

Stgo 23-05-2019

Entrego Reporte de mediciones de ruido en
PIZZA INN según D.S. N° 38/11 MMA

Entrego Programa de cumplimiento Pizzería Sorquichén
PIZZA INN S.A.



P.A 407-4 toledo



407-4.



Programa de Cumplimiento Pizzería Sanguchería Pizza Inn S.A.

Solicitado por Michele Márquez Inserrato

Elaborado por:
Pablo González Padilla
Ceacústica Limitada

22 de mayo de 2019

1 Introducción

Mediante el presente documento, se presenta a la Superintendencia del Medio Ambiente, el Programa de Cumplimiento (PDC) de Pizzería Sanguchería Pizza Inn S.A., cuyo fin es informar respecto a la mitigación y control de las emisiones acústicas en receptores sensibles cercanos al local de Pizzería Sanguchería Pizza Inn S.A. ubicado en Huérfanos N° 702, Santiago, y dar cumplimiento a la norma de emisión de ruido Decreto Supremo N° 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

2 Identificación

Nombre empresa: Pizzería Sanguchería Pizza Inn S.A.

RUT empresa: 85.732.000-K

Representante Legal: Michele Márquez Inserrato

Rut representante legal: [REDACTED]

Domicilio: Huérfanos N° 702, Santiago

Procedimiento sancionatorio: Rol D-034-2019

Fiscal instructor: Felipe Alonso Concha Rodríguez

3 Hecho que constituye la infracción: Incumplimiento del D.S. N° 38/11 MMA

En la Tabla 1 se muestra la propuesta de Programa de Cumplimiento de Pizzería Sanguchería Pizza Inn S.A.

Tabla 1: Medidas a implementar para dar cumplimiento a D.S. N°38/11 del MMA.

| Acción | Plazo de ejecución | Costo (\$) | Comentarios |
|---|---|------------------|--|
| 1 Limitación de operación de extractor de aire | 5 días hábiles una vez aprobado el programa | - | Regular la operación de extracción de aire en las mañanas, encendiéndolo a partir de las 8 hrs. |
| 2 Regulación de potencia de extractor de aire | 15 días hábiles una vez aprobado el programa | - | Limitar electrónicamente la potencia de extracción de aire, normal en horario de 8 a 16 hrs., y a media potencia en otros horarios, controlando así la emisión de ruido en horario nocturno |
| 3 Reubicación de salida de extracción de aire | 15 días hábiles una vez aprobado el programa | 150.000 (aprox.) | Actualmente la salida de la extracción de aire está dirigida hacia viviendas, por lo que se orientará hacia sentido opuesto, donde actualmente no existen potenciales perjudicados por la emisión de ruido |
| 4 Medir niveles de ruido después de haber implementado todas las acciones comprometidas. El objetivo es medir la efectividad de las medidas implementadas | 15 días hábiles una vez concluidas las modificaciones | 550.000 (aprox.) | Mediante una ETFA certificada por la SMA, se verificará en terreno el cumplimiento del D.S. N° 38/11 MMA |
| 5 Enviar a la SMA un reporte con: a) una prueba para acreditar que todas las medidas han sido implementadas. b) El resultado de la medición de ruido realizada luego de haber implementado las medidas | 10 días hábiles una vez entregadas las mediciones | - | |



Reporte de mediciones de ruido en Pizza Inn según D.S. N° 38/11 MMA

Solicitado por Michele Márquez

Elaborado por:
Pablo González Padilla
Ceacústica Limitada

Mayo de 2019

Índice general

| | |
|--|------|
| Índice general | 2 |
| 1 Introducción | 3 |
| 2 Normativa aplicable: D.S. N° 38/11 MMA | 3 |
| 3 Mediciones | 4 |
| 4 Presentación de resultados | 4 |
| 5 Conclusiones | 5 |
| A Fichas de medición | I |
| B Fotografía de punto de medición | VII |
| C Certificados de calibración | VIII |

1 Introducción

La empresa Pizza Inn, opera en Huérfanos N° 702, Santiago, donde opera un extractor de aire, que pasa por dependencias del edificio ubicado en Huérfanos N° 714. En este, existe una residencia con una denuncia por ruido vigente y en proceso de fiscalización.

Para evaluar el escenario actual, Ceacústica realizó mediciones durante el día 16 de mayo de 2019 en la vivienda donde se encuentra la afectada. En el presente reporte se muestra el marco regulador de este tipo de ruido y los resultados de las mediciones llevadas a cabo.

2 Normativa aplicable: D.S. N° 38/11 MMA

El Decreto Supremo N° 38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente “Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica” tiene por objetivo regular los niveles máximos permisibles generados por fuentes de ruido tanto en zonas urbanas como rurales. Dentro de las zonas urbanas, se pueden distinguir cuatro tipos que se diferencian por el uso de suelo de cada una de ellas de acuerdo a la planificación territorial de cada comuna, que se detallan a continuación de acuerdo a las definiciones del D.S. N° 38/11 MMA.

Zona I: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicado dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.

Zona II: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona I, Equipamiento de cualquier escala.

Zona III: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.

Zona IV: aquella zona definida en el instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o de Infraestructura.

Para cada una de las zonas existen “Niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos”, los cuales se establecen como los niveles medidos en el receptor que no pueden ser excedidos por alguna fuente emisora de ruido. Los límites establecidos por la citada normativa, están determinados para cada zona urbana de acuerdo a la Tabla 1.

Para el caso de mediciones internas, se deberá realizar una corrección sobre los niveles obtenidos, ya sea si existen puertas, ventanas o vanos en las paredes o techumbres que puedan incidir en la propagación del ruido hacia el interior, dicha corrección se presenta en la Tabla 2.

Tabla 1: Niveles máximos para cada zona según D.S. N° 38/11 MMA

| | Niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (NPC) en dB(A) lento | |
|----------|---|----------------|
| | de 7 a 21 Hrs. | de 21 a 7 Hrs. |
| Zona I | 55 | 45 |
| Zona II | 60 | 45 |
| Zona III | 65 | 50 |
| Zona IV | 70 | 70 |

Tabla 2: Correcciones ventana, puerta o vano.

| Condición | Corrección |
|--|------------|
| Puerta y/o ventana abierta (o vano) | +5 dB(A) |
| Puerta y/o ventana abierta o ausencia de ellas | +10 dB(A) |

3 Mediciones

Se realizaron mediciones en un receptor sensible con el fin de determinar el impacto acústico recibido por el receptor, junto con una evaluación de acuerdo a lo estipulado en el D.S. N° 38/11 MMA, determinando si las emisiones de ruido provenientes de la sucursal de Pizza Inn sobrepasan los niveles máximos permisibles. Para las mediciones en terreno se utilizó la siguiente instrumentación:

- Sonómetro integrador Cirrus CR:162C
- Calibrador Cirrus CR:514
- GPS Garmin eTrex Legend

En las mediciones se registraron los niveles de presión sonora continuo equivalentes (NPS_{eq}) en horario nocturno, siguiendo el procedimiento de determinación de ruido indicado en el D.S. N° 38/11 MMA, en un punto identificado como sensibles y a una distancia del suelo de 1,5 m de altura y 3,5 m de otras superficies reflectantes distintas al suelo.

4 Presentación de resultados

El resultado final de las mediciones de ruido se presenta en la Tabla 3. En el Apéndice A, es posible encontrar las fichas de medición que entregan toda la información detallada de acuerdo a lo indicado en el D.S. N° 38/11 MMA.

Tabla 3: Tabla de cumplimiento de D.S. N° 38/11 MMA para horario nocturno.

| Punto | NPC | horario | Máximo permitido | Evaluación |
|-------|-----|----------|------------------|------------|
| 1 | 51 | Nocturno | 50 | Supera |

5 Conclusiones

Se midió el nivel de ruido en un receptor sensible, ubicado en un edificio aledaño al restaurant y el más cercano a la fuente emisora de ruido, para realizar una evaluación de acuerdo al D.S. N° 38/11 MMA.

Producto de la evaluación según el D.S. N° 38/11 MMA, se logró establecer que en horario nocturno los niveles de presión sonora corregido superan la normativa.

Con el fin de mitigar el ruido producido por el extractor, se deberán implementar medidas de mitigación de ruido, que permita que los niveles de presión sonora corregidos no superen el máximo permitido en el D.S. N° 38/11 MMA.



Pablo González Padilla
Ingeniero Civil en Sonido y Acústica
Ceacústica Limitada

A Fichas de medición

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

| | | | |
|---|-------------------------------------|-----------------|----------|
| Nombre o razón social | Pizzería Sanguchería Pizza Inn S.A. | | |
| RUT | 85.732.000-K | | |
| Dirección | Huérfanos N° 702 | | |
| Comuna | Santiago | | |
| Nombre de zona de emplazamiento (según IPT vigente) | Zona A5 | | |
| Datum | WGS 84 | Huso | 19 H |
| Coordenada norte | 6298792 S | Coordenada este | 346908 E |

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

| | | | | |
|----------------------------|--|---|--|-------------------------------|
| Actividad productiva | <input type="checkbox"/> Industrial | <input type="checkbox"/> Agrícola | <input type="checkbox"/> Extracción | <input type="checkbox"/> Otro |
| Actividad comercial | <input checked="" type="checkbox"/> Restaurant | <input type="checkbox"/> Taller mecánico | <input type="checkbox"/> Local comercial | <input type="checkbox"/> Otro |
| Actividad esparcimiento | <input type="checkbox"/> Discoteca | <input type="checkbox"/> Recinto deportivo | <input type="checkbox"/> Cultura | <input type="checkbox"/> Otro |
| Actividad de servicio | <input type="checkbox"/> Religioso | <input type="checkbox"/> Salud | <input type="checkbox"/> Comunitario | <input type="checkbox"/> Otro |
| Infraestructura transporte | <input type="checkbox"/> Terminal | <input type="checkbox"/> Taller de transporte | <input type="checkbox"/> Estación intermedia | <input type="checkbox"/> Otro |
| Infraestructura sanitaria | <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento | <input type="checkbox"/> Relleno sanitario | <input type="checkbox"/> Instalación de distribución | <input type="checkbox"/> Otro |
| Infraestructura energética | <input type="checkbox"/> Generadora | <input type="checkbox"/> Distribución eléctrica | <input type="checkbox"/> Comunicaciones | <input type="checkbox"/> Otro |
| Faena constructiva | <input type="checkbox"/> Construcción | <input type="checkbox"/> Demolición | <input type="checkbox"/> Reparación | <input type="checkbox"/> Otro |
| Otro (especificar) | | | | |

INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

Identificación sonómetro

| | | | | | |
|---|--------------------|--------|---------|----------|---------|
| Marca | Cirrus | Modelo | CR:162C | N° serie | G080118 |
| Fecha de emisión certificado de calibración | 7 de marzo de 2018 | | | | |
| Número de certificado de calibración | SON20180013 | | | | |

Identificación calibrador

| | | | | | |
|---|--------------------|--------|--------|----------|-------|
| Marca | Cirrus | Modelo | CR:514 | N° serie | 82218 |
| Fecha de emisión certificado de calibración | 5 de marzo de 2018 | | | | |
| Número de certificado de calibración | CAL20180013 | | | | |

Ponderación en frecuencia A Ponderación temporal Lenta
 Verificación de calibración en terreno Sí No

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

| | | | |
|---|---|-----------------|----------|
| Receptor | 1 | | |
| Calle | Huérfanos | | |
| Número | 714, departamento 614 | | |
| Comuna | Santiago | | |
| Datum | WGS 84 | Huso | 19 H |
| Coordenada norte | 6298774 S | Coordenada este | 346903 E |
| Nombre de zona de emplazamiento (según IPT vigente) | Zona A5 | | |
| N° de Certificado de Informaciones Previas | No aplica | | |
| Zonificación D.S. N° 38/11 MMA | <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input checked="" type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> Rural | | |

CONDICIONES DE MEDICIÓN

| | |
|-----------------------------------|---|
| Fecha de medición | 16 de mayo de 2019 |
| Hora inicio de medición | 23:41 hrs. |
| Hora término de medición | 23:49 hrs. |
| Período de medición | Nocturno |
| Lugar de medición | Vivienda |
| Descripción del lugar de medición | Baño |
| Condiciones de ventana | Abierta |
| Identificación ruido de fondo | Tránsito vehicular lejano. |
| Temperatura [°C] - | Humedad [%] - Velocidad de viento [m/s] - |

Nombre y firma profesional de terreno
Empresa Ceacústica Limitada

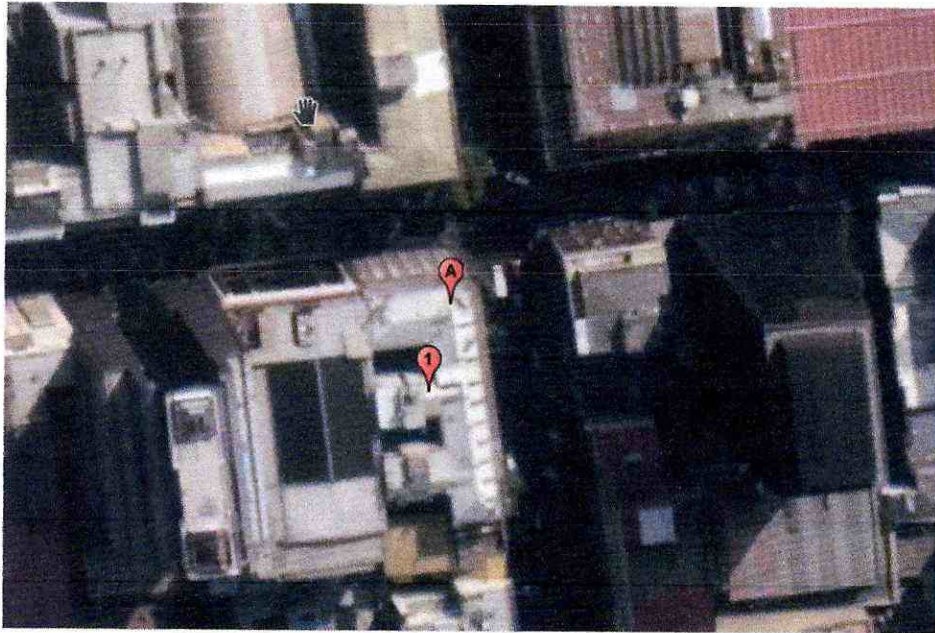
Pablo González Padilla



FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

Croquis

Imagen satelital



Origen de la imagen satelital

Google Earth

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

| Datum | | WGS 84 | | Huso 19 H | |
|---------|----------|---------------------------|---------|------------|---------------------------|
| Fuentes | | Receptores | | | |
| Símbolo | Nombre | Coordenadas | Símbolo | Nombre | Coordenadas |
| | Fuente 1 | N 6298792 S E 346908 E | | Receptor 1 | N 6298774 S E 346903 E |

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación receptor N° 1 (nocturno)

Medición interna

Medición externa

| | Leq | NPSmin | NPSmáx |
|---------|------|--------|--------|
| Punto 1 | 47,1 | 46,4 | 48,2 |
| | 47,0 | 45,8 | 49,9 |
| | 46,7 | 45,9 | 47,7 |

| | Leq | NPSmin | NPSmáx |
|---------|------|--------|--------|
| Punto 2 | 46,5 | 46,0 | 47,1 |
| | 46,8 | 46,1 | 48,3 |
| | 46,7 | 46,0 | 47,4 |

| | Leq | NPSmin | NPSmáx |
|---------|------|--------|--------|
| Punto 3 | 46,9 | 45,9 | 49,2 |
| | 46,3 | 45,6 | 47,1 |
| | 46,3 | 45,8 | 47,1 |

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición

Sí No

Fecha: 16 de mayo de 2019

Hora: 23:55

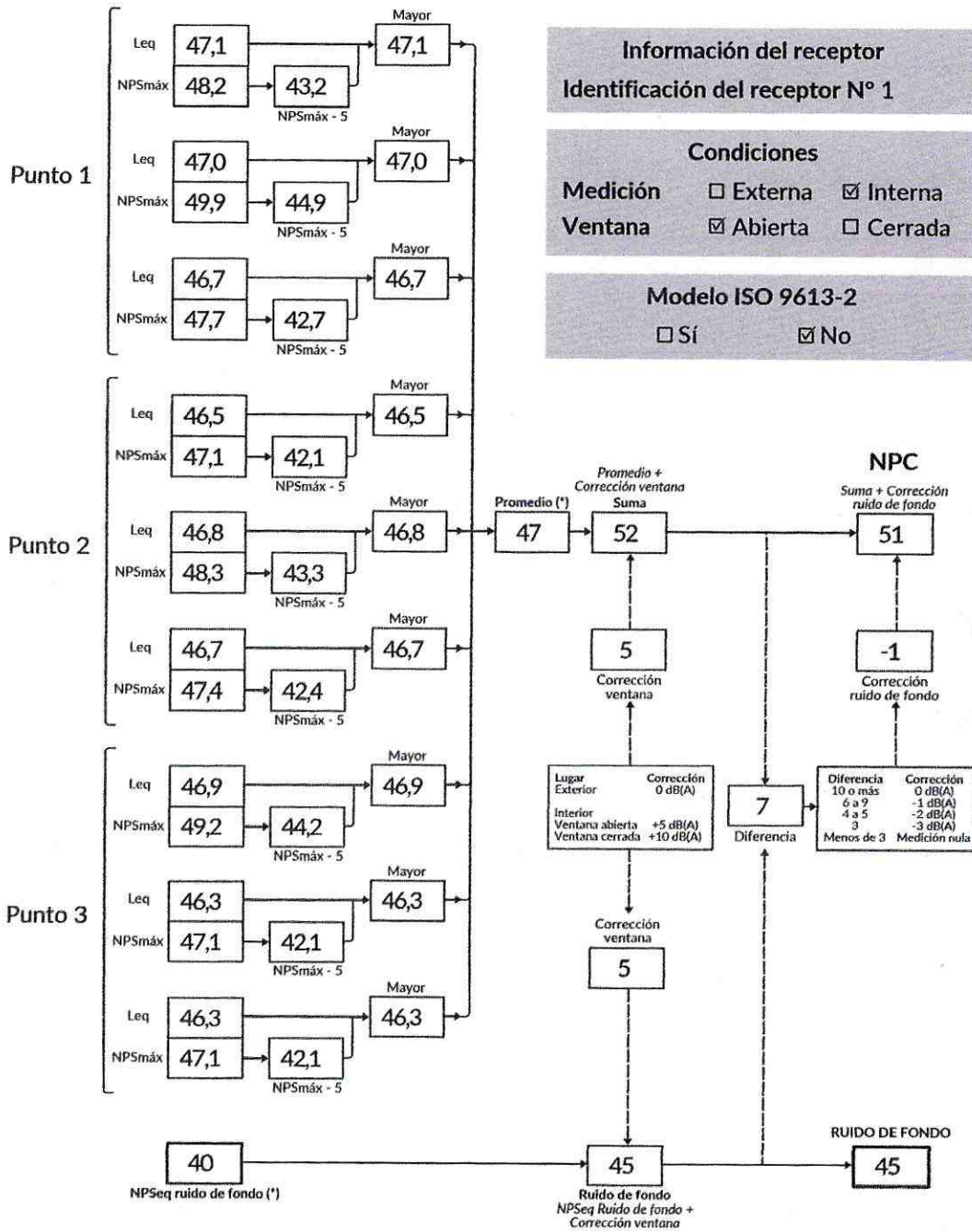
NPS_{Seq}:

| | | | | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 5 min. | 10 min. | 15 min. | 20 min. | 25 min. | 30 min. |
| 40 | 40 | - | - | - | - |

Observaciones

Sin observaciones

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



(*) Aproximado a números enteros.

FICHA DE EVALUACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

TABLA DE EVALUACIÓN

| Receptor N° | NPC [dBA] | Ruido de fondo [dBA] | Zona DS N° 38 | Período (Diurno/nocturno) | Límite [dBA] | Estado (Supera/No supera) |
|-------------|-----------|----------------------|---------------|---------------------------|--------------|---------------------------|
| 1 | 51 | 45 | III | Nocturno | 50 | Supera |

OBSERVACIONES

Sin observaciones.

ANEXOS

| Letra | Descripción |
|-------|-----------------------------|
| A | Fichas de medición |
| B | Fotografías |
| C | Certificados de calibración |

RESPONSABLE DEL REPORTE

(Llenar solo ETFA)

Fecha del reporte
Nombre Representante Legal
Firma Representante Legal

B Fotografía de punto de medición



Figura 1: Fotografía receptor N° 1.

C Certificados de calibración

Tras el salto de página se muestran los certificados de calibración en el siguiente orden:

- Certificado de verificación de calibración otorgado por el Instituto de Salud Pública de Chile para sonómetro
- Certificado de verificación de calibración otorgado por el Instituto de Salud Pública de Chile para calibrador



LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: SON20180013

Página 1 de 6 páginas

FABRICANTE SONÓMETRO : CIRRUS

MODELO SONÓMETRO : CR:162C

NÚMERO SERIE SONÓMETRO : G080118

MARCA MICRÓFONO : CIRRUS

MODELO MICRÓFONO : MK216

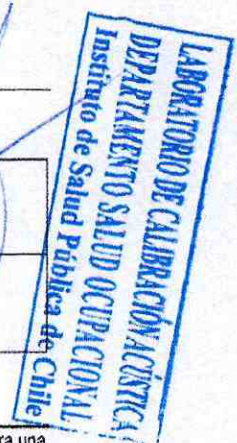
NÚMERO SERIE MICRÓFONO : 410468D

FECHA CALIBRACIÓN : 07/03/2018

CLIENTE : HS ACÚSTICA E.I.R.L.

DIRECCIÓN : HUÉRFANOS N° 1160, OF 1101, SANTIAGO

| | |
|---|--|
| Hernán Fontecilla García Técnico de Calibración | |
| Juan Carlos Valenzuela Illanes Director Técnico | |



La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metroológica, tan sólo con los apartados de dicha especificación metroológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C / H.R. = 50 % / P = 101.325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
ME-512.03-001 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 2.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**

| Apartado de la especificación metrológica (Ref. IEC 61672-3:2006) | | Resultado |
|---|----------------------------------|-----------|
| Indicación a la frecuencia de comprobación de la calibración (Apartado 9) | | POSITIVO |
| Ruido intrínseco (Apartado 10) | Micrófono Instalado | N/A |
| | Dispositivo de entrada eléctrica | POSITIVO |
| Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11) | Ponderación frecuencial A | N/A |
| | Ponderación frecuencial C | POSITIVO |
| Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12) | Ponderación frecuencial A | POSITIVO |
| | Ponderación frecuencial C | POSITIVO |
| | Ponderación frecuencial lineal | N/A |
| | Ponderación frecuencial Z | POSITIVO |
| Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13) | Ponderaciones frecuenciales | POSITIVO |
| | Ponderaciones temporales | POSITIVO |
| Linealidad de nivel en el margen de nivel de referencia (Apartado 14) | | POSITIVO |
| Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Apartado 15) | | N/A |
| Respuesta a tren de ondas (Apartado 16) | Ponderación temporal Fast | POSITIVO |
| | Ponderación temporal Slow | POSITIVO |
| | Nivel promediado en el tiempo | POSITIVO |
| Nivel de sonido con ponderación C de pico (Apartado 17) | | POSITIVO |
| Indicación de sobrecarga (Apartado 18) | | POSITIVO |

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

▪ **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

| INSTRUMENTO | MARCA | MODELO | Nº SERIE | CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN | CALIBRADO POR |
|-------------------------------|---------------|------------|----------|----------------------------|--------------------------------|
| Generador de funciones | STANDFORD | DS360 | 88431 | 2016-3605 | DTS |
| Generador Multifrecuencia | BRUEL & KJAER | 4226 | 2692339 | CAS-140788-X5Y9G2-902 | BRUEL&KJAER North America Inc. |
| Multímetro Digital | KEITHLEY | 2015-P | 2485 | 2016-3423 | DTS |
| Módulo de presión Barométrica | ALMEMO | FD A612-SA | 9040332 | D-K-15211-01-00 | ENAER |
| Termohigrómetro | ALMEMO | FH A646-E1 | 09070450 | D-K-15211-01-00 | ENAER |

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial (dB) | Corrección (dB) | Ajustado | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|----------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 93.92 | 1000 | 0 | 0 | NO | 93.70 | 93.92 | -0.22 | 0.23 | 1.4 | -1.4 |
| 93.92 | 1000 | 0 | 0 | SI | 93.70 | 93.92 | -0.22 | 0.23 | 1.4 | -1.4 |

RUIDO INTRÍNSECO**Dispositivo de Entrada Eléctrica**

| Ponderación Frecuencial | Nivel Leído (dB) | U (dB) | Especificación Fabricante (dB) |
|-------------------------|------------------|--------|--------------------------------|
| A | 6.60 | 0.058 | 15.00 |
| C | 14.60 | 0.058 | 24.00 |
| Z | 27.10 | 0.058 | 35.00 |

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA**Ponderación Frecuencial C**

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial (dB) | Corrección (dB) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 93.98 | 63 | -0.8 | 0 | 93.20 | 92.96 | 0.24 | 0.28 | 2.5 | -2.5 |
| 93.93 | 125 | -0.2 | 0 | 93.75 | 93.51 | 0.24 | 0.29 | 2 | -2 |
| 93.91 | 250 | 0 | 0 | 93.90 | 93.69 | 0.21 | 0.28 | 1.9 | -1.9 |
| 93.91 | 500 | 0 | 0 | 93.80 | 93.69 | 0.11 | 0.28 | 1.9 | -1.9 |
| 93.92 | 1000 | 0 | 0 | 93.70 | - | - | - | - | - |
| 93.93 | 2000 | -0.2 | 0.4 | 93.05 | 93.11 | -0.06 | 0.29 | 2.6 | -2.6 |
| 93.91 | 4000 | -0.8 | 1.3 | 91.10 | 91.59 | -0.49 | 0.28 | 3.6 | -3.6 |
| 94.02 | 8000 | -3 | 3.7 | 86.90 | 87.10 | -0.20 | 0.28 | 5.6 | -5.6 |

LABORATORIO DE CALIBRACION ACUSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

PONDERACIÓN FRECUENCIAL**Ponderación Frecuencial A**

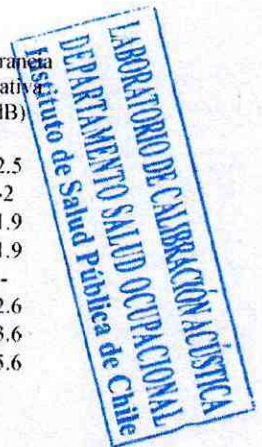
| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial (dB) | Corrección (eléctrica) (dB) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 121.20 | 63 | -26.2 | 0 | 95.30 | 95.00 | 0.30 | 0.18 | 2.5 | -2.5 |
| 111.10 | 125 | -16.1 | 0 | 95.30 | 95.00 | 0.30 | 0.18 | 2 | -2 |
| 103.60 | 250 | -8.6 | 0 | 95.20 | 95.00 | 0.20 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 98.20 | 500 | -3.2 | 0 | 95.10 | 95.00 | 0.10 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 95.00 | 1000 | 0 | 0 | 95.00 | - | - | - | - | - |
| 93.80 | 2000 | 1.2 | 0 | 94.80 | 95.00 | -0.20 | 0.18 | 2.6 | -2.6 |
| 94.00 | 4000 | 1 | 0 | 94.60 | 95.00 | -0.40 | 0.18 | 3.6 | -3.6 |
| 96.10 | 8000 | -1.1 | 0 | 94.50 | 95.00 | -0.50 | 0.18 | 5.6 | -5.6 |

Ponderación Frecuencial C

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial (dB) | Corrección (eléctrica) (dB) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 95.80 | 63 | -0.8 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 2.5 | -2.5 |
| 95.20 | 125 | -0.2 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 2 | -2 |
| 95.00 | 250 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 95.00 | 500 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 95.00 | 1000 | 0 | 0 | 95.00 | - | - | - | - | - |
| 95.20 | 2000 | -0.2 | 0 | 94.90 | 95.00 | -0.10 | 0.18 | 2.6 | -2.6 |
| 95.80 | 4000 | -0.8 | 0 | 94.80 | 95.00 | -0.20 | 0.18 | 3.6 | -3.6 |
| 98.00 | 8000 | -3 | 0 | 94.70 | 95.00 | -0.30 | 0.18 | 5.6 | -5.6 |

Ponderación Frecuencial Z

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial (dB) | Corrección (eléctrica) (dB) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 95.00 | 63 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 2.5 | -2.5 |
| 95.00 | 125 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 2 | -2 |
| 95.00 | 250 | 0 | 0 | 94.90 | 95.00 | -0.10 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 95.00 | 500 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 95.00 | 1000 | 0 | 0 | 95.00 | - | - | - | - | - |
| 95.00 | 2000 | 0 | 0 | 94.90 | 95.00 | -0.10 | 0.18 | 2.6 | -2.6 |
| 95.00 | 4000 | 0 | 0 | 94.90 | 95.00 | -0.10 | 0.18 | 3.6 | -3.6 |
| 95.00 | 8000 | 0 | 0 | 94.90 | 95.00 | -0.10 | 0.18 | 5.6 | -5.6 |



