



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

P.370

(08/96)

SERIE P: CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA

Líneas y aparatos de abonado

**Acoplamiento de prótesis auditivas a los
aparatos telefónicos**

Recomendación UIT-T P.370

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE P
CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA

Vocabulario y efectos de los parámetros de transmisión sobre la opinión de los clientes	P.10-P.29
Líneas y aparatos de abonado	P.300-P.399
Líneas y aparatos de abonado	P.30-P.39
Patrones de transmisión	P.40-P.49
Aparatos para mediciones objetivas	P.500-P.599
Aparatos para mediciones objetivas	P.50-P.59
Medidas electroacústicas objetivas	P.60-P.69
Medidas relativas a la sonoridad vocal	P.70-P.79
Métodos para evaluaciones objetivas y subjetivas de la calidad	P.800-P.999
Métodos para evaluaciones objetivas y subjetivas de la calidad	P.80-P.99

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

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T P.370 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 12 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 30 de agosto de 1996.

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.

© UIT 1997

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

	<i>Página</i>
1 Alcance.....	1
2 Referencias normativas	1
3 Definiciones y abreviaturas	2
3.1 Definiciones	2
3.2 Abreviaturas.....	2
4 Intensidad del campo magnético alrededor del auricular de los microteléfonos que admiten el acoplamiento de prótesis auditivas.....	2
4.1 Introducción.....	2
4.2 Mediciones de intensidad del campo magnético y valores recomendados	3
4.2.1 Calibración del nivel acústico en recepción.....	3
4.2.2 Nivel de intensidad del campo magnético	4
4.2.3 Linealidad de la intensidad del campo magnético	4
4.2.4 Mediciones de las características de frecuencia.....	4
4.3 Bobina sonda	5
4.3.1 Dimensiones.....	5
4.3.2 Calibrado de la bobina sonda	5
4.3.3 Distorsión.....	5
5 Características de los aparatos telefónicos con amplificación adicional para ayudar a los usuarios con problemas auditivos	6
5.1 Introducción.....	6
5.2 Características en emisión	6
5.2.1 Sensibilidad.....	6
5.2.2 Respuesta en frecuencia.....	6
5.3 Características en recepción.....	7
5.3.1 Sensibilidad.....	7
5.3.2 Respuesta en frecuencia	7
5.3.3 Restablecimiento de la amplificación normal en recepción.....	7
5.4 Efecto local	7
6 Acoplamiento eléctrico de los aparatos telefónicos a las prótesis auditivas	8
6.1 Introducción.....	8
6.2 Características eléctricas.....	8
6.2.1 Punto de conexión en el aparato telefónico	8
6.2.2 Características eléctricas en el punto de interconexión.....	8
6.3 Interconexión con el aparato telefónico.....	9
6.3.1 Tipo de conector	9
6.3.2 Posición del conector	9
6.4 Temas relativos a la seguridad.....	9
Anexo A – Medición de un adaptador acusticomagnético que genera un campo magnético.....	10
A.1 Procedimientos de medición.....	10
A.2 Requisitos del campo magnético	10
A.3 Propiedades físicas.....	10
Apéndice I – Ejemplos de características de frecuencia de las prótesis auditivas acopladas a aparatos telefónicos.	10
Apéndice II – Bibliografía.....	15

RESUMEN

Esta Recomendación actualiza la Recomendación P.37 homónima.

La clausula 4 trata del acoplamiento inductivo y es similar a la de la Recomendación P.37 original, pero ahora contiene las figuras de otras Recomendaciones a las que antes sólo se hacía referencia. Indica los niveles y las características de frecuencia recomendados del campo inductivo en el auricular telefónico con relación al nivel sonoro en dicho auricular.

La clausula 5 trata de la amplificación adicional destinada a ayudar a los usuarios con deficiencias auditivas; sólo se han hecho modificaciones redaccionales del texto original de la Recomendación P.37. Se indican los límites de esta amplificación adicional y la gama de control del volumen. También se define la respuesta en frecuencia.

La clausula 6 trata de la posibilidad del acoplamiento eléctrico de un aparato telefónico a una prótesis auditiva. Es compatible con la Publicación 118 Parte 6 de la CEI, relativa a las características de los circuitos eléctricos de entrada de dichas prótesis. La presente Recomendación indica el nivel eléctrico de salida en relación con el nivel sonoro en el auricular del teléfono, así como la respuesta de frecuencia, la impedancia de la fuente y el nivel de salida máximo.

Técnicamente, esta Recomendación es compatible con los documentos similares elaborados recientemente por el ETSI sobre los mismos temas.

PREÁMBULO

Se reconoce que una proporción considerable de usuarios de aparatos telefónicos tienen dificultades para conversar a través de una conexión telefónica debido a una pérdida auditiva. Para atenuar estas dificultades, en muchos sistemas nacionales se han previsto medios especiales que permiten a los usuarios con problemas auditivos acoplar sus prótesis auditivas de manera inductiva al receptor telefónico, y se ha establecido un cierto número de especificaciones nacionales/internacionales para definir las características de esta forma de acoplamiento. La cláusula 4 trata de los requisitos que han de cumplirse para lograr un acoplamiento inductivo satisfactorio de las prótesis auditivas a los aparatos telefónicos.

Se reconoce además que numerosos usuarios con problemas auditivos pueden mantener conversaciones telefónicas satisfactorias acoplando sus prótesis auditivas acústicamente al receptor telefónico, o incluso utilizando el microteléfono sin prótesis auditiva. Esta última situación es posible debido al hecho de que, en condiciones adecuadas, una conexión telefónica puede ofrecer un volumen hasta 30 dB mayor que el de una conversación cara a cara a una distancia de 1 metro. Una amplificación adicional en el trayecto boca a oído puede aumentar en gran medida la proporción de conversaciones telefónicas entre usuarios con audición degradada que se clasifican como «buenas». La cláusula 5 trata de esta forma de acoplamiento.

También existen algunas reglas nacionales que permiten la conexión eléctrica directa de las prótesis auditivas a los aparatos telefónicos. Esta forma de acoplamiento se considera en la cláusula 6 que se ha redactado de forma que sea compatible con la publicación 118-6 de la CEI, 1984, sobre *Characteristics of electrical input circuits for hearing aids* (Características de los circuitos de entrada eléctricos para prótesis auditivas).

NOTAS

1 Al diseñar las prótesis auditivas debe tomarse la precaución de incluir suficiente inmunidad contra la interferencia de las señales radioeléctricas para evitar las perturbaciones procedentes de la detección de dichas señales emitidas por los teléfonos sin cordón y móviles.

