

GUÍA PARA LA CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA UTILIZADA EN LA MEDICIÓN DE RUIDO

VERSIÓN 4.0 – AÑO 2021

La presente versión 4.0 - año 2021 oficializada a través de Res. Ex. N° 2219 del 4 noviembre 2021, corresponde a la actualización de la "Guía para la calibración y mantenimiento de la instrumentación acústica utilizada en la medición de ruido", antes oficializada a través de la Res. Ex. N° 3097/2018 del Instituto de Salud Pública de Chile.

EDITOR RESPONSABLE:

Ing. Mauricio Sánchez Valenzuela
Departamento Salud Ocupacional

REVISORES TÉCNICOS:

Ing. Juan Carlos Valenzuela Illanes
Ing. Hernán Fontecilla García
Departamento Salud Ocupacional

REVISOR DEL PROCESO DE ELABORACIÓN

Ing. Juan Alcaíno Lara.
Departamento Salud Ocupacional

D073-PR-500-02-001
Versión 4.0
Elaborado 2021

Para citar el presente documento:

Instituto de Salud Pública de Chile, **GUÍA PARA LA CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA UTILIZADA EN LA MEDICIÓN DE RUIDO**. version 4, 2021

Consultas o comentarios a través de OIRS: <http://www.ispch.cl/oirs/index.htm>

GUÍA PARA LA CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA UTILIZADA EN LA MEDICIÓN DE RUIDO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO GENERAL	4
3. ALCANCE	4
3.1 Alcance Teórico	4
3.2 Usuarios	4
4. DESARROLLO	4
4.1 NIVELES DE CONTROL METROLÓGICO ACÚSTICO O CALIBRACIÓN ACÚSTICA	4
4.1.1 Sobre la calibración de modelo de instrumentos fabricados en el país	5
4.2 MANTENIMIENTO	5
4.3 CRITERIO DE ENVÍO A CALIBRACIÓN Y/O MANTENIMIENTO	6
4.4 NORMATIVAS APLICABLES Y ENSAYOS ESPECÍFICOS	7
4.4.1 Sonómetros Integradores – Promediadores	7
4.4.2 Dosímetros de Ruido o Medidores Personales de Exposición Sonora	8
4.4.3 Calibradores Acústicos de Terreno y Pistófonos	8
4.4.4 Filtros de frecuencia	9
4.5 DE LA CALIBRACIÓN	9
4.6 ESPECIFICACIONES PARA INSTRUMENTOS NUEVOS	9
4.7 ESPECIFICACIONES PARA INSTRUMENTOS ANTIGUOS	10
5. REGISTRO DEL INSTRUMENTAL	11
6. RED METROLÓGICA NACIONAL	11
7. DEFINICIONES	12
8. PARTICIPANTES	13
Conflicto de Intereses	13
9. BIBLIOGRAFÍA	13

1. INTRODUCCIÓN.

En el contexto de las metodologías de referencia y de las normativas legales asociadas a las mediciones de ruido y considerando el rol de laboratorio nacional de referencia que tiene el Instituto de Salud Pública de Chile en esta materia, se ha actualizado esta guía donde se establecen los criterios mínimos y obligatorios para la calibración y el mantenimiento de la instrumentación utilizada en dichas mediciones.

2. OBJETIVO GENERAL.

Establecer los criterios mínimos a considerar por los usuarios de esta guía, para la calibración y mantenimiento de los sonómetros integradores-promediadores, dosímetros de ruido, calibradores acústicos y filtros de frecuencia utilizados en las mediciones de ruido.

3. ALCANCE.

3.1 Alcance Teórico.

En el documento se detallan los criterios mínimos y obligatorios para la calibración y mantenimiento de los sonómetros integradores-promediadores¹, dosímetros de ruido, calibradores acústicos y filtros de frecuencia, que sean utilizados en las mediciones de ruido realizadas en el país, en el marco de las normativas legales y de referencia vigentes, asociadas a la salud de las personas².

3.2 Usuarios.

Todas las instituciones y empresas, públicas y privadas, y/o personas independientes que realicen servicios de medición de ruido en el marco de las normativas legales y de referencia vigentes asociadas a la salud de las personas, y que utilicen sonómetros integradores-promediadores (en adelante sonómetros), dosímetros de ruido, calibradores acústicos de terreno y/o filtros de frecuencia.

No obstante, los criterios técnicos señalados en esta Guía son aplicables a cualquier instrumento de medición, del tipo de los señalados anteriormente, y por lo tanto pueden ser utilizados de manera referencial, no obligatoria, en diferentes ámbitos (medioambiental, académico, acústica arquitectónica, investigación, etc.), por cualquier usuario de equipos como los mencionados.

4. DESARROLLO.

4.1. NIVELES DE CONTROL METROLÓGICO ACÚSTICO O CALIBRACIÓN ACÚSTICA.

Los usuarios deben considerar que en términos generales se distinguen tres niveles en el control metrológico acústico o calibración acústica:

El primer nivel de control se denomina **calibración de modelo** y se efectúa al momento del diseño de un instrumento de medición, para la aprobación de un nuevo modelo que sale al mercado. Este nivel de calibración se realiza en laboratorios habilitados para tal efecto.

1 Se entenderá por sonómetros integradores-promediadores como aquellos que miden nivel de presión sonora continuo equivalente, es decir, el nivel de ruido promediado en el tiempo.

2 Se entenderá por evaluaciones asociadas a la salud de las personas no sólo a las de ruido ocupacional y/o ambiental, sino a toda aquella medición que esté relacionada con salud en general.

En este nivel de calibración, dependiendo del tipo de instrumento del cual se trate (sonómetro, dosímetro de ruido, calibrador acústico o filtro de frecuencia) y teniendo en consideración lo que señale la normativa técnica que aplique en cada caso, el fabricante debe presentar una determinada cantidad de muestras del modelo que se requiere ensayar. De estas muestras, el laboratorio que realizará la calibración de modelo, seleccionará aleatoriamente un número menor, que se debe someter a ensayo, siguiendo exactamente los procedimientos de la norma aplicable. De esa manera se verificará finalmente si el nuevo modelo cumple con las exigencias establecidas en dicha norma, para cada uno de los ensayos realizados.

El segundo nivel de calibración, se denomina **calibración de fábrica o calibración primitiva** y se efectúa cuando comienza la producción en serie de un modelo determinado y antes de su puesta en uso. En este nivel de control metrológico cada instrumento fabricado, debe ser sometido a los ensayos de conformidad o la verificación primitiva o de fábrica que corresponda³.

Finalmente, el tercer nivel se denomina **calibración periódica**. Debe efectuarse a partir de que el instrumento de medición se encuentre en poder del usuario, durante toda su vida útil, una vez que ha expirado la vigencia del certificado de calibración de fábrica, con una periodicidad establecida legalmente por la autoridad correspondiente de cada país, más allá de las recomendaciones al respecto, que pueda señalar el fabricante. Es recomendable que esta calibración se realice en un laboratorio de calibración independiente del fabricante del equipo. El instrumento debe ser sometido a los ensayos que señale la normativa técnica que aplique en cada caso (sonómetros, dosímetros de ruido, calibradores acústicos y filtros de frecuencia), para verificar que los resultados obtenidos se mantienen dentro de tolerancias definidas en la normativa internacional, señalada en el presente documento. En caso contrario, el instrumento debe ser retirado de servicio y enviado a revisión y/o reparación (usualmente al fabricante).

Independientemente de lo señalado en la presente guía, cada instrumento de medición deberá cumplir con todos los requisitos técnicos señalados en las metodologías de referencia y documentos legales vigentes en Chile.

4.1.1 Sobre la calibración de modelo de instrumentos fabricados en el país.

Con respecto a los instrumentos de medición de fabricación nacional, que no posean un certificado de calibración de modelo, se permitirá que éste no cuente con este nivel de calibración, siempre y cuando pase por el proceso de calibración, en alguno de los laboratorios nacionales de calibración acústica, que se encuentre acreditado de acuerdo a la norma ISO 17.025, obteniendo en dicha calibración, resultados positivos para cada una de los ensayos señalados en el punto 4.4 de la presente guía. Independiente de lo señalado, esta excepción, de no realizar una calibración de modelo, no será válida en el caso de que los equipos sean utilizados en evaluaciones de ruido asociado a la salud de las personas.

4.2. MANTENIMIENTO.

Para asegurar el correcto funcionamiento de los instrumentos que incluye esta Guía, el propietario y responsable de los instrumentos utilizados para evaluaciones de ruido deberá contar con un procedimiento documentado de calibraciones y mantenimiento de equipos, que considere al menos los aspectos siguientes:

- Programa de mantenimiento y calibraciones.
- Codificación del equipamiento.

3 Todo equipo nuevo adquirido por un usuario debe contar con un certificado de calibración de fábrica o primitiva, el cual debe dar cuenta del cumplimiento por parte del instrumental de las normativas y los ensayos asociados para cada equipo, y que están señaladas en la presente guía.

- Ficha técnica específica con la identificación del equipo, indicando:
 - Tipo de instrumento: sonómetro, dosímetro de ruido, calibrador acústico.
 - Marca, modelo y número de serie del sonómetro, dosímetro de ruido, calibrador acústico y filtros de frecuencia.
 - Identificación del preamplificador (marca, modelo y número de serie).
 - Identificación del micrófono (marca, modelo y número de serie).
 - Historial de calibraciones de fábrica, periódicas (fechas de calibraciones, envíos a calibración, etc.) y reparaciones del equipo.
- Almacenamiento del equipamiento en un lugar adecuado, cuando no se encuentra en uso (considerando el manual de instrucciones para cada caso).
- Limpieza exterior del equipamiento (cuerpo del equipo, grilla del micrófono, protector de viento), cuando corresponda.
- Identificación de los equipos en funcionamiento y de los que se encuentren fuera de servicio.
- Criterios para el envío de los equipos a calibración y mantenimiento.
- Guías simples con instrucciones básicas de uso.

El procedimiento debe explicitar las medidas correctivas a adoptar en caso de detectarse un mal funcionamiento del equipo⁴.

4.3. CRITERIO DE ENVÍO A CALIBRACIÓN Y/O MANTENIMIENTO.

El usuario y responsable de los instrumentos utilizados para evaluaciones de ruido, deberá asegurar el correcto funcionamiento de ellos a través de toda la vida útil. Para ello, deberá definir periodicidades para la calibración (periódica) y monitorear el desempeño de cada uno de ellos cuando se realizan las mediciones.

Como criterio para el envío a calibración y/o mantenimiento de sonómetros y dosímetros de ruido, los usuarios deben considerar los resultados que se obtengan, tanto en la calibración de terreno que se debe realizar antes de cada medición, como en la verificación del valor de calibración que se debe efectuar al finalizar dicha medición, de acuerdo a lo que se indica en el “Instructivo de Aplicación del D.S. N° 594/99 del MINSAL, Título IV, Párrafo 3, Agentes Físicos – Ruido”, o el que la reemplace.

Además, se debe considerar valores anormales durante la medición u otros factores que den cuenta de un mal funcionamiento de los instrumentos, movimientos del preamplificador, distorsiones del tono del calibrador, micrófonos rotos, cables defectuosos, etc. En cualquier caso, al presentarse cualquiera de las situaciones anteriores, se deben descartar las mediciones realizadas con ese instrumento durante la jornada, y proceder al envío del mismo al servicio técnico o al fabricante correspondiente para su revisión.

Independientemente de lo señalado, es el usuario quien define el periodo de re calibración, siempre que sea menor a dos años, por motivos como alta frecuencia de uso, condiciones ambientales adversas (estaciones de monitoreo), indicaciones del fabricante, etc.

4 Para cada uno de estos ítems se puede considerar lo que se señale al respecto en el manual de usuario de cada equipo.

4.4 NORMATIVAS APLICABLES Y ENSAYOS ESPECÍFICOS.

Los usuarios deben velar que la calibración de sus equipamientos cumpla con las normativas señaladas a continuación.

4.4.1 Sonómetros Integradores – Promediadores.

El **sonómetro integrador – promediador**, debe dar cumplimiento a los requisitos señalados en alguna de las siguientes normas o combinación de ellas, según se indica a continuación:

IEC 651 – 1979. “Sound Level Meters” e **IEC 804 – 1985.** “Integrating-Averaging Sound Level Meters”; (ambas).

IEC 60651 – 2001. “Sound Level Meters” y **IEC 60804 – 2000.** “Integrating-Averaging Sound Level Meters”; (ambas).

IEC 61672 – 2002. “Electroacoustics. Sound Level Meters. Part 1: Specifications”, o la que la remplace.

En este sentido, se deberá garantizar que el instrumento cumple con la norma IEC 61672, o las normas IEC 651 y 804 (ambas), o las normas UNE EN 60651 y 60804 (ambas), o con todas ellas, para un instrumento clase 2 o superior.

Los ensayos⁵ que deben ser señalados en el certificado de calibración son los siguientes:

Ensayos acústicos:

- a) Indicación a la frecuencia de comprobación de la calibración.
- b) Ponderación frecuencial con señales acústicas, ponderación frecuencial C.

Ensayos eléctricos:

- a) Ruido Intrínseco. Micrófono reemplazado por un dispositivo de entrada eléctrica⁶.
- b) Ruido Intrínseco. Micrófono instalado⁶.
- c) Ponderaciones frecuenciales con señales eléctricas.
- d) Ponderaciones frecuenciales a 1 kHz.
- e) Ponderaciones temporales a 1 kHz.
- f) Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia.
- g) Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel⁷.
- h) Respuesta al tren de ondas ponderación temporal fast.
- i) Respuesta al tren de ondas ponderación temporal slow.
- j) Respuesta al tren de ondas nivel promediado en el tiempo.
- k) Nivel de sonido con ponderación C peak.
- l) Indicación de sobrecarga.

5 Producto de las características propias de cada equipo es posible que algunos ensayos no puedan ser efectuados.

6 Estos ensayos no son obligatorios de realizar o informar, sino que se consideran opcionales.

7 Este ensayo es obligatorio en el caso de que el sonómetro tenga más de un rango.

4.4.2 Dosímetros de Ruido o Medidores Personales de Exposición Sonora.

Se deberá garantizar que el **dosímetro de ruido o medidor personal de exposición sonora**⁸ cumple con los requisitos señalados en la siguiente norma:

IEC 61252-2002. “Electroacoustics. Specifications for personal sound exposure meters”⁹, o la que la remplace.

Los ensayos mínimos que deben ser señalados en el certificado son los siguientes:

Ensayos acústicos:

- a) Sensibilidad acústica absoluta.
- b) Ponderación frecuencial A (entrada acústica).

Ensayos eléctricos¹⁰:

- a) Ponderación frecuencial A (entrada eléctrica).
- b) Linealidad de la respuesta a señales estacionarias de 1kHz.
- c) Linealidad de la respuesta a señales estacionarias de 63 Hz.
- d) Linealidad de la respuesta a señales estacionarias de 8 kHz, E = 0,1 Pa2h.
- e) Linealidad de la respuesta a señales estacionarias de 8 kHz, E = 10 Pa2h.
- f) Respuesta a señales de corta duración, E = 0,1 Pa2h.
- g) Respuesta a impulsos unipolares.

4.4.3 Calibradores Acústicos de Terreno y Pistófonos.

El **calibrador acústico de terreno o pistófono**, clase 2 o superior¹¹, en adelante, calibrador; debe cumplir con las exigencias señaladas en las siguientes normas:

IEC 942 o IEC 60942-2003 “Electroacoustics Sound Calibrators”, o la que la remplace.

Los ensayos¹² mínimos que deben ser señalados en el certificado son los siguientes:

- a) Nivel de calibración.
- b) Frecuencia de calibración.
- c) Distorsión.

8 Sabiendo que un dosímetro de ruido es un sonómetro simplificado, éste no deberá ser calibrado mediante las normas propias de un sonómetro.

9 Estos requisitos se corresponden con los de un sonómetro integrador de la Clase 2 de la IEC 804 para un margen de presión acústica de 80 dB a 130 dB y un margen de frecuencias de 63 Hz a 8 kHz.

10 Independiente de los valores de exposición sonora indicados para alguno de los ensayos, los laboratorios podrán fijar exposiciones mayores en aquellos puntos de calibración donde se requieran obtener mayores tiempos de integración.

11 ISO 9612-1991, “Acoustics-Guidelines for the Measurement and Assessment of Exposure to Noise in the Working Environment”.

12 Los laboratorios nacionales de calibración acústica pueden ajustar el calibrador durante la calibración periódica, siempre que este lo permita, registrando los valores de antes y después del ajuste.

4.4.3 Filtros de frecuencia.

Los filtros de frecuencia para mediciones complementarias, deben cumplir con las exigencias señaladas en la siguiente norma:

IEC 61260:1995 “Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters”, o la que la remplace.

4.5 DE LA CALIBRACIÓN.

Dependiendo del tipo de instrumento de medición del cual se trate, el cumplimiento de las normas señaladas en el punto 4.4 deberá ser demostrado por los usuarios mediante un certificado vigente de calibración, ya sea de fábrica, emitido por el fabricante (para equipos nuevos) o periódica (para equipos antiguos), emitido por un laboratorio nacional de calibración acústica acreditado ISO 17.025¹³. En cualquier caso, el organismo que determina si un certificado de calibración de fábrica cumple con lo establecido en esta guía será el Instituto de Salud Pública de Chile.

El requerimiento de que los laboratorios nacionales de calibración acústica, tengan una acreditación ISO 17.025, comenzará a regir una vez transcurridos 2 años desde la fecha de oficialización de la presente guía.

El periodo de vigencia de todos los certificados de calibración de los equipos señalados en el punto 4.4 es de **2 años como máximo**, corridos desde la fecha de su calibración. En este sentido, las mediciones efectuadas con instrumentos cuyo certificado de calibración no se encuentre vigente al momento de realizarlas, no serán consideradas válidas de acuerdo a la reglamentación legal y de referencia vigente.

Con respecto al certificado de calibración, éste debe a lo menos indicar los resultados de los ensayos a las cuales fue sometido el equipo, precisando las desviaciones, tolerancias, e incertidumbres, a objeto de demostrar que el equipo ha sido sometido a todos los ensayos descritos en la norma específica y que se señalan en el punto 4.4 de esta guía, dependiendo del tipo de instrumento.

Finalmente, el sonómetro y el dosímetro deberá contar con su respectivo calibrador acústico, específico para su marca y modelo, sin perjuicio de que ambos instrumentos puedan corresponder a distintos fabricantes (diferente marca), siempre y cuando esto sea expresamente avalado por el fabricante del sonómetro o calibrador acústico, en el correspondiente manual de usuario o en algún documento oficial emitido por éste, que así lo señale. Además, en el caso de contar con más de un sonómetro de la misma marca y modelo o dosímetro de ruido de la misma marca y modelo, no es necesario contar con un calibrador acústico para cada uno de estos grupos de equipos. Es decir, en este caso se puede contar con un solo calibrador para todo ese grupo de dosímetros o sonómetros similares.

4.6 ESPECIFICACIONES PARA INSTRUMENTOS NUEVOS.

Todo instrumento de medición nuevo, debe contar con un certificado de calibración de fábrica, que deberá estar disponible al momento de la fiscalización por parte de la autoridad competente, y que demuestre que cumple con las normativas asociadas a los instrumentos señalados en el punto 4.4.

En el caso de que un instrumento, aun siendo nuevo, no venga acompañado de un certificado de calibración de fábrica que indique todos los ensayos señalados en el punto 4.4, y que, por lo tanto, no asegure el cumplimiento de las exigencias señaladas, deberá ser enviado a algún laboratorio nacional de calibración acústica acreditado ISO 17.025¹⁴, para su calibración. En esta situación, el certificado emitido por el laboratorio correspondiente, se constituirá en el certificado de calibración de fábrica del instrumento en cuestión.

13 ISO 17025:2017, “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”.

14 Se debe exigir la acreditación del laboratorio correspondiente en el sistema nacional de acreditación del país de origen o de alguna institución internacional competente y debidamente reconocida.

Si para un instrumento nuevo de un determinado modelo que se encuentre en la situación señalada en el párrafo anterior, ninguno de los laboratorios nacionales pudiera realizar dicha calibración, por no contar con la capacidad técnica específica para hacerlo, ésta podrá efectuarse, en primera instancia, en un laboratorio de calibración del extranjero que cuente con acreditación ISO 17.02514 y que efectúe todos los ensayos señalados en el punto 4.4 dependiendo del instrumento, o directamente el propietario del mismo, deberá solicitar al fabricante que efectúe dicha calibración y entregue un certificado que acredite la realización y cumplimiento de todos los ensayos exigidos, dependiendo del tipo de instrumento.

Si por algún motivo no existiese ninguna posibilidad de que el instrumento nuevo cuente con un certificado de calibración de fábrica que cumpla con lo señalado en el punto 4.4, o en el caso de que aun habiendo sido sometido a los ensayos indicados en el punto 4.4 alguno de los resultados fuera negativo, dependiendo del tipo de instrumento, las mediciones realizadas con dicho instrumento no serán consideradas válidas, de acuerdo a la reglamentación legal y de referencia imperante en evaluaciones de ruido asociado a la salud de las personas.

Finalmente, y para cualquier caso, todo certificado de calibración de fábrica emitido en el extranjero debe ser remitido al Instituto de Salud Pública de Chile para su homologación. Este proceso considera que cada equipo en forma individual debe poseer una carta de homologación que permita demostrar que ese certificado de fábrica cumple con la reglamentación vigente establecida en la presente guía.

4.7 ESPECIFICACIONES PARA INSTRUMENTOS ANTIGUOS.

Todo **instrumento de medición antiguo**, deberá ser sometido a **calibraciones periódicas**. Los ensayos específicos, que deberá proveer el laboratorio de calibración, deberán corresponder a los señalados en el punto 4.4 de la presente guía dependiendo del tipo de equipo.

La calibración periódica deberá realizarse en algún laboratorio nacional de calibración acústica acreditado ISO 17.025.

Sólo en el caso de que ninguno de estos laboratorios pueda realizar la calibración periódica de un determinado modelo de instrumento, por no contar con la capacidad técnica específica para hacerlo, ésta podrá efectuarse, en primera instancia, en un laboratorio de calibración extranjero que cuente con acreditación ISO 17.025¹⁵, o directamente con el fabricante del equipo. En cualquiera de los casos, el laboratorio debe contar con la capacidad para realizar todos los ensayos señalados en el punto 4.4 de esta guía dependiendo del tipo de instrumento, lo que deberá quedar demostrado en el certificado de calibración, el que debe indicar cada ensayo realizado y el detalle de los resultados obtenidos (desviaciones, tolerancias, e incertidumbres). Esta modalidad de calibración podrá repetirse durante el periodo en que los laboratorios nacionales, estén impedidos de prestar el servicio de calibración para el modelo en cuestión.

Finalmente, y para cualquier caso, todo certificado de calibración emitido en el extranjero debe ser remitido al Instituto de Salud Pública de Chile para su homologación.

15 Se debe exigir la acreditación del laboratorio correspondiente en el sistema nacional de acreditación del país de origen o de alguna institución internacional competente y debidamente reconocida.

5. REGISTRO DEL INSTRUMENTAL.

El Instituto de Salud Pública de Chile mantendrá un registro actualizado de los sonómetros integrados-promediadores, dosímetros de ruido, calibradores acústicos de terreno y filtros de frecuencia, que sean sometidos al control metrológico y cuya calibración resulte positiva, en función de las exigencias metrológicas definidas en la presente guía. Dicho registro será de acceso y consulta pública, a través de la página web del ISP u otros medios, que para tales efectos disponga el Instituto.

Los laboratorios nacionales de calibración acústica, deberán enviar al Instituto de Salud Pública de Chile la información de todos los equipos que hayan calibrado, en el formato y con la periodicidad que se defina, para publicar en dicho registro. De esta forma, se mantendrá el control metrológico nacional de todos los equipamientos habilitados para ser usados en mediciones de ruido en el país, en el marco de las normativas legales y de referencia vigentes.

6. RED METROLÓGICA NACIONAL.

El Instituto de Salud Pública de Chile, establecerá un mecanismo para crear e implementar una red metrológica nacional de laboratorios de calibración acústica acreditados ISO 17.025 (el laboratorio del Instituto de Salud Pública también formará parte de dicha red), de participación obligatoria, de forma de supervisar a los diferentes laboratorios de este tipo, establecer acciones en conjunto y generar trazabilidad e información metrológica que aporte a la fiscalización de los instrumentos acústicos.

7. DEFINICIONES.

Para efectos de esta guía, se entenderá por.

