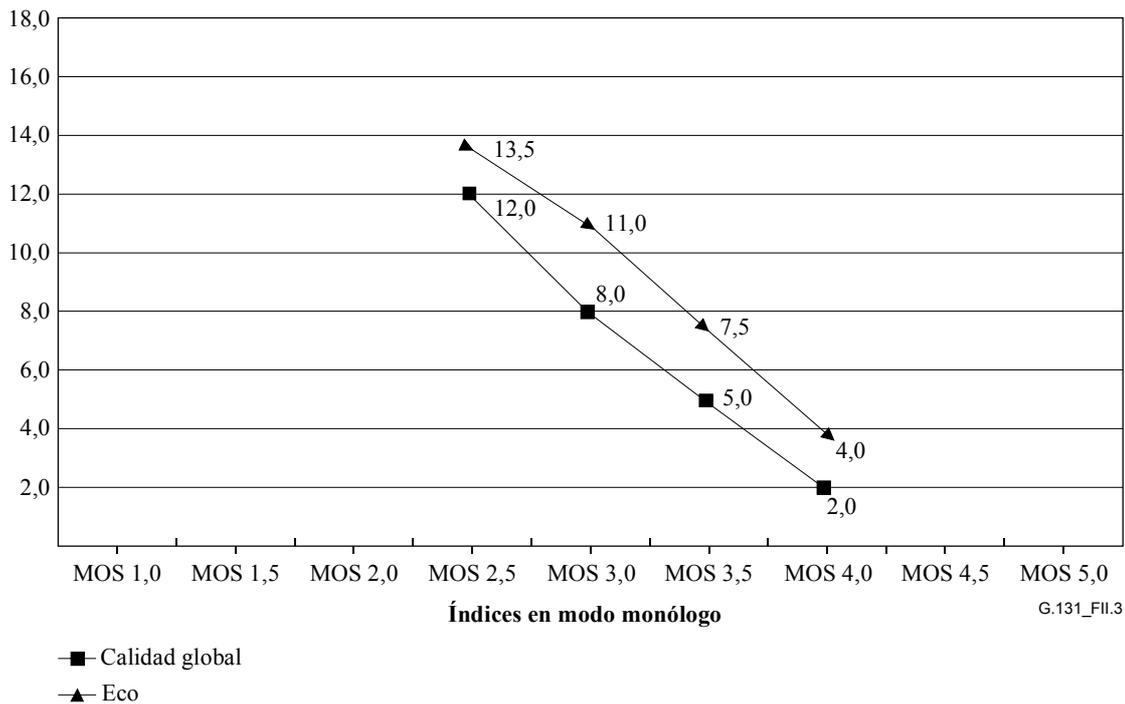


Figura II.3/G.131 – Desplazamiento del nivel del eco durante la conversación simultánea para obtener los mismos valores MOS en comparación con el modo monólogo (tiempo de transmisión: 100 ms)

Puede suponerse que existe una relación funcional similar para otras combinaciones de tiempo de transmisión y valores de TELR, aunque las curvas exactas pueden ser levemente diferentes.

Apéndice III

Efectos combinados del eco para el hablante en presencia de retardo absoluto

En la figura III.1 se presenta un resumen de los efectos combinados del eco para el hablante en presencia de retardo absoluto, que han sido calculados a partir del modelo E de la Rec. UIT-T G.107 [2] (véase también la Rec. UIT-T G.114 [6]).

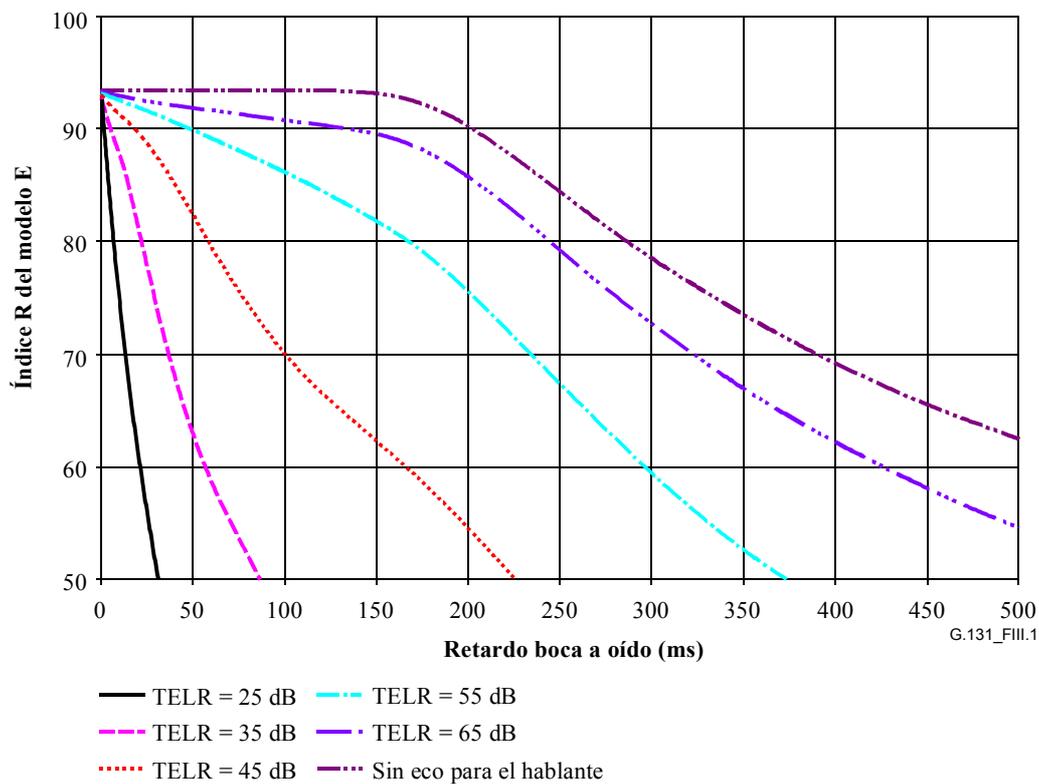


Figura III.1/G.131 – Efectos combinados del eco para el hablante en presencia de retardo absoluto

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	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, 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, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación