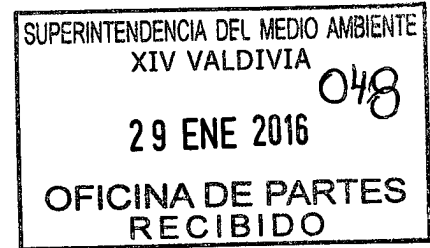


Valdivia, 29 de enero de 2016

Señora
Ignacia Mewes Alba
Fiscal Instructora de la División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia de Medio Ambiente
Teatinos N° 280
Santiago




Mat.: Presenta Plan de Cumplimiento

Ref.: Res. Ex. N°4/ ROL D-054-2015

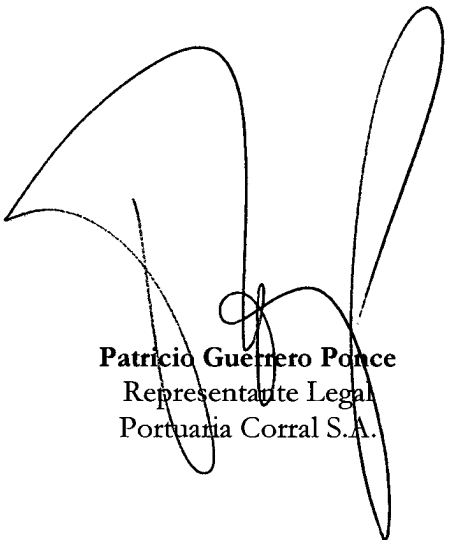
De nuestra consideración:

En mérito de la Res. Ex. N°4/ ROL D-054-2015 que presenta cargos en contra de Portuaria Corral S.A., por las instalaciones ubicadas en caleta Amargos de la comuna de Corral, Región de Los Ríos, nos acogemos a la presentación de Plan de Cumplimiento dentro de los plazos señalados en la resolución comentada, el que se adjunta a esta carta conductora.

Sin más, y esperando una favorable acogida, le saluda cordialmente,



Diego Sprenger Rochette
Representante Legal
Portuaria Corral S.A.



Patricio Guerrero Ponce
Representante Legal
Portuaria Corral S.A.

Enero de 2016

Programa de Cumplimiento
Portuaria Corral S.A.

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente Programa de Cumplimiento aborda los aspectos centrales exigidos por el Decreto Supremo N° 30 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 11 de febrero de 2013, y por el artículo 42 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente. De este modo, el contenido del presente programa da cuenta, entre otros, de los siguientes asuntos: a) hechos, actos u omisiones que constituyen la infracción en que se habría incurrido, así como sus efectos; b) plan de acciones y metas que se implementarán para cumplir satisfactoriamente con la normativa ambiental aplicable, incluyendo medidas para reducir o eliminar los efectos negativos generados por el incumplimiento; c) plan de seguimiento, incluyendo un cronograma de las acciones y metas, indicadores de cumplimiento, y la remisión de reportes periódicos sobre su grado de implementación; y d) la información técnica y de costos estimados relativa al Programa de Cumplimiento que permita acreditar su eficacia y seriedad.

Las acciones y metas referidas se hacen cargo de todas y cada una de las infracciones descritas en la formulación de cargos de que da cuenta la Res. Ex. N°4/ ROL D-054-2015, así como de sus efectos, y se indican los medios para asegurar el cumplimiento de la normativa aplicable y las medidas necesarias para reducir o eliminar los efectos negativos. Adicionalmente, se establecen los mecanismos que permitirán acreditar el cumplimiento del programa.

Debido a que esta situación fue levantada en septiembre de 2015 por parte de la Superintendencia de Medio Ambiente, e independientemente a la resolución que formuló los cargos, una vez sabido por la empresa sobre la situación de incumplimiento respecto de la norma de ruidos ambientales, la empresa tomó el caso con la debida responsabilidad en miras a solucionar la problemática, solicitando en primera instancia un diagnóstico de la situación acústica de la operación, a través de especialistas de esa materia. Lo primero que se diagnosticó fue que la cinta de transporte de la astilla desde la barcaza hasta el acopio era lo que generaba mayor emisión de ruidos ambientales, debido fundamentalmente a su configuración, que consta de una suerte de tacos de goma, que tienen por objeto afianzar las astillas a la cinta de transporte, y que al retorno de la cinta, dichos tacos de goma generan ruido por roce en el sistema de rodado, favoreciendo vibración en la propia cinta, todo lo cual se traduce en generación de ruido. Para abordar esta situación se evaluó el cambio de cinta por una lisa, sin tacos, lo cual resultó viable, por lo que a final de diciembre de 2015 e inicios de enero de 2016, se ejecutó el cambio, lo que implicó una importante reducción de ruidos, aproximadamente 3 a 5 dBa como emisión de generación.

Sumado a lo anterior, se recambiaron los cargadores frontales, que ejecutan los trabajos en tierra de movimiento y ordenamiento de las astillas, y para los nuevos equipos se solicitó al proveedor que se les colocasen dispositivos para reducción de la emisión sonora de dichos equipos. Ese recambio de equipos se efectuó uno en diciembre de 2015 y el segundo en enero de 2016, e implicó una reducción en la emisión de ruidos por parte de esos equipos de entre 15 y 18 dBa.

Finalmente se han evaluado 2 alternativas para resguardar la operación, orientado a los receptores de ruidos ambientales. Básicamente se trata de un “encofrado” de la cinta de transporte o una barrera acústica en todo el lado que se orienta hacia los receptores. Siendo medidas que tienen un impacto visual hacia el vecindario, estimamos que previamente estas

medidas se deberían presentar a los vecinos de Amargos, para definir la alternativa a implementar, y una vez se tengan esos resultados, construir la medida que se acepte.

Finalmente se propone como cierre de proceso, un seguimiento a través de mediciones por una empresa externa, y reportar esos resultados a la SMA.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS U OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

2.1 HECHOS: FISCALIZACIÓN Y CARGO FORMULADO

De acuerdo a lo indicado en Res. Ex. N°4/ ROL D-054-2015 (en adelante “Formulación de Cargos”) y en el informe de fiscalización DFZ-2015-629-XIV-NE-IA (en adelante “Informe de Fiscalización”), con fecha 2 de septiembre del presente año se efectuó una inspección en las instalaciones de Portuaria Corral S.A., ubicada en sector Amargos (comuna de Corral, Región de los Ríos), en donde se revisó el cumplimiento de la norma D.S. 38/11.

Luego de lo reseñado en la formulación de cargos, Res. Ex. N°4/ ROL D-054-2015, la Unidad de Instrucción de Procedimientos Sancionatorios de la SMA ha procedido a formular cargos en contra de Portuaria Corral S.A., Rol Único Tributario N° 96.610.780-4, titular del proyecto “Cancha de acopio, carga y descarga de chip”, por la siguiente infracción:

El siguiente hecho, acto u omisión constituye una infracción conforme al artículo 35 h) de la LO-SMA, en cuanto incumplimiento de Normas de Emisión:

N°	Hecho que se estima constitutivo de infracción	Norma de Emisión									
i)	La obtención, con fecha 02 de septiembre de 2015, de niveles de presión sonora corregido de: 46, 57 y 58 dBA, todos en horario nocturno, medidos desde tres receptores ubicados en Zona II,	<p>D.S. 38/2011, artículo séptimo, título IV: los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidas en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores de la Tabla N° 1:</p> <table border="1" data-bbox="690 1423 1333 1692"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="690 1423 1333 1522">Tabla N° 1 Niveles Máximos Permisibles De Presión Sonora Corregidos (Npc) En db(A)</th> </tr> <tr> <th data-bbox="690 1522 847 1621"></th> <th data-bbox="847 1522 1089 1621">De 7 a 21 horas</th> <th data-bbox="1089 1522 1333 1621">De 21 horas a 7 horas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="690 1621 847 1692">Zona II</td> <td data-bbox="847 1621 1089 1692">60</td> <td data-bbox="1089 1621 1333 1692">45</td> </tr> </tbody> </table>	Tabla N° 1 Niveles Máximos Permisibles De Presión Sonora Corregidos (Npc) En db(A)				De 7 a 21 horas	De 21 horas a 7 horas	Zona II	60	45
Tabla N° 1 Niveles Máximos Permisibles De Presión Sonora Corregidos (Npc) En db(A)											
	De 7 a 21 horas	De 21 horas a 7 horas									
Zona II	60	45									

En la resolución de formulación de cargos se otorgan 10 días hábiles para presentar programa de cumplimiento y de 15 días hábiles para formular sus descargos, ambos plazos contados desde la notificación del acto administrativo.

Habiéndose notificado con fecha 15 de enero de 2016, y optando por la vía de presentar programa de cumplimiento, se presenta este documento dentro de los 10 días establecidos en la Res. Ex. N°4/ ROL D-054-2015.

3 PLAN DE ACCIONES Y METAS

Siendo una materia que requiere de asistencia especializada para su resolución, se contrató a una empresa especializada en materias acústicas, que levantó la información de terreno, y generó la propuesta de solución, que se traduce en las medidas y acciones de este plan de trabajo.

Tal como se ha manifestado en el punto 1.- de este Plan de Cumplimiento, debido a que esta situación fue levantada en septiembre de 2015 por parte de la SMA, por parte de la empresa se comenzó a actuar en forma inmediata, solicitando en primera instancia un diagnóstico acústico ambiental de la operación, a través de especialistas de esa materia. De esta forma se pesquisaron las fuentes principales de generación de ruido, identificando como los 2 principales focos a la cinta de transporte de la astilla desde la barcaza hasta el acopio y a los cargadores frontales que operan en el lugar.

La cinta transportadora de astillas en la sección que va desde la barcaza hasta el acopio de chips, tenía una configuración distinta, que incorporaba una suerte de tacos de goma, que tienen por objeto afianzar las astillas a la cinta de transporte, y que al retorno de la cinta, dichos tacos de goma golpeaban el sistema de rodado, favoreciendo vibración en la propia cinta, todo lo cual se traducían en generación de ruido. Para abordar esta situación se evaluó el cambio de cinta por una lisa, sin tacos, lo cual resultó viable, por lo que a final de diciembre de 2015 e inicios de enero de 2016, se ejecutó el cambio, lo que implicó una importante reducción de ruidos, aproximadamente 3 a 5 dBa como emisión de generación, siendo una medida que emanó del proceso que inicia la SMA, pero que en definitiva ya se encuentra 100% implementado.

Respecto de los cargadores frontales, que ejecutan los trabajos en tierra de movimiento y ordenamiento de las astillas, coincidió que correspondía el recambio de éstos, pero debido a este proceso, para los nuevos equipos se solicitó al proveedor que se les colocasen dispositivos para reducción de la emisión sonora de dichos equipos. El recambio de equipos se efectuó entre diciembre de 2015 y enero de 2016, e implicó una reducción en la emisión de ruidos por parte de esos equipos de entre 15 y 18 dBa, medida que ya se encuentra 100 % implementada.

Por lo tanto, a la fecha ya se encuentran implementadas dos importantes medidas asociadas a equipos de la operación del acopio, que en definitiva son los mayores generadores de ruido, y además se han evaluado dos alternativas para resguardar la operación, orientado a los receptores de ruidos ambientales. Básicamente se trata de un “encofrado” de la cinta de transporte o una barrera acústica en todo el lado que se orienta hacia los receptores. Dado que cualquiera de las 2 medidas representan un impacto visual hacia el vecindario, estimamos que previamente estas medidas se deberían presentar a los vecinos de Amargos, para definir la alternativa a implementar, y una vez que se tengan esos resultados, construir la medida que se acepte.