- a) **Calibración:** operación que establece la relación entre la lectura de un instrumento de medición o sensor y el valor obtenido por un patrón.
- b) **Calibrador acústico de terreno:** dispositivo que genera una presión acústica sinusoidal de nivel y frecuencia conocidos, cuando se acopla a un modelo particular de micrófono.
- c) **Certificado de calibración:** documento emitido por un laboratorio acreditado bajo la norma ISO 17.025¹⁶, para la verificación metrológica, que acredita que un instrumento de medición está conforme con los requisitos establecidos en la norma técnica específica que le sea aplicable, identificando la marca, modelo y número de serie del equipo a verificar.
- d) **Control metrológico:** conjunto de acciones administrativas y técnicas, destinadas a la comprobación de los instrumentos acústicos de medición y sus requisitos metrológicos por razones de salud de las personas, protección del medio ambiente y todas aquellas que puedan determinarse con carácter reglamentario. Para efectos legales, dichas acciones obligatorias serán las establecidas por el Instituto de Salud Pública de Chile.
- e) **Dosímetro de ruido (Medidor personal de exposición sonora):** instrumento que es una combinación de un micrófono, un amplificador con ponderación en frecuencia específica, de un dispositivo para formar el cuadrado de la presión acústica, un integrador en el tiempo, un indicador de exposición sonora y un indicador de sobrecarga de enganche.
- f) **Instrumento antiguo:** son aquellos equipos cuyo periodo transcurrido desde la fecha de realización de la calibración de fábrica, es superior a 2 años.
- g) **Instrumento nuevo:** son aquellos equipos en que la fecha de realización de la calibración señalada en el certificado de calibración de fábrica, no supera los 2 años.
- h) **Sonómetro Integrador-Promediador:** instrumento que generalmente es una combinación de un micrófono, un procesador de señal y un dispositivo de presentación de resultados. El procesador de señal incluye las funciones combinadas de un amplificador con una respuesta de frecuencia específica y controlada, de un dispositivo para formar el cuadrado de la presión acústica variable en el tiempo ponderada en frecuencia, y de un promediador temporal.
- i) **Trazabilidad de la medición:** propiedad del resultado de una medición o de un patrón, de tal manera que pueda ser relacionada con referencias determinadas, generalmente patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones, teniendo todas las incertidumbres determinadas.
- j) **Verificación de la calibración:** nivel metrológico de calibración, tanto para el sonómetro, el dosímetro de ruido como para el calibrador acústico, que se efectúa una vez que el equipamiento ha sido adquirido por los usuarios y que contempla la realización de verificaciones periódicas. Este nivel de calibración se realiza cuando el instrumento ya está en operación.

16 El requerimiento de que los laboratorios nacionales tengan una acreditación ISO 17.025, comenzará a regir una vez transcurridos los 2 años desde la fecha de oficialización de la presente guía.

8. PARTICIPANTES.

En la elaboración de la “Guía para la Calibración y Mantenimiento de la Instrumentación Acústica Utilizada en la Medición de Ruido”, versión 4.0, participaron los siguientes profesionales:

COMITÉ DE EXPERTOS:

Ana María Salazar Bugeño	Salazar y Martínez Ingeniería SpA
Alonso Carrillo Mayorga	KALIBRA LTDA
Diego Hidalgo Donoso	Instituto de Seguridad Laboral (ISL)
Marcelo Molina Ibaceta	Mutual de Seguridad C.CH.C..
Manuel Moreno Jaque	Instituto de Seguridad del Trabajo (IST)
Rodrigo Astudillo Farlora	Asociación Chilena de Seguridad (ACHS)
Juan Chávez Miranda	Asociación Chilena de Seguridad (ACHS)
Mauricio Sánchez Valenzuela	Instituto de Salud Pública de Chile (ISP)
Juan Carlos Valenzuela Illanes	Instituto de Salud Pública de Chile (ISP)
Hernán Fontecilla García	Instituto de Salud Pública de Chile (ISP)

Conflicto de Intereses.

En la generación del presente documento de referencia se identificaron los conflictos de interés de cada uno de los participantes y se veló porque en las decisiones técnicas señaladas en la Guía no primaran intereses personales, económicos ni profesionales.

9. BIBLIOGRAFÍA.

- Guía para la calibración y mantenimiento de la instrumentación acústica utilizada en la medición de ruido. VERSIÓN 3.0 – año 2018
- IEC 651 – 1979. Sound Level Meters e IEC 804 – 1985. Integrating-Averaging Sound Level Meters.
- UNE-EN 60.651 – 1996. Sonómetros y UNE-EN 60804 – 2002. Sonómetros Integradores Promediadores.
- IEC 60651 – 2001. Sound Level Meters
- IEC 60804 – 2000. Integrating-Averaging Sound Level Meters; (ambas).
- IEC 61.672 – 2002. Electroacoustics. Sound Level Meters. Part 1: Specifications.
- IEC 61.252 - 2002. Electroacoustics. Specifications for Personal Sound Exposure Meters.
- IEC 942 o IEC 60.942 - 2003. Electroacoustics Sound Calibrators.
- ISO 17.025 - 2017. Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.
- IEC 61.260 - 1995. Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters.