



AUDIOMETRÍA Y TIMPANOMETRÍA COMBINADAS



GSI 39

MANUAL DE USUARIO

Título: Manual del usuario del GSI 39 Auto Tym

Fabricante

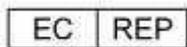
Grason-Stadler
10395 West 70th Street
Eden Prairie, MN 55344
EE. UU.

Copyright © 2019 Grason-Stadler

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación podrá reproducirse o transmitirse de forma alguna o por cualquier medio sin el permiso previo por escrito de Grason-Stadler. La información en esta publicación es propiedad de Grason-Stadler.

Conformidad

La marca CE 0123 identifica la conformidad con la Directiva relativa a productos sanitarios 93/42/ECC. Grason-Stadler es una corporación que cuenta con certificación ISO 13485.



Representante de la Autoridad Europea
Grason-Stadler
c/o DGS Diagnostics A/S
Audiometer Alle 1
5500 Middelfart
Dinamarca



0123

Precaución: La ley Federal de EE. UU. solo permite la venta y pedido de este dispositivo a médicos o profesionales de la audición con licencia.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	3
Introducción.....	9
Resumen de seguridad.....	9
Advertencia.....	9
Precaución.....	9
Notas	9
Notas de seguridad	9
Advertencia: símbolo de servicio.....	10
Responsabilidad del cliente	10
Símbolos regulatorios	12
Símbolos del dispositivo.....	14
Precauciones de seguridad	15
Precauciones — Generalidades	15
Precauciones — Elementos calientes	16
Advertencia — Conexión de equipos adicionales.....	16
Advertencia — Peligro de descarga eléctrica	16
Advertencia — Explosión	16
Advertencia — Conexiones.....	16
Advertencia — Generalidades	17
Advertencia — Detectores de voltaje/corriente	17
Reciclaje/desechado	17
Garantía y reparación	18
Indicaciones de uso.....	20
Introducción.....	20
Timpanometría y gradiente	22
Gradiente	23
Detección del reflejo acústico.....	23
Audiometría de cribado	25
Desembalaje e inspección.....	26
Componentes estándar — Generalidades.....	26
Sonda combo — componentes relacionados	27
Accesorios opcionales.....	27
Configuración inicial del GSI 39.....	28

Componentes.....	29
Pantalla e impresora	29
Sonda (226 Hz)	29
Sonda combo (226 Hz y 1 kHz).....	29
Etiquetas y conectores del panel trasero	30
Panel inferior.....	30
Carga del papel	31
Almacenamiento del papel	31
Funcionamiento	32
Indicadores de la sonda 226 Hz	32
Indicadores de la sonda combo (tono de sonda de 226 Hz y 1000 Hz)	33
Preparar el conjunto de la sonda	33
Controles e indicadores del panel frontal.....	35
Formatos de visualización individuales.....	38
Pantalla Timpanometría de 226 Hz.....	38
Pantalla Reflejo/timpanometría de 226 Hz	39
Pantalla Timpanometría de 1000 Hz.....	39
Pantalla Reflejo/timpanometría de 1000 Hz	40
Pantalla Audiometría	40
Información sobre las pruebas de timpanometría	41
Sellar el oído.....	41
Inserción de la sonda combo	43
Prueba de Audiometría (versión 3 y versión 4)	44
Instrucciones al paciente	44
Colocación de auriculares	44
Colocación de auriculares de inserción.....	45
Interruptor manual de respuesta (accesorio opcional)	45
Secuencia de prueba de timpanometría/reflejo.....	46
Modo Solo timpanometría.....	46
Timpanometría y reflejo ipsilateral.....	48
Programación temporal de las frecuencias de prueba del reflejo acústico ipsilateral.....	49
Timpanometría y reflejo contralateral (versión 2 y versión 3)	50
Timpanometría y reflejo ipsilateral/contralateral (versión 2 y versión 3).....	52
Pruebas de reflejo acústico ipsilateral y contralateral.....	52
Salir de timpanometría/reflejo	53

Secuencias de Audiometría (versión 3 y versión 4)	54
Para acceder al modo Audiometría	54
Selección del transductor.....	54
Para cambiar la frecuencia.....	54
Para cambiar el nivel de intensidad del tono de prueba	55
Audiometría de cribado	56
Umbral audiométrico.....	56
Umbral de audiometría manual.....	57
Nivel de audición automático	57
Teoría de funcionamiento.....	58
Programar el procedimiento Auto HL.....	58
Salir de Audiometría	59
Pruebas en memoria.....	59
Modo Página	59
Borrado de memoria.....	59
Imprimir resultados de la prueba	60
Modo Programa	60
Modo Programa	60
Elementos del menú del modo Programa	61
Descripciones de las opciones del menú Programa página 1	62
HZ DE SONDA.....	62
OPCIONES TIMPANOGRAMA.....	62
CUADRO NORMAL ASHA/CUADRO NORMAL DESACTIVADO	62
RECIÉN NACIDO NRM ACTIVADO 1k / RECIÉN NACIDO NRM DESACTIVADO 1k.....	62
50.º PCTL ACTIVADO 1k / 50.º PCTL DESACTIVADO 1k.....	63
VALOR INICIAL ACTIVADO 1k / VALOR INICIAL DESACTIVADO 1k	63
INICIO AUTOMÁTICO ACTIVADO 1k / INICIO AUTOMÁTICO DESACTIVADO 1k	63
Indicador de reflejo.....	64
Reflejo dB HL y curva	64
Solo Reflejo dB HL	64
Reflejo sí/no	65
Reflejo de 226 Hz	65
Reflejo de 1000 Hz	65
Configurar Auto HL.....	66

Programar el procedimiento Auto HL.....	66
Frecuencias de prueba (Hz).....	66
Rango de intensidad (dB Hz).....	66
Oído a examinar.....	67
Regla de puntuación.....	67
Formato de tono.....	67
Idioma.....	68
Rango Aud normal/Rango Aud estrecho.....	68
Imprimir — Audiograma/Imprimir — Tabla Aud.....	69
TRANSD PREDETERMINADO DD45 / INSERT TRANSD PREDETERMINADO.....	69
Descripciones de las opciones del menú Programa página 2.....	70
Config Transf Datos.....	70
Ajustes de encendido.....	70
IMPR Encabezado GSI/IMPR Encabezado Off/IMPR Encabezado Personalizado.....	71
Impresora interna / Impresora externa.....	71
RESTABLECER VALORES.....	72
Salir del modo Programa.....	72
Mantenimiento rutinario.....	73
Comprobación del timpanograma antes de la prueba.....	73
Comprobación rápida de calibración para 226 Hz.....	74
Comprobación rápida de calibración de la sonda combo.....	75
Ajuste de altitud.....	76
Comprobaciones audiométricas previas a la prueba (solo versiones 3 y 4).....	78
Período de recuperación del ruido.....	78
Eliminación del ruido ambiental.....	78
Control biológico.....	79
Mantenimiento preventivo.....	80
Limpieza del sistema.....	80
Agentes de limpieza y desinfección.....	80
Limpieza de dispositivos reutilizables en contacto con el paciente.....	81
Cuidado de la sonda — Sonda de 226 Hz.....	82
Limpieza de la cubierta cónica de la sonda.....	82
La junta tórica.....	83
El hilo de la sonda.....	83
Montaje de la sonda.....	84

Cuidado de la sonda — Punta de la sonda combo	85
Cuidado de los auriculares (solo versiones 3 y 4)	87
Suministro de papel	88
Resultados de la prueba.....	89
Volumen del canal auditivo — Tono de sonda de 226 Hz	89
Normal	89
Anormal.....	89
Pico de conformidad	90
Normal	90
Anormal.....	90
Pico de presión.....	91
Normal	91
Anormal.....	91
Gradiente	91
Normal	91
Anormal.....	91
Reflejo acústico.....	92
Normal	92
Anormal.....	92
Audiometría	92
Normal	92
Anormal.....	92
Avisos especiales y códigos de error.....	93
Resultados de las pruebas de muestra	94
Interfaz del ordenador	97
Introducción.....	97
Funcionamiento	97
Transferencia durante el funcionamiento normal.....	97
Transferencia desde las páginas de memoria.....	97
Otros mensajes de la pantalla.....	97
SELECCIÓN NO VÁLIDA.....	97
NO HAY DATOS DISPONIBLES	98
NO DISPONIBLE	98
Modo de Programa de transferencia de datos.....	98
Interfaz del ordenador	99

Configuración de la interfaz	99
Conexiones por cable	99
GSI Suite	99
Configuración de la interfaz de GSI Suite	99
Cargar datos del GSI 39 a GSI Suite	100
Apéndice A — Datos técnicos	101
Normas	101
Clasificación de protección	101
Apéndice B: Especificaciones	102
Modos de timpanometría	102
Sistema neumático	102
Estímulos del reflejo acústico	103
Indicadores LED de la sonda	104
Modo Audiometría (solo versiones 3 y 4)	104
Transductores	105
Niveles de intensidad	105
Formato de tono	105
Impresora	105
Alimentación	107
Aspectos ambientales	107
Mecánica — Instrumentos	107
Apéndice C: Glosario de términos	108
Apéndice D: Bibliografía	109
Apéndice E: Compatibilidad electromagnética (CEM)	110
Precauciones relacionadas con CEM	110
Directrices y declaración del fabricante — Emisiones electromagnéticas	111
Distancias de separación recomendadas entre equipos de comunicaciones de RF portátiles y móviles	112
Directrices y declaración del fabricante — Inmunidad electromagnética	113

INTRODUCCIÓN



¡LEA TODO EL MANUAL ANTES DE INTENTAR UTILIZAR ESTE SISTEMA!

Resumen de seguridad

En este manual, dos símbolos identifican condiciones y procedimientos potencialmente peligrosos o destructivos.

ADVERTENCIA



El símbolo ADVERTENCIA identifica condiciones o prácticas que pueden presentar un peligro para el paciente o el usuario

PRECAUCIÓN



El símbolo PRECAUCIÓN identifica las condiciones o prácticas que pueden provocar daños en el equipo.

NOTAS

NOTA: Las notas le ayudan a identificar áreas que podrían resultar confusas y a evitar posibles problemas durante el funcionamiento del sistema

Notas de seguridad



ADVERTENCIA El GSI 39 está diseñado para cumplir con las normas IEC y UL 60601-1 cuando se utiliza cerca del paciente. Para cumplir con este requisito, el GSI 39 está equipado con un transformador de corriente específico (ref: 8511988), que no debe intercambiarse con ningún otro transformador o suministro.

Todo programa destinado a obtener registros fiables de los umbrales de audición debe ser atendido y supervisado por personas debidamente formadas.

No se utiliza látex en ninguna etapa del proceso de fabricación.

El material base de las almohadillas de los auriculares está hecho de caucho natural y sintético.

El material utilizado para fabricar las puntas de los auriculares de GSI es el caucho termoplástico Krayton.

Advertencia: símbolo de servicio

ADVERTENCIA



El símbolo ▼ indica la ubicación de una pieza de mantenimiento y ajuste y está destinado únicamente al personal de servicio. El GSI 39 es un audiómetro y timpanómetro calibrado específicamente, el mantenimiento y los ajustes periódicos que pueda necesitar el instrumento deben ser realizados únicamente por un técnico de servicio autorizado de GSI.

Lea el manual en su totalidad antes de utilizar el GSI 39 para familiarizarse con las funciones de las pruebas y las conexiones adecuadas de los accesorios.

Los equipos accesorios conectados a las interfaces analógicas y digitales deben estar certificados según las normas IEC respectivas (IEC 950 para el procesamiento de datos o IEC 60601-1 para los equipos médicos). Además, todas las configuraciones deberán cumplir la norma IEC 60601-1-1 del sistema. Toda persona que conecte equipos adicionales al puerto de entrada o salida de señales configura un sistema médico y, por tanto, es responsable de que el sistema cumpla los requisitos de la norma IEC 60601-1-1 del sistema. Ante cualquier duda, consulte al departamento de servicio técnico o a un representante local de GSI.

Responsabilidad del cliente

ADVERTENCIA



Este producto y sus componentes solo funcionarán de forma fiable cuando se utilicen y mantengan de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual, las etiquetas o folletos que lo acompañan. No se debe utilizar un producto defectuoso.

Las piezas que puedan estar rotas o que falten, o que estén claramente desgastadas, deformadas o contaminadas, deben ser sustituidas inmediatamente por piezas de repuesto limpias y originales fabricadas por o disponibles a través de GSI.

La responsabilidad de GSI por el mal funcionamiento del producto está limitada por la garantía establecida en este manual. En caso de que sea necesaria la reparación o sustitución de este producto después del período de garantía, el cliente deberá solicitar el asesoramiento del servicio técnico de GSI antes de proceder a dicha reparación o sustitución. Si este producto necesita ser reparado, no debe utilizarse hasta que se hayan realizado todas las reparaciones y la unidad funcione correctamente y vuelva a estar lista para su uso. El propietario de este producto es el único responsable de cualquier mal funcionamiento resultante de un uso o mantenimiento inadecuado, o de una reparación realizada por alguien que no sea de GSI, y de cualquier mal funcionamiento causado por piezas dañadas o modificadas por alguien que no sea de GSI.

Este producto no debe utilizarse en presencia de líquidos que puedan entrar en contacto con cualquiera de los componentes electrónicos o el cableado. Si el usuario sospecha que algún líquido

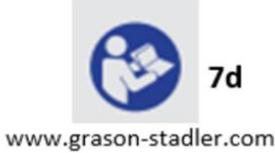
ha entrado en contacto con los componentes o accesorios del sistema, no debe utilizar la unidad hasta que un técnico de servicio certificado por GSI lo considere seguro.

NO lo utilice en presencia de mezclas gaseosas inflamables. Los usuarios deben tener en cuenta la posibilidad de que se produzcan explosiones o incendios cuando utilicen este dispositivo cerca de gases anestésicos inflamables.

Periódicamente, haga que un técnico de servicio realice comprobaciones de seguridad eléctrica en la unidad para garantizar el cumplimiento de las normas IEC y UL 60601-1.

Símbolos regulatorios

Símbolo	Descripción
	Conforme a la Directiva Europea relativa a productos sanitarios 93/42/CEE.
	Símbolo de "NÚMERO DE SERIE".
	Número de pieza GSI.
	Devolver al representante autorizado, requiere eliminación especial
	Equipo médico clasificado por Intertek Testing Services NA Inc. con respecto a los riesgos de descarga eléctrica, fuego y mecánicos únicamente, de acuerdo con la norma UL 60601-1. Clasificado bajo la Directiva de Dispositivos Médicos (93/42/EEC) como un dispositivo de Clase IIa.
	Símbolo de "Representante europeo".
	Símbolo de "Fabricante".
	Símbolo de "Fecha de fabricación".
	Símbolo RoHS de China para productos con un ciclo de vida de 50 años.
	Dispositivo de tipo B
	Consulte el manual de funcionamiento/instrucciones de uso. Una copia del manual de instrucciones está disponible en este sitio web: www.grason-stadler.com Puede solicitar una copia impresa del manual de instrucciones a Grason-Stadler que le será enviado en un plazo de 7 días; o puede ponerse en contacto con su representante local.

Símbolo	Descripción
 <p>The icon shows a person sitting at a desk reading a document. To the right of the icon is the text '7d' and below the icon is the website address 'www.grason-stadler.com'.</p>	<p>Consulte el manual de funcionamiento/instrucciones de uso.</p> <p>Una copia del manual de instrucciones está disponible en este sitio web: www.grason-stadler.com</p> <p>Puede solicitar una copia impresa del manual de instrucciones a Grason-Stadler que le será enviado en un plazo de 7 días; o puede ponerse en contacto con su representante local.</p>

Símbolos del dispositivo

Los siguientes símbolos aparecen en el instrumento

Símbolo	Descripción
	Dispositivo de tipo B
	Atención, consulte los documentos adjuntos
	Interruptor de Stand-By
	Alimentación CC
	Interruptor manual de respuesta del paciente
	Oído izquierdo
	Oído derecho
	Conector de la impresora
	Conector del ordenador
	Conectores de tipo USB
REF UES24LCP- 070300SPA	Número de pieza de la fuente de alimentación

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

ADVERTENCIA



Las siguientes precauciones de seguridad deben ser observadas en todo momento. Deben seguirse las precauciones generales de seguridad cuando se utiliza un equipo eléctrico. No respetar estas precauciones puede provocar daños en el equipo y lesiones al operador o al paciente.

La empresa debe instruir a cada empleado para reconocer y evitar las condiciones inseguras y las normas aplicables a su entorno de trabajo con el fin de controlar o eliminar cualquier peligro o exposición a enfermedades o lesiones.

Se entiende que las normas de seguridad dentro de cada organización varían. Si existe un conflicto entre el material contenido en este manual y las normas de la organización que utiliza este instrumento, deben prevalecer las normas más estrictas.

Este dispositivo solo debería ser usado por profesional de la salud auditiva como un audiólogo, otorrinolaringólogo, investigador o técnico bajo la supervisión directa del especialista mencionado anteriormente. El usuario deberá emplear sus habilidades profesionales para interpretar los resultados y hacerlo junto con otras pruebas consideradas apropiadas dadas sus habilidades profesionales.

Los niveles máximos de sonido que puede generar el sistema pueden causar graves lesiones en el oído. Antes de colocar los auriculares al paciente, compruebe que:

- a. El sistema está en funcionamiento.
- b. Los niveles de audición del conjunto de pruebas que se va a utilizar son apropiados.
- c. El operador ha realizado un control biológico del estímulo.

El cliente es responsable de mantener todo el software del sistema en un lugar seguro.

CUALQUIER EQUIPO CONECTADO AL INSTRUMENTO GSI Y UTILIZADO CERCA DEL PACIENTE DEBE DISPONER DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN AISLADA PARA MANTENER LA SEGURIDAD ELÉCTRICA DE TODO EL SISTEMA. La fuente de alimentación aislada puede adquirirse directamente de GSI, o en otro lugar cuando haya sido aprobada para su uso por GSI.

PRECAUCIONES — GENERALIDADES

Si el sistema no funciona correctamente, no lo utilice hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y la unidad se haya probado y calibrado para su funcionamiento adecuado de acuerdo con las especificaciones publicadas por Grason-Stadler. El equipo no debe ser reparado por el usuario. Tanto las reparaciones como la sustitución de la batería deben ser realizadas únicamente por personal cualificado del servicio técnico.

PRECAUCIONES — ELEMENTOS CALIENTES

Si se alcanza el límite superior de temperatura de funcionamiento (40 grados), algunas partes de la sonda y el interruptor de eventos pueden alcanzar una temperatura de 46 grados centígrados. Evite el contacto accidental de estas piezas con el paciente y limite su duración a menos de 10 minutos.

ADVERTENCIA — CONEXIÓN DE EQUIPOS ADICIONALES

Los equipos accesorios conectados a las interfaces analógicas y digitales deben estar certificados según las normas IEC respectivas (IEC 950 para el procesamiento de datos o IEC 60601-1 para los equipos médicos o las directivas europeas correspondientes). Además, todas las configuraciones deberán cumplir la norma IEC 60601-1-1 del sistema. Toda persona que conecte equipos adicionales al puerto de entrada o salida de señales configura un sistema médico y es, por tanto, responsable de que el sistema cumpla los requisitos de la norma de sistemas IEC 60601-1-1. Ante cualquier duda, consulte al departamento de servicio técnico o a su representante local. Conecte todos los equipos no médicos a la fuente de alimentación aislada de GSI.

Las tomas de corriente de CA del transformador de aislamiento/caja de alimentación están diseñadas para su uso únicamente con componentes aprobados por GSI. El uso de cualquier otro equipo puede provocar daños en la unidad de alimentación. Siga todas las normas de seguridad establecidas por cada lugar de trabajo.

NOTA: Si el instrumento está conectado a un PC, la alimentación del monitor y del ordenador debe ser controlada por el transformador de aislamiento. Deje siempre los interruptores de alimentación del monitor y del ordenador en la posición ON (activado) y regule la alimentación desde el transformador de aislamiento. Apague siempre el sistema antes de conectar o desconectar sus componentes para evitar daños personales.

ADVERTENCIA — PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA

No abra la carcasa del instrumento GSI. No retire ninguna de las cubiertas del instrumento GSI. Confíe el mantenimiento a personal cualificado.

ADVERTENCIA — EXPLOSIÓN

Este sistema no es a prueba de explosiones. No lo utilice en presencia de anestésicos inflamables u otros gases.

ADVERTENCIA — CONEXIONES

No conecte la alimentación del sistema hasta que todos los cables estén correctamente conectados y verificados. Consulte las instrucciones de configuración en este manual, que se entrega con todos los sistemas. Apague la alimentación del sistema antes de conectar o desconectar cualquier componente o accesorio. Esto podría dañar el dispositivo o dispositivos.

ADVERTENCIA — GENERALIDADES

El uso correcto de este dispositivo depende de la lectura atenta de todas las instrucciones y etiquetas. Siga todas las normas de seguridad establecidas por cada lugar de trabajo.

ADVERTENCIA — DETECTORES DE VOLTAJE/CORRIENTE

Si se activan los detectores de voltaje o corriente, las salidas se silencian.

Reciclaje/desechado



Muchas leyes y regulaciones locales requieren procedimientos especiales para reciclar o desechar los equipos eléctricos y los residuos relacionados incluyendo baterías, circuitos impresos, componentes eléctricos, cableado y otros elementos de los dispositivos electrónicos. Siga todas las leyes y regulaciones locales para desechar adecuadamente las baterías y otras piezas de este sistema.

A continuación verá la dirección de contacto para la devolución o eliminación adecuada de los residuos electrónicos de los productos de Grason-Stadler en Europa y otros lugares. La información de contacto de la WEE en Europa es:

Grason-Stadler
c/o DGS Diagnostics A/S
Audiometer Alle 1
5500 Middelfart
Dinamarca

GARANTÍA Y REPARACIÓN

Nosotros, Grason-Stadler, garantizamos que este producto carece de defectos en materiales y fabricación y que, si se instala y utiliza correctamente, funciona de acuerdo con las especificaciones aplicables. Esta garantía se extiende por parte de GSI al comprador original del instrumento a través del distribuidor al que se lo compró, y cubre los defectos de material y mano de obra durante un período de un año a partir de la fecha de entrega del instrumento al comprador original. Si en un plazo de un año desde su envío original, se descubre que no se ha cumplido este estándar, será reparado o, según nuestro propio criterio, sustituido sin cargo, excepto los gastos de transporte, cuando se devuelva a una instalación autorizada de Grason-Stadler. Si se solicita servicio in situ, no se cobrarán los materiales ni la mano de obra; sin embargo, sí se cobrarán los gastos de desplazamiento según la tarifa actual del centro de servicio.

NOTA: la apertura de la carcasa del instrumento o los cambios en el producto no aprobados por escrito por Grason-Stadler anularán esta garantía. Grason-Stadler no será responsable de los daños indirectos, especiales o resultantes, incluso si se ha dado aviso por adelantado de la posibilidad de dichos daños. Los transductores pueden perder su calibración debido a una manipulación brusca o a un impacto (caída). La vida útil de la sonda, las juntas de la sonda y las puntas auditivas dependen de las condiciones de uso. Estas piezas solo están garantizadas frente a materiales o fabricación defectuosos.

ESTA GARANTÍA ANULA OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, PERO SIN LIMITACIÓN, CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O ADECUACIÓN PARA UN FIN CONCRETO.

Se recomienda no intentar reparar las averías por sí mismo ni encargar la tarea a personas no expertas. El equipo no debe ser reparado por el usuario. Las reparaciones deben ser realizadas únicamente por el personal del servicio técnico.

ADVERTENCIA



No se permite ninguna modificación del equipo por parte de nadie que no sea un representante cualificado de GSI. La modificación del equipo podría ser peligrosa. Si se modifica este equipo, deberá realizarse una inspección y una prueba adecuadas para garantizar un uso seguro y continuado del mismo.

Para garantizar el buen funcionamiento de su instrumento, el GSI 39 debe ser revisado y calibrado al menos una vez al año. Esta revisión debe realizarse por su distribuidor o por un servicio técnico autorizado de GSI.

Cuando devuelva el instrumento para su reparación o calibración es imprescindible enviar con él los transductores acústicos. Envíe el aparato únicamente a un centro de servicio autorizado. Incluya una

descripción detallada de los fallos. Para evitar daños durante el transporte, utilice, si es posible, el embalaje original al devolver el instrumento.

INDICACIONES DE USO

El GSI 39 es un producto de cribado audiométrico que ofrece audiometría básica de tonos puros y timpanometría con reflejo. El GSI 39 está disponible con tonos de sondeo de 226 Hz y 1 KHz con el fin de realizar pruebas a pacientes desde el nacimiento hasta la edad geriátrica. El instrumento debe ser utilizado únicamente por personal capacitado, como audiólogos, cirujanos ORL, médicos, profesionales de la salud auditiva o personal con un nivel de formación similar. Este aparato no debe utilizarse sin los conocimientos y la formación necesarios para entender su uso y cómo deben interpretarse los resultados.

Introducción

El **GSI 39 Auto Tym** (en lo sucesivo denominado "**instrumento**" en esta guía, a menos que se indique de otro modo para mayor claridad) es un instrumento combinado versátil que ofrece capacidad para realizar pruebas de timpanometría, timpanometría combinada con mediciones de reflejos acústicos de cribado y audiometría de cribado.

Existen cinco versiones diferentes para satisfacer las necesidades individuales de las pruebas.

- Versión 1 — Solo timpanometría y timpanometría más pruebas de reflejo acústico ipsilateral de cribado.
- Versión 2 — Solo timpanometría y timpanometría más mediciones de reflejo acústico ipsilateral y contralateral de cribado.
- Versión 3 — Solo timpanometría, timpanometría más mediciones de reflejo acústico ipsilateral y contralateral de cribado, y audiometría de cribado, tanto manual como automatizada.
- Versión 4 — Solo timpanometría, timpanometría más mediciones de reflejo acústico ipsilateral de cribado y audiometría de cribado, tanto manual como automatizada.
- Versión 5 — Solo timpanometría.

Es posible actualizar las versiones 1, 2, 4 y 5 con la funcionalidad completa proporcionada con la versión 3 después de la compra original.

Cada versión puede pedirse con la Sonda combo que permite tanto el tono de sonda de 226 Hz como el de 1000 Hz. Se recomienda el tono de sonda de 1000 Hz para las pruebas en lactantes de 0 a 6 meses de edad.

Hay disponible un estuche de transporte blando opcional para facilitar su portabilidad. Además, se pueden adquirir como accesorios opcionales un interruptor manual para el paciente, cables de conexión y cajas de sonido para auriculares.

ADVERTENCIA



El GSI 39 está diseñado para ser utilizado con una toma de corriente de grado hospitalario. Si se conecta un adaptador de tres clavijas a dos clavijas entre el enchufe del GSI 39 y una toma de corriente o un cable alargador, pueden producirse lesiones al personal o daños al equipo.

Además, el GSI 39 está equipado con un transformador de corriente específico (8511988), que no debe intercambiarse por ningún otro transformador o suministro. El GSI 39 es un dispositivo calibrado específicamente, el mantenimiento y los ajustes periódicos que pueda necesitar deben ser realizados únicamente por un técnico de servicio autorizado de GSI.

PRECAUCIÓN



El GSI 39 está diseñado para cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética según la norma IEC 60601 1-2. No deben utilizarse equipos de transmisión de radio, teléfonos móviles, etc. en la proximidad del dispositivo, ya que esto podría influir en su funcionamiento.

Es necesario tener especial precaución durante el uso de fuentes emisoras de gran potencia, como equipos quirúrgicos de alta frecuencia y dispositivos similares. Ante cualquier duda, póngase en contacto con un técnico cualificado o con un representante local de GSI.

Timpanometría y gradiente

La timpanometría proporciona un medio objetivo para determinar la cantidad de movilidad presente en el tímpano y la cadena osicular. No obstante, es importante tener en cuenta que la cantidad de movilidad presente en la cadena osicular puede estar camuflada por un tímpano cicatrizado o engrosado.

La energía acústica, comúnmente denominada tono de sonda (226 Hz o 1000 Hz) se introduce en un conducto auditivo herméticamente cerrado mediante un altavoz situado dentro de la sonda. La intensidad de este tono se supervisa a través de un micrófono, situado también dentro de la caja de sonda. Las mediciones se realizan a intervalos de tiempo fijos.

Al variar la presión dentro del canal auditivo, el tímpano se ve sometido a distintos grados de tensión que alteran su movilidad. La máxima movilidad se produce cuando la presión en ambos lados del tímpano es igual. Los cambios en la movilidad del tímpano tienden a producir cambios en el nivel del tono de la sonda dentro del conducto auditivo. Los cambios en la intensidad del tono de sonda indican la cantidad de energía sonora que entra en el oído medio.

La conformidad se calcula a partir de estas mediciones. Dado que el nivel de presión sonora del tono de sonda dentro del conducto auditivo varía en función de la movilidad, es posible registrar estos cambios en la movilidad en función de la presión. Mientras que el registro se visualiza en la dirección horizontal (eje X) en función de la presión diferencial a través del tímpano, el trazado también se desplaza en la dirección vertical (eje Y) en función de la movilidad o admitancia del sistema del oído medio. La presentación gráfica de esta información se conoce como timpanograma.

El punto del timpanograma que representa el punto de máxima conformidad es el pico de conformidad del timpanograma. La presión de aire (presión en el pico) donde se produce este pico de conformidad se aproxima a la presión dentro del sistema del oído medio, ya que la máxima movilidad solo es posible cuando hay poca o ninguna diferencia de presión entre el conducto auditivo y el espacio del oído medio. La conformidad utilizando un tono de sonda de 226 Hz se mide con respecto a la capacidad de un volumen de aire equivalente para conducir el sonido y la cantidad científica utilizada es cm^3 . La conformidad utilizando el tono de sonda de 1000 Hz se mide en mmhos ya que no es una medición compensada por el conducto auditivo. La presión del aire se mide en deca pascales (daPa).

NOTA: 1,02 mmho = 1,0 daPa

La timpanometría puede detectar la presencia de un proceso patológico que interfiera con la movilidad de la membrana timpánica, la cadena osicular o la presión del aire dentro del espacio del oído medio.

- Si la presión del aire dentro del espacio del oído medio se vuelve negativa debido a la obstrucción de la trompa de Eustaquio, la timpanometría mide esta presión negativa y su

efecto en la conformidad del oído medio.

- La acumulación de fluido en el espacio del oído medio restringirá la capacidad de la cadena osicular para conducir el sonido a la cóclea. Si existen pequeñas bolsas de aire dentro del fluido, el timpanograma indicará la presión negativa donde se produce la movilidad restringida. Si el espacio del oído medio está totalmente lleno de fluido, no se medirá ninguna movilidad durante la timpanometría en ningún valor de presión.
- En el caso de un "otitis media adhesiva", la movilidad de la cadena osicular está restringida. Este timpanograma mostraría una línea plana sin un pico de presión identificable.

Gradiente

Las mediciones del gradiente (ancho) se utilizan para describir la forma de un timpanograma cerca del pico. A menudo, la otoscopia y la timpanometría por sí solas no indican claramente la presencia o ausencia de fluido en el oído medio. Esta evaluación es especialmente difícil cuando la presión máxima está dentro del rango normal.

La presencia de fluido en el espacio del oído medio altera la forma de un timpanograma (es decir, hace que el timpanograma sea más amplio cerca de su pico). Un gradiente mayor de lo normal puede indicar la presencia de fluido en el oído medio cuando otros parámetros están dentro de los límites normales. De este modo, el gradiente actúa como un complemento de las mediciones de volumen del timpanograma y del conducto auditivo, ayudando a diferenciar entre timpanogramas con valores de pico similares.

El instrumento utiliza la anchura timpanométrica para determinar el gradiente midiendo el intervalo de presión a la mitad de la altura del pico del timpanograma. Las diferencias en el ancho de los picos del timpanograma pueden indicar diferentes condiciones del oído medio, incluso cuando la altura de los picos y la presión están dentro del rango normal. Por ejemplo, el derrame del oído medio causado por una otitis media secretora puede dar lugar a un aumento del ancho del timpanograma y, por lo tanto, a un aumento del valor del gradiente. Esto ocurriría porque la cadena osicular no puede reaccionar al cambio de presión introducido durante el timpanograma de la misma manera que lo haría si el oído medio estuviera correctamente despejado. La presencia continuada de un derrame, que eventualmente conduce a una cavidad del oído medio completamente llena de fluido, reducirá la magnitud del timpanograma hasta el punto de que no se pueda detectar ningún cambio en la conformidad en todo el intervalo de presión. En estas condiciones no es posible medir el gradiente.

En el GSI 39, las medidas de gradiente solo se calculan para las condiciones de tono de sonda de 226 Hz.

Detección del reflejo acústico

Un reflejo acústico se produce cuando se presenta un sonido muy fuerte (estímulo) a la vía auditiva. Durante la prueba de reflejo acústico, el estímulo se aplica en el conducto auditivo a través de una

sonda (ipsilateral) o a través de un auricular de inserción (contralateral). Este estímulo viaja entonces a través del oído medio hasta la cóclea. Desde la cóclea, la información sobre la frecuencia y la intensidad se transmite a través del nervio VIII al tronco cerebral, donde se determina si la intensidad del estímulo es lo suficientemente alta como para provocar una respuesta refleja. Si lo es, se produce una respuesta bilateral (es decir, los nervios VII derecho e izquierdo inervan sus respectivos músculos del oído medio (músculos estapediales) haciendo que se contraigan). Al contraerse, estos músculos endurecen sus respectivas cadenas osiculares. Este endurecimiento de la cadena osicular reduce la conformidad de cada sistema del oído medio.

Cuando el estímulo se emite en el mismo oído de la medición, la prueba se denomina prueba de reflejo acústico ipsilateral (del mismo lado). Cuando el estímulo se emite en el oído opuesto al de la medición, la prueba se denomina prueba de reflejo acústico contralateral (opuesto).

Durante la prueba de reflejo acústico ipsilateral, tanto el estímulo como el tono de sonda se presentan a través de la sonda manual. En las pruebas contralaterales, el estímulo se aplica a través de un audífono o auricular y el tono de sonda a través de la sonda manual. En ambos casos, la medición se realiza desde el oído donde se coloca la sonda. Para las mediciones del reflejo del tono de sonda de 226 Hz, la presión del aire dentro del conducto auditivo donde está colocada la sonda se ajusta al valor de la presión medida en el punto de máxima conformidad para ese oído durante la timpanometría con un desplazamiento de -20 daPa (o +20 daPa para un pico de presión positivo).

En el caso de las mediciones de reflejo de tono de sonda de 1000 Hz, el sistema medirá el cambio en la conformidad a 0 daPa, independientemente de la presión máxima. Al evaluar la ausencia de reflejos, se debe observar la presión máxima del timpanograma. La disminución de la movilidad a 0 daPa puede contribuir a la ausencia. La prueba de reflejos debe repetirse cuando la presión del oído medio haya vuelto a 0 daPa.

Las mediciones del reflejo acústico son útiles para determinar la integridad de la vía neuronal que implica al nervio VIII, al tronco cerebral y al nervio VII. Dado que la prueba de reflejo acústico (ipsilateral o contralateral) se realiza a niveles de alta intensidad y que implica una medición de la movilidad del oído medio, la prueba de reflejo acústico no es una prueba de audición.

El reflejo acústico también sirve como una buena validación de los resultados timpanométricos, ya que no se puede medir un reflejo acústico en ausencia de un pico de conformidad. En otras palabras, si los resultados timpanométricos indican que no hay movilidad en el rango de presión disponible, no se observará ningún reflejo. Si los resultados de la prueba indican una respuesta refleja en ausencia de un pico de conformidad, hay que cuestionar la validez de los resultados de la prueba timpanométrica. Esto indica que se debe repetir el timpanograma.

Los instrumentos clínicos para el oído medio permiten medir el umbral del reflejo acústico, ya que ofrecen la posibilidad de modificar manualmente la intensidad del estímulo hasta un nivel en el que la respuesta refleja sea apenas detectable para cada paciente sometido a la prueba. Sin embargo, este instrumento de exploración aplica automáticamente el estímulo en una secuencia de intensidad

de estímulo muy definida. Esta secuencia de intensidad preestablecida puede comenzar a un nivel superior al nivel de umbral de reflejo acústico de un individuo. Además, dado que el instrumento utiliza una sonda manual y el ruido del movimiento de la mano puede ser detectado por los circuitos del instrumento, la magnitud de una respuesta detectable debe ser algo mayor que el criterio generalmente utilizado durante las pruebas clínicas de umbral de reflejo acústico con el fin de evitar el artefacto causado por el movimiento de la mano. Las mediciones del reflejo acústico realizadas con este instrumento se denominan pruebas de reflejo acústico de cribado. El objetivo de estas pruebas de reflejo de cribado es determinar si un reflejo es detectable en lugar de determinar la intensidad más baja a la que se produce dicho reflejo (es decir, la prueba de umbral).

Audiometría de cribado

Mientras que la timpanometría y las mediciones del reflejo acústico comprueban la integridad del sistema del oído medio, la audiometría proporciona un medio para comprobar la integridad de toda la vía auditiva. La audiometría de cribado proporciona un método para determinar la capacidad de un individuo para oír una señal de prueba a un nivel de intensidad determinado o al nivel de intensidad más bajo posible sin utilizar el enmascaramiento.

Durante la audiometría de cribado, la señal de prueba se presenta generalmente a través de un auricular en el oído. Los diferentes protocolos de pruebas de cribado definen las frecuencias y la secuencia de intensidad que deben utilizarse para obtener una respuesta. Las pruebas audiométricas requieren una respuesta conductual del individuo que se somete a la prueba. Esto consiste en que el individuo levante un dedo/mano o pulse un interruptor manual (opcional) cada vez que se escuche la señal de la prueba. Cuando la señal deja de ser audible, la persona baja el dedo o la mano o suelta el interruptor. El individuo que se somete a la prueba debe ser capaz de entender una serie de instrucciones sencillas y tener la capacidad de proporcionar alguna señal física cuando oiga la señal.

El GSI 39 permite realizar una audiometría tanto manual como automática. Para obtener más información sobre la audiometría automática, consulte *Nivel de audición automático* en el capítulo 3 de esta guía.

DESEMBALAJE E INSPECCIÓN

Examine el exterior del embalaje en busca de cualquier signo de daño. Si observa cualquier daño, notifíquelo inmediatamente al transportista.

Extraiga con cuidado el instrumento de la caja de envío. Retire la bolsa de plástico que protege el instrumento. Si el instrumento parece haber sufrido daños mecánicos, notifíquelo inmediatamente al transportista para que pueda hacer la reclamación correspondiente. Asegúrese de guardar todo el material de embalaje para que el evaluador pueda inspeccionarlo también. Tan pronto como el transportista haya completado la inspección, notifique a un distribuidor de GSI.

Compruebe que todos los accesorios enumerados en la tabla 1 (según la versión solicitada) se reciben en buen estado. Si falta algún accesorio o está dañado, notifíquelo inmediatamente a un distribuidor de GSI o a la fábrica.

NOTA: conserve la caja y el material de embalaje original para poder embalar el instrumento correctamente en caso de tener que devolverlo al centro de servicio local para su reparación o calibración.

ADVERTENCIA



Con este instrumento solo se deben utilizar piezas y accesorios aprobados por GSI. El uso de piezas o materiales no reconocidos con este dispositivo puede degradar la seguridad mínima.

Componentes estándar — Generalidades

- Conjunto de sonda (sonda de 226 Hz o sonda combo)*
- Auriculares de audiometría, DD45 (versión 3 y versión 4)*
- Auricular de inserción contralateral (versión 2 y versión 3)*
- Puntas auditivas del auricular de inserción (8 tamaños, 4 de cada uno) (versión 2 y versión 3)*
- Puntas auditivas de la sonda (6 tamaños, 2 de cada uno)*
- Adaptador de corriente de conmutación
- Cable USB de 2 m
- Cavidad de prueba
- Instrucciones de funcionamiento (en unidad USB)
- GSI Suite (en unidad USB)
- Gráfico de pared, 226 Hz

- Papel térmico de 4", 3 rollos

*Piezas aplicadas de acuerdo con la IEC 60601-1

Sonda combo — componentes relacionados

- Sonda combo (versión 226 Hz/1 kHz)*
- Auriculares de audiometría, DD45 (versión 3 y versión 4)*
- Auricular de inserción contralateral (versión 2 y versión 3)*
- Puntas auditivas del auricular de inserción (8 tamaños, 4 de cada uno) (versión 2 y versión 3)*
- Puntas auditivas de la sonda (6 tamaños, 2 de cada uno)*
- Auriculares de audiometría, DD45 (versión 3 y versión 4)*
- Auricular de inserción contralateral (versión 2 y versión 3)*
- Adaptador de corriente de conmutación
- Cable USB de 2 m
- Cavidad de prueba
- Instrucciones de funcionamiento (en unidad USB)
- GSI Suite (en unidad USB)
- Gráfico de pared, 226 Hz
- Papel térmico de 4", 3 rollos
- Kit de sustitución de tubos
- Kit de limpieza de la sonda, hilo
- Soporte para sonda, muñeca
- Soporte para sonda, hombro
- Gráfico de pared, 1 kHz

Accesorios opcionales

- Cubierta antipolvo
- Maletín de transporte
- Cable de conexión
- Interruptor manual de respuesta del paciente
- Audífonos insonorizados con reducción de ruido
- Paquete USB del manual de servicio
- Conjunto de auricular de inserción

*Piezas aplicadas de acuerdo con la IEC 60601-1

CONFIGURACIÓN INICIAL DEL GSI 39

Coloque la instrumento sobre un mostrador o mesa estable donde se utilizará. La ubicación deberá estar cerca de un enchufe de pared con una conexión a tierra adecuada. Acople con cuidado los accesorios adquiridos al conector correspondiente indicado en el panel trasero del instrumento.

Localice el interruptor de **alimentación** en el panel trasero y póngalo en la posición **On** de encendido. Una vez encendido, se iluminarán la luz de la pantalla LCD y la luz naranja de de la sonda. La pantalla LCD mostrará una barra de desplazamiento en la parte superior para indicar que el sistema se está inicializando.

El sistema se encenderá en el modo de prueba predeterminado de fábrica (para establecer la configuración de encendido definida por el usuario, consulte la sección *Modo Programa*) y la luz verde de la sonda comenzará a parpadear indicando que el instrumento está listo para comenzar la prueba. Si las luces verde y amarilla se iluminan al mismo tiempo tras el encendido, la sonda está ocluida o el software del timpanograma no se ha inicializado correctamente. Solo tiene que mover el interruptor de encendido a la posición de apagado, inspeccionar la punta de la sonda en busca de cualquier signo de oclusión y volver a poner el interruptor de encendido en la posición **On**. Si ambas luces, la verde y la amarilla, siguen encendidas y la sonda no está ocluida, póngase en contacto con un representante de servicio local o con el departamento de servicio de GSI para su reparación. Mientras tanto, puede seguir utilizando el modo de audiometría (si se ha adquirido).

Espere unos 10 minutos de tiempo de encendido antes de realizar una prueba. Esto permite que los circuitos electrónicos se estabilicen antes de su uso. Si la temperatura de almacenamiento es inferior a la temperatura ambiente, deje pasar un tiempo adicional para que el instrumento alcance la temperatura ambiente.

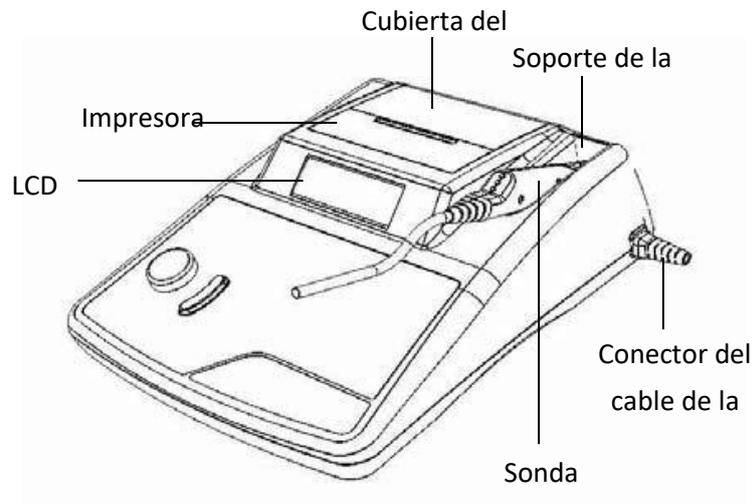
PRECAUCIÓN



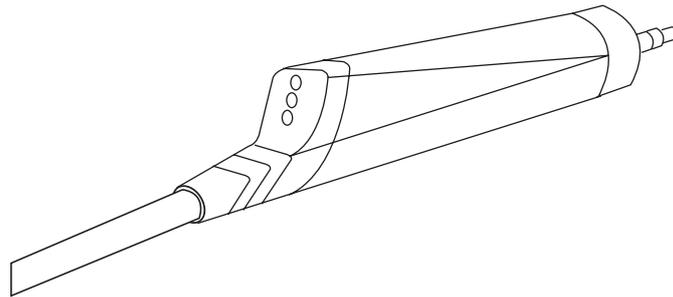
Utilice únicamente la fuente de alimentación suministrada por GSI. La fuente de alimentación suministrada con el GSI 39 debe conectarse únicamente a una toma de corriente que cumpla con el siguiente rango 90-246 VAC, 47-63 Hz. En Norteamérica debe ser de un máximo de 120 VAC.

Componentes

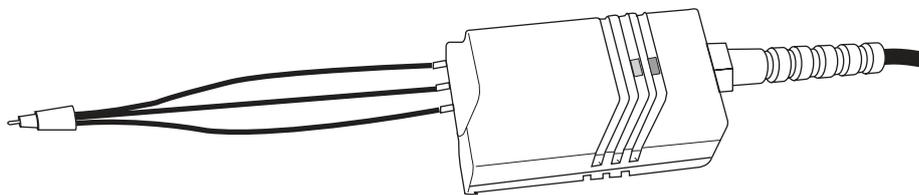
PANTALLA E IMPRESORA



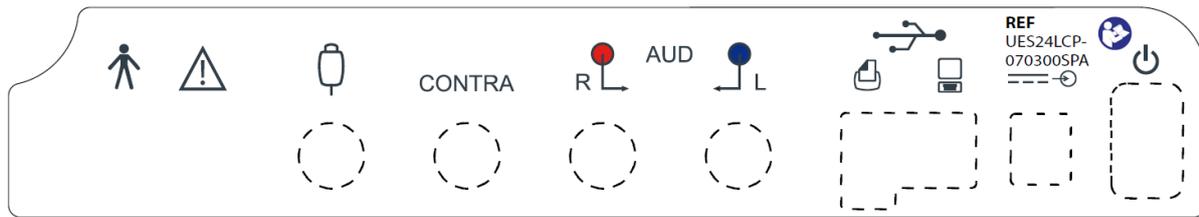
SONDA (226 HZ)



SONDA COMBO (226 HZ Y 1 KHZ)



ETIQUETAS Y CONECTORES DEL PANEL TRASERO



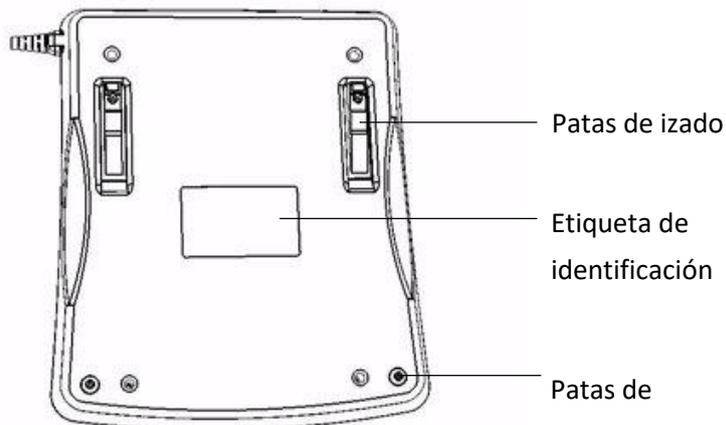
NOTA: Consulte la sección Símbolos del dispositivo para obtener descripciones detalladas

ADVERTENCIA



Los equipos accesorios conectados a las interfaces analógicas y digitales deben estar certificados según las normas IEC respectivas (IEC 950 para el procesamiento de datos o IEC 60601-1 para los equipos médicos). Además, todas las configuraciones deberán cumplir la norma IEC 60601-1-1 del sistema. Toda persona que conecte equipos adicionales a la pieza de entrada o salida de señal configura un sistema médico y es, por tanto, responsable de que el sistema cumpla los requisitos de la norma de sistemas IEC 60601-1-1. Ante cualquier duda, consulte al departamento de servicio técnico o a un representante local.

PANEL INFERIOR



Carga del papel

Retire la cubierta de la impresora colocando los dedos a lo largo del borde posterior y tirando hacia arriba de la cubierta. Corte el papel de la impresora de forma que el borde quede recto. Coloque el rollo dentro de la bandeja de papel de modo que se desenrolle desde abajo. Consulte la etiqueta de carga de papel situada en el lateral de la bandeja de papel.



Bandeja para papel



Ranura para papel

Coloque el principio del rollo de papel en la ranura del papel. Pulse el botón de avance del papel



hasta que salga por el otro lado de la cubierta de la impresora.

ALMACENAMIENTO DEL PAPEL

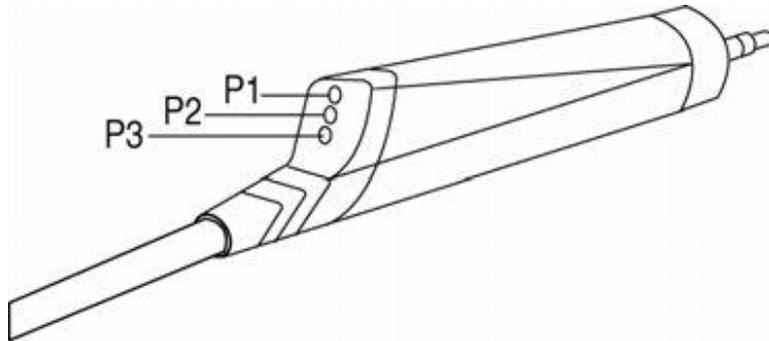
El instrumento se suministra con una impresora térmica. Este tipo de impresora requiere un papel sensible al calor para crear una imagen. Para una vida útil máxima del papel, los rollos de papel de repuesto se deben almacenar de la siguiente manera:

- a. Almacenar en un sitio oscuro (p. ej., un cajón o armario)
- b. No almacenar por encima de 77 °F (25 °C)
- c. Almacenar a menos del 65 % de humedad relativa

Las recomendaciones anteriores corresponden a la vida máxima del papel (más de cinco años). Almacenar el papel térmico a altas temperaturas o con altos niveles de humedad acortará su vida útil total. El papel mostrará cierto oscurecimiento si se almacena durante 24 horas a 113 °F (45 °C) y una humedad relativa superior al 90 %. Evite dejar el papel en un coche caliente o en otra zona caliente durante la noche. Evite siempre almacenar el papel no utilizado o las pruebas impresas en una zona iluminada.

FUNCIONAMIENTO

Indicadores de la sonda 226 Hz

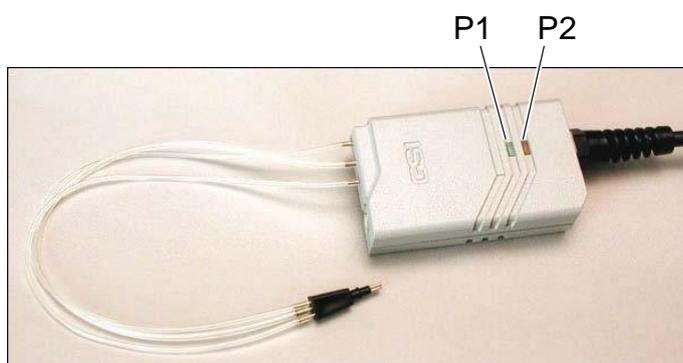


- P1 — Luz amarilla:** La sonda está ocluida. Retire la sonda e inspeccione la causa de la oclusión.
- P2 — Luz verde:** *Intermitente:* el instrumento está listo para comenzar una timpanometría.
Verde fijo: la prueba se ha iniciado correctamente y está en curso.
- P3 — Luz naranja:** se ha detectado una fuga de presión.

Indicadores de la sonda combo (tono de sonda de 226 Hz y 1000 Hz)

PREPARAR EL CONJUNTO DE LA SONDA

La punta de la sonda ipsilateral y los tubos se suministran unidos a la caja de la sonda. Si se requiere una prueba de reflejo contralateral, conecte el cable del auricular de inserción contralateral al conector jack en la parte posterior de la base. Si no se van a realizar pruebas contralaterales con frecuencia, no es necesario mantener el auricular contralateral conectado al sistema en todo momento.



P1 — Luz verde: *Verde intermitente:* listo para iniciar la prueba.

Verde fijo: prueba en curso.

P2 — Luz naranja: *Naranja intermitente:* fuga de presión.

Naranja fijo: oclusión.

P1 y P2 apagadas: La prueba ha finalizado.

ADVERTENCIA



Asegúrese de que la clavija del auricular de inserción está completamente insertada en la toma para garantizar su funcionamiento.

ADVERTENCIA



Para garantizar la precisión de la calibración, el tubo de tygon suministrado con el conjunto de la sonda ipsilateral no debe cortarse ni alterarse en modo alguno. El sistema se ha calibrado para cumplir las especificaciones utilizando un tubo con la longitud que se suministra con esta unidad. Se proporciona un juego de tubos de repuesto. Si se utiliza el tubo de repuesto suministrado con el instrumento, no es necesario recalibrarlo.

Las puntas auditivas pequeñas de 8 mm para la opción de 1000 Hz se utilizan para realizar pruebas de tonos de sonda de 1000 Hz, donde se asume que se trata de un bebé. Las pruebas de validación del

GSI 39 realizadas en bebés demostraron que la punta de 8 mm era la mejor sonda para ese fin.

Para realizar una prueba de tono de sonda de 226 Hz, utilice las puntas 8013174 White Flat. La prueba de tono de sonda de 226 Hz inicia automáticamente la secuencia de presión, y colocar la sonda en el conducto auditivo al comenzar la presurización puede dar lugar a desviaciones no deseadas en el timpanograma. Las puntas auditivas White Flat permiten al usuario colocar la sonda y mantener la punta de la sonda en la entrada del conducto auditivo del paciente mientras se realiza el timpanograma y la prueba de reflejos.

ADVERTENCIA



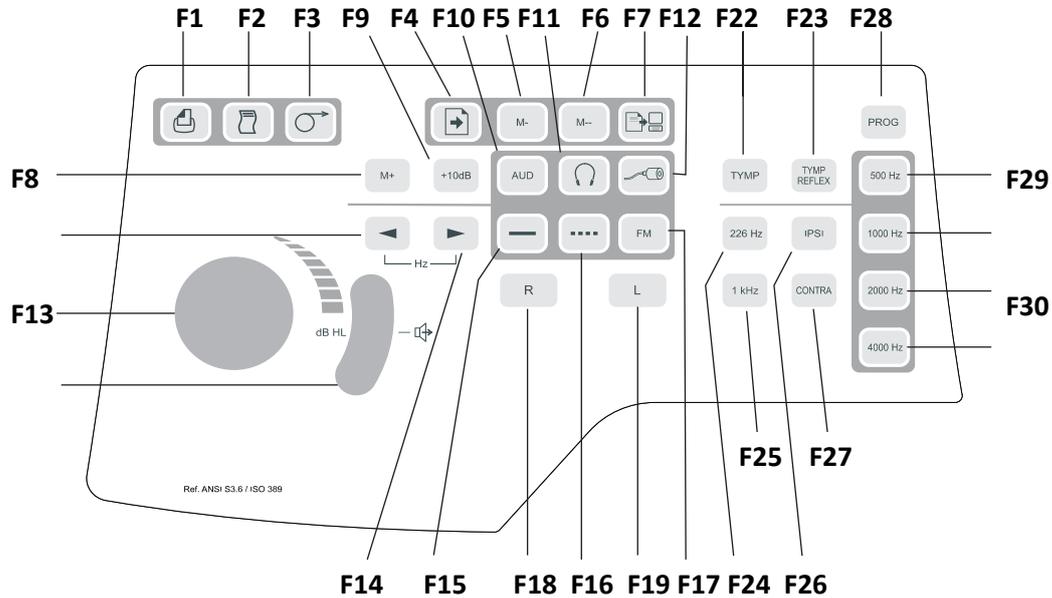
Es necesario utilizar la punta de sonda suministrada por GSI. El uso de la sonda sin la punta podría provocar lesiones en el paciente.

ADVERTENCIA



Es necesario conectar la punta auditiva antes de insertar el auricular.

Controles e indicadores del panel frontal



Leyenda / Etiqueta	Botón	Descripción
F1 / Imprimir pantalla		Se utiliza para imprimir la página de la memoria o la pantalla de prueba activa.
F2 / Imprimir toda la memoria		Se utiliza para imprimir todas las páginas de datos de la memoria.
F3 / Avance de papel		Hace que el papel pase por la impresora; puede utilizarse para cargar papel o para dejar espacio entre una impresión y otra.
F4 / PÁGINA		Accede al modo Página: Al pulsar F13 y F14 se desplaza por los resultados de la prueba almacenados en la memoria.
F5 / M -	M-	Borra de la memoria la página de datos que se muestra actualmente.
F6 / M - -	M--	Borra todas las páginas de datos de la memoria.
F7 / Transferencia de datos		Transfiere los resultados de la prueba a un equipo conectado.
F8 / M+	M+	Botón Guardar; durante el modo Audiometría , guarda la información de umbral por frecuencia en la pantalla; durante el modo Programa , selecciona la opción resaltada.

F9 / +10 dB	+10dB	Permite ampliar temporalmente el rango de intensidad en 10 dB; en la pantalla aparece un signo + grande que indica que se ha seleccionado el rango ampliado.
Leyenda / Etiqueta	Botón	Descripción
F10 / Aud(iometría)	AUD	Selecciona el modo de audiometría (disponible solo en las versiones 3 y 4). Cuando está en Audiometría, este botón inicia el HL automático si se mantiene pulsado durante 3 segundos.
F11 / Auriculares		Selecciona los archivos de calibración de los DD45 para los transductores. Al pulsar el botón  , la pantalla parpadeará para confirmar que el usuario desea cambiar la selección del transductor. Para activar el archivo de calibración de los auriculares DD45 es necesario volver a pulsar el botón  El símbolo  se muestra en el centro de la pantalla al seleccionarlo
F12 / Inserción		Selecciona el archivo de calibración de los auriculares de inserción para los transductores. Al pulsar el botón  la pantalla parpadeará para confirmar que el usuario desea cambiar la selección del transductor. Para activar el archivo de calibración de los auriculares de inserción es necesario volver a pulsar el botón  . El símbolo  se muestra en el centro de la pantalla al seleccionarlo.
F13 y F14 / Disminuir y aumentar la frecuencia	 	Seleccionar  avanza el tono de presentación a la siguiente frecuencia más baja; seleccionar  avanza el tono de presentación a la siguiente frecuencia más alta.
F15 / Continuo		Se utiliza durante el modo Audiometría para seleccionar un tono de prueba continuo al pulsar la barra de presentación; el símbolo de continuo aparece en pantalla.
F16 / Intermitente		Se utiliza durante el modo Audiometría para seleccionar un tono intermitente al pulsar la barra de presentación; el símbolo intermitente aparece en pantalla.
F17 / FM	FM	Se utiliza durante el modo Audiometría para seleccionar un tono de prueba de frecuencia modulada al pulsar la barra de presentación; las letras FM aparecen en pantalla.

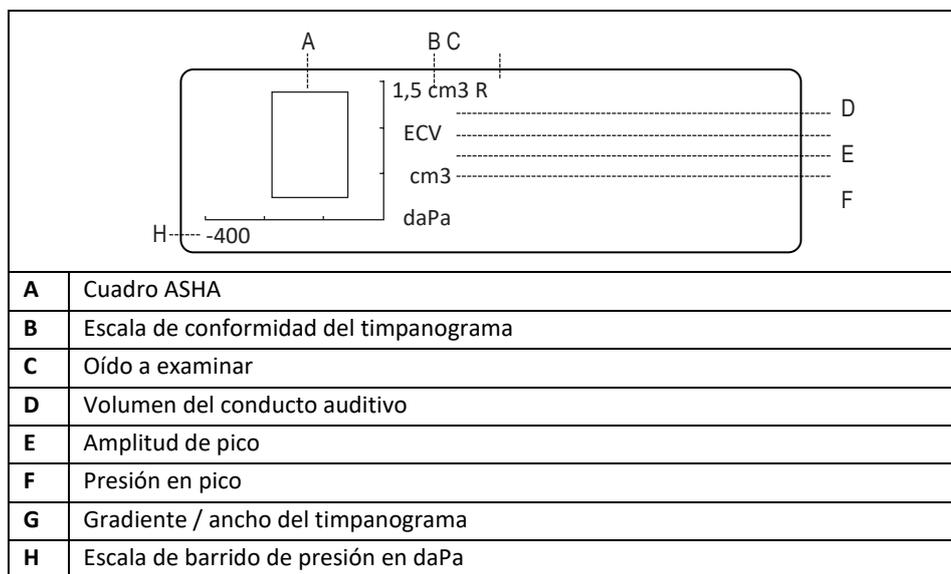
F18 / R	R	Se utiliza para indicar que los datos almacenados en la memoria o impresos están correctamente identificados como del oído derecho. En las versiones 3 y 4, se utiliza para seleccionar el oído derecho para la audiometría. Aparecerá una R en la pantalla LCD.
----------------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Leyenda / Etiqueta	Botón	Descripción
F19 / L		Se utiliza para indicar una prueba en el oído izquierdo; los datos almacenados en la memoria o impresos están correctamente identificados; en las versiones 3 y 4, se utiliza para seleccionar el oído izquierdo para la audiometría. Aparecerá una L en la pantalla LCD.
F20 / Control del atenuador (dB HL)		Se utiliza para aumentar o disminuir la intensidad del tono de prueba presentado en el modo Audiometría; el giro en sentido contrario a las agujas del reloj disminuye la intensidad; el giro en sentido de las agujas del reloj aumenta la intensidad.
F21 / Barra de presentación		En el modo Audiometría, se utiliza para presentar la señal de prueba al auricular apropiado; al soltarlo se apaga el tono de prueba.
F22 / TYMP		Selecciona el modo Solo timpanometría.
F23 / Timpanometría/Reflejo		Selecciona el modo Timpanometría y reflejo
F24 / 226 Hz		Selecciona 226 Hz para la frecuencia de tono de sonda.
F25 / 1 KHz		Selecciona 1000 Hz para la frecuencia de tono de sonda.
F26 / IPSILATERAL		Selecciona una prueba de reflejo ipsilateral.
F27 / CONTRALATERAL		Selecciona una prueba de reflejo contralateral (disponible solo en las versiones 2 y 3).
F28 / Prog(rama)		Selecciona la pantalla del modo Programa que enumera los ajustes disponibles para el formato de presentación de reflejo, el formato de la cabecera de la impresión, el formato audiograma vs. tabular, el cuadro de visualización normal y

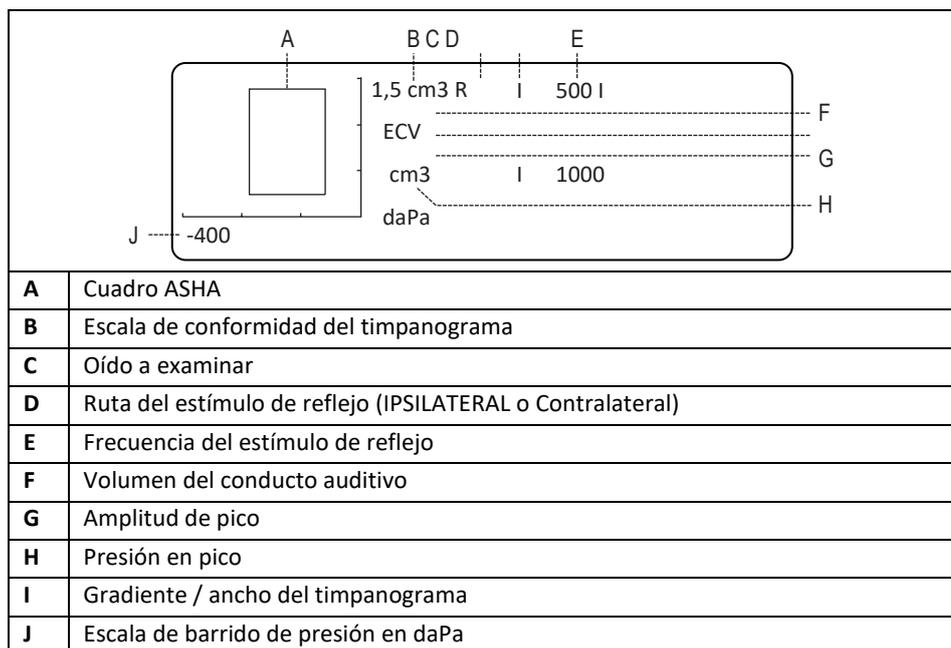
		la identificación del rango de frecuencia para el modo Audiometría.
F29 / 500		Selecciona 500 Hz como estímulo durante la prueba de reflejo.
F30 / 1000		Selecciona 1000 Hz como estímulo durante la prueba de reflejo. (No disponible con tono de sonda de 1000 Hz)
F31 / 2000		Selecciona 2000 Hz como estímulo durante la prueba de reflejo.
F32 / 4000		Selecciona 4000 Hz como estímulo durante la prueba de reflejo.

FORMATOS DE VISUALIZACIÓN INDIVIDUALES

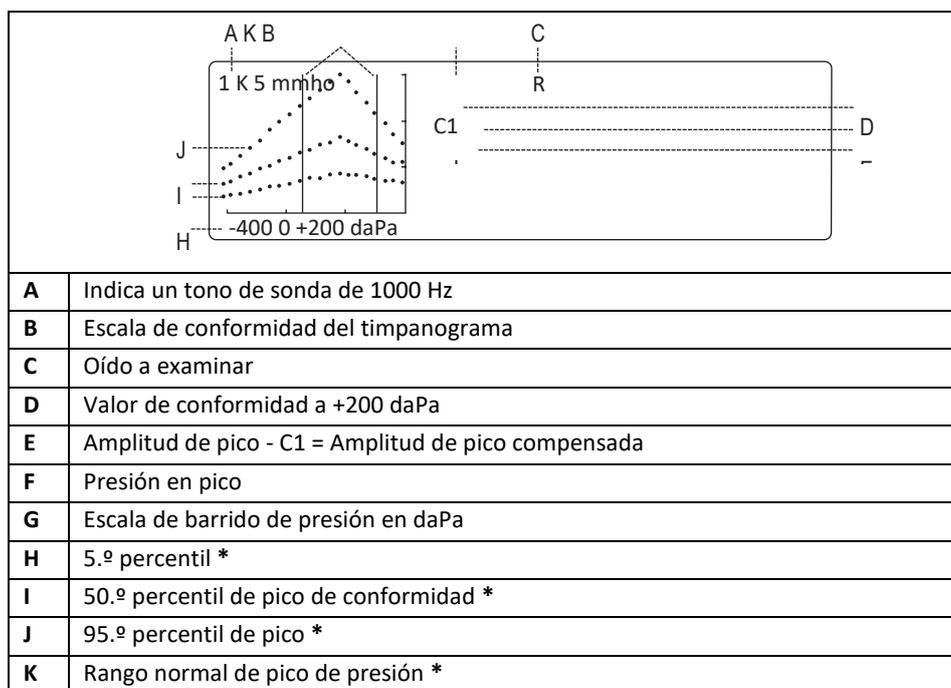
Pantalla Timpanometría de 226 Hz



Pantalla Reflejo/timpanometría de 226 Hz

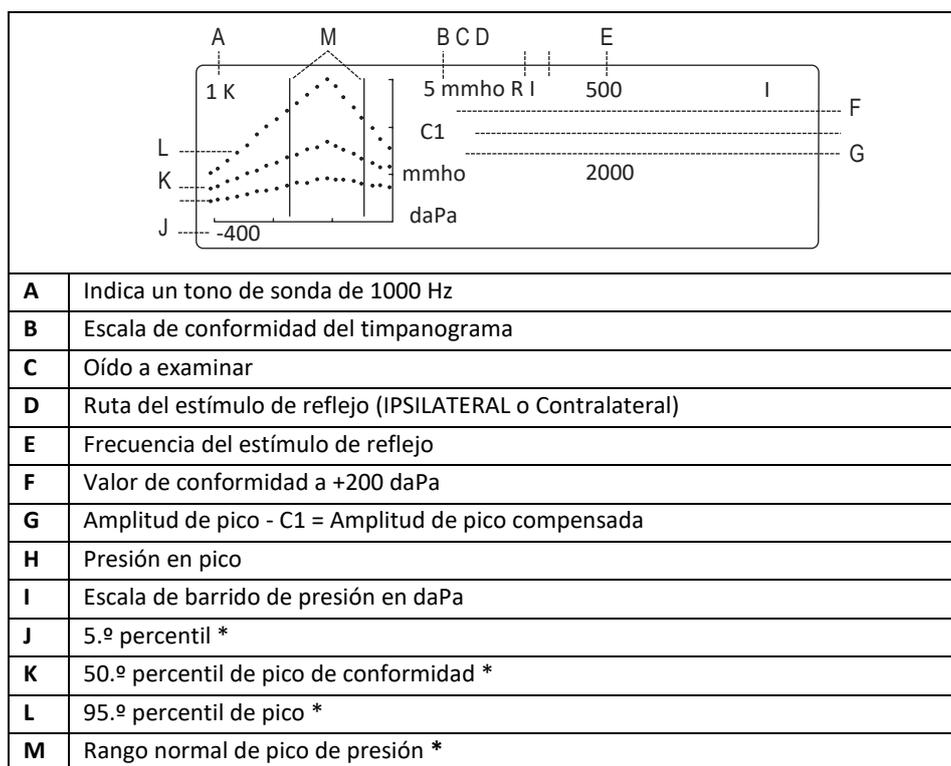


Pantalla Timpanometría de 1000 Hz



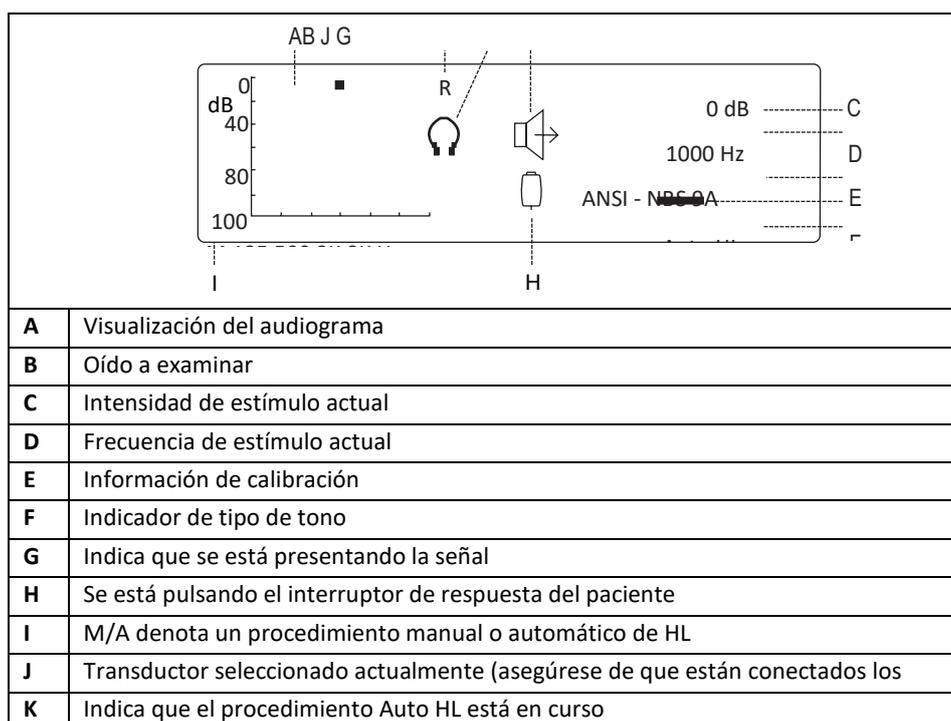
* Margolis et. al.

Pantalla Reflejo/timpanometría de 1000 Hz



* Margolis et. al.

Pantalla Audiometría



Información sobre las pruebas de timpanometría

Se recomienda realizar una prueba diaria en un oído normal para asegurarse de que el instrumento funciona correctamente. Consulte la sección **Control biológico** para obtener más información.

Consejos útiles

La timpanometría y las pruebas de reflejo acústico pueden realizarse en pacientes de cualquier edad; sin embargo, la técnica utilizada variará según la edad. A partir de los tres años y hasta la edad adulta, la timpanometría puede realizarse con poca dificultad debido a la naturaleza cooperativa de este grupo de edad. Con pacientes menores de tres años, se requiere un poco de ingenio para mantener al niño relativamente tranquilo durante los segundos que requiere la prueba. En todos los casos, la distracción es la clave del éxito. Cualquier cosa que proporcione una distracción sonora o visual debería funcionar.

Chupar un chupete o un biberón ayudará con los más jóvenes. Sin embargo, el trazado del timpanograma no aparecerá tan uniforme debido al artefacto de movimiento. También es útil que uno de los padres sostenga al bebé durante la prueba. Para el tono de sonda de 1000 Hz en bebés, recomendamos desactivar la opción **Inicio automático** (valor predeterminado de fábrica). Esto permitirá posicionar la sonda y repetir las pruebas sin necesidad de retirar la sonda.

La clave del éxito en todos los casos es estar a la altura del conducto auditivo. Mantenga la mano firme para controlar las luces de la sonda y el conducto auditivo hasta que finalice la prueba. Es una buena idea, al recibir el instrumento por primera vez, practicar con un paciente que coopere para ganar confianza en su uso.

Sellar el oído

ADVERTENCIA



Es necesario utilizar una punta de sonda suministrada por GSI. El uso de la sonda sin una punta podría provocar lesiones en el paciente

Con este instrumento se suministran seis puntas auditivas de diferentes tamaños. El tamaño de la punta auditiva variará de un paciente a otro. En términos generales, se aplican los siguientes criterios:

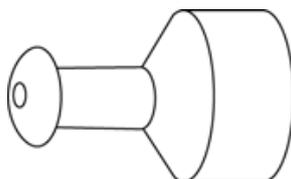
- Bebé prematuro — 8 mm
- Recién nacido — 8 mm, 11 mm
- Preescolar — 11 mm, 13 mm
- Edad escolar — 11 mm, 13 mm, 15 mm
- Adulto — 15 mm, 17 mm, 19 mm

NOTA: Antes de intentar sellar la entrada del conducto auditivo, inspecciónelo visualmente para asegurarse de que está libre de cualquier obstrucción. Si el conducto está completamente taponado

en la entrada o si hay secreción de fluido desde el conducto auditivo, no se debe realizar la timpanometría hasta que se solventa esta situación.

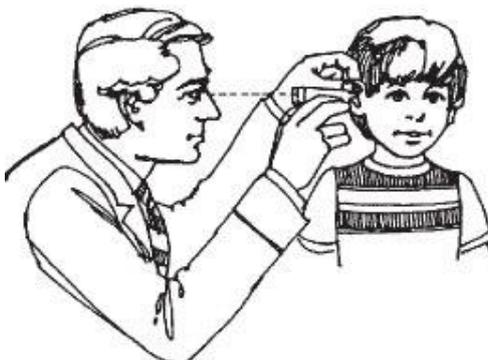
NOTA: si el fluido entra en la sonda con presión negativa, esta puede resultar dañada.

1. Coloque la punta auditiva del tamaño adecuado en la cubierta cónica de la sonda, asegurándose de que la punta redondeada de la punta auditiva quede al ras de la punta de la cubierta cónica (véase la imagen siguiente).



Colocación de la punta auditiva (solo sonda de 226 Hz)

2. Despeje la oreja de cabello, tire del pabellón auricular hacia arriba y hacia atrás (en el caso de niños pequeños, tire hacia abajo y hacia atrás). Esto enderezará el conducto auditivo y permitirá obtener mejores resultados. Mantenga el pabellón auricular en esta posición durante toda la secuencia de la prueba.
3. Asegúrese de que la luz **verde** de la sonda parpadea.
4. Coloque la sonda contra la entrada del conducto auditivo, aplicando una suave presión para mantener un cierre hermético (véase la imagen siguiente).



Colocación de la sonda (solo sonda de 226 Hz).

1. Observe la luz de la sonda. Tan pronto como se obtenga un buen sellado, la luz verde intermitente cambiará a fija y permanecerá así mientras la prueba esté en curso.
2. Una vez terminada la secuencia de prueba, todas las luces de la sonda se apagarán y el resultado de la prueba se podrá ver en la pantalla del instrumento antes de imprimirlo. Ahora es el momento de retirar la sonda del conducto auditivo.

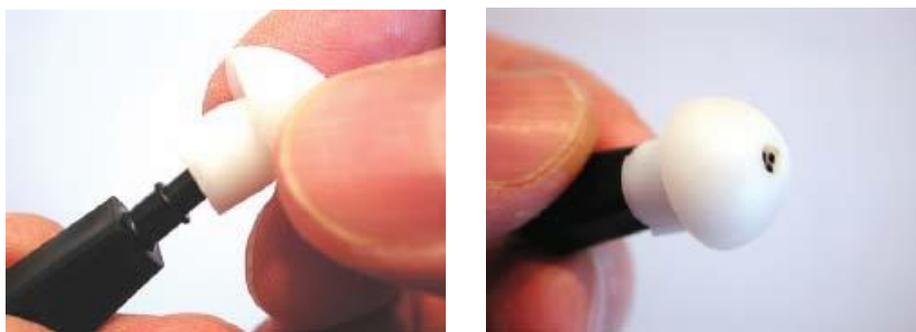
NOTA: la luz verde vuelve a parpadear, lo que significa que se puede iniciar otra prueba. Las luces de la sonda mostrarán el estado de la evaluación:

- **Luz verde:** intermitente — no se ha obtenido el sellado para iniciar la secuencia de prueba.
- **Luz naranja:** el conducto auditivo no está bien sellado y existe una gran fuga de presión.
- **Luz amarilla:** la punta de la sonda está ocluida con cerumen o está tocando la pared del conducto auditivo provocando una oclusión.

Se recomienda retirar la sonda, examinar la punta en busca de cerumen y limpiarla si es necesario. También puede ser conveniente cambiar el tamaño de la punta auditiva. Vuelva a iniciar la prueba.

Inserción de la sonda combo

Seleccione la punta auditiva adecuada y colóquela correctamente en la sonda. Presione la punta auditiva con firmeza en la punta de la sonda hasta que esté completamente asentada. Los tres tubos de la sonda deben estar casi al ras de la superficie superior de la punta auditiva.



Insertar la sonda combo

Introduzca la punta de la sonda de forma segura en el conducto auditivo con un movimiento de giro. Tire del pabellón auditivo hacia arriba y hacia atrás en el caso de los adultos, hacia abajo y hacia atrás en el caso de los niños, para enderezar el conducto auditivo. La punta de la sonda debe asentarse firmemente dentro del conducto auditivo sin necesidad de sujetarla. Si se produce una fuga, puede ser necesario cambiar el tamaño de la punta auditiva.

Prueba de Audiometría (versión 3 y versión 4)

Antes de realizar la prueba, asegúrese de que los cables de los auriculares están enchufados en los conectores adecuados en el panel trasero del instrumento. Hay disponibles tanto auriculares como auriculares de inserción. Seleccione el transductor adecuado y el tipo de tono deseado (es decir, intermitente, continuo o FM).

PRECAUCIÓN



Maneje los auriculares con cuidado. No los deje caer ni permita que se aplasten. Los golpes mecánicos fuertes pueden alterar sus características de funcionamiento y hacer que sea necesario sustituirlos. Durante el almacenamiento, coloque los cables de los auriculares entre las almohadillas para evitar que se dañen por golpes mecánicos.

INSTRUCCIONES AL PACIENTE

Tranquilice al paciente tanto como sea posible antes de comenzar la prueba. Además, es importante explicarles cómo se va a realizar la prueba y lo que van a escuchar. En aras de la uniformidad, es aconsejable una explicación invariable, por ejemplo:

"Voy a colocar estos auriculares sobre los oídos. Oirá tonos o pitidos que pueden ser fuertes o suaves. Cada vez que oiga o crea oír uno de estos tonos, levante la mano. Baje la mano cuando deje de oír el sonido. Recuerde, levante la mano cuando oiga el tono y baje la mano cuando no lo oiga".

NOTA: modifique las instrucciones en consecuencia si se utilizan auriculares de inserción o si la indicación de escucha del sonido se hace por medio de un interruptor manual.

ADVERTENCIA



Todo programa destinado a obtener registros fiables de los umbrales de audición debe ser atendido y supervisado por personas debidamente formadas. En la mayoría de las ciudades se imparten cursos de formación para la obtención de un certificado de técnico en audiometría.

COLOCACIÓN DE AURICULARES

Lo más importante es recordar que se requiere un buen sellado entre la almohadilla del auricular y la cabeza y los oídos del paciente. Para aumentar la probabilidad de un buen sellado,

- a. elimine toda obstrucción entre los auriculares y el oído (por ejemplo, cabello, gafas, pendientes, audífonos, etc.).
- b. Ajuste la diadema para que se apoye firmemente en la cabeza de la persona y ejerza una presión firme sobre ambas orejas.
- c. Centre cuidadosamente los auriculares. El auricular con el conector rojo se coloca en la

oreja derecha. Asegúrese de eliminar cualquier hueco visible entre las almohadillas de los auriculares y la cabeza del paciente y la oreja sobre la que descansa la almohadilla.

COLOCACIÓN DE AURICULARES DE INSERCIÓN

1. Examine el conducto auditivo para comprobar si hay obstrucción o exceso de cerumen.
2. Asegúrese de que el tubo de sonido no esté bloqueado.
3. Coloque el tubo negro de una punta auditiva ER-3A de espuma completamente en el conector del tubo de sonido.
4. Enrolle la punta de espuma hasta conseguir el menor diámetro posible.
5. Inserte correctamente la punta en el conducto auditivo. La atenuación interaural mejora con una inserción profunda.
6. Deje que la espuma se expanda para sellar acústicamente el conducto auditivo.
7. Las almohadillas de espuma son de un solo uso, deséchelas después de la prueba.

NOTA: si utiliza auriculares de inserción, asegúrese de seleccionar la punta de espuma del tamaño adecuado.

INTERRUPTOR MANUAL DE RESPUESTA (ACCESORIO OPCIONAL)

Si se utiliza el interruptor manual opcional, asegúrese de que su conector está correctamente insertado en la toma del panel trasero. El instrumento mostrará el símbolo correspondiente cada vez que se pulse el interruptor manual.

Secuencia de prueba de timpanometría/reflejo

Esta sección describe las secuencias de prueba para todos los modos de funcionamiento. Dado que existen cinco versiones del GSI 39, es posible que no todas las secuencias de prueba descritas se apliquen a esta unidad en particular.

Si una secuencia de prueba no está disponible en un sistema, aparecerá "Invalid" (no válido) en la pantalla. Todos los sistemas pueden actualizarse para añadir modalidades de prueba. Póngase en contacto con un representante local de GSI para obtener más información sobre los paquetes de actualización.

MODO SOLO TIMPANOMETRÍA

1. Seleccione el modo **Solo timpanometría** pulsando  en el panel frontal. La pantalla mostrará inmediatamente el formato del timpanograma junto con los encabezados de información resumida ECV, cm³, daPa y GR. Para el tono de sonda de 226 Hz, la escala por defecto para la conformidad es de 1,5 cm³. Si se mide un pico de conformidad superior a 1,5 cm³, el instrumento ajusta automáticamente el eje de conformidad a 3,0 cm³ para que se puedan ver más datos del timpanograma. Para el tono de sonda de 1000 Hz, la escala por defecto tendrá el valor inicial desactivado y mostrará una escala de 5 mmho. Si se mide un pico de conformidad mayor, el instrumento ajusta automáticamente el eje de conformidad a 10 mmhos.
2. Determine el oído de prueba y seleccione el botón correspondiente (**R** o **L**, derecho o izquierdo) para que los resultados de la prueba se etiqueten correctamente. Una vez colocada la sonda en el conducto auditivo, no es posible cambiar el oído a examinar.
3. Examine el conducto auditivo para determinar el tamaño adecuado de la punta auditiva que necesita y colóquela en la sonda. Asegúrese de que la punta auditiva se introduce el máximo posible en la punta de la sonda, de modo que queden al ras la una con la otra.
4. Observe que la luz verde parpadea, lo que indica que el instrumento está listo para comenzar la prueba.
5. Coloque la sonda en la entrada del conducto auditivo externo de manera que quede completamente cubierta por la punta auditiva y no haya fugas visibles.
6. Para 226 Hz, la secuencia de prueba comienza cuando el instrumento determina que hay un volumen entre 0,2 cm³ y 5,0 cm³. Esto se indica con el cambio de la luz verde de intermitente a fija. A partir de este momento, mantenga la sonda firmemente en esta misma posición sin moverse. Observe la sonda y el oído del paciente. Al inicio de la prueba, el sistema establece una presión de +200 daPa dentro del conducto auditivo. Al alcanzar esta presión, el instrumento realiza una medición del volumen del conducto auditivo. Esta información es valiosa ya que indica si se ha establecido un buen sellado y ayuda a diferenciar entre dos tipos de timpanograma similares (es decir, un sistema de oído medio lleno de fluido y una membrana timpánica perforada). Una vez obtenido el volumen del conducto auditivo (ECV), este valor de conformidad se deduce de las restantes mediciones de conformidad, de modo

que es posible realizar una lectura directa del pico de conformidad del timpanograma.

El barrido de presión comienza en la presión inicial de +200 daPa y avanza en dirección negativa a una velocidad de 600 daPa/segundo. Las mediciones de conformidad se realizan continuamente mientras el barrido de presión avanza en dirección negativa. La pendiente del timpanograma aumenta a medida que la medición se acerca al pico de conformidad. Esto indica al instrumento que disminuya la velocidad de barrido de presión a 200 daPa/segundo para garantizar una lectura más precisa del pico de conformidad. Una vez detectados y almacenados los valores pico de conformidad y presión, el timpanograma desciende hasta el valor inicial (es decir, 0 cm³) y la velocidad de barrido de presión vuelve a aumentar a 600 daPa/segundo. El barrido del timpanograma finaliza automáticamente cuando el valor de conformidad vuelve al valor inicial y la presión es de al menos -100 daPa. Solo cuando la presión del oído medio es muy negativa es necesario que el barrido de presión continúe hasta -400 daPa. La parada automática cuando la conformidad del timpanograma vuelve al valor inicial elimina la presurización innecesaria del oído y acorta el tiempo de la prueba.

Una vez completado el timpanograma y finalizada la prueba, la luz verde fija se apaga y se muestran los resultados de la prueba.

Para el tono de sonda de 1000 Hz, la medida tomada a +200 daPa se identificará como C1 y no será un volumen calculado. Para el tono de sonda de 1000 Hz, los valores predeterminados para el inicio automático están desactivados. Esta configuración se recomienda para garantizar que la sonda se coloque correctamente en el en el conducto auditivo

antes de la prueba. Para iniciar el barrido de presión, pulse el botón  .

La velocidad de barrido de presión de 200 daPa/segundo se mantiene constante durante la medición del pico y continuará hasta -400 daPa. La luz verde se apagará cuando la prueba haya finalizado.

Los resultados de la prueba se almacenan automáticamente en la memoria. El número real de la posición de memoria se determina por el número de pruebas que se almacenan. Por ejemplo, si es la primera prueba que se almacena en la memoria, se le asignará el número M1. Si es la tercera prueba que se almacena en la memoria, se le asignará el número M3, etc.

Además del trazado del timpanograma, la pantalla muestra la información del resumen de la prueba. Para los tonos de sonda de 226 Hz, estos datos incluyen el volumen del conducto auditivo (ECV), el pico de conformidad en cm³, la presión en el pico del timpanograma en daPa y el gradiente (GR) como valor de la anchura del pico. Este resultado puede imprimirse inmediatamente como una sola prueba seleccionando el botón Imprimir solo pantalla  , o pueden realizarse y guardarse otras pruebas antes de imprimir todas ellas en la memoria mediante el  botón Imprimir todo. Para los tonos de sonda de 1000 Hz, los datos que acompañan al timpanograma incluirán un valor de C1 (en mmhos), un valor de pico compensado

en mmho (Pico - C1 = pico compensado en mmhos), y la Presión de Pico en daPas.

NOTA: Si es necesario realizar un segundo timpanograma para 226 Hz, retire la sonda y vuelva a introducirla. Si el inicio automático está desactivado en la prueba de 1000 Hz, no es necesario retirar la sonda para realizar un segundo timpanograma. Pulse el botón ► para iniciar una 2.ª medición. Si la bomba no puede realizar un segundo timpanograma debido a la ecualización de la presión, se mostrará **retirar** en la parte inferior derecha de la pantalla LCD. Retire la sonda y vuelva a insertarla para el siguiente timpanograma.

TIMPANOMETRÍA Y REFLEJO IPSILATERAL

Los parámetros por defecto para esta prueba son la timpanometría seguida de una prueba de reflejo acústico ipsilateral a 1000 Hz (2000 Hz para un tono de sonda de 1000 Hz).

Una vez obtenido el sellado, se inicia la secuencia de timpanometría. (Consulte el tema *Modo Solo timpanometría* que aparece anteriormente en este capítulo). Siempre que no se produzca ninguna fuga importante durante la timpanometría (luz naranja encendida) y no se detecte ninguna oclusión (luz amarilla encendida), la prueba pasa automáticamente a la fase de reflejo de la siguiente manera:

1. Para los tonos de sonda de 226 Hz, la presión de conformidad del pico del timpanograma se restablece dentro del conducto auditivo y se compensa en -20 daPa para evitar cualquier problema con las pendientes extremadamente agudas del timpanograma (+20 daPa para la presión de pico positiva). Para los tonos de sonda de 1000 Hz, la presión se restablece a 0 daPa para las mediciones de reflejo.
2. Con la presión de aire mantenida constante a lo largo de la secuencia de la prueba de reflejo, se presenta el nivel de intensidad más bajo para la frecuencia inicial y se realiza una medición del cambio de conformidad. Si se mide el cambio de conformidad de al menos 0,05 cm³ para el tono de sonda de 226 Hz y 0,1 mmho para el tono de sonda de 1000 Hz, este nivel de intensidad del reflejo se almacena en la memoria, como respuesta.
3. Si no se han seleccionado otras frecuencias para la prueba, la secuencia de timpanometría y reflejo termina aquí. La luz verde se apaga indicando que es conveniente retirar la sonda del oído. La pantalla indicará el resultado de la prueba de reflejo como un "Sí", como un valor HL o como un valor HL más un trazado de la curva de respuesta refleja. Los valores predeterminados establecidos en el modo Programa determinan la forma en que se muestra el resultado del reflejo. Consulte la sección *Modo Programa*.
4. Si no se mide ninguna respuesta en el nivel de intensidad más bajo (es decir, no se detectó un cambio de conformidad de al menos 0,05 cm³ para un tono de sonda de 226 Hz), el nivel de intensidad del estímulo aumenta automáticamente en 10 dB. Si se detecta una respuesta, la secuencia de la prueba para esta frecuencia termina y se muestra el resultado en la pantalla o la prueba avanza a la siguiente frecuencia seleccionada. Sin embargo, si no se mide ninguna respuesta, el nivel de intensidad se incrementa en 10 dB (por ejemplo, 1000 Hz Ipsi = 105 dB HL) y se presenta el estímulo.

- 5 Una vez detectada la respuesta, el nivel de intensidad se almacena como resultado de la prueba de reflejo y se muestra en la pantalla. Si no se detecta ninguna respuesta en el nivel de intensidad más alto, se indica en la pantalla un No o un NR (dependiendo de la configuración del modo Programa) junto a la etiqueta de la frecuencia probada. Si se produce una fuga de presión importante, aparecerá un NT en la pantalla junto a la frecuencia de prueba de reflejo y se abortará la secuencia de prueba.
- 6 Se sigue la misma secuencia para cada estímulo de prueba seleccionado.

NOTA: para cambiar las frecuencias predeterminadas de la prueba, consulte *Reflejo de 226 Hz* y *Reflejo de 1000 Hz* en la sección *Modo Programa*.

Los niveles de intensidad disponibles varían con la frecuencia seleccionada de forma ipsilateral de la siguiente manera:

IPSILATERAL	Niveles de intensidad
500 Hz	80, 90, 100 dB HL
1000 Hz	85, 95, 105 dB HL
2000 Hz	85, 95, 105 dB HL
*4000 Hz	80, 90, 100 dB HL

Tono de sonda de 226 Hz

IPSILATERAL	Niveles de intensidad
500 Hz	80, 90 dB HL
2000 Hz	85, 95 dB HL
4000 Hz	80, 90 dB HL

Tono de sonda de 1000 Hz

NOTA: 1000 Hz no está disponible cuando se utiliza la opción Tono de sonda de 1000 Hz.

NOTA: aunque se dispone de cuatro frecuencias durante el modo de prueba del tímpano y del reflejo ipsilateral, la mayoría de las situaciones requieren que se prueben solo una o dos frecuencias. Hay disponible una selección de las frecuencias más utilizadas; sin embargo, se recomienda especialmente seleccionar solo una o dos frecuencias por prueba. Mantener la sonda en la misma posición durante el tiempo necesario para probar cuatro frecuencias puede resultar incómodo tanto para la persona que realiza la prueba como para el paciente.

* En la sonda combo solo están disponibles 80 y 90 dB HL.

PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE LAS FRECUENCIAS DE PRUEBA DEL REFLEJO ACÚSTICO IPSILATERAL

Cuando se pulsa por primera vez el botón **TIMPANOMETRÍA/REFLEJO**, el aparato selecciona por defecto un estímulo de prueba ipsilateral de 1000 Hz. Cualquier combinación de las cuatro frecuencias disponibles (500, 1000, 2000, 4000 Hz) para el tono de sonda de 226 Hz y las tres frecuencias (500, 2000, 4000 Hz) para el tono de sonda de 1000 Hz pueden seleccionarse temporalmente o como parámetros revisados por defecto. Para modificar temporalmente la condición por defecto:

1. Pulse el  botón **Timpanometría/Reflejo**.
2. Seleccione las **frecuencias** de prueba pulsando el botón de Frecuencia deseado (es decir, ⁵⁰⁰ Hz o ¹⁰⁰⁰ Hz). Al pulsar el botón Frecuencia por segunda vez, se anulará la selección para esta secuencia de prueba. Las frecuencias de prueba deben seleccionarse antes de colocar la sonda en el oído. Cada frecuencia seleccionada se indicará en la pantalla. Por ejemplo, si se selecciona 2000 Hz junto con 1000 Hz, la etiqueta "I 1000" aparecerá en la parte superior de la primera columna de números para el reflejo y "I 2000" aparecerá justo debajo. Si también se selecciona 500, la pantalla se modificará para que "I 500" aparezca en la parte superior de la primera columna de números de reflejo, "I 1000" aparecerá directamente debajo de "I 500" e "I 2000" aparecerá en la parte superior de la segunda columna de números de reflejo y directamente a la derecha de "I 500" y así sucesivamente.

Para cambiar la configuración predeterminada, consulte la sección *Modo Programa*.

TIMPANOMETRÍA Y REFLEJO CONTRALATERAL (VERSIÓN 2 Y VERSIÓN 3)

Para seleccionar la timpanometría y las pruebas de reflejo contralateral:

1. Pulse el  botón modo **Timpanometría/Reflejo**. Esto inicializa el GSI 39 para realizar un timpanograma junto con las mediciones de reflejo. Los valores predeterminados para reflejos son la presentación Ipsilateral de 1000 Hz.
2. Para cambiar temporalmente el sistema y realizar solo reflejos contralaterales, primero debe deseleccionar el 1000 Hz Ipsilateral. Para deseleccionar el IPSILATERAL de 1000 Hz, simplemente pulse el botón ¹⁰⁰⁰ Hz, "1000" ya no debería aparecer en el lado derecho de la pantalla LCD.
3. Pulse el botón **CONTRA** ^{CONTRA}. Se muestra la letra **C** delante de las etiquetas de frecuencia.
4. Seleccione las frecuencias de prueba pulsando el botón de Frecuencia deseado (es decir, ⁵⁰⁰ Hz o ¹⁰⁰⁰ Hz). Al pulsar el botón Frecuencia por segunda vez, se anulará la selección para esta secuencia de prueba. Las frecuencias de prueba deben seleccionarse antes de colocar la sonda en el conducto auditivo.
5. Antes de iniciar esta secuencia de prueba, seleccione el **tamaño de punta auditiva** correspondiente para el auricular de inserción contralateral del contenedor de puntas auditivas codificadas por colores. El auricular de inserción debe encajar perfectamente en el conducto auditivo.
6. Empuje la punta auditiva seleccionada con firmeza en el auricular de inserción. Asegúrese de colocar cuidadosamente el auricular de inserción dentro del conducto auditivo, ya que la calibración depende de obtener un sellado adecuado.
7. Seleccione el oído que desea evaluar pulsando **R** o **L**. De acuerdo con la convención general para el registro de reflejos contralaterales, el oído a evaluación es el oído donde se coloca la sonda y el oído de estímulo es el oído con el auricular de inserción contralateral. Si el auricular de inserción contralateral se coloca en el oído izquierdo, el oído de prueba es el derecho, ya que es el oído desde el que se va a medir la respuesta refleja. Para seleccionar el oído de

prueba, pulse el botón correspondiente al oído con la sonda.

Para iniciar la prueba:

1. Coloque firmemente el auricular dentro del conducto auditivo para recibir el estímulo contralateral.
2. Coloque la sonda en el conducto auditivo del oído de prueba. Observe que el indicador luminoso verde pasa de intermitente a fijo cuando se inicia la prueba.
3. Vigile la sonda y el conducto auditivo durante toda la secuencia de la prueba. La prueba comienza con el timpanograma, seguido inmediatamente por la prueba de reflejo acústico contralateral.

Para el **tono de sonda de 226 Hz**, el valor de la presión utilizado en el oído de prueba a lo largo de las presentaciones del estímulo contralateral es la presión pico obtenida durante el timpanograma compensada en -20 daPa (+20 daPa si la presión pico es positiva).

Para el **tono de sonda de 226 Hz**, un cambio de conformidad de 0,05 cm³ indica una respuesta refleja. Se presentan hasta tres niveles de intensidad por frecuencia seleccionada. El formato en el que se muestran en pantalla los resultados de la prueba viene determinado por la configuración predeterminada elegida en el modo Programa (es decir, sí/no, dB HL o dB HL y curva de respuesta). Los tres niveles de intensidad disponibles por frecuencia son los mismos para las cuatro frecuencias posibles (500, 1000, 2000 y 4000 Hz), 90, 100 y 110 dB HL.

Para el **tono de sonda de 1000 Hz**, los reflejos se medirán a 0 daPa y se requiere un cambio de conformidad de $\geq 0,1$ mmho. Se presentan hasta 2 niveles de intensidad por frecuencia.

NOTA: las presentaciones del segundo o tercer nivel de intensidad solo se producen si no se detecta una respuesta en el nivel de intensidad anterior. La prueba finaliza cuando se apaga la luz verde de la sonda.

TIMPANOMETRÍA Y REFLEJO IPSILATERAL/CONTRALATERAL (VERSIÓN 2 Y VERSIÓN 3)

Esta secuencia de prueba puede seleccionarse temporalmente o establecerse como secuencia por defecto. Si las pruebas ipsilaterales y contralaterales se realizan solo con determinados pacientes, es aconsejable cambiar los parámetros de la prueba solo temporalmente según sea necesario. Sin embargo, si el protocolo de la prueba exige la realización de pruebas ipsilaterales y contralaterales con todos los pacientes, es aconsejable cambiar los valores predeterminados. (Consulte *Reflejo de 226 Hz* o *Reflejo de 1000* en la sección **Modo Programa**).

Pruebas de reflejo acústico ipsilateral y contralateral

Existen 4 frecuencias de presentación de estímulos ipsilateral o contralateral. Pueden ser todas ipsilaterales, todas contralaterales o una combinación de ambas. El estímulo ipsilateral siempre se presentará primero y las frecuencias siempre irán de menor a mayor. Se puede programar cualquier combinación de frecuencias ipsilaterales y contralaterales en las 4 condiciones de estímulo. Por ejemplo,

- I 500 C 1000
- C 500 C 2000
- o
- I 500 I 2000
- I 1000 C 1000

Pulse el botón ^{TYMP}_{REFLEX} para seleccionar el modo Timpanometría/Reflejo.

Pulse el botón ^{IPSI} y seleccione y deseccione los reflejos ipsilaterales utilizando los botones de frecuencia.

Pulse el botón ^{CONTRA} y seleccione los reflejos contralaterales necesarios utilizando los botones de frecuencia.

NOTA: se permite un total de 4 frecuencias de reflejo. No es posible seleccionar un 5.º reflejo. Para elegir otros reflejos, primero hay que deseleccionar los no deseados.

Antes de iniciar la prueba:

Coloque firmemente el auricular dentro del conducto auditivo del oído reflejo contralateral.

Coloque la sonda en el conducto auditivo del oído de prueba. Cuando el indicador luminoso verde pasa de intermitente a fijo, comienza la secuencia de la prueba. En primer lugar, se obtiene un timpanograma y, a continuación, para un tono de sonda de 226 Hz, la presión máxima del pico de conformidad se desplaza en -20 daPa (o en + 20daPa para un pico de presión positivo). Para 1000 Hz, el sistema se reajusta a 0 daPa. La secuencia de reflejo comienza automáticamente con la frecuencia de prueba ipsilateral más baja, le sigue una segunda frecuencia de prueba ipsilateral si se ha seleccionado. Una vez finalizadas las pruebas de reflejo ipsilateral, el aparato pasa automáticamente

a los estímulos de prueba de reflejo contralateral. La frecuencia más baja se presenta en primer lugar y a continuación le sigue la siguiente frecuencia. Vigile el conducto auditivo donde está colocada la sonda. Cuando la luz verde de la sonda se apague, la prueba habrá finalizado y deberá retirar la sonda y el auricular de los oídos. Los resultados de la prueba de reflejos pueden observarse ahora en la pantalla. El formato en el que se muestran los resultados de la prueba de reflejos ipsilateral y contralateral depende de la configuración elegida en el modo Programa.

Salir de timpanometría/reflejo

para salir de **modo Solo timpanometría**:

Seleccione el modo **Timpanometría/Reflejo** o **Audiometría**. Observe que se muestra la pantalla correspondiente.

Para salir del **modo Timpanometría/Reflejo**:

seleccione el modo **Timpanometría** o **Audiometría**. Observe que se muestra la pantalla correspondiente.

Secuencias de Audiometría (versión 3 y versión 4)

PARA ACCEDER AL MODO AUDIOMETRÍA

1. Pulse el botón **AUD**. Observe que la pantalla cambia del formato Timpanograma o Timpanometría/Reflejo al formato Audiograma.

SELECCIÓN DEL TRANSDUCTOR

Seleccione el transductor que se utilizará en la prueba audiométrica. Pulse  para seleccionar los auriculares de diadema o  para seleccionar los de inserción. La pantalla LCD mostrará de forma intermitente la imagen del transductor elegido hasta que se pulse por segunda vez el botón del transductor. Con un juego de conectores de salida para los transductores, dos botones permiten acceder a diferentes archivos de calibración. Asegúrese de que los transductores que están conectados a la parte trasera del GSI 39 son los mismos que el transductor seleccionado desde el panel frontal. Si se seleccionan los auriculares de diadema, aparecerá  en el centro de la pantalla LCD. Si se seleccionan los auriculares de inserción, aparecerá  en el centro de la pantalla LCD. Los ajustes de las frecuencias disponibles durante la audiometría se definen en el modo Programa como 125 a 8000 Hz (normal) o 500 a 6000 Hz (estrecha). Los valores predeterminados son el rango de frecuencia normal de 125 a 8000 Hz. Al entrar en el modo Audiometría, la frecuencia inicial se selecciona automáticamente como una señal constante de 1000 Hz a 0 dB HL.

El formato de la señal puede cambiarse temporalmente de estable (continua) a un tono intermitente o de frecuencia modulada. Estos formatos alternativos de tono permanecen activados hasta que se selecciona una prueba diferente. La pantalla muestra una **barra continua** cuando se selecciona el tono constante, una **barra discontinua** cuando se selecciona el tono intermitente y las letras **FM** cuando se selecciona la frecuencia modulada.

La audiometría se realiza por defecto primero en el oído derecho. Para comenzar con el oído izquierdo, es necesario pulsar el botón **L** después de entrar en el modo Audiometría. Dado que el modo Audiometría se sitúa por defecto en 1000 Hz a 0 dB HL, el cursor se posiciona en el lugar correspondiente del audiograma.

Tenga en cuenta que aunque se puede seleccionar el formato tabular para los resultados de la prueba audiométrica en la impresión, la pantalla LCD siempre está en formato de audiograma.

Para cambiar la frecuencia

1. Pulse el botón  **Hz**.
2. Al pulsar brevemente el botón  **Hz** la frecuencia aumenta hasta la siguiente frecuencia del rango.
3. Mantener pulsado el botón  **Hz** hace posible desplazarse rápidamente por las frecuencias disponibles. Tenga en cuenta que si el botón se mantiene pulsado más allá de los 8000 Hz en el rango normal (6000 Hz para el rango estrecho), el desplazamiento de la frecuencia se desplaza hasta las frecuencias más bajas (es decir, 125 Hz con el rango normal y 500 Hz con el rango de frecuencia estrecho). Lo contrario ocurre si se pulsa el botón  **Hz**.

Además de cambiar la frecuencia, los botones ◀ y ▶ cambian la posición del cursor en el audiograma. El valor de frecuencia de la posición del cursor en el audiograma se muestra en la parte derecha de la pantalla.

Para cambiar el nivel de intensidad del tono de prueba

1. Gire el mando **dB HL** en el sentido de las agujas del reloj para aumentar el nivel de intensidad en incrementos de 5 dB; gírelo en el sentido contrario a las agujas del reloj para disminuir el nivel de intensidad en incrementos de 5 dB.

El cursor del audiograma se mueve hacia arriba y hacia abajo en consecuencia. También cambia el nivel de dB que aparece sobre el valor de la frecuencia en la parte derecha del audiograma. Para cada frecuencia, hay un rango de intensidad fijo disponible al girar el mando **dB HL** como se indica a continuación:

Frecuencia	Rango de intensidad
125 Hz	-10 a 50 dB HL
250 Hz	-10 a 70 dB HL
500 a 4000 Hz	-10 a 90 dB HL
6000 Hz	-10 a 85 dB HL
8000 Hz	-10 a 70 dB HL

Es posible ampliar el rango de intensidad por frecuencia 10 dB pulsando el botón ^{10dB}. El botón solo puede seleccionarse cuando el nivel de intensidad está ajustado al valor más alto del rango normal. Por ejemplo, con el tono de prueba de 1000 Hz, el límite de intensidad normal es de 90 dB HL. Al girar el mando de intensidad en el sentido de las agujas del reloj para seleccionar más allá de 90 dB HL, el valor de intensidad por encima de los 1000 Hz a la derecha del audiograma parpadea indicando que se ha alcanzado el límite máximo de intensidad. Para superar los 90 dB HL, seleccione el botón ^{10dB}. En la pantalla aparece un signo + debajo del valor de 1000 Hz. El mando **dB HL** puede girarse en dos posiciones adicionales, 95 y 100 dB HL. Al girar el mando **dB HL** a la siguiente posición más allá de 100 dB, el valor de intensidad 100 parpadea en la pantalla a la derecha del audiograma; esto indica que se ha alcanzado el máximo dB HL para el rango ampliado. Si se gira el dB HL una posición más allá de la posición intermitente de 100 dB, las letras NR aparecen junto a las letras dB por encima de los 1000 Hz. Esto permite seleccionar el símbolo de no respuesta (NR) en el audiograma durante la prueba. El rango extendido permanece seleccionado hasta que el nivel de intensidad para esa frecuencia en particular (por ejemplo, 1000 Hz) se sitúe 5 posiciones por debajo del valor máximo de dB HL (por ejemplo, 65 dB HL para 1000 Hz) o se cambie la frecuencia.

Para guardar el umbral de una frecuencia, pulse el botón **M+**. El símbolo apropiado sustituirá al cursor (**0** para el oído derecho y **X** para el oído izquierdo). Si no se ha medido ninguna respuesta (NR), aparece una flecha junto al símbolo 0 o X en el audiograma. El último umbral obtenido y guardado con el botón **M+** se convierte en el valor guardado en la memoria y es el valor impreso en los resultados de la prueba audiométrica.

Para presentar el tono al oído de prueba, pulse la barra **Presentar**. Aparece un símbolo de altavoz en  el centro de la pantalla durante el tiempo que se mantenga pulsada la barra **Presentar**.

NOTA: Aunque la impresión combinará los resultados de las pruebas del oído derecho e izquierdo en el mismo audiograma o tabla, la pantalla no puede mostrar los resultados de ambos oídos al mismo tiempo. Si pulsa un botón para seleccionar el oído (**R** o **L**) mientras realiza una prueba en un oído en particular, la pantalla cambiará a un nuevo audiograma. Si esto ocurre, no es posible volver a un audiograma incompleto para completar la secuencia de la prueba.

Audiometría de cribado

1. Coloque con cuidado los auriculares sobre los oídos del individuo de manera que la **unidad roja** cubre el oído derecho y la **unidad azul** cubre el oído izquierdo.
2. Asegúrese de que no hay nada obstruyendo los auriculares, como pendientes, gafas o un audífono.
3. Indique al usuario que levante una mano o un dedo (o pulse el **interruptor manual** opcional) cada vez que oiga un tono.
4. Dígame que responda incluso si cree oír un tono.
5. Seleccione el oído a examinar con el botón **R** (derecho) o **L** (izquierdo).
6. Seleccione la intensidad de cribado deseada girando el botón **dB HL** a la posición correspondiente. La American Speech Language and Hearing Association recomienda 20 dB como nivel de detección para los niños en edad escolar.
7. Seleccione la frecuencia inicial pulsando los botones **◀** o **▶** de Hz.
8. Presente el tono pulsando la barra **Presentar**.
9. Si el usuario no responde, aumente la intensidad en 10 dB e inténtelo de nuevo. Pulse el botón **M+** en el nivel de intensidad al que respondió el usuario.
10. Continúe con el procedimiento para todas las frecuencias deseadas.

UMBRAL AUDIOMÉTRICO

El GSI 39 proporciona dos formas de realizar pruebas de umbral audiométrico. El sistema puede utilizarse en modo nivel de audición manual o nivel de audición automático (**modo Auto HL**). En el modo manual, la intensidad, la frecuencia y la presentación del estímulo son controladas la persona que realiza la prueba. En el modo Auto HL, el sistema presenta los estímulos basándose en las respuestas del interruptor de respuesta del paciente.

Umbral de audiometría manual

1. Coloque con cuidado los auriculares y seleccione el oído que va a examinar.
2. Familiarice al individuo con el procedimiento de la prueba presentando un tono de 40 dB HL a 1000 Hz.
3. Disminuya la intensidad en tramos de 10 dB hasta que la persona no responda o hasta llegar a 0 dB HL.
4. Cuando crea que el individuo entiende el procedimiento (es decir, levanta la mano/dedo cuando escucha un tono) proceda con la prueba.
5. Empezando por la frecuencia de prueba deseada, presente el tono durante un período de uno o dos segundos.
6. Si se indica una respuesta,
 - a. disminuya la intensidad de esta misma frecuencia de prueba en 10 dB y presente el tono de nuevo durante uno o dos segundos.
 - b. Si no se indica ninguna respuesta, aumente la intensidad en 5 dB. Vuelva a presentar el tono.
 - c. Si no se indica ninguna respuesta, aumente la intensidad en otros 5 dB.
 - d. Si se indica una respuesta, se trata de la segunda vez que el individuo responde al mismo nivel de intensidad. Repita la secuencia de bajar 10 dB y subir en incrementos de 5 dB para determinar si se detecta una respuesta correcta al mismo nivel de intensidad. Se considera que el umbral es el nivel mínimo al que se ha producido una respuesta dos de cada tres veces. Pulse el botón **M+** cuando este nivel de intensidad se indica en la pantalla por encima de la frecuencia de prueba para señalar que se ha alcanzado el nivel de umbral para esa frecuencia. Compruebe que aparezca el símbolo apropiado (**O** = derecha, **X** = izquierda) en el nivel de intensidad correcto en el que se determinó el umbral.
7. Repita esta secuencia de prueba para cada frecuencia que desee evaluar.
8. Cuando se hayan obtenido los umbrales para todas las frecuencias deseadas, seleccione el otro oído y repita la secuencia. Observe que la pantalla cambia a una nueva pantalla para almacenar los resultados del otro oído. El protocolo de prueba sigue una secuencia de 10 dB hacia abajo y 5 dB hacia arriba para establecer el nivel de umbral.

NIVEL DE AUDICIÓN AUTOMÁTICO

El procedimiento de nivel de audición automático (Auto HL) permite al paciente controlar la evaluación mediante el botón de respuesta. El software determina el nivel de presentación del estímulo basándose en el procedimiento de estimación del umbral de Hughson-Westlake (referencia). Indique al paciente que debe mantener el botón presionado cuando escuche el tono y soltarlo cuando el tono se apague. En este procedimiento, el nivel del estímulo disminuye 10 dB cada vez que el paciente pulsa el botón y aumenta 5 dB cuando no se pulsa el botón. El GSI 39 presentará el estímulo y aumentará o disminuirá su intensidad en función de la respuesta del paciente. El GSI 39 monitoriza los estímulos de respuesta/no respuesta y determina el umbral de audición basándose en los datos.

Teoría de funcionamiento

Los siguientes puntos describen los patrones de presentación del estímulo y la validez de la respuesta del paciente.

1. El tiempo de encendido del estímulo se fija en 1,5 segundos.
2. El intervalo entre estímulos es aleatorio entre 3 y 5 segundos.
3. Cuando se produce una respuesta válida, la intensidad de la siguiente presentación del estímulo se reduce en 10 dB. Cuando no se produce una respuesta válida, la intensidad de la siguiente presentación del estímulo aumenta 5 dB. Esto se basa en la regla de Hughson-Westlake de bajar 10 dB y subir 5 dB, utilizada por la mayoría de los audiólogos durante las pruebas de umbral.
4. El sistema determinará que la respuesta es válida si el paciente pulsa el interruptor de respuesta durante el estímulo o en los 2 segundos siguientes tras apagar el estímulo.
5. El sistema determinará que la respuesta del paciente no es válida si se dan los siguientes casos:
 - a. El interruptor de respuesta se pulsa mientras el estímulo está activado, pero no se suelta antes de que comience la siguiente presentación de intensidad.
 - b. El interruptor de respuesta se pulsa y se suelta solo durante el intervalo aleatorio entre estímulos.
 - c. El interruptor de respuesta se pulsa y suelta más de 2 veces mientras el estímulo está activado y al acabar el intervalo entre estímulos.

Los resultados de los umbrales se muestran a medida que se guardan para cada frecuencia. Al finalizar la primera secuencia de pruebas, los umbrales audiométricos de todas las frecuencias probadas se almacenan en la memoria. Al comienzo de la segunda secuencia de prueba, los resultados en la pantalla LCD se borrarán para mostrar los resultados oído examinado en segundo lugar. Al finalizar esta segunda secuencia, se almacena en la memoria el audiograma completo que contiene los umbrales de ambos oídos. La serie de umbrales para cualquier frecuencia se considerará inválida si no se alcanza un umbral en 18 presentaciones de estímulo, o si el resultado de la repetición de la prueba a 1000 Hz no concuerda en 5 dB con el primer resultado. Si los resultados del umbral se consideran inválidos, el sistema saldrá del modo Auto HL. Se guardarán y mostrarán los resultados del audiograma obtenidos hasta el momento para poder completar la prueba manualmente.

Programar el procedimiento Auto HL

1. Indique al paciente que debe pulsar el interruptor manual cuando escuche el tono y soltarlo cuando el tono se apague.
2. Coloque o inserte cuidadosamente los auriculares.
3. Para iniciar el procedimiento Auto HL, pulse el botón **AUD** durante 3 segundos. Las palabras **Auto HL** parecerán en la esquina inferior derecha de la pantalla LCD indicando que el procedimiento automático ha sido activado. El primer estímulo se presentará al soltar el botón **AUD**. Al presentar una señal, el icono del  altavoz se mostrará en la pantalla LCD.
4. Cuando todas las frecuencias hayan sido probadas con éxito, **Auto HL** desaparecerá de la

pantalla LCD indicando que la prueba ha finalizado.

Salir de Audiometría

Hay dos formas de salir del modo Audiometría.

- a. Seleccione el modo **Timpanograma** pulsando el botón ^{TYMP}

- o -

- b. Seleccione el modo **Timpanometría/Reflejo**

Para obtener información sobre la configuración del procedimiento Auto HL, consulte la sección *Programar el procedimiento Auto* ^{TYMP}_{REFLEX} *HL*.

PRUEBAS EN MEMORIA

Los resultados de las pruebas Timpanometría y Timpanometría/Reflejo se almacenan automáticamente en la memoria al finalizar la secuencia de pruebas. Los resultados de las pruebas audiométricas se almacenan en la memoria al pulsar ^{M+}. El GSI 39 dispone de un total de 12 páginas de memoria. Cada Timpanometría, Timpanometría/Reflejo u oído individual en audiometría tiene asignada una página en la memoria. Se indican con M1 - M12.

Modo Página

Para revisar los resultados de las pruebas individuales, pulse el botón  y entre en el «Modo Página». La palabra «Página» aparecerá en el centro de la pantalla. No se pueden realizar pruebas mientras el sistema está en el Modo página. El número de memoria se encuentra en la esquina superior derecha de cada pantalla. Si, por ejemplo, solo se han almacenado cinco pruebas en la memoria, solo se pueden ver cinco posiciones de la memoria. Puede revisar la memoria página a página pulsando el botón  o  una vez y observando el resultado. Para ver toda la memoria, mantenga pulsado el botón  o . Pulse el botón  para salir del «modo Página» y continuar la prueba.

Borrado de memoria

Si desea eliminar el resultado de una prueba en concreto antes de imprimirlo, entre en el modo Página pulsando . Pulse  o  para mostrar el resultado de la prueba y, a continuación, pulse ^{M-}. Esto borra de la memoria el resultado de esa prueba en particular. La interfaz muestra una pantalla en blanco para las memorias borradas con el número de ubicación de la memoria situado en la esquina superior derecha. Al salir del modo Página, las memorias almacenadas se reorganizan y sustituyen la memoria vacía por las pruebas restantes en el orden en que se obtuvieron. Se saldrá del modo Página al pulsar los botones **IMPRIMIR TODO** o  **BORRAR TODO** ^{M--} o cualquier botón que normalmente iniciaría la configuración de una nueva prueba. El modo Página es de solo lectura. No se pueden realizar cambios en los resultados audiométricos.

Para borrar todas las pruebas de la memoria, pulse el botón **BORRAR TODO** ^{M--}.

Imprimir resultados de la prueba

La impresión comenzará con un encabezado, si está seleccionado, en el modo Programa (es decir, GSI 39 o un encabezado personalizado). Las dos líneas siguientes contienen espacio para registrar el nombre de la persona y la fecha de la prueba. A continuación, aparecen los resultados de las pruebas en el orden en que se han obtenido o seleccionado.

Se puede imprimir una sola prueba o todo el grupo de pruebas de la memoria. Para imprimir una sola prueba de la memoria, utilice el botón **PÁGINA**  para entrar en el modo Página y el botón  o  para llegar al resultado de la prueba que desee imprimir. Cuando se muestre esta prueba, pulse el botón **IMPRIMIR PANTALLA** .

Para imprimir todas las pruebas de la memoria, pulse el botón **IMPRIMIR TODO** . Cuando se pulsa el botón **IMPRIMIR TODO**  y hay dos pruebas de audiograma almacenadas en la memoria, estas se combinarán bajo las siguientes condiciones. Debe haber una prueba izquierda y una prueba derecha almacenadas secuencialmente en la memoria. Un par de pruebas audiométricas izquierda y derecha no se combinarán si están separadas en la memoria por una prueba de timpanometría. Por lo tanto, al borrar las pruebas, el resultado podría provocar un cambio en la secuencia (izquierda, derecha) o (derecha, izquierda) con las pruebas audiométricas. Esto daría lugar a que se combinen las pruebas audiométricas incorrectas si se selecciona **IMPRIMIR TODO** . Antes de seleccionar **IMPRIMIR TODO** , revise las pruebas en la memoria para determinar dónde se encuentran las pruebas audiométricas.

Para evitar la confusión accidental de los datos, seleccione **BORRAR TODO**  antes de iniciar una nueva prueba.

MODOS PROGRAMAS

Modo Programa

Para acceder al modo Programa, pulse el botón **PROG** situado en el panel frontal. Dentro del modo Programa hay dos pantallas. Para pasar a la segunda página, pulse el botón de incrementar la frecuencia  o gire el mando del atenuador  hasta que el cursor esté junto a la flecha de la columna inferior derecha. Pulse  para pasar a la página 2.

Funciones básicas de los botones para desplazarse por el menú	
 (Cursor)  (Mando atenuador)	Desplaza el cursor secuencialmente por la lista de opciones de la pantalla.
M+	Activa o desactiva la opción. Aparece un asterisco (*) a la izquierda del elemento para indicar que ha sido seleccionado. Al pulsar  de

	nuevo se elimina el asterisco, anulando la selección.
 (Página)	Utilice este botón para pasar al submenú o a la página siguiente de un menú.
Guardar	Tras seleccionar el botón  , aparece la palabra «Guardar» en la esquina inferior derecha de la pantalla.
	Indica que hay un submenú. Seleccione  para acceder al submenú.

ELEMENTOS DEL MENÚ DEL MODO PROGRAMA

Al entrar por primera vez en el modo Programa, aparece la siguiente pantalla.

MENÚ PROGRAMA PÁGINA 1		MENÚ PROGRAMA PÁGINA 2	
HZ DE SONDA...	RANGO AUD NORMAL	CONFIG TRANSF DATOS	IMPRESORA INTERNA
OPCIONES TIMPANOGRAMA	RANGO AUD ESTRECHO	AJUSTES DE ENCENDIDO	IMPRESORA EXTERNA
INDICADOR REFLEJO	IMPRIMIR — AUDIOGRAMA	IMPR ENCABEZADO GSI	RESTABLECER VALORES
REFLEJO 226 HZ ...	IMPRMIR — TABLA AUD	IMPR ENCABEZADO OFF	
REFLEJO 1 KHZ ...	TRANSD PREDETERMINADO TDH 39	IMPR ENCABEZADO PERSONALIZADO	
CONFIGURAR AUTO HL	INSERT TRANSD PREDETERMINADO		
IDIOMA			

NOTA: al pulsar el botón **Imprimir** durante el modo Programa se imprimirá la configuración actual programada.

NOTA: el GSI 39 está disponible en 5 versiones, cada una de las cuales contiene diferentes modalidades de pruebas. Al navegar por el menú Programa, las funciones que no estén disponibles en la versión del GSI 39 adquirida se representarán como **no válidas** en la pantalla.

NOTA: al final de este capítulo se enumeran los valores predeterminados.

Descripciones de las opciones del menú Programa página 1

HZ DE SONDA...

Este submenú determina la frecuencia de sonda que se muestra al inicio. Mueva el cursor a la frecuencia deseada y pulse el botón **M+** para guardar la selección.

226 Hz

1000 Hz

OPCIONES TIMPANOGRAMA...

Este submenú determina las opciones de visualización y prueba del timpanograma.

CUADRO NORMAL ASHA		VALOR INICIAL ACTIVADO	1k
CUADRO NORMAL DESACTIVADO		VALOR INICIAL DESACTIVADO	1k
RECIÉN NACIDO NRM ACTIVADO	1k	INICIO AUTOMÁTICO ACTIVADO	1k
RECIÉN NACIDO NRM DESACTIVADO	1k	INICIO AUTOMÁTICO DESACTIVADO	1k
50.º PCTL ACTIVADO	1k		
50.º PCTL DESACTIVADO	1k		

CUADRO NORMAL ASHA/CUADRO NORMAL DESACTIVADO

Para el tono de sonda de 226 Hz, es posible que aparezca el cuadro normal, tal y como lo define la ASHA, en la pantalla y en la impresión del timpanograma. Los límites de este cuadro normal son de -150 daPa a +100 daPa y de 0,2 a 1,4 cm³.

NOTA: un valor de conformidad de 1,5 cm³ o superior desactivará automáticamente el cuadro normal de ASHA.

CUADRO NORMAL ASHA es el valor predeterminado de fábrica. Para seleccionar **CUADRO NORMAL DESACTIVADO**, sitúe el cursor al lado de la selección y pulse el botón **M+** para guardarla. La palabra **Guardado** aparecerá en la esquina inferior derecha; un **"***" al lado de la opción **CUADRO NORMAL DESACTIVADO** indicará la selección.

RECIÉN NACIDO NRM ACTIVADO 1k / RECIÉN NACIDO NRM DESACTIVADO 1k

Para el tono de sonda de 1000 Hz, es posible que aparezca el cuadro normal, tal como lo describen Margolis, et.al., en la pantalla y en la impresión del timpanograma. **RECIÉN NACIDO NRM ACTIVADO 1k** es el valor predeterminado de fábrica. **RECIÉN NACIDO NRM ACTIVADO 1k** está representado en la pantalla por líneas discontinuas en el percentil 5.º o 95.º. Para seleccionar la opción **RECIÉN NACIDO NRM DESACTIVADO 1k**, mueva el cursor a la selección y pulse el botón **M+** para guardar. La palabra **Guardado** aparecerá en la esquina inferior derecha; un **"***" al lado de la opción **RECIÉN NACIDO NRM DESACTIVADO 1k** indicará la selección.

50.º PCTL ACTIVADO 1k / 50.º PCTL DESACTIVADO 1k

En los datos normativos de Margolis, et. al., se presenta una línea discontinua que representa el percentil 50.º de la población infantil. Esta línea discontinua puede desactivarse seleccionando **50.º PCTL DESACTIVADO** y pulsando el botón  para guardar la selección.

VALOR INICIAL ACTIVADO 1k / VALOR INICIAL DESACTIVADO 1k

VALOR INICIAL ACTIVADO 1k: El valor C1 en mmhos se obtiene a +200 daPa y se resta del trazado del timpanograma para que comience en la posición de 0 mmhos en la pantalla del timpanograma (se muestran los datos del timpanograma compensado).

VALOR INICIAL ACTIVADO 1k, también debe seleccionar **RECIÉN NACIDO NORM DESACTIVADO 1k**.

VALOR INICIAL DESACTIVADO 1k: El valor C1 en mmhos se obtiene en +200 daPa; el trazado del timpanograma comienza en esta amplitud en la posición de +200 daPa (se muestran los datos del timpanograma sin compensar).

En la pantalla Información del paciente puede **revisar** puede revisar el historial de pruebas del paciente (si existen datos), **realizar pruebas** al paciente o volver a la pantalla anterior desde las opciones de la barra de menú inferior.

INICIO AUTOMÁTICO ACTIVADO 1k / INICIO AUTOMÁTICO DESACTIVADO 1k

Para la opción de 1000 Hz, la función Inicio automático se puede desactivar seleccionando

INICIO AUTOMÁTICO DESACTIVADO 1K. Mueva el cursor a **INICIO AUTOMÁTICO DESACTIVADO 1K** y pulse el botón  para guardar la selección.

Si la función **INICIO AUTOMÁTICO** está **desactivada**, pulse el botón  para iniciar la prueba.

NOTA: desactivar la función Inicio automático permitirá un tiempo suficiente para situar la sonda en el oído antes de comenzar la prueba. Esta función también permite repetir los timpanogramas rápidamente sin tener que retirar la sonda.

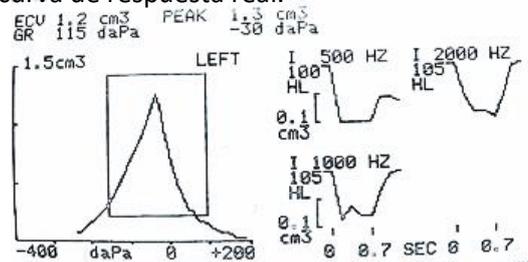
Indicador de reflejo

Los resultados de las pruebas de reflejo pueden visualizarse e imprimirse en tres formatos diferentes:

REFLEJO DB HL Y CURVA

El valor predeterminado para este grupo es **Reflejo dB HL y curva**. Todos los resultados de las pruebas de reflejo aparecerán en la pantalla y en la impresión con la siguiente información:

- I (Ipsilateral) o C (Contralateral) si está disponible y seleccionado.
- Frecuencia:** 500, 1000, 2000 o 4000 Hz.
- Nivel de **intensidad** donde se detectó la respuesta.
- Trazado de la curva de respuesta real.

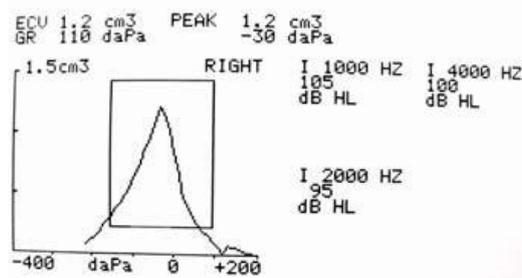


Formato de visualización de la prueba Timpanometría/Reflejo

(Resultados de la prueba de reflejo con valor dB HL y trazado)

SOLO REFLEJO DB HL

Si se selecciona **Solo Reflejo dB HL**, en la pantalla y en la impresión aparecerán la frecuencia del estímulo, la ruta del estímulo y el nivel dB HL.

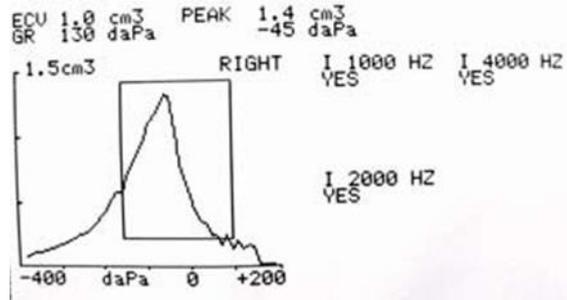


Formato de visualización de la prueba Timpanometría/Reflejo

(Resultados de la prueba de reflejo en dB HL)

REFLEJO SÍ/NO

Si se selecciona **Reflejo sí/no**, el resultado de dB HL será sustituido por la palabra **sí** (respuesta detectada en uno de los tres niveles) o **no** (no se detecta respuesta).



Formato de visualización de la prueba Timpanometría/Reflejo

(Los resultados de la prueba de reflejo se indican como Sí o No)

Cuando no se pueda realizar la prueba de reflejo, debido a una fuga o a una extracción prematura de la sonda, se mostrará "NT" junto a la frecuencia.

Para seleccionar una configuración diferente para el formato reflejo:

1. En el modo Programa, mueva el cursor hasta el ajuste deseado.
2. Cuando el cursor cuadrado esté situado frente a la configuración elegida, pulse el botón.

La palabra **GUARDADO** aparecerá en la esquina inferior derecha de la pantalla. Se anula la selección de la configuración anterior. Se muestra un asterisco (*) al lado de la nueva configuración por defecto.

REFLEJO DE 226 HZ

Ipsi	500	Contra	500
Ipsi	1000	Contra	1000
Ipsi	2000	Contra	2000
Ipsi	4000	Contra	4000

Esta función determina los estímulos y la ruta de la señal de los reflejos acústicos como valores predeterminados. Para seleccionar las frecuencias, sitúe el cursor al lado de la selección y pulse el botón **M+** para guardarla. La palabra **Guardado** aparecerá en la esquina inferior derecha de la pantalla. Aparecerá un * al lado de la ruta y la frecuencia del estímulo seleccionadas. El sistema permitirá elegir 4 estímulos de cualquier combinación (es decir, ipsilateral o contralateral) para su visualización e impresión.

REFLEJO DE 1000 HZ

Ipsi	500	Contra	500
Ipsi	2000	Contra	2000
Ipsi	4000	Contra	4000

NOTA: el estímulo de reflejo de 1000 Hz no está disponible para la opción de sonda de 1000 Hz. Esta función determina los estímulos y la ruta de la señal de los reflejos acústicos como valores predeterminados. Para seleccionar las frecuencias, sitúe el cursor al lado de la selección y pulse el botón **M+** para guardarla. La palabra **Guardado** aparecerá en la esquina inferior derecha de la pantalla. Aparecerá un * al lado de la ruta y la frecuencia del estímulo seleccionadas. El sistema permitirá elegir 4 estímulos de cualquier combinación (es decir, ipsilateral o contralateral) para su visualización e impresión.

CONFIGURAR AUTO HL

Programar el procedimiento Auto HL

Desplace el cursor hasta la línea **Configurar Auto HL** situada en la **pantalla 1 del modo Programa** y pulse el botón . Aparecerá el siguiente submenú:

Frecuencias de prueba (Hz) . . .
Rango de intensidad (dB HL) . . .
Oído a examinar . . .
Regla de puntuación . . .
Formato de tono . . .

Coloque el cursor junto a la línea y pulse el botón  para acceder al submenú. Las funciones Auto HL se seleccionan en el modo Programa colocando el cursor junto al parámetro y pulsando el botón **M+** para activar la selección. Para salir de este submenú, mueva el cursor hacia **→** y pulse .

Frecuencias de prueba (Hz)

Este submenú determina las frecuencias que se probarán durante el procedimiento Auto HL. Mueva el cursor a la frecuencia y pulse el botón **M+** para seleccionar o deseleccionar las frecuencias para su presentación durante el procedimiento Auto HL. Un asterisco junto a la frecuencia indica que ha sido seleccionada para su presentación. El submenú aparecerá de la siguiente manera con los valores predeterminados de fábrica:

Frecuencias de prueba (Hz)	
125	*2000
250	*3000
*500	*4000
750	*6000
*1000	8000
1500	Regresar a Configurar Auto HL

Rango de intensidad (dB Hz)

Este submenú define el nivel de decibelios (HL) mínimo y máximo que se presentará durante la prueba. Para cambiar el Mín. dB (nivel más bajo), coloque el cursor  en esa línea y gire el **mando HL** en

IDIOMA

Hay seis idiomas disponibles. Utilice  para seleccionar **IDIOMA** y pulse el botón  para acceder al submenú, a continuación, mueva el curso al idioma deseado. Pulse el botón  para activar el idioma seleccionado. Están disponibles los siguientes idiomas.

- INGLÉS
- ESPAÑOL
- ITALIANO
- ALEMÁN
- FRANCÉS
- PORTUGUÉS

El nuevo idioma se activará inmediatamente al salir del submenú Idioma.

RANGO AUD NORMAL/RANGO AUD ESTRECHO

Las once frecuencias están disponibles durante la audiometría; el rango puede reducirse a ocho frecuencias. El valor predeterminado es **Rango Aud normal**. Para seleccionar el rango de frecuencia reducido: Coloque el cursor cuadrado delante de la función **Rango Aud estrecho**. Pulse el botón  para guardar este rango estrecho para la prueba audiométrica. Se mostrará la palabra GUARDADO en la esquina inferior derecha y el asterisco delante de la selección del rango estrecho. El rango normal de frecuencias incluye desde 125 Hz hasta 8000 Hz. El rango estrecho de frecuencias incluye desde 500 Hz hasta 6000 Hz. En el modo **AUD** si se selecciona el rango estrecho, los botones  y  de **Hz** le permitirán desplazarse únicamente por este rango de frecuencias reducido. Tanto la pantalla como la impresión seguirán indicando el rango completo de frecuencias (es decir, de 125 Hz a 8000 Hz).

Imprimir — Audiograma/Imprimir — Tabla Aud

Los resultados de las pruebas audiométricas pueden imprimirse en formato audiograma (**IMPRIMIR — AUDIOGRAMA**) o en formato tabular (**IMPRIMIR — TABLA AUD**). El valor predeterminado para esta función es el formato de impresión de audiograma.

NOTA: si una frecuencia específica no se comprueba, el resultado será una interrupción en el audiograma de la impresión. Esto elimina la suposición de que existe un umbral en esa frecuencia no probada.

Para cambiar la opción de impresión, sitúe el cursor delante de la descripción **IMPRIMIR — TABLA AUD**.

Pulse el icono **M+** para guardar este formato como el nuevo parámetro predeterminado. La palabra **GUARDADO** aparece en la esquina inferior derecha de la pantalla para indicar que se ha guardado este nuevo ajuste.

Con la opción **IMPRIMIR — TABLA AUD** seleccionada, todos los resultados de las pruebas audiométricas aparecerán en una tabla con el rango de frecuencias escrito horizontalmente a lo largo de la parte superior de la tabla, seguido de dos líneas de datos de la prueba. Los resultados de las pruebas del oído derecho aparecerán junto a la letra R y debajo de cada frecuencia probada. Los resultados de la prueba del oído izquierdo aparecerán debajo de los resultados del oído derecho.

NOTA: el ajuste **IMPRIMIR — TABLA AUD** selecciona el formato únicamente para la impresión. Un audiograma siempre aparece en la pantalla mientras se está en el modo AUD.

TRANSD PREDETERMINADO DD45 / INSERT TRANSD PREDETERMINADO

Los **AURICULARES DD45** son los transductores predeterminados. Para seleccionar **AURICULARES DE INSERCIÓN** como el valor predeterminado, mueva el cursor a la opción **INSERT TRANSD PREDETERMINADO** y pulse **M+** para guardar. La palabra **GUARDADO** aparecerá en la esquina inferior derecha de la pantalla. Un ****** al lado de la opción **INSERT TRANSD PREDETERMINADO** indica que está seleccionado.

Descripciones de las opciones del menú Programa página 2

CONFIG TRANSF DATOS

* 115,2 KBAUD	* SIN PARIDAD + 8-BIT
57,6 KBAUD	PARIDAD IMPAR + 7-BIT
38,4 KBAUD	PARIDAD PAR + 7-BIT
17,2	PARIDAD SPC + 7-BIT
9600 BAUD	* XON/XOFF DESACTIVADO
4800 BAUD	XON/XOFF ACTIVADO

Estos ajustes se utilizan para permitir la transferencia de datos desde el GSI 39 a un ordenador. Los ajustes en el GSI 39 y en el ordenador deben coincidir. Los valores predeterminados se definen mediante un *.

AJUSTES DE ENCENDIDO

TIMPANOMETRÍA

* TIMPANOMETRÍA/REFLEJO

AUDIO

Esta función determina el modo que se muestra al inicio. Un asterisco indicará la opción seleccionada que aparecerá en la pantalla al encender el sistema por primera vez. El valor predeterminado es TIMPANOMETRÍA/REFLEJO.

IMPR Encabezado GSI/IMPR Encabezado Off/IMPR Encabezado Personalizado

Hay tres opciones para el encabezado impreso.

IMPRIMIR ENCABEZADO GSI

Este es el valor predeterminado para esta función. Cada vez que se pulsen los botones **Imprimir pantalla**  o **Imprimir todo**  para las pruebas en memoria, la impresión comenzará con la leyenda **GSI 39**.

IMPRIMIR ENCABEZADO OFF

Si se selecciona esta opción, no se imprimirá ningún encabezado antes de los resultados de las pruebas, lo que permitirá ahorrar espacio y tiempo de impresión.

IMPRIMIR ENCABEZADO PERSONALIZADO

Seleccione esta opción para diseñar un encabezado personalizado, que puede ser el nombre de un centro, departamento o empresa. Para escribir el encabezado personalizado, sitúe el cursor cuadrado delante de **IMPR ENCABEZADO PERSONALIZADO**. Pulse **M+** para seleccionarlo como valor predeterminado. La palabra **GUARDADO** aparecerá en la esquina inferior derecha.

Al seleccionar esta opción aparecerá una línea de cursor intermitente en la esquina izquierda debajo de las palabras **PRN HEADER CUSTOM**. Para “escribir” el encabezado deseado, utilice el mando dB HL. Gire el mando a derecha o izquierda para avanzar o retroceder por la serie ordenada de letras. El conjunto de caracteres disponible es: A - Z; 0 - 9; y un espacio en blanco. Hay disponibles un total de 35 caracteres. Cuando aparezca el carácter deseado, pulse el botón **M+** para guardarlo. El cursor se desplazará a la posición del siguiente carácter. Selecciónelo y pulse **M+** para guardarlo. Una vez completado el encabezado personalizado, pulse el botón **PROG** para salir del submenú. Para cambiar/borrar un carácter previamente guardado, pulse  para situar el cursor en ese carácter. Utilice el mando HL para seleccionar el nuevo carácter a cambiar o seleccione el espacio en blanco para borrarlo.

NOTA: para centrar el encabezado, tenga en cuenta la longitud del nombre a insertar y calcule desde el margen izquierdo donde comenzará el encabezado. Introduzca espacios en blanco hasta el punto de inicio del encabezado personalizado.

IMPRESORA INTERNA / IMPRESORA EXTERNA

Estos elementos alternan entre imprimir en la impresora interna (papel de 4") o enviar la información a una impresora externa. La impresora externa se conecta a través de un puerto USB ^{M+} en el panel trasero. La impresora debe ser una DeskJet con protocolo PCL3 o PCL3GUI.

Para seleccionar la impresora, sitúe el cursor al lado de Impresora interna o Impresora externa y pulse el botón  para guardarla la configuración.

RESTABLECER VALORES

Esta opción restablecerá los parámetros programables a los valores predeterminados de GSI.

Modo Programa	VALORES PREDETERMINADOS
RESULTADOS DE AUDIOMETRÍA	- IMPRIMIR — AUDIOGRAMA
RESULTADOS REFLEJO	- REFLEJO HL + CURVA
Reflejo de 226 Hz	- Ipsi 1000 Hz
Reflejo de 1 kHz	- Ipsi 2000 Hz
CUADRO NORMAL	- CUADRO NORMAL ASHA
RECIÉN NACIDO NORM	- RECIÉN NACIDO NRM ACTIVADO 1k
50.º PERCENTIL	- 50.º PERCENTIL ACTIVADO 1k
VALOR INICIAL	- VALOR INICIAL DESACTIVADO 1k
INICIO AUTOMÁTICO	- INICIO AUTOMÁTICO DESACTIVADO 1k
RANGO DE AUDIOMETRÍA	- RANGO AUD NORMAL
TRANSDUCTOR PREDETERMINADO	- TDH 39
IMPRIMIR ENCABEZADO	- IMPR ENCABEZADO GSI
IDIOMA	- INGLÉS
CONFIG TRANSF DATOS	- 115,2 KBAUD
	SIN PARIDAD + 8-BIT
	XON/XOFF DESACTIVADO
AJUSTES DE ENCENDIDO	- TIMPANOMETRÍA/REFLEJO
	226 Hz
TIPO DE IMPRESORA	- IMPRESORA INTERNA
CONFIGURAR AUTO HL	
FRECUENCIA DE PRUEBA (Hz)	- 500 Hz
	- 1000 Hz
	- 2000 Hz
	- 3000 Hz
	- 4000 Hz
	- 6000 Hz
RANGO DE INTENSIDAD (DB HL)	
MIN DB	- 0
MAX DB	- 90
OÍDO A EXAMINAR	- DERECHO
REGLA DE PUNTUACIÓN	- 2 DE 3
FORMATO DE TONO	- CONTINUO

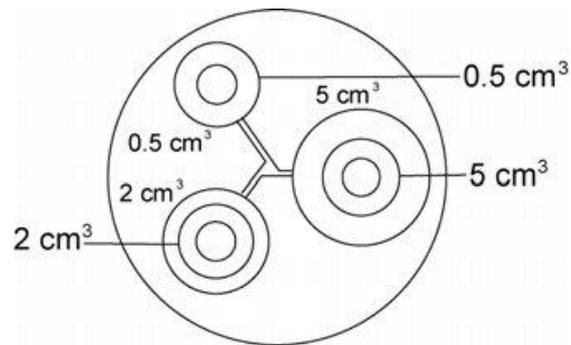
Salir del modo Programa

Pulse el botón **PROG** para salir del modo Programa y regresar al modo de prueba seleccionado anteriormente.

MANTENIMIENTO RUTINARIO

Comprobación del timpanograma antes de la prueba

Con este instrumento se proporciona una cavidad de prueba. Esta cavidad de prueba permite verificar rápidamente, a diario, la correcta calibración de la unidad. GSI recomienda que esta comprobación rápida forme parte de la rutina diaria.



Cavidad de prueba

COMPROBACIÓN RÁPIDA DE CALIBRACIÓN PARA 226 HZ

Para iniciar la comprobación rápida, seleccione el modo Solo timpanometría e introduzca la sonda en la abertura de 0,5 cm³ de la cavidad de prueba. Ver figura 1.

El instrumento está diseñado para iniciarse automáticamente, es importante que la sonda se inserte lo más rápido y suavemente posible. Durante la comprobación de la calibración, la sonda debe sujetarse firmemente y no debe moverse. No coloque la sonda en la misma superficie que el instrumento o cualquier objeto en movimiento, ya que la sonda podría captar ruidos mecánicos e interferir en la prueba de calibración.

La comprobación se iniciará automáticamente si la sonda se ha introducido correctamente en la cavidad. Esto se confirma con el cambio de la luz verde de intermitente a fija. Si se ilumina la luz **naranja**, la sonda no está bien colocada en la cavidad y hay una fuga de presión. Si se ilumina la luz **amarilla**, la punta de la sonda está ocluida. En ambos casos, retire la sonda y espere hasta que aparezca una luz **verde** intermitente. Vuelva a insertar la sonda. Si fuera necesario, limpie la punta de la sonda como se describe más adelante en este apartado.

La luz verde volverá a parpadear al extraer la sonda de la cavidad de prueba. El timpanograma en la pantalla representa la respuesta de la cavidad de pared dura de 0,5 cm³. El ECV (volumen del canal auditivo) debe indicar 0,5. Las letras NP aparecerán junto a la presión (daPa) y la conformidad (cm). Junto al gradiente (GR) aparecerán tres líneas discontinuas - - -. Siguiendo la misma secuencia, coloque la sonda en la abertura de la cavidad de prueba marcada como 2,0 cm³. El timpanograma resultante debe ser idéntico, pero el ECV debe ser de 2,0 cm³. Siga la misma secuencia con la apertura de 5,0 cm³ en la cavidad de prueba. Para mantener un registro de esta revisión con la cavidad de prueba, basta con pulsar el botón  del panel frontal del instrumento.

Dado que la presión sonora varía con la altitud y la presión barométrica, puede observarse alguna variación con respecto a las lecturas de 0,5, 2,0 y 5,0 cm³. El instrumento se calibra cuidadosamente en nuestras instalaciones, que se encuentran a unos 850 pies (259 metros) sobre el nivel del mar. A una altitud de 1000 pies (305 metros) o superior, puede ser necesario recalibrar el instrumento para adaptarlo a la nueva altitud (para más información, consulte el apartado *Ajuste de altitud* de este capítulo). No es necesario recalibrar diariamente los cambios de presión barométrica. Tenga en cuenta que un cambio en la presión barométrica (es decir, de baja a alta o viceversa) afectará ligeramente a las lecturas de la cavidad de prueba.

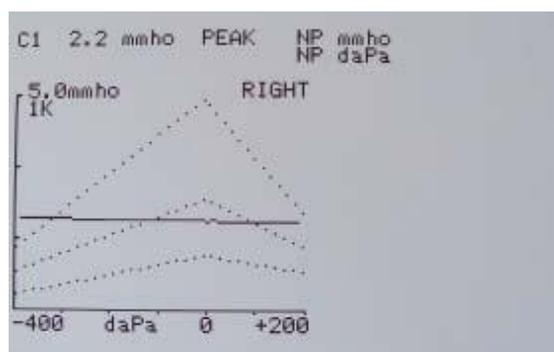
COMPROBACIÓN RÁPIDA DE CALIBRACIÓN DE LA SONDA COMBO

Para realizar una comprobación rápida de la calibración con el tono de sonda de 226 Hz utilizando la sonda combo, siga las indicaciones de la página anterior. Para iniciar la comprobación rápida del tono de sonda de 1000 Hz, seleccione el modo Solo timpanometría y el tono de sonda de 1000 Hz en el panel frontal. Inserte la sonda en la abertura de 0,5 cm³ en la cavidad de prueba. Consulte la Figura 1 de este capítulo. Si la opción Inicio automático está **Desactivada**, pulse el botón ◀ para comenzar la medición.

NOTA: el valor predeterminado de la opción Inicio automático del tono de sonda de 1000 Hz se fijará en **Desactivado**.

Al iniciarse la prueba la luz verde pasará de intermitente a fija. Si se ilumina la luz naranja intermitente, la sonda no está bien colocada en la cavidad y hay una fuga de presión. Si se ilumina la luz naranja fija después de haber introducido correctamente la punta en la cavidad, es posible que haya una oclusión, ya que el sistema considera que la medición es demasiado baja para comenzar la prueba. En ambos casos, retire la sonda y espere hasta que aparezca una luz verde intermitente. Vuelva a insertar la sonda. Si fuera necesario, limpie la punta de la sonda como se describe más adelante en la sección de mantenimiento.

Al completarse la secuencia de la prueba se apagará la luz verde de la sonda. Esta luz verde volverá a parpadear al extraer la sonda de la cavidad de prueba. Si el valor inicial está **Desactivado** (valor predeterminado), aparecerá una línea plana a lo largo de la pantalla en toda la amplitud de la lectura de la cavidad. Si el valor inicial está **Activado**, aparecerá una línea plana a lo largo de la parte inferior de la pantalla en el valor 0. El valor C1 para el tono de sonda de 1000 Hz se representa en mmhos y no se convierte en una lectura de volumen. La lectura para la cavidad de 0,5 debe ser de 2,2 mmhos.



Tono de sonda de 1000 Hz en una cavidad de 0,5 con el valor inicial desactivado

Dado que la cavidad de prueba es una cavidad de pared dura, el timpanograma debe ser una línea plana que indique que no hay movilidad en el sistema. El instrumento coloca las letras NP junto a los encabezados mmho y daPa para indicar que no hay conformidad de pico y, por lo tanto, no se puede determinar la presión de pico durante la comprobación rápida.

Siguiendo la misma secuencia, coloque la sonda en la abertura de la cavidad de prueba marcada como 2,0 cm³. Tenga en cuenta que al finalizar la medición, la pantalla cambiará a la escala de 10 mmho y

ya no se mostrarán los datos normativos. El valor de C1 para la cavidad de 2,0 cm³ debe ser de aproximadamente 8,85 mmhos.

Para mantener un registro de esta revisión con la cavidad de prueba, pulse el botón Imprimir todo  en el panel frontal del instrumento.

Ajuste de altitud

El ajuste de calibración de altitud permite una "corrección" de la medición del volumen del canal auditivo (ECV) y de la medición del volumen de la cavidad de prueba para compensar las variaciones debidas a la altitud. El instrumento es un dispositivo sensible a la presión que realiza mediciones relativas a la presión del aire ambiente. Los cambios en la presión del aire debidos al clima o a la altitud afectarán a la lectura del ECV del instrumento. El ligero cambio de presión derivado de los cambios en las condiciones meteorológicas suele arrojar lecturas de volumen con $\pm 0,1$ cm³ del valor de cavidad esperado, pero los cambios de presión debidos a la altitud pueden desplazar estos valores de cavidad hasta un 30 %. Estos cambios de presión no afectan en absoluto a la precisión del sistema de medición de la conformidad. Sin embargo, sí afectarán a los valores de ECV. El modo calibración de altitud permite ajustar el Auto Tymp sin los servicios de un representante cualificado de GSI.

Sonda de 226 Hz		Sonda de 1000 Hz	
Altitud en pies	Lectura equivalente a 2,0 cc	Altitud en pies	Lectura mmho
0	2,0 $\pm 0,1$	0	8,85 mmho $\pm 0,44$
1000	2,1 $\pm 0,1$	1000	9,20 mmho $\pm 0,46$
2000	2,2 $\pm 0,1$	2000	9,56 mmho $\pm 0,48$
3000	2,2 $\pm 0,1$	3000	9,91 mmho $\pm 0,50$
4000	2,3 $\pm 0,1$	4000	10,3 mmho $\pm 0,52$
5000	2,4 $\pm 0,1$	5000	10,6 mmho $\pm 0,53$
6000	2,5 $\pm 0,1$	6000	11,1 mmho $\pm 0,56$
7000	2,6 $\pm 0,1$	7000	11,5 mmho $\pm 0,58$
8000	2,7 $\pm 0,1$	8000	12 mmho $\pm 0,60$
9000	2,8 $\pm 0,1$	9000	12,4 mmho $\pm 0,62$
10000	2,9 $\pm 0,1$	10000	12,8 mmho $\pm 0,64$

Altitud tono de sonda de 226 Hz

Altitud tono de sonda de 1000 Hz

Corrección

Corrección

NOTA: el funcionamiento del sistema a una altitud de 10.000 pies puede afectar a la capacidad de presurización hasta el máximo de 5,00 cm³.

Para entrar en la calibración de altitud, pulse ,  y  simultáneamente. La pantalla mostrará el menú principal de ajustes. Al entrar en el menú principal de ajustes, la pantalla mostrará

lo siguiente:

Altitud — comprobación del usuario
Modos Calibración
Modos Página
— Volver a valor normal —

El cursor se sitúa al lado de **Altitud — comprobación del usuario**. Pulse  para acceder.

1. Al acceder al modo de altitud, la pantalla indicará lo siguiente:

Modo Altitud

ECV 2,0

cm³ 9,99

Estándar

2. Seleccione un tono de sonda de **226 Hz** o **1000 Hz**.
3. Coloque la sonda en la cavidad de 2,0 cm³ que se incluye con el instrumento y compruebe el valor de cm³ con la tabla de corrección de altitud para comprobar su exactitud.
4. Si el volumen medido no está dentro del valor publicado en la tabla $\pm/0,1$ cm³, salga del modo Altitud pulsando botón **MODO PROGRAMA** y póngase en contacto con el servicio técnico. Si el volumen medido coincide con la tabla publicada $\pm/0,1$ cm³, proceda al ajuste de la altitud.
5. Con la sonda todavía en la cavidad de 2,0 cm³, pulse el botón **PROG** para acceder al modo de calibración personalizada. En la cuarta línea de la pantalla se mostrará **PERSONALIZADO**.
6. El valor que aparece ahora en la zona de visualización de cm³ es el volumen medido y ajustado a la altitud actual. Si el valor mostrado es 2,0 cm³, el volumen se ajusta al sitio actual. Si el valor no es de 2,0 cm³.
7. Pulse el $M+$ botón **GUARDAR** para ajustar la medición del volumen a la altitud actual. El volumen medido debe ser ahora de 2,0 cm³.
8. Para salir del modo Altitud, pulse el botón **PÁGINA**  para volver al menú principal de ajustes.
9. Mueva el cursor usando \blacktriangleleft y \blacktriangleright **Volver a valor normal** y pulse el botón **PÁGINA**  para regresar al modo normal.

NOTA: a los MODOS CAL y DIAG solo pueden acceder personas con formación en GSI. Si se seleccionan estos elementos, "Selección no válida" parpadeará en la parte inferior derecha para indicar que están desactivados.

ADVERTENCIA



GSI recomienda que solo personal formado entre en los submenús de Calibración y Diagnóstico que aparecen debajo del ajuste de altitud en el modo Calibración.

Comprobaciones audiométricas previas a la prueba (solo versiones 3 y 4)

PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL RUIDO

La exposición a niveles altos de sonido (por ejemplo, cortadoras de césped sin silenciar, música alta y disparos) tiende a crear un desplazamiento temporal del umbral (TTS) que disminuye con el tiempo después de la exposición. Cualquier persona que se someta a una prueba poco después de dicha exposición puede mostrar una pérdida de audición que no refleja su umbral de audición normal. Por lo tanto, es importante que el procedimiento de prueba prescriba un intervalo de tiempo —por lo general, un mínimo de 16 horas— entre la última exposición a sonidos de alto nivel y la realización de cualquier prueba de audición.

ELIMINACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL

En el momento de la compra, usted elige su estilo preferido de transductor acústico. Si elige auriculares de inserción, también elige el método de acoplamiento al oído que prefiere, puntas auditivas o almohadillas.

Un ruido excesivo en el entorno de la prueba durante las pruebas audiométricas, como el producido por una conversación, máquinas de escribir o sistemas de megafonía, reduce la validez de la prueba, ya que tiende a enmascarar las señales de la prueba, especialmente en las frecuencias más bajas, donde las almohadillas de los auriculares proporcionan una atenuación menos eficaz. Si el ruido ambiental alcanza niveles inaceptables (es decir, suficientes para causar una pérdida auditiva aparente en las frecuencias bajas), puede ser necesario disponer de una sala con tratamiento acústico. Además, GSI dispone de Audiocups como accesorio opcional. Si la persona que se somete a la prueba está en la misma sala que el audiómetro, se recomienda que se sienta a 1 metro de distancia del instrumento.

Los niveles de ruido máximos permitidos vienen especificados por el Instituto nacional de normalización estadounidense — *Criterios para el ruido de fondo admisible durante las pruebas audiométricas, oídos cubiertos con auriculares* (S3.1 1991 revisado). La Tabla 3 muestra los niveles de ruido de fondo máximos que pueden estar presentes dentro de la sala para realizar una prueba auditiva válida. Para obtener información más completa sobre las pruebas de audición y la conservación de la audición, se remite al usuario a la Bibliografía.

Frecuencia (Hz)	Sala de pruebas Valor máximo dB SPL* 1/3 en la banda de octava
125	29,0
250	17,5
500	14,5
750	16,5
1000	21,5
1500	21,5
2000	23,0

3000	28,5
4000	29,5
6000	33,0
8000	38,5

Control biológico

Para las pruebas de timpanometría y de reflejo, la mejor manera de determinar que el instrumento funciona correctamente es realizar un control diario en un oído normal, el del operador si es posible. Esto permite al operador escuchar el tono de sonda y el tono de estímulo (durante el reflejo) y determinar si el sistema de presión de aire funciona correctamente. Guarde una copia de las pruebas para tener una referencia diaria en la revisión del equipo.

Para realizar un control biológico en Audiometría, seleccione el botón de modo Audiometría (**AUD**). La pantalla cambia del formato Timpanograma al formato Audiograma. Seleccione **Auriculares** o **Auriculares de inserción**. (Al cambiar de transductor, el icono del nuevo transductor parpadeará en la pantalla hasta que se vuelva a pulsar el botón). Los botones ◀ y ▶ **Hz** determinan cada frecuencia y el mando **dB HL** altera la intensidad de cada frecuencia. Coloque correctamente los auriculares (es decir, **rojo** sobre el oído derecho y **azul** sobre el izquierdo). Seleccione el auricular derecho pulsando el botón del panel frontal etiquetado como **R** y compruebe lo siguiente mientras pulsa la **barra Presentar**:

- a. Pulsar el botón ◀ **Hz** cambia a una frecuencia más baja.
Pulsar el botón ▶ **Hz** cambia a una frecuencia más alta.
- b. Cada frecuencia o tono es puro (es decir, no hay distorsión o sonido crepitante presente).
- c. Girar el botón **dB HL** en el sentido de las agujas del reloj aumenta la intensidad (se hace más fuerte). Girar el botón **dB HL** en sentido contrario a las agujas del reloj disminuye la intensidad (se vuelve más suave).

Dado que los umbrales individuales pueden subir o bajar hasta 5 dB de un día para otro, la variación dentro de este rango puede considerarse aceptable. Sin embargo, las variaciones que exceden este rango, probablemente revelan problemas que requieren atención. Los controles rutinarios de mantenimiento descritos en este capítulo, pueden indicar el origen y la solución del problema. Si no es así, el instrumento debe recibir servicio técnico por parte de un técnico certificado de GSI antes de seguir utilizándolo.

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo incluye la limpieza e inspección periódicas del exterior del instrumento. Se recomienda elaborar un calendario para estos fines. A menos que se indique lo contrario, la frecuencia de la limpieza del instrumento puede ser determinada por el usuario, dependiendo de las condiciones y la frecuencia de uso. Se recomienda limpiar el instrumento al menos una vez al año.

LIMPIEZA DEL SISTEMA

APAGUE el sistema y desconéctelo de la corriente antes de limpiar el instrumento. Utilice un paño suave ligeramente humedecido con una solución limpiadora y páselo por toda la superficie exterior. Tenga cuidado de no permitir que el líquido entre en contacto con las partes metálicas del interior de los transductores (por ejemplo, auriculares / audífonos). No permita que las soluciones o agentes desinfectantes se filtren en las partes electrónicas del sistema. Tenga especial cuidado alrededor de los controles, conectores y bordes del panel. Elimine el polvo del exterior del sistema con un cepillo o paño suave. Utilice un cepillo para desprender la suciedad de los conectores y los bordes del panel. Elimine la suciedad persistente con un paño suave ligeramente humedecido con un detergente suave y agua. A continuación, seque las superficies. No utilice el instrumento ni los transductores hasta que estén completamente secos.

Agentes de limpieza y desinfección

Según las recomendaciones de los Centros para el Control de Enfermedades (Centers for Disease Control, CDC), los equipos audiométricos se consideran equipos médicos no críticos y normalmente requieren una limpieza seguida de una desinfección de nivel bajo a intermedio, dependiendo de la naturaleza de la contaminación. La limpieza debe realizarse con un detergente jabonoso suave (por ejemplo, lavavajillas líquido) y un paño húmedo o una esponja Endozime, seguido de una aplicación de desinfectante hospitalario registrado por la EPA. No utilice limpiadores abrasivos.

Se recomienda el uso de un desinfectante sin alcohol para las zonas más grandes y los auriculares. Los productos sin alcohol contienen el ingrediente activo denominado compuesto de amoniaco cuaternario o limpiador a base de peróxido de hidrógeno, como las toallitas desinfectantes Oxivir, para limpiar las almohadillas de los oídos, los auriculares y el exterior de la máquina. El compuesto de amoniaco cuaternario y el peróxido de hidrógeno están diseñados específicamente para desinfectar productos de goma, plástico, silicona y acrílico que se utilizan habitualmente en los equipos de pruebas auditivas.

PRECAUCIÓN



Muchas toallitas desinfectantes habituales presentes en los hospitales contienen alcohol como principal ingrediente desinfectante. Sin embargo, el alcohol desnaturaliza químicamente ciertos materiales, como el material utilizado en las almohadillas de los auriculares. Con la exposición repetida a desinfectantes a base de alcohol, el material de los auriculares se endurece, se agrieta y se rompe con el tiempo. Cuanto mayor sea el

contenido de alcohol del desinfectante, más rápido se verá afectado el auricular. Si se utilizan toallitas con alcohol para desinfectar la almohadilla del auricular, será necesario sustituirla con más frecuencia que si se utiliza un producto de desinfección sin alcohol.

LIMPIEZA DE DISPOSITIVOS REUTILIZABLES EN CONTACTO CON EL PACIENTE

Para ayudar a garantizar la seguridad del paciente, prevenir las infecciones cruzadas y proporcionar un servicio eficaz, los dispositivos de GSI deben recibir un mantenimiento adecuado. El mantenimiento debe incluir la limpieza de las piezas en contacto con el paciente antes de cada uso. Las almohadillas de los auriculares y el interruptor manual del paciente pueden limpiarse con un paño ligeramente húmedo que contenga limpiadores a base de agua y jabón o de lejía. Limpie suavemente las almohadillas de los auriculares con el paño ligeramente húmedo, teniendo cuidado de que no entre humedad en la parte del altavoz de los auriculares.

ADVERTENCIA



Se recomienda que todas las reparaciones sean realizadas únicamente por un técnico especializado de GSI.

Los fallos de funcionamiento derivados de un mantenimiento o reparación inadecuados por parte de cualquier persona que no sea un representante autorizado de GSI serán responsabilidad del usuario.

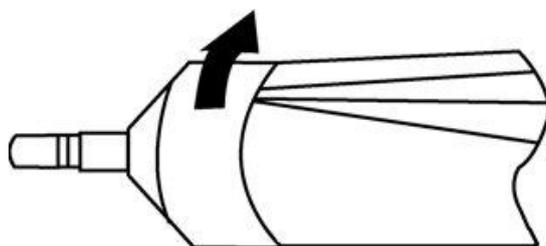
Cuidado de la sonda — Sonda de 226 Hz

Con el uso normal, el cerumen puede introducirse en la cubierta cónica de la sonda (punta de la sonda). Durante el periodo de calentamiento diario y a lo largo del día, inspeccione la punta de la sonda para asegurarse de que está limpia y libre de cerumen. Consulte las siguientes instrucciones para la limpieza y el mantenimiento de la sonda del instrumento.

LIMPIEZA DE LA CUBIERTA CÓNICA DE LA SONDA

Retire el cono de la sonda:

1. Sujete el cuerpo de la sonda cerca de la punta con una mano y sujete la cubierta cónica de la sonda con la otra.
2. Gire la cubierta cónica de la sonda en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que se separe completamente de la sonda (Figura 3).
3. Coloque el cuerpo de la sonda de forma segura sobre una superficie y examine la cubierta cónica en busca de cerumen. Utilice un limpiador de cánulas para eliminar el cerumen introduciéndolo por la parte posterior de la cubierta cónica y tirando de él por la abertura frontal. Puede ser necesario repetir esta operación varias veces para eliminar bien cualquier resto.

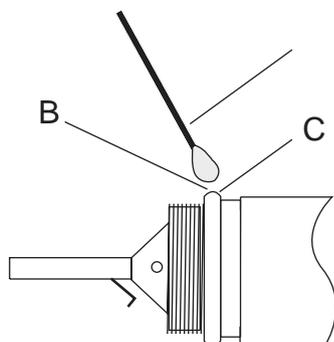


Extracción de la cubierta cónica de la sonda

NOTA: la cubierta cónica se puede esterilizar mediante métodos convencionales, incluyendo la esterilización en autoclave.

La junta tórica

Hay una junta tórica alojada en el extremo de las roscas de la sonda. Como medida de mantenimiento preventivo, y para asegurar que la cubierta cónica de la sonda se desenrosque fácilmente, no limpie ni quite el lubricante de la junta tórica. Si la junta tórica parece no tener lubricante o si fuera difícil extraer la cubierta cónica, aplique un lubricante sintético de alta calidad, como los considerados "de grado alimentario". Consulte la Figura 4 y aplique como se describe en las instrucciones siguientes.



Cuidado de la junta tórica.

A: Hisopo de algodón.

B: Lubricante.

C: Junta tórica (ampliada para mayor detalle).

1. Coloque una pequeña gota de lubricante en la superficie exterior de la junta tórica.
2. Con un dedo o un hisopo de algodón, extienda una fina capa de lubricante alrededor de la superficie de la junta tórica. Asegúrese de que el lubricante no se extienda a la zona roscada de la cubierta cónica. Solo es necesaria una fina capa de lubricante. Una aplicación o acumulación excesiva puede afectar a los resultados de la prueba.

El hilo de la sonda

Dentro del cuerpo de la sonda hay un tubo metálico que contiene un hilo necesario para la limpieza.

1. Retire con cuidado este hilo del tubo metálico (Figura 5). Esto extraerá el cerumen del tubo metálico.



Extracción del hilo de la sonda

2. Examine el hilo en busca de cerumen.
3. Si es necesario, límpielo con un paño sin pelusa.
4. Vuelva a introducir el hilo en el tubo metálico insertándolo completamente.

NOTA: el hilo debe introducirse en el tubo metálico para que el instrumento funcione correctamente.

Montaje de la sonda

Después de la limpieza, vuelva a montar la cubierta cónica atornillándola al cuerpo de la sonda. Asegúrese de alinear las roscas del cuerpo de la sonda y de la cubierta antes de atornillar las piezas. Enrosque la cubierta cónica con los dedos solamente. Puede ser útil apretar suavemente los dos lados de la carcasa de la sonda mientras se atornilla la cubierta.

NOTA: la cubierta cónica de la sonda debe atornillarse firmemente en su lugar para evitar cualquier fuga de aire.

Cuidado de la sonda — Punta de la sonda combo

Para garantizar la precisión de las mediciones, es esencial limpiar la punta de la sonda diariamente y asegurarse de que los tubos están limpios y libres de cerumen. Si las luces de la sonda indican una oclusión, la limpieza de los tubos probablemente rectificará la situación.

El kit de hilo de limpieza contiene 2 tamaños diferentes de hilo, que pueden utilizarse para limpiar los tres tubos metálicos de la punta de la sonda.

1. Retire la punta de la sonda y el tubo de tygon unido a los tres tubos metálicos de la sonda en la parte posterior de la punta de la sonda.



ADVERTENCIA



No modifique la longitud del tubo cortándolo. Cuando vuelva a conectar el tubo de tygon a los tubos de la sonda, asegúrese de que no haya bordes afilados o rebabas en los tubos de la sonda que puedan cortar el tubo de tygon.

1. Utilice el hilo de limpieza más pequeño para uno de los tubos metálicos de menor tamaño, inserte el hilo en la base de la punta de la sonda negra y tire del hilo a través del tubo metálico. Deseche el hilo de limpieza una vez usado.
2. Repita esta operación en el otro tubo pequeño.
3. Utilizando el hilo más grande, limpie el tubo grueso de la misma manera. No reutilice el hilo de limpieza.



4. Utilizando el hilo más grande, limpie el tubo grueso de la misma manera. No reutilice el hilo de limpieza.
5. Vuelva a conectar el tubo tygon a los tubos de la sonda metálica. El tubo central es el de mayor diámetro.



Si se observan restos en el tubo de tygon, este debe ser sustituido ya que podría afectar a la precisión de las mediciones.

ADVERTENCIA



Evite que la sonda se humedezca. No utilice la punta de la sonda si está mojada o húmeda, ya que la humedad puede alcanzar al delicado sistema electrónico que se encuentra en el extremo del tubo de tygon.

Cuidado de los auriculares (solo versiones 3 y 4)

Con un cuidado adecuado, los auriculares y los cables suministrados con el instrumento (versiones 3 y 4) deberían durar mucho tiempo. No permita que la humedad penetre en el auricular, esto dañará el diafragma y la tela de la rejilla haciendo necesario sustituirlo. Las almohadillas de los auriculares pueden limpiarse con un paño ligeramente húmedo, teniendo cuidado de que no entre humedad en la parte del altavoz de los auriculares.

Con el uso prolongado, los cables de los auriculares tienden a deshilacharse internamente en los conectores (es decir, entre el cable y el conector del instrumento, y entre el cable y el conector del auricular). Este deshilachado puede provocar una disminución del nivel de la señal o hacer que ésta sea intermitente. Para comprobarlo:

1. Coloque correctamente los auriculares de prueba y seleccione una frecuencia (por ejemplo, 1000 Hz) a 35 dB HL.
2. Seleccione el auricular derecho y pulse la **barra Presentar**.
3. Mientras la barra de presentación está presionada, flexione el cable de los auriculares junto al conector en ambos extremos.
4. Compruebe si se emite una señal intermitente, un cambio brusco en el nivel de intensidad de la señal o un sonido chirriante superpuesto a la frecuencia seleccionada que coincida con la flexión del cable. La presencia de cualquiera de estas condiciones indica que el cable debe ser sustituido.
5. Examine también el cable de los auriculares para ver si hay cortes o desgarros en la cubierta y la almohadilla para ver si hay signos de daños. Si se detecta cualquiera de estos problemas, el cable o la almohadilla de los auriculares deben ser sustituidos. Ambas piezas se sustituyen fácilmente sin necesidad de recalibración. Sin embargo, si el auricular recibe daños por golpes o se sustituye por cualquier motivo, será necesario recalibrar el instrumento.
6. Repita esta misma secuencia con el auricular izquierdo

Suministro de papel

Para agilizar cada sesión de pruebas, es conveniente comprobar la cantidad de papel que queda en el compartimento de la impresora. Conviene tener cerca rollos de papel adicionales.

NOTA: el número de pruebas por rollo de papel variará en función de la versión de Auto Tymp que se utilice y del tipo de pruebas que se realicen. Consulte la sección **Descripción de la impresora** en el apartado **Especificaciones** de esta guía para conocer los valores aproximados. El papel de repuesto puede adquirirse en un distribuidor local de GSI o en la fábrica.

RESULTADOS DE LA PRUEBA

Volumen del canal auditivo — Tono de sonda de 226 Hz

NORMAL

Como regla general, los valores del volumen del canal auditivo deben estar entre 0,2 y 2,0 cm³. Sin embargo, los valores normales variarán con la edad y la estructura ósea.

ANORMAL

Un valor del canal auditivo inferior a 0,2 cm³ indica una condición anormal. Si la sonda está parcialmente obstruida con cerumen o si está colocada contra la pared del canal auditivo, se medirá un valor inferior al esperado. Asimismo, si una persona tiene una estructura ósea relativamente grande para su grupo de edad y se obtiene un valor inferior al esperado, es posible que la sonda esté parcialmente ocluida o colocada contra la pared del canal. También es posible colapsar el canal si la sonda se mantiene demasiado firme contra él. Examine el timpanograma y los resultados de los reflejos para confirmar los resultados. Si también son anormales, es conveniente repetir la prueba.

Un valor del canal auditivo superior a 2,0 cm³ también indica una condición anormal. Una aplicación importante de la medición del volumen del canal auditivo es determinar si hay una perforación de la membrana timpánica. Si existe una perforación debida a un traumatismo o a la presencia de un tubo de ecualización de presión (P-E), el volumen del conducto auditivo externo medido será mucho mayor de lo normal, ya que se está midiendo el volumen combinado del conducto auditivo externo y del espacio del oído medio. El ECV máximo es de 5,0 cm³, cualquier espacio superior a este valor se registrará como 5,0 cm³ o podría no sellarse.

Pico de conformidad

NORMAL

El rango de normales para la conformidad es de 0,2 cm³ a aproximadamente 1,4 cm³. Algunos protocolos utilizan un rango mayor de hasta 1,8 cm³. Un pico de conformidad medido dentro de este rango indica una movilidad normal dentro del sistema del oído medio.

ANORMAL

Un valor de conformidad inferior a 0,2 cm³ indica un estado patológico, ya que el sistema del oído medio es más rígido de lo normal. Para distinguir la causa probable del endurecimiento, hay que tener en cuenta el valor de presión en el que se produce este pico de rigidez. Por ejemplo, una presión normal junto con un sistema de oído medio rígido es indicativo de otosclerosis, de una membrana timpánica muy cicatrizada o de una capa de placa en la membrana timpánica. Por otro lado, una presión anormal junto con un sistema de oído medio rígido es coherente con el mal funcionamiento de la trompa de Eustaquio y un posible derrame (otitis media serosa) u "otitis media adhesiva".

NOTA: si el valor de conformidad medido es inferior a 0,1 cm³, aparecerán las letras NP junto al encabezado cm³ en la pantalla y en la impresión. Las letras NP indican un timpanograma mal definido o plano. El timpanograma puede representar un pico muy poco profundo.

UN valor de conformidad superior a 1,4 cm³ (o 1,8 cm³) indica una hiperflaccidez de la membrana timpánica o una posible desarticulación, dependiendo de lo lejos que esté el valor del rango normal. En general, un valor de conformidad superior a 3,0 cm³ es indicativo de una cadena osicular desarticulada. Es necesario realizar más pruebas para confirmar esta sospecha.

NOTA: si se mide un valor de conformidad superior a 1,5 cm³, el instrumento cambia automáticamente el rango asignado al gráfico a 3,0 cm³.

La validez de la timpanometría y de las pruebas de reflejo acústico depende de una membrana timpánica sana. Un proceso patológico en esta membrana puede enmascarar la verdadera condición del oído medio.

Pico de presión

NORMAL

Las normas estrictas para la presión del oído medio indican un rango normal de ± 50 daPa. Sin embargo, para la mayoría de las aplicaciones, se utiliza un rango normal de -150 daPa a +100 daPa.

ANORMAL

En muy raras ocasiones se observa una condición de presión positiva extrema. Algunos investigadores han informado de presiones positivas elevadas al inicio de una otitis media aguda.

Los valores de presión inferiores a -150 daPa indican un mal funcionamiento de la trompa de Eustaquio. La gravedad de esta condición se determina por lo negativo de la presión y su impacto en el pico de conformidad.

Si no se mide ningún pico de presión en el rango de +200 daPa a -400 daPa, aparecerán las letras NP en la pantalla y en la impresión. Esto indica que no se ha detectado ningún pico en este rango de presión.

Gradiente

NORMAL

Cuando se examina a un niño, el rango normal del gradiente está entre 60 y 150 daPa. (Los bebés pueden mostrar valores de gradiente más altos debido a la movilidad de sus canales auditivos). El rango de normalidad es algo más estrecho para los adultos (es decir, de 50 a 110 daPa).

ANORMAL

Un valor de gradiente alto (mayor que el límite superior del rango normal por grupo de edad) es indicativo de derrame en el oído medio. Los valores de conformidad reducidos y la presión negativa del oído medio característicos de la otitis media con derrame (OME) en desarrollo o en recuperación se manifestarán en un timpanograma amplio con un valor de gradiente grande. Sin embargo, también pueden encontrarse valores de gradiente anormales en parámetros normales. Esto podría indicar una OME transitoria, por lo que puede recomendarse una nueva prueba al cabo de varias semanas.

Cuando la movilidad del oído medio se reduce a casi 0 cm^3 debido a un derrame viscoso o a una "otitis media adhesiva", no se puede medir el valor del gradiente. En este caso, se mostrarán guiones (- - -) junto a las letras GR.

Los valores de gradiente muy bajos se asocian a la flacidez del sistema del oído medio. Estos valores bajos deben tenerse en cuenta junto con el volumen del conducto auditivo y los valores de pico de conformidad para determinar la probabilidad de un trastorno de flacidez.

Reflejo acústico

NORMAL

A efectos de cribado, un reflejo ipsilateral o contralateral medido en cualquiera de los niveles disponibles por frecuencia puede considerarse normal. Obviamente, se desean los valores más bajos. Sin embargo, sin conocer el nivel de umbral auditivo por frecuencia de la persona, es difícil hacer una afirmación más definitiva. Por lo general, el reflejo se produce entre 70 y 90 dB HL por encima del umbral auditivo en pacientes con audición normal. Recuerde que estos valores se aplican a las mediciones del umbral del reflejo y que este instrumento no permite realizar mediciones del umbral del reflejo debido al uso de una sonda manual. La presencia de un reflejo en ausencia de un pico de conformidad sugiere que los resultados timpanométricos deben considerarse inválidos y la prueba debe repetirse. Esto es así ya que si no se mide la conformidad durante la timpanometría, no es posible medir ningún efecto de rigidez durante la presentación del estímulo reflejo.

ANORMAL

Si se produce una fuga de presión durante la prueba de reflejo y el sistema de presión no es capaz de corregirla, se interrumpirá la secuencia de prueba de reflejo. Cuando esto ocurre, se asignan las letras NT (Not Tested, No probado) a los resultados de la prueba.

Si no se obtiene ninguna respuesta en el tercer y último nivel de estímulo, el instrumento lo indicará con las letras NR o No. Para determinar la razón de la falta de respuesta es necesario realizar pruebas más detalladas en la frecuencia en la que se produjo.

Audiometría

NORMAL

Una respuesta normal de un niño debe ser igual o inferior a 20 dB HL. Una respuesta normal de un adulto es igual o inferior a 25 dB HL. Recuerde que estos valores normales suponen un entorno silencioso durante la prueba.

ANORMAL

En los niños, la falta de respuesta a una presentación de estímulo de 20 dB HL (o inferior) durante una nueva prueba realizada entre cuatro y seis semanas después de la prueba inicial indicaría la necesidad de realizar pruebas de diagnóstico más amplias para determinar la causa.

En adultos, la falta de respuesta a 25 dB HL o menos cuando los niveles de ruido ambiental son bajos indica la necesidad de una evaluación más exhaustiva. Sin embargo, también hay que tener en cuenta la edad y el historial laboral de la persona.

Avisos especiales y códigos de error

En la pantalla o en la impresión pueden aparecer números de códigos de error y otros avisos especiales. Estos avisos aparecen siempre que se produce un error en el dispositivo o, en algunos casos, para informar al operador de determinadas situaciones. Por ejemplo, si no hay ningún resultado de la prueba en la pantalla y se pulsa el botón **Imprimir pantalla**  , la impresora indicará “No hay pruebas para imprimir”.

Los códigos de error aparecerán como un número de dos dígitos precedido por la letra "E". Si aparece un código de error, repita la operación que provocó la aparición del código. Si el código de error aparece por segunda vez, anótelo, póngase en contacto con un representante del servicio técnico de GSI indicando el número exacto del código de error.

Resultados de las pruebas de muestra

Las Figuras 1 a 8 ilustran los resultados de las pruebas de las impresiones del GSI 39 Auto Tym. La uniformidad del trazado del timpanograma viene determinada por la cantidad de movimiento durante la prueba. Un movimiento mínimo o nulo durante la prueba proporciona un trazado más uniforme. Si la persona se mueve, habla o llora durante la prueba, el trazado es más errático, pero no afecta drásticamente a los resultados de la prueba.

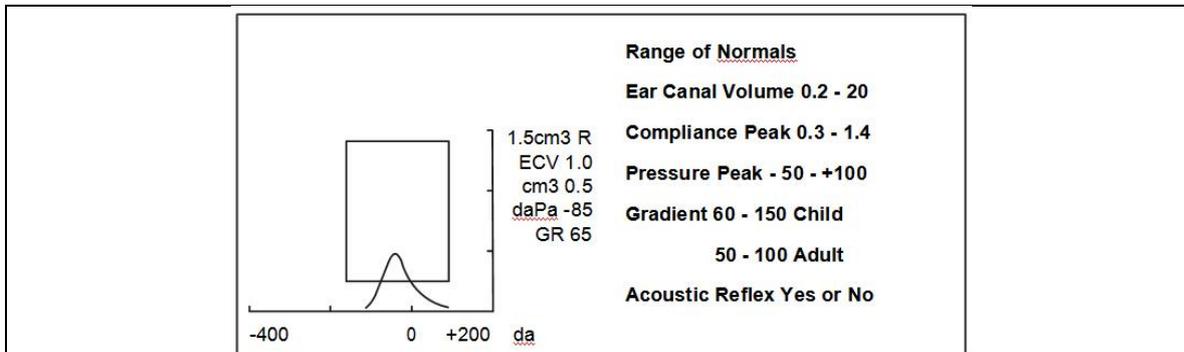


Figura 1: Rango de valores normales de 226 Hz

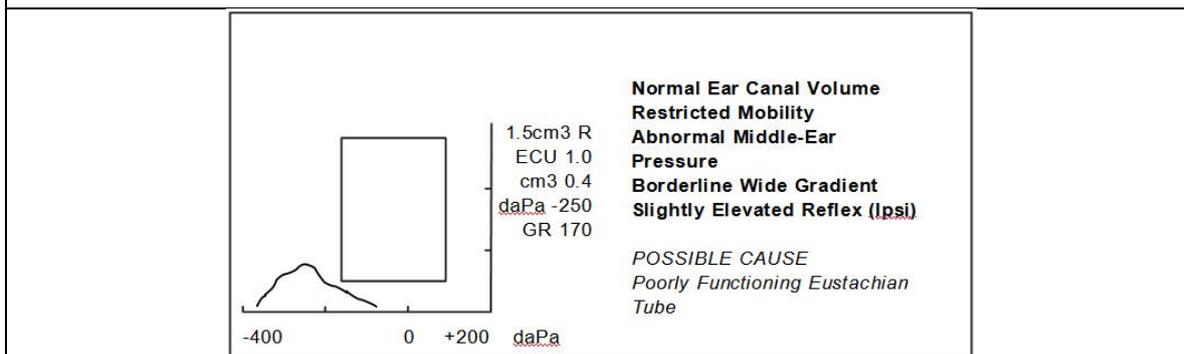


Figura 2: Timpanograma anormal de 226 Hz

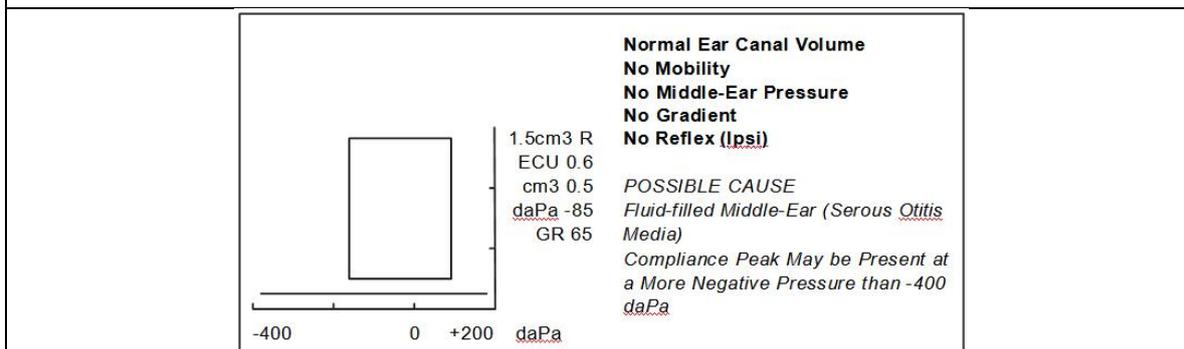


Figura 3: Timpanograma anormal de 226 Hz

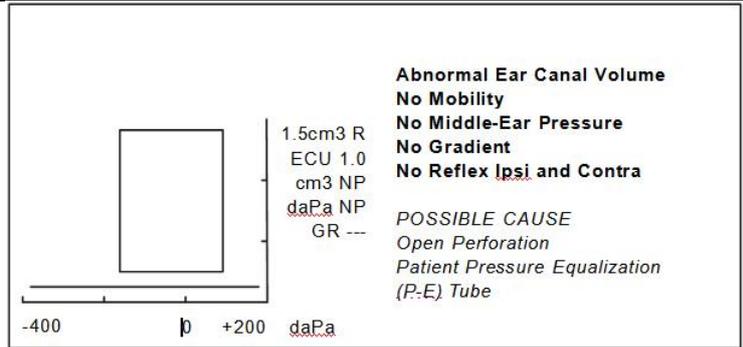


Figura 4: Timpanograma anormal de 226 Hz

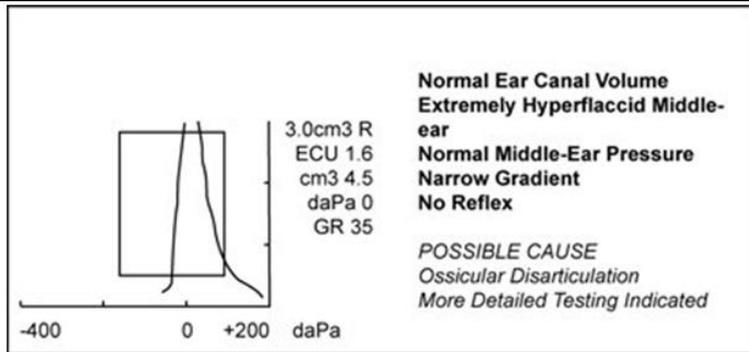


Figura 5: Timpanograma anormal de 226 Hz

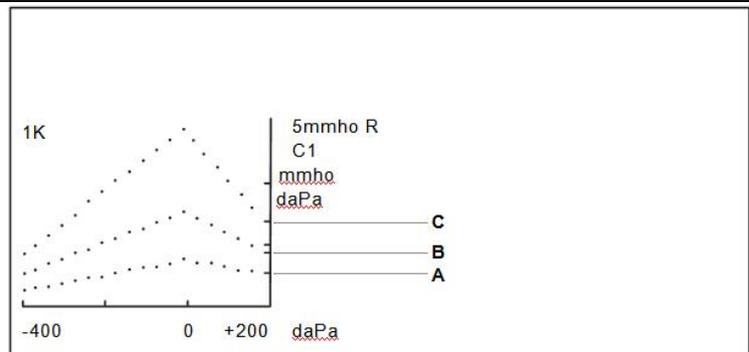


Figura 6: Datos normativos para bebés

Datos normativos para bebés — Leyenda de la Figura 6

	C1 y + 200 daPa	mmho y valores pico	daPa Presión en pico
A	5 % 0,8	5 % 1,2	5 % -133
B	50 % 1,4	50 % 2,5	50 % 0
C	95 % 2,2	95 % 4,8	95 % 113

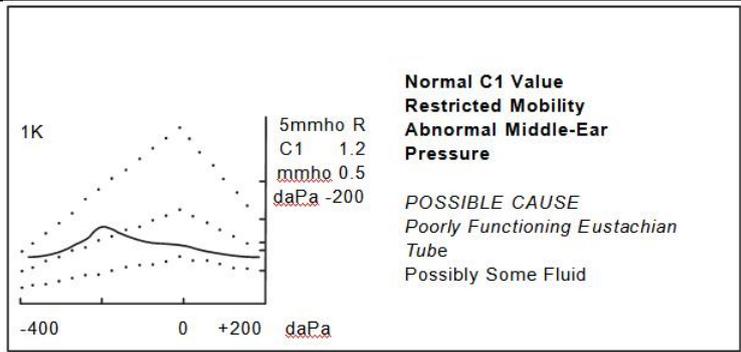


Figura 7: Anormal de 1000 Hz

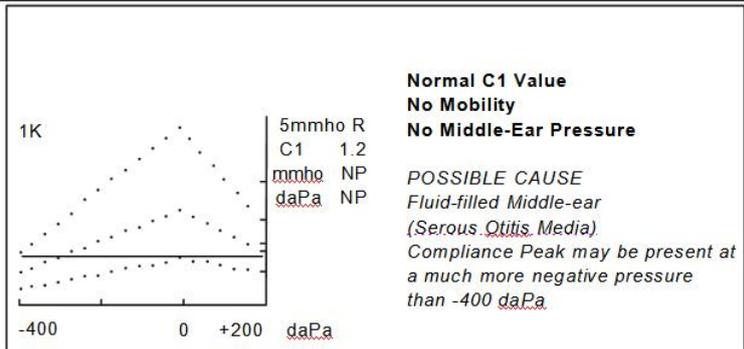


Figura 8: Anormal de 1000 Hz

INTERFAZ DEL ORDENADOR

Introducción

ADVERTENCIA



Este equipo está destinado a ser conectado a otros equipos, formando así un sistema médico eléctrico. Los equipos externos destinados a conectarse a la entrada de señales, a la salida de señales o a otros conectores deben cumplir la norma de producto correspondiente, por ejemplo, la norma IEC 60950-1 para equipos informáticos y la serie IEC 60601 para equipos electromédicos. Además, todas estas combinaciones —sistemas médicos eléctricos— deben cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en la norma general IEC 60601-1, (edición 3.1), cláusula 16. Cualquier equipo que no cumpla con los requisitos de corriente residual de la norma IEC 60601-1 debe mantenerse fuera del entorno del paciente, es decir, a una distancia mínima de 1,5 m del soporte del paciente, o debe alimentarse a través de un transformador de separación para reducir estas corrientes residuales. Cualquier persona que conecte un equipo externo a la entrada o salida de señal o a otros conectores ha formado un sistema médico eléctrico y, por lo tanto, es responsable de que el sistema cumpla con estos requisitos. En caso de duda, póngase en contacto con un técnico médico cualificado o con su representante local. Cuando el instrumento esté conectado a un ordenador o a otros elementos similares, tenga cuidado de no tocar el ordenador y el paciente al mismo tiempo. Ante cualquier duda, consulte al departamento de servicio técnico o a un representante local.

Funcionamiento

Pulse el botón  para transferir los resultados de la prueba almacenados en la memoria. Durante la transferencia de datos, el mensaje

TRANSFERENCIA DE DATOS aparecerá en la pantalla.

TRANSFERENCIA DURANTE EL FUNCIONAMIENTO NORMAL

Durante el funcionamiento normal de la prueba, al pulsar el botón  se transferirán de forma consecutiva todos los resultados de la prueba almacenados.

TRANSFERENCIA DESDE LAS PÁGINAS DE MEMORIA

Si se utiliza el botón **PÁGINA** para revisar los resultados de las pruebas individuales almacenadas en cualquiera de las 12 ubicaciones de la memoria, el botón  transferirá solo los resultados de las pruebas almacenadas que se muestren en ese momento. Hay una excepción a esta regla: Si se muestra el último resultado de la prueba (el más reciente), el instrumento asume el funcionamiento normal de la prueba y transfiere todos los resultados de la misma.

OTROS MENSAJES DE LA PANTALLA.

SELECCIÓN NO VÁLIDA

Este mensaje aparece si se pulsa el botón  en cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Durante la presentación de un tono audiométrico
- Durante una prueba de timpanometría
- Durante una prueba de reflejo
- Durante la impresión

NO HAY DATOS DISPONIBLES

Este mensaje aparece si se pulsa el botón  y no hay resultados almacenados.

NO DISPONIBLE

Este mensaje aparece si se pulsa el botón  y el ordenador no está bien conectado.

Modo de Programa de transferencia de datos

El modo de Programa de transferencia de datos se utiliza para modificar los parámetros de configuración de la interfaz USB del GSI 39 para que coincidan con los ajustes del puerto USB del ordenador.

Acceda al modo Programa seleccionando el botón **PROG**. Mueva el cursor a **Config Transf Datos** y pulse el botón  para acceder al submenú.

La primera vez que se entra en el modo de Programa de transferencia de datos aparece la siguiente pantalla mostrando los valores predeterminados.

MODO PROGRAMA — TRANSFERENCIA DE DATOS

* 115,2 kBAUD	* SIN PARIDAD + 8-BIT
57,6 kBAUD	PARIDAD IMPAR + 7-BIT
38,4 kBAUD	PARIDAD PAR + 7-BIT
19,2 kBAUD	PARIDAD SPC + 7-BIT
9600 BAUD	* XON/XOFF DESACTIVADO
4800 BAUD	XON/XOFF ACTIVADO

Estas selecciones se dividen en tres grupos:

- Velocidad en baudios
- Paridad y bits de datos
- Control de flujo

El valor predeterminado para cada grupo se muestra con un asterisco (*) para que sea fácil explorar la configuración de cada uno.

La selección de los valores predeterminados para cualquiera de los grupos se realiza de la misma manera que en el modo Programa. Utilice los botones  y  para mover el cursor cuadrado hacia abajo o hacia arriba y seleccionar el ajuste que desee. Pulse el botón M+. Se mostrará la palabra **GUARDADO** en la esquina inferior derecha de la pantalla y el asterisco (*) delante del nuevo ajuste.

Para salir del submenú Programa de transferencia de datos, mueva el cursor hacia  y pulse el botón . Esto hará que regrese al modo Programa, del que puede salir seleccionando **PROG**.

Interfaz del ordenador

CONFIGURACIÓN DE LA INTERFAZ

La configuración de la interfaz del ordenador del GSI 39 debe ajustarse a la configuración de la interfaz del ordenador. El GSI 39 está configurado por defecto a 115 kBaud, sin paridad, 8 bits de datos, 2 bits de parada y sin control de flujo de comunicaciones. Los valores predeterminados de velocidad de transmisión, la paridad, el número de bits de datos y el control de flujo pueden modificarse utilizando el **modo Programa de transferencia de datos** explicado anteriormente en este capítulo.

CONEXIONES POR CABLE

La interfaz del ordenador proporciona una interfaz en serie consistente en un conector USB.

GSI Suite

GSI Suite es un programa de software de gestión de datos que está diseñado para almacenar datos audiológicos y generar copias electrónicas de los resultados para adjuntarlos a la historia clínica. Los formatos electrónicos incluyen PDF, TIFF, JPEG y XPS. Puede utilizarse como paquete de software independiente o como parte de una solución en red cuando se combina con OtoAccess o NOAH 4.

El software de gestión de datos audiométricos GSI Suite es compatible con el GSI 39. Los datos transferidos desde el GSI 39 incluyen lo siguiente: trazados timpanométricos y datos numéricos, resultados de cribado de reflejos y umbrales audiométricos (conducción de aire, sin enmascarar) en función de la configuración del GSI 39. Los nuevos resultados de las pruebas obtenidos con los instrumentos GSI 39 solo pueden transferirse, visualizarse y guardarse dentro de GSI Suite si están conectados a un ordenador. Los datos previamente almacenados pueden verse para su evaluación o comparación sin necesidad de conectarse al instrumento GSI 39. Revise el manual de usuario de GSI Suite para obtener una descripción completa de los requisitos del ordenador, la configuración, la instalación y las características del software.

CONFIGURACIÓN DE LA INTERFAZ DE GSI SUITE

Después de configurar la interfaz del ordenador del GSI 39 y conectar el cable USB, instale GSI Suite siguiendo las instrucciones proporcionadas con el software. Conecte el cable USB entre el ordenador y el GSI 39. Ejecute el software de GSI Suite y configúrelo para la conexión con el GSI 39.

Configuración de Suite

Configurar

Pestaña General

Dispositivos conectados

- Audiometría
- Timpanometría



Reinicie GSI Suite para utilizar la nueva configuración del GSI 39.

NOTA: GSI Suite se comunicará con un audiómetro compatible, además de con un timpanómetro compatible. GSI 39 puede utilizarse como audiómetro, timpanómetro o ambos. La configuración de GSI Suite se utiliza para asignar el dispositivo GSI 39 como audiómetro o timpanómetro.

CARGAR DATOS DEL GSI 39 A GSI SUITE

1. Si la aplicación aún no se está ejecutando, haga doble clic en el icono de GSI Suite en el escritorio o selecciónelo en el menú Inicio de Windows para iniciar el programa.
2. Seleccione o introduzca los datos demográficos del paciente.
 - a. Si el paciente ha sido atendido



anteriormente y tiene datos en GSI Suite:

- i. Pulse el icono Buscar.
 - ii. Navegue por la lista de pacientes (columna izquierda) o introduzca los criterios de búsqueda en el campo superior para ordenar la lista.
 - iii. Seleccione el paciente deseado y pulse el icono de nueva sesión.
 - b. Para un paciente nuevo:
 - i. Pulse el icono Paciente nuevo.
 - ii. Introduzca la información del paciente (nombre, fecha de nacimiento, ID).
3. Deben borrarse todos los datos antes de realizar una prueba a un nuevo paciente. Pulse M-- en el GSI 39 para borrar todos los datos. Si se omite este paso, podrían mezclarse los resultados de las pruebas de diferentes sesiones o pacientes.
4. Realice la prueba.
5. Seleccione el botón  de transferencia de datos en el GSI 39. Todos los datos se transferirán a las pantallas correspondientes dentro de GSI Suite.

NOTA: la transferencia de datos solo puede iniciarse desde el GSI 39.

6. Pulse el icono Guardar de la barra de herramientas del GSI Suite para almacenar los datos audiométricos de la sesión.

APÉNDICE A — DATOS TÉCNICOS

Normas

IEC/EN 60601-1 Requisitos de seguridad de los equipos eléctricos médicos

CSA C22.2 No.601-1-M90

ANSI S3.39-1987 Admitancia de impedancia acústica aural (tipo 3)

IEC 60645-5 Admitancia/impedancia acústica aural (tipo 3)

ANSI S3.6-2004 Audiómetros (tipo 4)

IEC 60645-1 Audiómetros de tono puro (tipo 4)

2004 Especificaciones para audiómetros (tipo 4)

Certificado PTB No. 15.11-94/53 Audiómetros de tono puro (tipo 4)

GL2005-00014 (ASHA 2005) Directrices para el tono puro manual

Umbral de audiometría

Clasificación de protección

Este sistema está destinado al funcionamiento continuo y tiene una clasificación de protección de Clase II

Clase II Tipo B



APÉNDICE B: ESPECIFICACIONES

Modos de timpanometría

Tono de sonda:	226 Hz, ±2 % 1000 Hz ±2 %
Nivel de presión de sonido:	226 Hz: 85,5 dB SPL, ±2,0 dB, medido en un acoplador de 2,0 cm ³ 1000 Hz: 75 dB SPL, ±2,0 dB, medido en un acoplador de 2,0 cm ³
Distorsión armónica:	< 3 %
Rango de admitancia (conformidad):	226 Hz: 0,0 a 1,5 cm ³ o 0,0 a 3,0 cm ³ 1000 Hz: 0,0 a 5,0 mmho y 0,0 a 10 mmho

NOTAS:

1. El rango se selecciona automáticamente en función de la amplitud del timpanograma compensado.
2. El rango de admitancia (conformidad) máxima no compensada (ECV + pico del timpanograma) es 0 a 5,0 cm³.
3. El límite de ECV/cavidad para iniciar la presurización es de 0,2 a 5,0 cm³. Precisión de la conformidad: ±0,1 cm³ o ±5 %, el que sea mayor.

Sistema neumático

Rango de presiones	+200 a -400 daPa
	NOTAS:
	1. daPa = 1,02 mmH ₂ O
	2. Para el tono de sonda de 226 Hz, el barrido de presión es de al menos -100 daPa. Para ahorrar tiempo de prueba, el barrido de presión se detiene cuando el timpanograma vuelve al valor inicial después de -100 daPa.
	3. Para el tono de sonda de 1000 Hz, el barrido de presión no se detiene hasta -400 daPa
	4. Barrido de presión completo para 5 cm ³ desde el nivel del mar hasta 7000 pies (2133.6 m) de altitud sin fugas.
Precisión de la presión:	±10 daPa o ±15 %, el que sea mayor
Velocidad de barrido:	226 Hz: 600 daPa/s, excepto cerca del pico del timpanograma, donde la velocidad de barrido se reduce a 200 dapa/s para proporcionar una mejor definición del pico de conformidad. 1000 Hz: 200 daPa/s ±10 daPa/s
Dirección de barrido:	Positivo a negativo

3. Los estímulos se presentan primero al nivel más bajo. Si no hay respuesta, la intensidad se incrementa en 10 dB hasta que se detecta una respuesta o se alcanza el máximo dB HL.
4. La versión contralateral solo está disponible en las versiones 2 y 3.

Presión: **Tono de sonda de 226 Hz:** las medidas de reflejo se ajustan automáticamente a la presión en el pico de conformidad con un desplazamiento de -20 daPa si la presión máxima es negativa y de +20 daPa si la presión máxima es positiva.

Tono de sonda de 1000 Hz: las medidas del reflejo se toman a 0 daPa independientemente de la presión máxima.

Determinación del reflejo: **226 Hz:** cambio de conformidad de 0,05 cm³ o superior.

1000 Hz: cambio de conformidad de 0,1 mmho.

Tiempo de prueba del reflejo: De 1 a 12 segundos, dependiendo del número de frecuencias de prueba ipsilaterales o contralaterales seleccionadas (4 como máximo) y de la intensidad requerida.

Indicadores LED de la sonda

Sonda de 226 Hz:

Amarillo fijo:	Oclusión
Verde intermitente:	Listo para empezar
Verde fijo:	Prueba en curso
Naranja fijo:	Fuga de presión
Apagado:	La prueba ha finalizado

Sonda combo:

Verde intermitente:	Listo para empezar
Verde fijo:	Prueba en curso
Naranja fijo:	Oclusión
Naranja intermitente:	Fuga de presión
Apagado:	La prueba ha finalizado

Modo Audiometría (solo versiones 3 y 4)

Frecuencias:	125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 Hz
Precisión:	±2 %
Distorsión armónica total:	< 2,5 % (125 a 3000 Hz medidos acústicamente a un máximo de dB HL; 4000 y 6000 Hz medidos eléctricamente)

TRANSDUCTORES

- Auriculares audiométricos:** Auriculares DD45 con almohadillas tipo 51
(impedancia de 10 ohmios)
Diadema, fuerza según ANSI S3.6 e IEC 645 (4,5 ±0,5)
- Auriculares de inserción:** ER-3A (impedancia de 10 ohm)

NIVELES DE INTENSIDAD

Auriculares DD45		Auriculares inserción	
125 Hz	-10 a 50 dB HL	125 Hz	-10 a 40 dB HL
500 a 4000 Hz	-10 a 90 dB HL	500 a 4000 Hz	-10 a 80 dB HL
6000 Hz	-10 a 85 dB HL	6000 Hz	-10 a 70 dB HL
250 y 8000 Hz	-10 a 70 dB HL	250 y 8000 Hz	-10 a 60 dB HL

NOTA: se pueden disponer de +10 dB más por frecuencia utilizando el botón de +10 dB.

- Precisión:** 125 a 4000 Hz ±3 dB
6000 y 8000 Hz ±5 dB
- Incrementos:** 5 dB
- Relación señal/ruido:** > 70 dB en 1/3 de octava; menos de -10 dB HL para niveles inferiores a 60 dB HL
- Tiempo de subida/bajada:** 20 a 50 ms

FORMATO DE TONO

El tono está normalmente apagado hasta que se pulsa la barra Presentar.

- Continuo** El tono es constante cuando se presiona la barra Presentar
- Intermitente** El tono es intermitente a 2,5/s (es decir, 200 ms activado, 200 ms desactivado)
- FM (frecuencia modulada)** El tono se modula en frecuencia a una velocidad de 5 Hz, ±5 %.

Impresora

- Longitud del rollo de papel:** Aproximadamente 80 pies (24,4 m, 960 in)
- Pruebas/Rollo:**
- Versiones 1 y 2:** Aproximadamente 420 timpanogramas/reflejos o 210 personas
 - Versiones 3 y 4:** Aproximadamente 230 pruebas o 115 personas
 - Supuesto:** 2 timpanogramas/reflejos + 1 audiograma por persona
- Velocidad:** Aproximadamente 1 minuto para imprimir tres pantallas:
- Timpanograma
 - Timpanograma y reflejo (4)
 - Audiograma

Impresora externa:

Impresora de color Deskjet opcional compatible con PCL3 o PCL3
GUI; 8-1/2" x 11" o formato A4

Alimentación

Voltaje de línea:	100 - 240 VAC (±10 %)
	NOTA: fuente de alimentación de sobremesa.
Rango de frecuencia:	47 - 63 Hz (±5 %)
Consumo:	16 vatios como máximo durante la impresión. Entrada de bajo voltaje para fuentes de alimentación de sobremesa de 7 VDC, 3,0 A.
Pantalla:	LCD monocromático con gráficos de 240 x 64

Aspectos ambientales

Temperatura

Funcionamiento:	59 °F a 104 °F (15 °C a 40°C)
Tiempo de calentamiento:	10 minutos para los instrumentos almacenados a temperatura ambiente.
Almacenamiento/envío:	-93 °F a 149 °F (-69 °C a 65 °C)
Presión ambiental:	98 kPa a 104 kPa
Humedad:	15 % a 95 %

Mecánica — Instrumentos

Instrumento

Dimensiones:	12,5 in (An) x 14,5 in (P) x 4.7 in (Al) 31,8 cm (An) x 36,8 cm (P) x 11,9 cm (Al)
Peso:	5 lbs (2,3 kg) — unidad y sonda

Embalaje

Dimensiones:	19,5 in (An) x 22,5 in (P) x 8.25 in (Al) 49,5 cm (An) x 57,2 cm (P) x 20,9 cm (Al)
Peso:	13,1 lbs (6 kg)

APÉNDICE C: GLOSARIO DE TÉRMINOS

Reflejo acústico — Contracción reflexiva del músculo estapedio en respuesta a un sonido fuerte.

Audiometría automatizada (Auto HL) — Medición automatizada de la audición que permite al oyente controlar la intensidad con un interruptor manual.

Pico de conformidad — Punto de máxima movilidad en un timpanograma, que indica el grado de movilidad dentro del sistema del oído medio.

Reflejo acústico contralateral — Reflejo acústico que se produce en un oído como resultado de su estimulación.

Volumen del conducto auditivo — Volumen medido entre la punta de la sonda y la membrana timpánica a la presión inicial para un timpanograma utilizando un tono de sonda de 226 Hz.

Reflejo acústico ipsilateral — Reflejo acústico que se produce cuando el estímulo se presenta en el mismo oído donde se mide la respuesta.

Cuadro normal — Rango de valores de pico de presión y de pico de conformidad asociados a una función normal del oído medio (-150 daPa a +100 daPa, 0,2 cm³ a 1,4 cm³ por ASHA, 32, Supl. 2, 1990, 17-24), solo disponible en pruebas de tono de sonda de 226 Hz.

Pico de presión — Valor de presión donde se produce la máxima movilidad en un timpanograma. Este valor de presión se aproxima a la presión dentro del espacio del oído medio.

Tono de sonda — El tono puro que se mantiene a un nivel de intensidad constante en el conducto auditivo, ayuda a medir la función del oído medio.

Audiometría de cribado — Evaluación rápida de la capacidad de las personas para oír señales acústicas en una gama de frecuencias a un nivel de intensidad de criterio fijo; está diseñada para identificar a quienes requieren procedimientos audiométricos adicionales.

Timpanograma — Gráfico de la inmitancia del oído medio en función de la cantidad de presión de aire suministrada al conducto auditivo.

Timpanometría — Procedimiento utilizado en la evaluación de la función del oído medio en el que se mide la inmitancia de la membrana timpánica y del oído medio a medida que se varía la presión de aire suministrada al conducto auditivo.

APÉNDICE D: BIBLIOGRAFÍA

American Speech-Language-Hearing Association (1990). "Guidelines for Screening for Hearing Impairment and Middle Ear Disorders". ASHA, 32 (Suppl.2), 17-24.

Criteria for Permissible Ambient Noise During Audiometric Testing (ANSI S3.1 - 1977).

de Jonge, R.R. (1986). "Normal Tympanometric Gradient: A Comparison of Three Methods". *Audiology*, 26, 299-308.

Koebse, K.A. & Margolis, R.H. (1986). "Tympanometric Gradient Measured from Normal Pre-School Children", *Audiology*, 25, 149-157.

Margolis, R.H. & Heller, J.W. (1987). "Screening Tympanometry: Criteria for Medical Referral". *Audiology*, 26, 197-208.

Margolis, R.H. & Shanks, J.E., "Tympanometry". In Katz, J. (Ed.), *Handbook of Clinical Audiology*, Ed.3., Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.

Margolis, R. H., Bass-Ringdahl, S., Hands, W., Holte, L. and Zapala, D. A. (2003) "Tympanometry in Newborn Infants - 1 kHz Norms" *Journal of the American Academy of Audiology*, 14 (7), 383-392.

Michael, P.L. and Bienvenue, G.R., "Noise Attenuation Characteristics of Supra-Aural Audiometric Headsets using the Models MX41/AR and 51 Earphone Cushions," *J.Acoust.Soc.Am.*, 70(5), Nov.1981, 1235-1238.

Methods for Manual Pure-Tone Threshold Audiometry (ANSI S3.21 1978). Newby, H.A., *AUDIOLOGY* (4th Ed.). New Jersey: Prentice-Hall Inc. (1979).

Paradise, J.L., Smith, C.G., Bluestone, C.D. (1976). "Tympanometric Detection of Middle Ear Effusion in Infants and Young Children", *Pediatrics*, 58 (2), 198-210.

U.S. Department of Labor, Occupational Noise Exposure, CFR 1910.95, March 8, 1983.

APÉNDICE E: COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (CEM)

Los equipos de comunicaciones RF portátiles y móviles pueden afectar al GSI 39. Instale y utilice el GSI 39 según la información sobre CEM presentada en este apéndice.

El GSI 39 ha sido probado para emisiones de CEM e inmunidad como dispositivo independiente. No utilice el GSI 39 junto a o encima de otros equipos electrónicos. Si es necesario usarlo junto a otro equipo o encima de otro equipo, el usuario debe verificar el funcionamiento normal en la configuración.

El uso de accesorios, transductores y cables distintos a los especificados con la excepción de las piezas de servicio vendidas por GSI como piezas de repuesto para los componentes internos puede resultar en un aumento de EMISIONES o una INMUNIDAD disminuida del dispositivo.

Cualquiera que conecte equipos adicionales será responsable de asegurar que el sistema cumple con la norma estándar IEC 60601- 1- 2.

Precauciones relacionadas con CEM

Advertencia



Este instrumento es apto para entornos hospitalarios, excepto en las proximidades de equipos quirúrgicos de AF activos y salas protegidas de RF para sistemas de imágenes por resonancia magnética, donde la intensidad de las perturbaciones electromagnéticas es elevada.

Se debe evitar el uso de este equipo apilado o adyacente a otros equipos, ya que podría dar lugar a un funcionamiento incorrecto. Si tal uso fuera necesario, se deben supervisar este equipo y el resto de equipos para comprobar que funcionan correctamente.

El equipo de comunicaciones por radiofrecuencia (incluidos los periféricos, como los cables de antena y las antenas externas) deben usarse a una distancia mínima de 30 cm (12 pulgadas) de las piezas del dispositivo GSI 39, incluidos los cables especificados por el fabricante. De lo contrario, se puede producir una degradación del rendimiento de este equipo.

El fabricante define las PRESTACIONES ESENCIALES de este dispositivo como:

Este dispositivo no tiene un RENDIMIENTO ESENCIAL

La ausencia o pérdida del RENDIMIENTO ESENCIAL no puede conducir a ningún riesgo inmediato inaceptable

El diagnóstico final se basará siempre en el conocimiento clínico.

El GSI 39 está destinado a su uso en el entorno electromagnético especificado a continuación. El cliente o el usuario del instrumento debe garantizar que se utiliza en dicho entorno.

Directrices y declaración del fabricante — Emisiones electromagnéticas

El GSI 39 está destinado a su uso en el entorno electromagnético especificado a continuación. El cliente o el usuario del GSI 39 deben asegurarse de que se está usando en dicho entorno. Este dispositivo cumple con la norma IEC60601-1-2:2014, clase de emisión B grupo 1

Pruebas de emisiones	Conformidad	Consejos de entorno electromagnético
Emisiones de RF CISPR 11	Grupo 1	El GSI 39 usa energía de radiofrecuencias solo para sus funciones internas. Por tanto, sus emisiones de RF son muy bajas y es poco probable que causen interferencias en los equipos electrónicos cercanos.
Emisiones de RF CISPR 11	Clase B	El GSI 39 es adecuado para su uso en todos los entornos comerciales, industriales, empresariales y residenciales.
Emisiones armónicas IEC 61000-3-2	Clase A	
Fluctuaciones de tensión/emisiones de destellos IEC 61000-3-3	Cumple	

Distancias de separación recomendadas entre equipos de comunicaciones de RF portátiles y móviles

El GSI 39 está diseñado para su uso en un entorno electromagnético en el cual las perturbaciones por RF radiadas estén controladas. El cliente o el usuario del GSI 39 puede ayudar a prevenir las interferencias electromagnéticas manteniendo una distancia mínima entre los equipos de comunicaciones de RF portátiles y móviles (transmisores); el GSI 39 como se recomienda a continuación de acuerdo con la potencia de salida máxima del equipo de comunicaciones.

Potencia de salida máxima nominal del transmisor [W]	Distancia de separación de acuerdo con el transmisor de frecuencia [m]		
	150 kHz a 80 MHz $d = 1,17\sqrt{P}$	80 MHz a 800 MHz $d = 1,17\sqrt{P}$	800 MHz a 2,5 GHz $d = 2,23\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,22
0,1	0,37	0,37	0,705
1	1,17	1,17	2,23
10	3,70	3,70	7,05
100	11,70	11,70	22,30

Para los transmisores con una potencia de salida máxima nominal no indicada anteriormente, la distancia de separación recomendada d en metros (m) puede estimarse usando la ecuación aplicable a la frecuencia de los transmisores, donde P es la potencia de salida máxima nominal del transmisor en vatios (W) según el fabricante del transmisor.

Nota 1 A 80 MHz y 800 MHz, se aplica el rango de frecuencia más alto.

Nota 2 Estas directrices pueden no aplicarse en todas las situaciones. La propagación electromagnética se ve afectada por la absorción y reflejo de las estructuras, objetos y personas.

Directrices y declaración del fabricante — Inmunidad electromagnética

Prueba de inmunidad	Nivel de prueba IEC 60601	Conformidad	Entorno electromagnético - Directriz
Descarga electrostática (ESD) IEC 61000-4-2	±8 kV contacto ±15 kV aire	±8 kV contacto ±15 kV aire	Los suelos deben ser de madera, hormigón o baldosa de cerámica. Si los suelos están cubiertos con material sintético, la humedad relativa debe ser mayor del 30 %.
Transitorio eléctrico rápido/ráfaga IEC61000-4-4	±2 kV para cables de alimentación ±1 kV para cables de entrada/salida	±2 kV No aplicable	La calidad de la red eléctrica debe ser similar a la de un entorno comercial o residencial habitual.
Sobrecarga IEC 61000-4-5	± 0,5 y 1,0 kV línea a línea	± 0,5 y 1,0 kV	La calidad de la red eléctrica debe ser similar a la de un entorno comercial o residencial habitual.
Caídas de tensión, interrupciones breves o variaciones de tensión en las líneas de suministro eléctrico IEC 61000-4-11	Caídas: reducción del 100 % durante 0,5 ciclo (cambio de voltaje a 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270 y 315 grados) Caídas: reducción del 100 % durante 1 ciclo (cambio de voltaje en la fase de cruce por cero) Caídas: reducción del 30 % durante 500 ms (cambio de voltaje en la fase de cruce por cero) Interrupciones: 100 % durante 5000 ms (cambio de voltaje en la fase de cruce por cero)	reducción del 100 % durante 0,5 ciclo reducción del 100 % durante 1 ciclo reducción del 30 % durante 500 ms 100 % durante 5000 ms	La calidad de la red eléctrica debe ser similar a la de un entorno comercial o residencial habitual. Si el usuario de <i>GSI 39</i> necesita que este funcione de forma continuada durante las interrupciones de alimentación, se recomienda usar una batería o fuente de alimentación ininterrumpida para <i>GSI 39</i> .
Frecuencia eléctrica de alimentación (50/60 Hz) IEC 61000- 4- 8	30 A/m	30 A/m	Los campos magnéticos de frecuencia eléctrica deben estar en los niveles característicos de una ubicación típica en un entorno comercial o residencial típico.
Nota: <i>UT</i> es la tensión eléctrica c.a. antes de la aplicación del nivel de prueba.			

Prueba de inmunidad	IEC / EN 60601 Nivel de prueba	Nivel de conformidad	Entorno electromagnético — Directriz
RF conducida IEC / EN 61000-4-6 RF radiada IEC / EN 61000-4-3	3 Vrms 150 kHz a 80 MHz 3 V/m 80 MHz a 2700 MHz	3 Vrms 3 V/m	<p>No debe utilizarse ningún equipo de comunicaciones de RF portátil y móvil más cerca de ninguna parte del GSI 39, incluyendo cables, que la distancia de separación recomendada calculada a partir de la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor. Distancia de separación recomendada</p> $d = 1,2\sqrt{P}$ $d = 1,2\sqrt{P}$ <p>80 MHz a 800 MHz</p> $d = 2,3\sqrt{P}$ <p>800 MHz a 2700 MHz</p> <p>Donde P es la máxima clasificación de energía de salida del transmisor en vatios (W) según el fabricante del transmisor y d es la distancia de separación recomendada en metros (m). Las intensidades de campo de los transmisores de radiofrecuencia fijos, como determina un estudio electromagnético del sitio, (a) deberían ser menores que el nivel de cumplimiento en todos los intervalos de frecuencia (b). Se pueden producir interferencias en las inmediaciones de los equipos marcados con el siguiente símbolo:</p> 
<p>NOTA 1 A 80 MHz y 800 MHz, se aplica el rango de frecuencia más alto.</p> <p>NOTA 2 Estas directrices no se aplican en todas las situaciones. La propagación electromagnética se ve afectada por la absorción y reflejo de las estructuras, objetos y personas.</p>			

^(a) Las intensidades de campo de los transmisores fijos, como las estaciones base de radiotelefonía (móvil/inalámbrica) y radios móviles terrestres, equipos de radioaficionados, retransmisiones de

radio AM y FM y retransmisiones de televisión no se pueden predecir con precisión. Para evaluar el entorno electromagnético debido a los transmisores RF fijos, debe valorarse la realización de un estudio electromagnético in situ. Si la fuerza de campo medida en la ubicación en la que se utiliza el GSI 39 supera el nivel de conformidad de RF aplicable anterior, el GSI 39 debe ser observado para verificar su funcionamiento normal. Si se observa un rendimiento anormal, pueden ser necesarias medidas adicionales, como la reorientación o reubicación del GSI 39.

^(b) Sobre el rango de frecuencia de 150 kHz a 80 MHz, las fuerzas de campo deben ser inferiores a 3 V/m.

AVISO: no hay desviaciones de la norma colateral y usos de las garantías

AVISO: todas las instrucciones necesarias para mantener la conformidad con respecto a la compatibilidad electromagnética se encuentran en la sección de mantenimiento general de estas instrucciones. No se requieren medidas adicionales.

El uso de accesorios, transductores y cables distintos a los suministrados o especificados por el fabricante de este equipo puede dar lugar a un aumento de las emisiones electromagnéticas o a un descenso de la inmunidad electromagnética de este equipo y provocar un funcionamiento deficiente. Para garantizar el cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética especificados en la norma IEC 60601-1-2, es imprescindible utilizar únicamente los siguientes accesorios:

Artículo	Fabricante	N.º de artículo
Sonda GSI 39 LF	Grason-Stadler	8512961
Sonda GSI 39 HF	Grason-Stadler	8512959
Auriculares de inserción IP30	RadioEar	8010910
Auriculares DD45	RadioEar	8010954

La conformidad con los requisitos de compatibilidad electromagnética especificados en la norma IEC 60601-1-2 está garantizada si los tipos y las longitudes de los cables son los especificados a continuación:

Descripción	Longitud	Blindado/No blindado
Sonda GSI 39 LF	2,6 m	blindado
Sonda GSI 39 HF	2,6 m	blindado
Auriculares de inserción IP30	1,8 m	blindado
Auriculares DD45	2 m	no blindado
Cable USB	2 m	no blindado

AVISO: El uso de los accesorios, transductores y cables con equipos/sistemas médicos distintos de este equipo puede provocar un aumento de las emisiones o una disminución de la inmunidad del equipo/sistema médico.