LINEALIDAD

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 140.10 | 8000 | OVERLOAD | 138.50 | - | - | 1.4 | -1.4 |
| 139.10 | 8000 | 137.50 | 137.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 138.10 | 8000 | 136.50 | 136.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 137.10 | 8000 | 135.50 | 135.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 136.10 | 8000 | 134.50 | 134.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 135.10 | 8000 | 133.50 | 133.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 130.10 | 8000 | 128.40 | 128.50 | -0.10 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 125.10 | 8000 | 123.50 | 123.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 120.10 | 8000 | 118.50 | 118.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 115.10 | 8000 | 113.50 | 113.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 110.10 | 8000 | 108.50 | 108.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 105.10 | 8000 | 103.50 | 103.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 100.10 | 8000 | 98.50 | 98.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 95.10 | 8000 | 93.50 | - | - | - | - | - |
| 90.10 | 8000 | 88.50 | 88.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 85.10 | 8000 | 83.50 | 83.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 80.10 | 8000 | 78.50 | 78.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 75.10 | 8000 | 73.50 | 73.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 70.10 | 8000 | 68.50 | 68.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 65.10 | 8000 | 63.50 | 63.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 60.10 | 8000 | 58.50 | 58.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 55.10 | 8000 | 53.50 | 53.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 50.10 | 8000 | 48.50 | 48.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 45.10 | 8000 | 43.50 | 43.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 40.10 | 8000 | 38.50 | 38.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 35.10 | 8000 | 33.50 | 33.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 30.10 | 8000 | 28.50 | 28.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 29.10 | 8000 | 27.50 | 27.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 28.10 | 8000 | 26.50 | 26.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 27.10 | 8000 | 25.50 | 25.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 26.10 | 8000 | 24.50 | 24.50 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 25.10 | 8000 | UNDER-RANGE | 23.50 | - | - | 1.4 | -1.4 |

LABORATORIO DE CALIBRACION ACUSTICA
 DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
 Instituto de Salud Pública de Chile

DIFERENCIA DE INDICACIÓN**Ponderaciones Temporales**

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Temporal | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|----------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 94.00 | 1000 | NPS Fast | 94.00 | - | - | - | - | - |
| 94.00 | 1000 | NPS Slow | 94.00 | 94.00 | 0.00 | 0.082 | 0.3 | -0.3 |
| 94.00 | 1000 | Leq | 94.00 | 94.00 | 0.00 | 0.082 | 0.3 | -0.3 |

Ponderaciones Frecuenciales

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|-------------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 94.00 | 1000 | A | 94.00 | - | - | - | - | - |
| 94.00 | 1000 | C | 94.00 | 94.00 | 0.00 | 0.082 | 0.4 | -0.4 |
| 94.00 | 1000 | Z | 94.00 | 94.00 | 0.00 | 0.082 | 0.4 | -0.4 |

RESPUESTA A TREN DE ONDAS**Ponderación temporal Fast**

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Duración (ms) | t _{exp} (s) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|---------------|----------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 136.00 | 4000.00 | - | - | 136.60 | - | - | - | - | - |
| 136.00 | 4000.00 | 200 | 0.125 | 135.60 | 135.62 | -0.02 | 0.082 | 1.3 | -1.3 |
| 136.00 | 4000.00 | 2 | 0.125 | 118.50 | 118.61 | -0.11 | 0.082 | 1.3 | -2.8 |
| 136.00 | 4000.00 | 0.25 | 0.125 | 109.40 | 109.61 | -0.21 | 0.082 | 1.8 | -5.3 |

Ponderación temporal Slow

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Duración (ms) | t _{exp} (s) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|---------------|----------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 136.00 | 4000.00 | - | - | 136.60 | - | - | - | - | - |
| 136.00 | 4000.00 | 200 | 1 | 129.10 | 129.18 | -0.08 | 0.082 | 1.3 | -1.3 |
| 136.00 | 4000.00 | 2 | 1 | 109.50 | 109.61 | -0.11 | 0.082 | 1.3 | -5.3 |

Nivel promediado en el tiempo

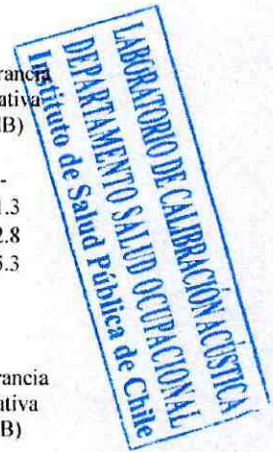
| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Duración (ms) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 136.00 | 4000.00 | - | 136.60 | - | - | - | - | - |
| 136.00 | 4000.00 | 200 | 129.19 | 129.61 | -0.42 | 0.082 | 1.3 | -1.3 |
| 136.00 | 4000.00 | 2 | 109.21 | 109.61 | -0.40 | 0.082 | 1.3 | -2.8 |
| 136.00 | 4000.00 | 0.25 | 100.51 | 100.58 | -0.07 | 0.082 | 1.8 | -5.3 |

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Número de Ciclos | L _{peak} -L _e | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 138.00 | 8000 | - | - | 134.60 | - | - | - | - | - |
| 135.00 | 500 | - | - | 135.00 | - | - | - | - | - |
| 138.00 | 8000 | Uno | 3.4 | 138.30 | 138.00 | 0.30 | 0.082 | 3.4 | -3.4 |
| 135.00 | 500 | Semiciclo positivo | 2.4 | 137.20 | 137.40 | -0.20 | 0.082 | 2.4 | -2.4 |
| 135.00 | 500 | Semiciclo negativo | 2.4 | 137.20 | 137.40 | -0.20 | 0.082 | 2.4 | -2.4 |

INDICACIÓN DE SOBRECARGA

| Margen Superior (dB) | Frecuencia (Hz) | Señal de Entrada | Nivel Sobrecarga (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|
| 140 | 4000 | Semiciclo positivo | 143.40 | - | - | - | - | - |
| 140 | 4000 | Semiciclo negativo | 143.40 | 143.40 | 0.00 | 0.14 | 1.8 | -1.8 |





LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: CAL20180013

Página 1 de 1 páginas (más anexos)

CALIBRADOR ACÚSTICO : CIRRUS
MODELO : CR:514
NÚMERO DE SERIE : 82218
FECHA DE CALIBRACIÓN : 05 – 03 – 2018
CLIENTE : HS ACÚSTICA E.I.R.L.
DIRECCIÓN : HUÉRFANOS N° 1160, OF 1101, SANTIAGO
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN : HERNÁN FONTECILLA GARCÍA

Signatario autorizado

Fecha de emisión: 07 – 03 – 2018


Juan Carlos Valenzuela Illanes
Director Técnico



La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metrológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Este Informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

▪ **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**

T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa

▪ **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**

T = 23°C / H.R. = 50% / P = 101,325kPa

▪ **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**

ME 512 03 002 Calibración de Calibradores Acústicos de Terreno Según Norma Técnica UNE-EN 60942:2005.

▪ **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**

Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B de la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 2.

▪ **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**

Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de laboratorios nacionales acreditados por el INN o por laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer.

▪ **OBSERVACIONES:**

Todos los resultados están referidos a las condiciones ambientales de referencia establecidas en la especificación metrológica aplicada.

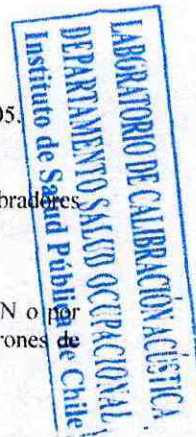
▪ **RESUMEN DE RESULTADOS:**

| Apartados de la especificación metrológica Norma UNE-EN 60942:2005 | Prueba | Resultado |
|---|---------------|-----------|
| Niveles de presión acústica (Apartados 5.2.2 y 5.2.3 – Tabla 1) | Valor nominal | POSITIVO |
| | Estabilidad | POSITIVO |
| Distorsión total (Apartado 5.5 – Tabla 6) | | POSITIVO |
| Frecuencia (Apartado 5.3.2 – Tabla 3) | Valor nominal | POSITIVO |

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

▪ **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

| INSTRUMENTO | MARCA | MODELO | Nº SERIE | CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN | CALIBRADO POR |
|-------------------------------|---------------|------------|----------|----------------------------|--------------------------------|
| Generador de funciones | STANDFORD | DS360 | 88431 | 2016-3605 | DTS |
| Multímetro Digital | KEITHLEY | 2015-P | 2485 | 2016-3423 | DTS |
| Módulo de presión Barométrica | ALMEMO | FD A612-SA | 9040332 | D-K-15211-01-00 | ENAER |
| Termohigrómetro | ALMEMO | FH A646-E1 | 09070450 | D-K-15211-01-00 | ENAER |
| Micrófono Patrón | BRUEL & KJAER | 4192 | 2686091 | CAS-140788-X5Y9G2-301 | BRUEL&KJAER North America Inc. |



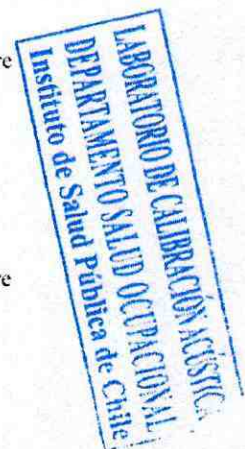
NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Valor nominal del NPS

| NPS (dB) | Frecuencia (Hz) | Nivel Leído (dB) | Desviación (dB) | Tolerancia Positiva (dB) | Tolerancia Negativa (dB) | Incertidumbre (dB) |
|----------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| 94.00 | 1000.00 | 94.10 | 0.10 | 0.75 | -0.75 | ± 0.19 |

Estabilidad del NPS

| NPS (dB) | Frecuencia (Hz) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | Tolerancia (dB) | Incertidumbre (dB) |
|----------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| 94.00 | 1000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 | ± 0.0058 |



DISTORSIÓN

| NPS (dB) | Frecuencia (Hz) | Distorsión Leída (%) | Distorsión Esperada (%) | Desviación (%) | Tolerancia (%) | Incertidumbre (%) |
|----------|-----------------|----------------------|-------------------------|----------------|----------------|-------------------|
| 94.00 | 1000.00 | 0.068 | 0.000 | 0.068 | 4.000 | ± 0.021 |

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

| NPS (dB) | Frecuencia (Hz) | Frecuencia Exacta (Hz) | Frecuencia Leída (Hz) | Desviación (Hz) | Tolerancia Positiva (Hz) | Tolerancia Negativa (Hz) | Incertidumbre (Hz) |
|----------|-----------------|------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| 94.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.35 | 0.35 | 20.00 | -20.00 | ± 0.50 |