2 Diversas pruebas han demostrado que los auriculares telefónicos con una impedancia acústica baja, que presentan menos pérdidas a bajas frecuencias debidas a efectos de fuga, se acoplan acústicamente muy bien a las prótesis auditivas presentando al oído del usuario una característica de frecuencia global mucho más plana final que los auriculares convencionales que tienen elevada impedancia acústica.

ACOPLAMIENTO DE PRÓTESIS AUDITIVAS A LOS APARATOS TELEFÓNICOS

(Ginebra 1996)

1 Alcance

La cláusula 4 se aplica a los microteléfonos con auriculares supraurales que pueden conectarse a la red telefónica pública conmutada (RTPC) o a la red digital de servicios integrados (RDSI) destinados a su aplicación directa al oído (por ejemplo, microteléfonos tradicionales o cascos de operador) y que genera un campo magnético para el acoplamiento a prótesis auditivas. Especifica el nivel, la linealidad y la variación con la frecuencia de la intensidad de campo magnético producida por un microteléfono, así como las características de una bobina sonda calibrada.

La cláusula 5 especifica las características electroacústicas de los terminales telefónicos destinados a su directa aplicación al oído (por ejemplo, microteléfonos adicionales o cascos de operador) y que proporcionan, en el auricular, amplificación adicional en el sentido de recepción en comparación con el índice de sonoridad en recepción (RLR) especificado en los requisitos del sistema nacional.

La cláusula 6 se especifican las características del acoplamiento eléctrico de la función telefónica incorporada en los equipos terminales de telecomunicaciones a las prótesis auditivas. Se indica el nivel y la respuesta en frecuencia con respecto a la salida acústica en el auricular; también se hacen consideraciones sobre el ruido y el nivel máximo.

El Anexo A especifica el método de medición de un adaptador acusticomagnético que convierte la salida acústica de un receptor telefónico asociado en un campo magnético, de acuerdo con 4.2.1 y 4.2.2, que puede recibirse por la bobina captadora de una prótesis auditiva.

2 Referencias normativas

Las siguientes Recomendaciones 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.

- Publicación 118-6 de la CEI: 1984, *Hearing aids, Part 6: Characteristics of electrical input circuits for hearing aids.*
- Recomendación UIT-T P.10 (1993), *Vocabulario de términos sobre calidad de transmisión telefónica y aparatos telefónicos.*
- Publicación 118-4 de la CEI: 1981, *Hearing aids, Part 4: Magnetic field strength in audio-frequency induction loops for hearing aid purposes.*
- Publicación 118-1 de la CEI: 1995, *Hearing aids, Part 1: Hearing aids with induction pick-up coil input.*
- Recomendación UIT-T P.340 (1996), *Características de transmisión de los aparatos manos libres.*
- Recomendación UIT-T G.121 (1993), *Índices de sonoridad de sistemas nacionales.*
- Publicación 130-8 de la CEI: 1976, *Connectors for frequencies below 3 MHz, Part 8: Concentric connectors for audio circuits in radio receivers.*
- Publicación 268-11 de la CEI: 1987, *Sound system equipment, Part 11: Application of connectors for the interconnection of sound system equipment.*
- Recomendación UIT-T P.57 (1993), *Oídos artificiales.*
- Recomendación P.48 del CCITT (1988), *Especificación de un sistema intermedio de referencia.*

¹⁾ Anteriormente Recomendación P.37.

3 Definiciones y abreviaturas

3.1 Definiciones

Las definiciones correspondientes que aparecen en la Recomendación P.10 se aplican junto con las siguientes:

3.1.1 nivel de intensidad del campo magnético: En 4.2.2 se indica el nivel máximo de la intensidad de campo magnético y su medición. Las unidades son amperios por metro (A/m).

3.1.2 plano de medición: Plano paralelo al auricular situado a una distancia de 10 mm de éste.

3.1.3 El plano del adaptador es el plano formado por los puntos de contacto de una superficie plana con la superficie del adaptador acusticomagnético opuesta a la conexión del auricular.

3.2 Abreviaturas

A los efectos de esta Recomendación, se utilizan las siguientes abreviaturas.

AGC	Control automático de ganancia (<i>automatic gain control</i>)
CEI	Comisión electrotécnica internacional
DRP	Punto de referencia tímpano (<i>drum reference point</i>)
ERP	Punto de referencia oído (<i>ear reference point</i>)
HATS	Simulador de cabeza y torso (<i>head and torso simulator</i>)
IRS	Sistema intermedio de referencia (<i>intermediate reference system</i>)
LSRT	Índice de efecto local para el oyente (<i>listener sidetone rating</i>)
OLR	Índice de sonoridad global (<i>overall loudness rating</i>)
p_e	Nivel de presión sonora en el ERP (<i>sound pressure level at the ERP</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RLR	Índice de sonoridad en recepción (<i>receiving loudness rating</i>)
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SLR	Índice de sonoridad en emisión (<i>send loudness rating</i>)
STMR	Índice de enmascaramiento para el efecto local (<i>sidetone masking rating</i>)
TCL	Atenuación por acomplamiento del terminal (<i>terminal coupling loss</i>)

4 Intensidad del campo magnético alrededor del auricular de los microteléfonos que admiten el acoplamiento de prótesis auditivas

4.1 Introducción

Los sistemas de inducción magnética introducidos en los aparatos telefónicos para uso de prótesis auditivas generan un campo magnético alterno cuyas características espaciales lo hacen detectable por las prótesis auditivas con bobina captadora de inducción.

La recepción de una señal de audiofrecuencia a través de una bobina captadora de inducción permite conseguir a menudo una relación señal/ruido aceptable cuando su recepción acústica, de otro modo, sería degradada por la reverberación y el ruido de fondo.

La intensidad de campo magnético con la que las bobinas captadoras de inducción de las prótesis auditivas funcionan eficazmente debe ser suficientemente elevada para producir una relación señal/ruido aceptable, pero no tanto como para sobrecargar la prótesis auditiva.

El valor de intensidad de campo magnético recomendado en esta Recomendación se ha elegido de manera que se cumplan estos requisitos en la mayor medida posible. (En [1] de la bibliografía se consideran los niveles de extremo a extremo que caben esperar en usuarios con prótesis auditivas acopladas de manera inductiva a un aparato telefónico. Puede establecerse una comparación con los niveles de escucha preferidos por los usuarios con capacidad auditiva normal [2]).

En el Anexo A figura información sobre la medición de un adaptador acusticomagnético que genera un campo magnético.

4.2 Mediciones de intensidad del campo magnético y valores recomendados

4.2.1 Calibración del nivel acústico en recepción

Utilizando las configuraciones de medición mostradas en la Figura 1, para teléfonos analógicos, y en la Figura 2, para teléfonos digitales, se ajustará el nivel de excitación del oscilador para que produzca un nivel de presión sonora de -14 dBPa (80 dB SPL) a 1000 Hz. Este nivel de excitación se utilizará para determinar las características de nivel y de frecuencia de la intensidad del campo magnético.

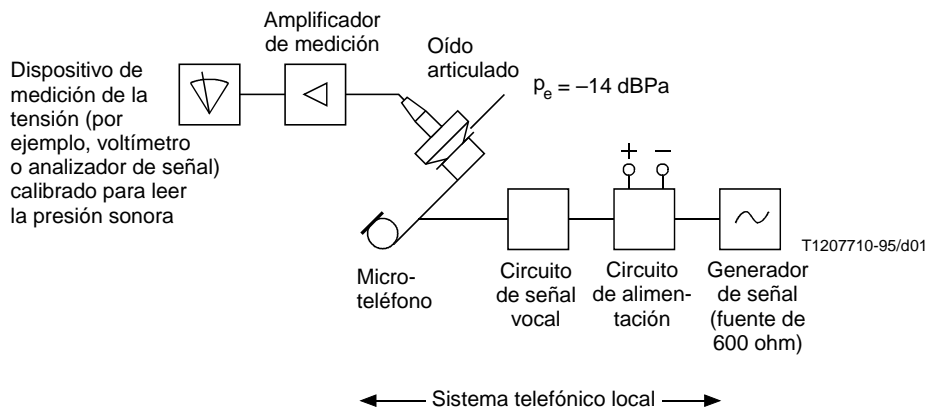


FIGURA 1/P.370

Establecimiento del nivel de presión sonora p_e en el oído artificial para un aparato telefónico analógico

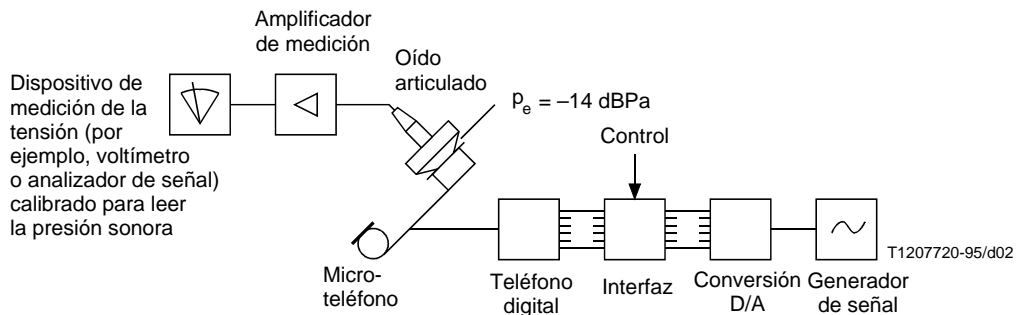


FIGURA 2/P.370

Establecimiento de nivel de presión sonora p_e en el oído artificial para un aparato telefónico digital

4.2.2 Nivel de intensidad del campo magnético

Colóquese el centro de la bobina sonda (véase 4.3) en el plano de medida y oriéntese en cualquier dirección para que el acoplamiento sea máximo. Determínese la intensidad del campo magnético a 1000 Hz utilizando el nivel de excitación especificado en 4.2.1.

La gama de valores recomendados de la intensidad de campo magnético es:

$$-17 \text{ a } -30 \text{ dB con respecto a } 1 \text{ A/m}$$

NOTA – Para un funcionamiento eficaz, es probable que las prótesis auditivas con bobinas de captación magnéticas destinadas principalmente al acoplamiento con bucles magnéticos en auditorios, de conformidad con la publicación 118-4 de la CEI, exijan una intensidad de campo situada en el extremo superior de la gama; es decir, -17 a -25 dB con respecto a 1 A/m.

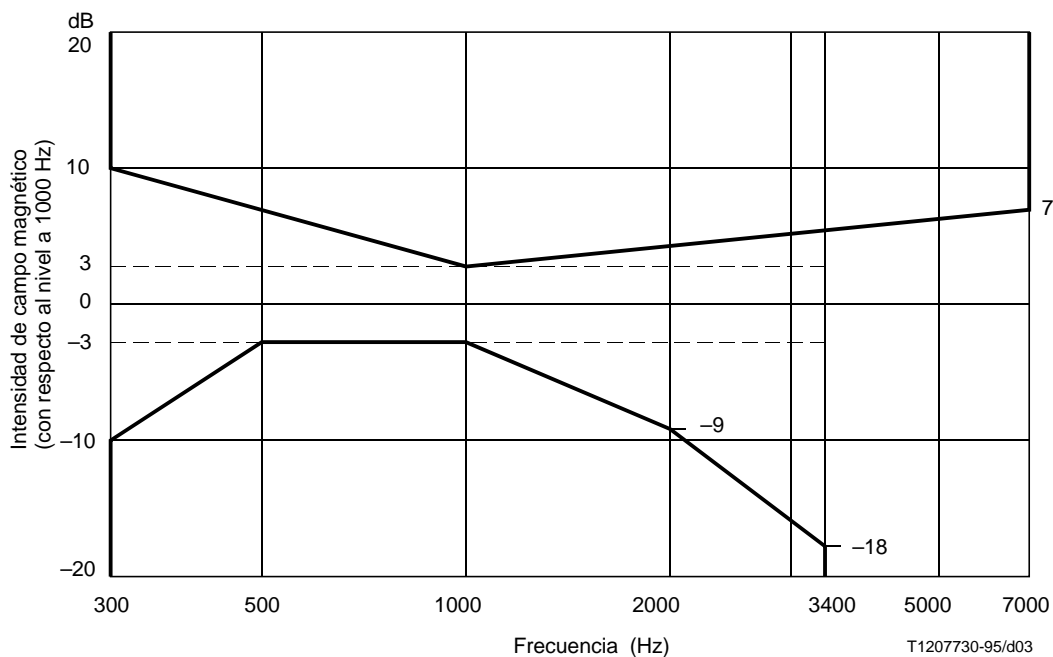
4.2.3 Linealidad de la intensidad del campo magnético

Con la bobina sonda colocada de acuerdo con 4.2.2, aumentese en 20 dB el nivel de excitación de 1000 Hz especificado en 4.2.1 y mídase la intensidad del campo magnético resultante.

La intensidad de campo debe aumentar en $20 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$.

4.2.4 Mediciones de las características de frecuencia

Con la bobina sonda colocada como se indica en 4.2.2 y con el nivel de excitación de 1000 Hz indicado en 4.2.1, varíese la frecuencia desde 300 Hz hasta 5000 Hz para los teléfonos analógicos, y hasta el límite superior de frecuencia para los teléfonos digitales (4000 ó 7000 Hz), y mídase la intensidad de campo resultante. Las características de intensidad del campo magnético en función de la frecuencia deberán amoldarse a la plantilla de la Figura 3.



NOTA – Las características de frecuencia preferidas están comprendidas entre las líneas de puntos (± 3 dB). La gama de características aceptables está comprendida entre las líneas continuas.

FIGURA 3/P.370

Características de la intensidad del campo magnético

4.3 Bobina sonda

4.3.1 Dimensiones

Para minimizar la pérdida de resolución al medir la intensidad del campo magnético, se recomienda utilizar una bobina calibrada con las siguientes dimensiones **máximas**:

Núcleo:	longitud:	13,5 mm
	sección transversal:	1,5 × 2,5 mm
Devanado:	longitud:	11 mm
	sección transversal:	2,5 × 3,5 mm

El devanado deberá ser más corto que el núcleo.

NOTAS

1 Puede que el campo magnético no sea homogéneo a distancias del orden de la longitud de la bobina sonda. La introducción del material magnético del núcleo puede también reorientar el contorno del campo magnético. Normalmente, la sensibilidad de la sonda de prueba aumentará con la frecuencia con una pendiente de 6 dB/octava.

2 La bobina sonda puede combinarse con elementos de corrección de frecuencia para obtener una respuesta en frecuencia plana en la gama de interés.

3 La Norma norteamericana EIA/TIA RS 504 [3], según figura en FCC Rules Part 68.316 [4], se refiere a una bobina sonda disponible en el mercado que satisface los requisitos de la presente Recomendación.

4.3.2 Calibrado de la bobina sonda

Para calibrar la sonda será necesario disponer de un campo magnético homogéneo de intensidad conocida. La intensidad del campo magnético en el centro de un bucle cuadrado de una sola espira cuyo lado mide «a» metros y que transporta una corriente de «i» amperios viene dada por:

$$H = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cdot \frac{i}{a} \quad A/m$$

La dimensión «a» debe ser de 0,5 m o más para garantizar que el campo en el centro esté suficientemente bien definido en magnitud y dirección.

En la práctica puede ser preferible utilizar un bucle de varias espiras para reducir la corriente de la fuente. Fundamentalmente, debe mantenerse una condición de corriente constante en toda la gama de frecuencia de prueba, por ejemplo, excitando la bobina mediante un generador de baja impedancia a través de un resistor en serie cuya impedancia sea por lo menos 100 veces la de la bobina en la gama de frecuencias considerada. Si durante el proceso de calibración se supervisa la fuente de corriente, al calcular la sensibilidad de la bobina sonda pueden tenerse en cuenta todas las variaciones.

El sitio de prueba deberá estar alejado de cualquier material magnético capaz de perturbar el campo o de cualquier otro material en el que puedan inducirse corrientes parásitas capaces de perturbarlo.

La sensibilidad en función de la frecuencia de la bobina sonda se medirá como la tensión inducida en ambos terminales de la bobina sonda con una precisión de ±0,5 dB. Esta tensión es el valor normalizado en relación con la corriente aplicada por metro y deberá utilizarse para la medición de los requisitos especificados en 4.2.2.

La distorsión armónica total del campo magnético deberá ser inferior al 1%.

NOTA – En la publicación 118-1 de la CEI se proporcionan otras informaciones útiles.

4.3.3 Distorsión

La distorsión armónica total de la bobina sonda deberá ser inferior al 2% y medirse una intensidad de campo de hasta +2 dB con respecto a 1 A/m.

5 Características de los aparatos telefónicos con amplificación adicional para ayudar a los usuarios con problemas auditivos

5.1 Introducción

En esta subcláusula se exponen los requisitos de los teléfonos con amplificación en recepción destinados a ayudar a los usuarios con problemas auditivos. Una proporción considerable de la población padece en diversos grados de una pérdida de agudeza auditiva, que a menudo va acompañada de una reducción de la capacidad de discriminación de las señales vocales. La sensibilidad perdida sólo puede compensarse con una amplificación.

Los usuarios a los que probablemente les resultarán más útiles los teléfonos con amplificación adicional en recepción son los que padecen de pérdidas moderadas a severas de la agudeza auditiva, en una gama de 35 a 80 dB.

Al fijar los valores numéricos que se indican en esta Recomendación se ha tenido en cuenta el hecho de que el nivel de presión sonora en el oído durante una conversación telefónica puede ser hasta 30 dB mayor que los que tienen lugar en una conversación normal cara a cara (a 1 metro de distancia). Puesto que las personas con problemas auditivos no experimentan necesariamente umbrales elevados de incomodidad sonora, será necesaria alguna forma de limitación de la salida. Los trabajos efectuados recientemente han demostrado que el control automático de ganancia (AGC, *automatic gain control*) puede ofrecer un medio de limitación automático más eficaz que el método de recorte de crestas. Además, se reconoce que la respuesta en frecuencia necesaria para proporcionar máxima inteligibilidad a algunas personas con problemas auditivos puede exigir una conformación del espectro.

Se prevén dos tipos de aplicación. En primer lugar, cuando el teléfono sea utilizado por personas con una cierta gama de agudeza auditiva y en segundo cuando sea utilizado principalmente por una persona con problemas auditivos. En el primer caso será conveniente mantener la amplificación de recepción (cuyo nivel se selecciona mediante un control de volumen manejado por el usuario con dificultades auditivas) cuando se cuelga el microteléfono. En el segundo caso puede ser preferible disponer que la amplificación adicional se active a través de un conmutador de enganche que restituya automáticamente la ganancia a su nivel nominal cuando se vuelve a poner el microteléfono en su posición de reposo. Puede ser necesaria una atenuación activada por el habla, tal vez de unos 10 a 12 dB, como protección contra la inestabilidad, en particular en el primer caso, y ello podría mejorar la discriminación contra el ruido ambiental recibido a través del trayecto de efecto local.

Se estima que con una amplificación adicional hasta los niveles que se recomienda a continuación, probablemente hasta el 80% de los usuarios con dificultades auditivas resultarían favorecidos, aunque no utilicen sus prótesis auditivas para el acoplamiento con el aparato telefónico. Si se utiliza además la prótesis y se proporciona acoplamiento inductivo, la proporción de usuarios con dificultades auditivas capaces de mantener conversaciones telefónicas satisfactorias será aún mayor. Sin embargo cabe señalar que si la ganancia se ajusta a un valor elevado, el nivel sonoro y/o el campo inductivo en el auricular pueden ser notablemente mayores que los valores experimentados normalmente por los micrófonos de las prótesis o las bobinas de captación inductivas y en conexiones telefónicas cortas en particular, hay un peligro muy real de sobrecargar las etapas de entrada de la prótesis auditiva.

La inclusión de amplificación adicional en recepción no disminuye ni sustituye las normas técnicas actualmente aplicadas a los microteléfonos. Esta amplificación puede combinarse con otras funcionalidades adicionales tales como el acoplamiento inductivo o los auriculares adicionales, destinados específicamente a personas con necesidades especiales.

5.2 Características en emisión

5.2.1 Sensibilidad

Se recomienda que, cuando el usuario esté hablando, el índice de sonoridad en emisión (SLR, *sending loudness rating*) se mantenga a un valor constante, fijado sobre la base de los requisitos del sistema nacional, independientemente de la amplificación seleccionada en recepción.

Si se utiliza conmutación vocal con miras a preservar los márgenes de estabilidad y/o la pérdida por acoplamiento del terminal (TCL, *terminal coupling loss*) en condiciones de funcionamiento difícil, se recomienda que la atenuación conmutada sea la mínima necesaria a tales efectos, por ejemplo, aproximadamente igual a la requerida para compensar cualquier aumento de la amplificación introducido en recepción.

5.2.2 Respuesta en frecuencia

Se recomienda que la respuesta en frecuencia en emisión se mantenga de conformidad con los requisitos del sistema nacional, independientemente de cualquier aumento de la ganancia introducido en recepción.

5.3 Características en recepción

5.3.1 Sensibilidad

En lo que respecta a la sensibilidad en recepción, se recomienda que, cuando no se aplique ninguna amplificación adicional, se satisfagan los requisitos del índice de sonoridad en recepción (RLR, *receiving loudness rating*) del sistema nacional.

Cuando se utiliza una amplificación adicional en recepción, el RLR puede ajustarse hasta un valor 20 dB más negativo (mayor sonoridad) que los requisitos nominales del sistema nacional.

Deberá ser posible ajustar el RLR hasta un valor 15 dB más positivo (menor sonoridad) que los requisitos nominales del sistema nacional.

Cuando se proporcione amplificación adicional junto con funciones de conmutación por habla, se recomienda aplicar los principios descritos en 4.6/P.340. La magnitud de la atenuación conmutada debe mantenerse en el valor mínimo para lograr una buena calidad de las señales vocales, pero debe ser suficiente como para cumplir en todo momento los requisitos de estabilidad, pérdida de retorno y TCL.

5.3.2 Respuesta en frecuencia

Cuando no se utiliza amplificación adicional, se recomienda que la respuesta en frecuencia en recepción satisfaga los requisitos del sistema nacional.

Cuando se utiliza amplificación adicional, en ciertas condiciones y para determinados usuarios con dificultades auditivas, puede ser conveniente una conformación especial del espectro de frecuencias, por ejemplo para compensar la pérdida de bajas frecuencias causada por los efectos de fuga del auricular que tiene lugar en la mayoría de los tipos de auriculares telefónicos. Los auriculares con una impedancia acústica baja constituyen una excepción a esta regla (véase la Nota 2, Preámbulo). Otra posibilidad de conformación sería proporcionar ganancia adicional a altas frecuencias para compensar su pérdida en las líneas locales de abonado largas. Cualquier conformación de frecuencia proporcionada se haría por medio de un control adicional.

Nota – En la práctica, cuando se acoplen a una prótesis auditiva de manera inductiva o acústica, normalmente faltan las frecuencias bajas, y para acoplamiento acústico a auriculares convencionales suele existir una pendiente de 12 a 18 dB por octava a frecuencias por debajo de la primera resonancia mecánica, a menudo en torno a 1500 Hz. En el Apéndice I se muestran algunos ejemplos.

5.3.3 Restablecimiento de la amplificación normal en recepción

Opción A – Teléfonos que van a ser utilizados por cualquier usuario

Al finalizar la conversación telefónica, deberá cancelarse toda amplificación adicional seleccionada y deberán restablecerse los valores nominales del RLR cuando se vuelve a poner el microteléfono en su posición de reposo o se realiza una acción equivalente.

Opción B – Teléfonos que van a ser utilizados principalmente por usuarios con dificultades auditivas

Para facilitar la frecuente utilización del terminal por un usuario con dificultades auditivas puede ofrecerse la opción de bloquear la posición de amplificación adicional seleccionada durante una conversación telefónica. Si se proporciona esta opción, puede que sea necesario tomar medidas adicionales para asegurar la estabilidad con la máxima ganancia seleccionada.

5.4 Efecto local

Se recomienda que, cuando no se utiliza amplificación adicional, se observen los niveles de efecto local (STMR, LSTR) indicados en la Recomendación G.121.

Cuando se utiliza amplificación adicional, normalmente sólo será posible mantener los niveles de efecto local recomendados si se utilizan técnicas de conmutación activada por el habla.

6 Acoplamiento eléctrico de los aparatos telefónicos a las prótesis auditivas

6.1 Introducción

Esta cláusula estudia el acoplamiento eléctrico de un aparato telefónico y una prótesis auditiva. En su redacción se ha procurado que exista compatibilidad con la Publicación 118-6, de la CEI que se refiere a las características de los puertos de entrada eléctrica para las prótesis auditivas.

También está prevista su utilización en otras aplicaciones que requieran conexión eléctrica a la RTPC; por ejemplo, acoplamiento a otros sistemas de amplificación no telefónicos tales como sistemas de direcciones públicas o de registro. Otra alternativa sería la conexión eléctrica directa a un transductor o casco de prótesis auditiva, siempre que el dispositivo tenga la suficiente sensibilidad. Esta cláusula también puede aplicarse a aparatos móviles y a dispositivos con microteléfonos sin cordón que proporcionen el acoplamiento eléctrico con las prótesis auditivas. En algunas de las aplicaciones previstas es necesario tener en cuenta temas relativos a la seguridad y/o a la protección y aunque estos temas así como sus aplicaciones no entran en el ámbito de las Recomendaciones UIT, se llama la atención al respecto a título informativo.

6.2 Características eléctricas

A menos que se indique otra cosa, todos los requisitos indicados a continuación son para el control de volumen (si existe) ajustado de forma que proporcione la máxima salida.

6.2.1 Punto de conexión en el aparato telefónico

Es conveniente que la interconexión a la prótesis auditiva se realice en el trayecto eléctrico al auricular del microteléfono de manera que el trayecto de efecto local se acople a la prótesis auditiva. También se recomienda impedir la introducción de una señal a la red de telecomunicaciones desde este punto.

6.2.2 Características eléctricas en el punto de interconexión

En lo que sigue se supone que la carga normalmente aplicada por un circuito de entrada de una prótesis auditiva es resistiva de 2000 ohmios.

6.2.2.1 Calibración del nivel de recepción acústico

Utilizando las configuraciones de medición mostradas en la Figura 1, para teléfonos analógicos, y en la Figura 2, para teléfonos digitales, el nivel de excitación del oscilador deberá ajustarse para producir un nivel sonoro de -14 dBPa a 1000 Hz en el punto de referencia oído (ERP, *ear reference point*). Este nivel de excitación deberá utilizarse para medir la impedancia, la sensibilidad y las características en frecuencia recomendadas a continuación.

6.2.2.2 Impedancia

El módulo de la impedancia de la fuente eléctrica entre las frecuencias de 300 y 4000 Hz deberá ser inferior a 1000 ohmios para todas las posiciones del control de volumen (si existe).

6.2.2.3 Sensibilidad

Con el nivel de excitación del oscilador establecido como se indica en 6.2.2.1, a 1000 Hz, la salida eléctrica a 1000 Hz deberá ser -35 ± 5 dBV. Con el control de volumen (si existe) puesto al mínimo, la salida eléctrica deberá ser entre 15 dB y 30 dB inferior a la salida en la posición máxima.

6.2.2.4 Característica en frecuencia

Con el nivel de excitación del oscilador establecido como se indica en 6.2.2.1, la respuesta en frecuencia en el punto de interconexión eléctrica del teléfono, cargado con $2 \text{ k}\Omega$, deberá ser igual a la sensibilidad a 1000 Hz ± 3 dB, en la gama 300 a 4000 Hz, y ± 5 dB, en la gama 100 a 300 Hz para todas las posiciones del control de volumen (si existe).

6.2.2.5 Ruido

Si se sustituye el oscilador citado en 6.2.2.1 por una resistencia de 600 ohmios, el nivel de ruido en el punto de interconexión eléctrica, deberá tener un valor eficaz inferior a -70 dBVp.

6.2.2.6 Nivel máximo de salida

Con el oscilador citado en 6.2.2.1 puesto para dar un valor eficaz de $+20$ dBV, el nivel máximo de salida en el punto de interconexión eléctrica deberá estar limitado a 0 dBV.

6.2.2.7 Aislamiento

Para evitar una conexión eléctrica directa con la RTPC se recomienda aislar eléctricamente el punto de interconexión utilizando, por ejemplo, un transformador. Conviene que el aislamiento proporcionado cumpla los requisitos del sistema nacional.

6.3 Interconexión con el aparato telefónico

6.3.1 Tipo de conector

La conexión se realizará mediante un zócalo compatible con una clavija de conexión estéreo coaxial miniatura de tipo 130-8 CEI, conforme con CEI 268-11. Normalmente el zócalo tendrá $3,5$ mm de diámetro. Otra posibilidad es que en los aparatos telefónicos compactos como son los de los teléfonos sin cordón o móviles, el zócalo tenga $2,5$ mm de diámetro.

6.3.2 Posición del conector

Se recomienda situar el zócalo del conector hembra en el aparato telefónico para que sea claramente visible y a fin de facilitar la inserción del conector macho. Ello significa que el conector hembra debe situarse en la parte delantera, arriba o en los laterales del microteléfono. Ni el conector macho ni el cable deben interferir con el funcionamiento normal del teléfono; es decir descolgado y colgado del microteléfono, marcación, inserción de monedas o tarjetas o cualquier otra función. En los teléfonos públicos, es importante que el conector hembra no esté situado en una superficie horizontal de manera que puedan penetrar con facilidad en el mismo líquidos o sustancias contaminantes. Los teléfonos y los teléfonos móviles con microteléfonos sin cordón no deberán tener el conector en el microteléfono sino en el cuerpo principal del equipo.

En los teléfonos de una sola pieza, en los teléfonos sin cordón y en los teléfonos móviles sin microteléfono separado, el conector hembra deberá colocarse de manera que el conector macho y el cable no interfieran con el funcionamiento normal del aparato; es decir, sostenimiento del mismo, marcación, carga de baterías o cualquier otra función.

6.4 Temas relativos a la seguridad

Se recomienda que los temas relativos a la seguridad asociados con el punto de interconexión cumplan los requisitos del sistema nacional.

Anexo A

Medición de un adaptador acusticomagnético que genera un campo magnético

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

A.1 Procedimientos de medición

Las medidas se efectúan de acuerdo con la presente Recomendación.

El nivel de presión sonora de salida del receptor telefónico se mide con el oído artificial sin tener instalado el adaptador acusticomagnético.

Las características del campo magnético del adaptador acusticomagnético se miden una vez instalado éste en el receptor telefónico real.

NOTA – Al informar de los resultados, debe especificarse el tipo de aparato telefónico empleado.

A.2 Requisitos del campo magnético

El campo magnético producido por el adaptador cuando se acopla a un microteléfono debe satisfacer los requisitos en cuanto al nivel y a la característica en función de la frecuencia indicados en 4.2.1 y 4.2.2.

A.3 Propiedades físicas

Las propiedades físicas deseables de un adaptador acusticomagnético son:

- fácil de colocar en el auricular y de quitarlo de él;
- fuerte contacto con el auricular para que puedan utilizarse el adaptador acusticomagnético y el microteléfono como una sola unidad;
- producir un buen acoplamiento acústico y bien definido con el auricular (véase la Nota);
- la superficie del adaptador acusticomagnético que define el plano del adaptador debe ser plana y tener una forma que defina fácilmente el plano del adaptador;
- el plano del adaptador debe ser aproximadamente paralelo al plano del auricular;
- el campo magnético producido por el adaptador debe estar orientado de manera que el acoplamiento magnético con la prótesis auditiva sea muy poco dependiente de la posición de esta última.

NOTA – El diámetro interior del cierre acústico se recomienda que sea igual al diámetro exterior del oído artificial CEI 318 (véase la Recomendación P.57).

Apéndice I

Ejemplos de características de frecuencia de las prótesis auditivas acopladas a aparatos telefónicos

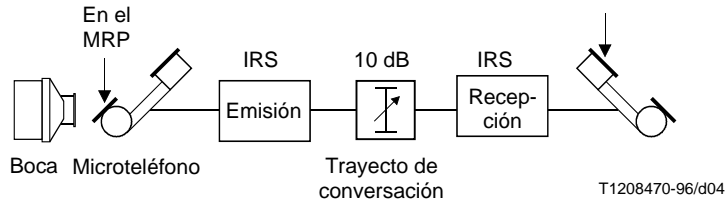
(Este apéndice no es parte integrante de la Recomendación)

Las Figuras I.1 a I.9 que siguen se han extraído de [1] e ilustran las señales que llegan al punto de referencia tímpano (DRP, *drum reference point*) de un simulador de cabeza y torso (HATS, *head and torso simulator*). La Figura I.2 hace referencia a los extremos de emisión y recepción del sistema intermedio de referencia (IRS, *intermediate reference system*) (véase la Recomendación P.48) unidos directamente entre sí y que tienen un índice de sonoridad global (OLR, *overall loudness rating*) por definición de 0 dB. Todas las demás cifras corresponden a un aparato British Telecom Tribune acoplado a diversas prótesis auditivas del Reino Unido (salvo cuando se menciona el aparato telefónico Beocom) excitado a partir del equivalente del extremo emisión del IRS con una pérdida adicional de 10 dB. Así, la «conexión» es lo que podría denominarse «típica», teniendo un OLR que se aproxima a 10 dB, es decir, similar al objetivo a largo plazo del UIT-T para el OLR.

Obsérvense particularmente las características de frecuencia ascendentes en todas las condiciones con acoplamiento.

Telefonía

Nivel sonoro @ MRP	Pérdida	Nivel sonoro @ ERP
89,3 dB SPL (tono puro)	1,1 dB	88,2 dB SPL (1 kHz)
88,8 dB SPL (conversación)	5,5 dB	83,3 dB SPL (0,2 a 4 kHz)



Trayecto de un metro en el aire

89,3 dB SPL (conversación) (100-8000 Hz)	30,2 dB	59,1 dB SPL (campo libre)
	29,0 dB	63,3 dB SPL (incluidos los efectos de sala y cabeza)
88,8 dB SPL (conversación) (200-4000 Hz)	28,9 dB	62,9 dB SPL (incluidos los efectos de sala y cabeza)

FIGURA I.1/P.370

Pérdidas en un trayecto de conversación de boca-oído en una conexión telefónica típica, que tiene un OLR de 10 dB, y un trayecto aéreo de un metro

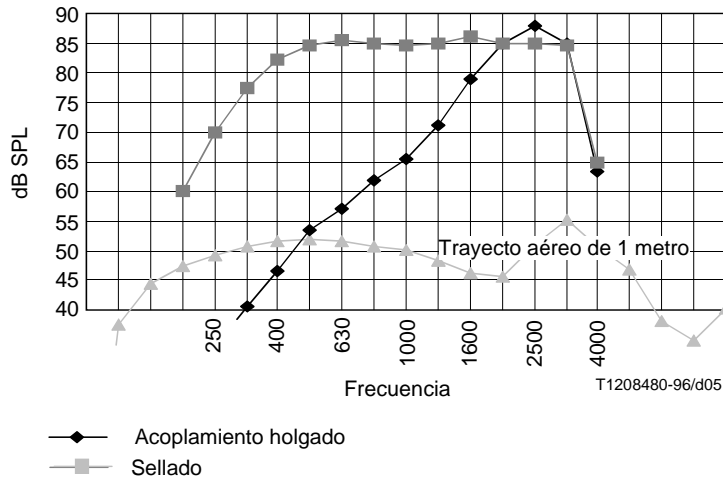


FIGURA I.2/P.370

Comparación de la conversación a través de un teléfono y de un trayecto aéreo de un metro

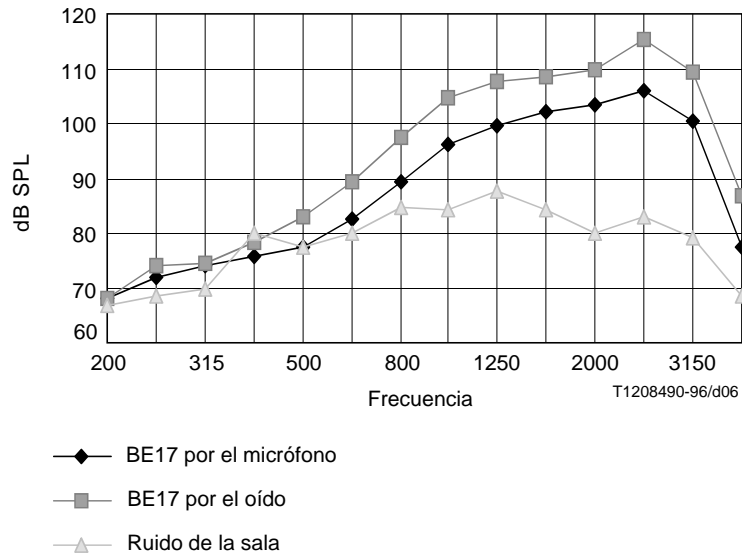


FIGURA I.3/P.370
Acoplamiento acústico – Efecto de posición

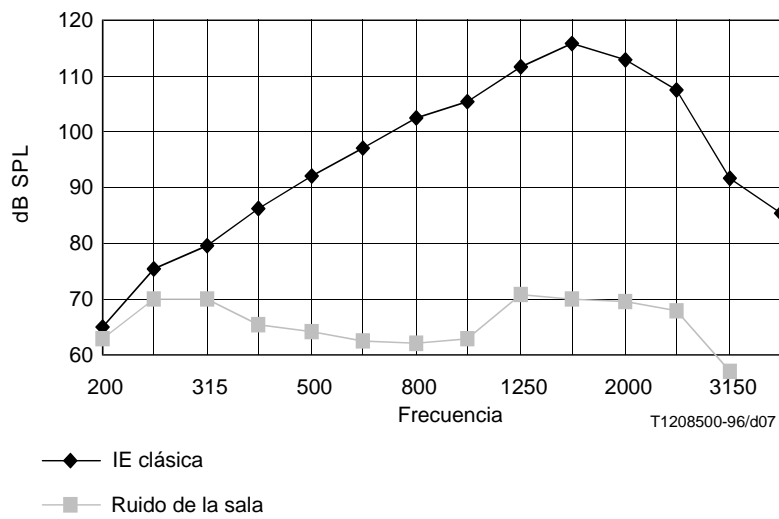


FIGURE I.4/P.370
Acoplamiento acústico – Prótesis en el oído (clásica)

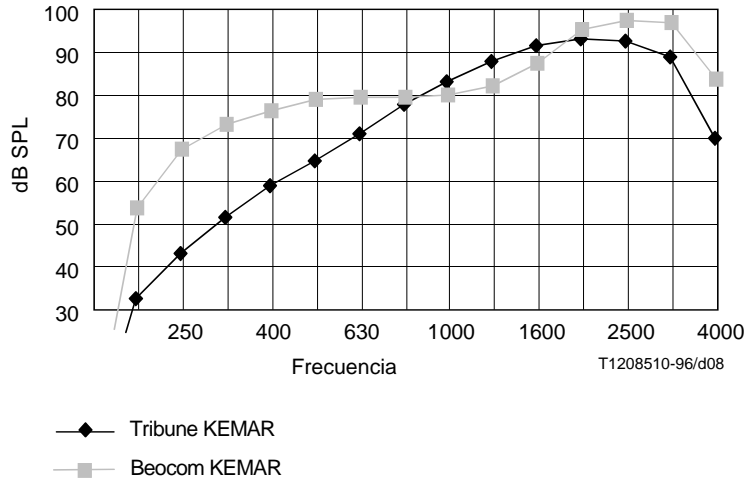


FIGURA I.5/P.370

Efecto de la baja impedancia acústica en la respuesta

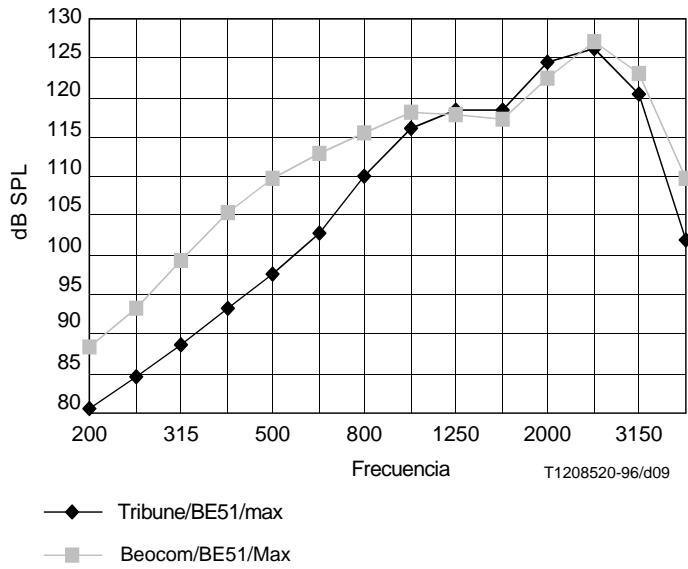


FIGURA I.6/P.370

Efecto de la baja impedancia acústica en el acoplamiento a la prótesis auditiva BE51

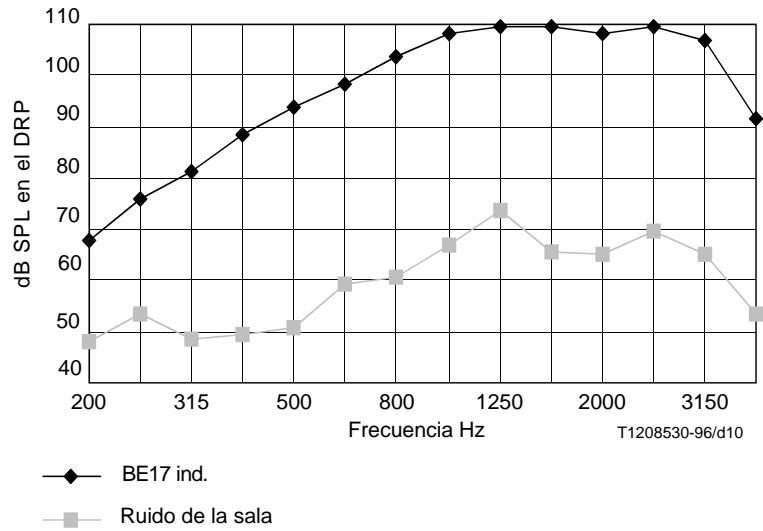


FIGURA I.7/P.370
Acoplamiento inductivo – Prótesis BE17 por una conexión típica

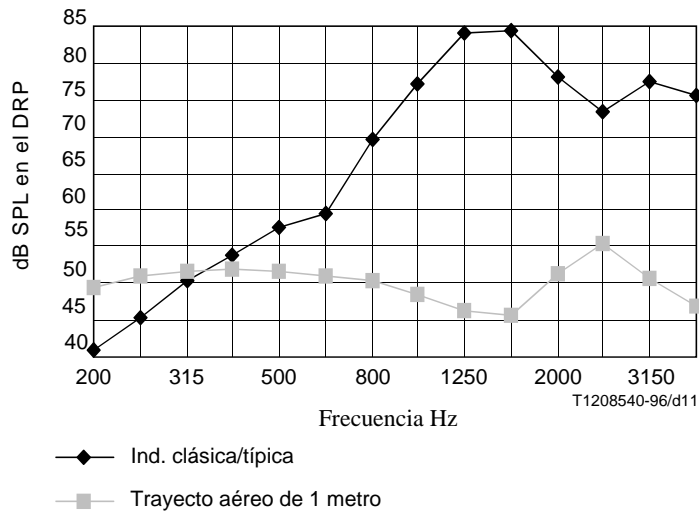


FIGURA I.8/P.370
Prótesis en el oído clásica con acoplamiento inductivo por una conexión típica

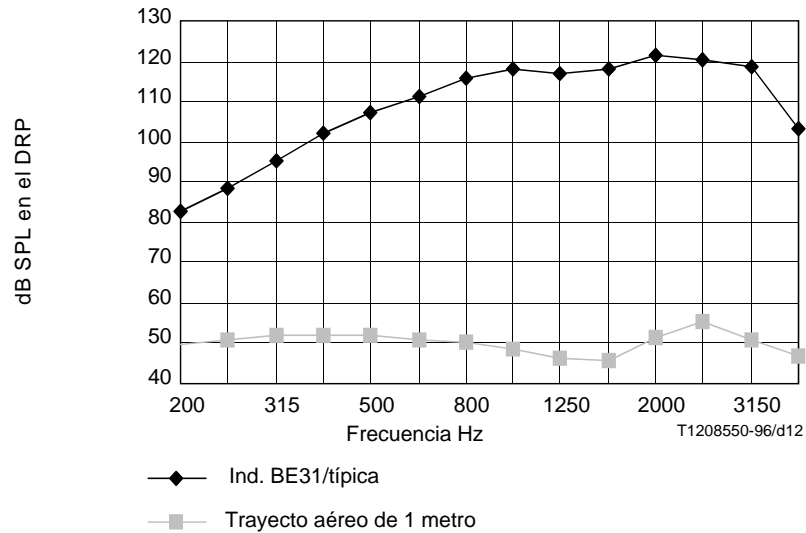


FIGURA I.9/P.370

Prótesis BE31 con acoplamiento inductivo por una conexión típica

Apéndice II

Bibliografía

(Este apéndice no es parte integrante de la Recomendación)

- [1] BARNES (G.J.): What do we hear through the telephone?, *British Society of Audiologists*, Leeds, Abril 1996.
- [2] GLEISS (N.): Preferred listening levels in telephony, *Tele Engl. Ed.*, N.º 2, 1974.
- [3] EIA/TIA RS 504: *North American Standard*.
- [4] FCC Rules, Part 68.316.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Red telefónica y RDSI
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión
Serie H	Transmisión de señales no telefónicas
Serie I	Red digital de servicios integrados (RDSI)
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Mantenimiento: 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
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales de telegrafía alfabética
Serie T	Equipos terminales y protocolos para los 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 Z	Lenguajes de programación