Finalmente se propone como cierre de proceso, un seguimiento a través de mediciones por una empresa externa, y reportar esos resultados a la SMA.

3.1. OBJETIVO GENERAL

Dar cumplimiento a la Norma de Emisión D.S.38/2011.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Tratándose de un plan de trabajo que persigue implementar las medidas que permitan dar cumplimiento al D.S. 38/2011, el objetivo específico coincide con el objetivo general, involucrando aspectos operacionales y constructivos, planteándose los siguientes pasos específicos para abordar la solución:

- Diagnóstico de la situación
- Desarrollo de soluciones
- Definición de medidas a implementar
- Aplicación de medidas inmediatas (ya realizadas a la fecha)
- Validación vecinos de alternativa adicional
- Construcción
- Seguimiento – mediciones de ruido en inmisores

3.3. MEDIDAS Y ACCIONES

Respecto a los objetivos señalados anteriormente, se presenta el siguiente esquema para exponer las medidas y acciones destinadas a la consecución de los mismos, considerando que ya hay medidas implementadas según se ha señalado:

Objetivo específico 1. Cumplimiento D.S. 38/2011								
Cumplimiento DS38/11	1. Diagnóstico acústico, diseño medidas de solución e implementación de cambio de cinta de transporte e insonorización de cargadores	22.10.2015 a 29.01.2016	-Informe situación -Propuesta soluciones -Cambio cinta -Reducción ruido cargadores	100% medidas aplicadas	No aplica	Se incluirá detalle en informe final a la SMA	Factibilidad técnica de cambio de cinta y de reducción de ruido en cargadores frontales	47
	2. Validación con vecinos barrera acústica o encofrado de cinta.	01.02.2016 a 26.02.2016	Resultado de la opción favorecida por parte de los vecinos	Reunión vecinos realizada 100 %	Lista de asistencia	Minuta de reunión, a incorporar en informe final a SMA	Aceptación de vecinos a reunirse. Si no se hay convocatoria, la empresa define la medida a implementar.	-
	3. Construcción pantalla o encofrado de cinta Construcción medida adicional	29.02.2016 a 30.04.2016	Construir una de las dos soluciones	Construcción de una de las dos opciones 100%	No aplica	Informe de construcción materialidad, que será incluido en reporte final de mayo 2016 a SMA	Condiciones climáticas favorables para construcción. Si se presentan dificultades se desplaza la fecha y se informa a SMA.	160
	4. Medición de ruido en los 3 receptores identificados por SMA en horario nocturno	15.05.2016 a 20.05.2016	Resultado de mediciones	Cumplimiento de DS38/11 en los 3 receptores en horario nocturno	No aplica	Informe mediciones 2 semanas una vez se haya hecho la medición, incluyendo los reportes de acciones 1, 2 y 3.	Condiciones climáticas favorables. En su defecto se mide cuando las condiciones lo permitan. Permiso a medir por parte de los vecinos.	2

4 PLAN DE SEGUIMIENTO DE CADA UNA DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE ACCIÓN Y CRONOGRAMA

Acción	2015			2016				
	Oct	No v	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
1. Diagnóstico de la situación, desarrollo soluciones e implementación de medidas de reducción emisiones								
2. Validación con vecinos								
3. Construcción medida adicional								
4. Seguimiento – mediciones de ruido								

5. ESTIMACIÓN DE COSTOS

Los costos son estimados, y pueden sufrir cambios una vez que se avance en el plan de cumplimiento, lo cual será debidamente informado:

Acción	COSTOS ASOCIADOS M\$ Aprox.
1. Diagnóstico de la situación, desarrollo soluciones e implementación de medidas de reducción emisiones	47
2. Validación vecinos	-
3. Construcción medida adicional	160
4. Seguimiento – mediciones de ruido en inmisores	2
TOTAL	209

6. EQUIPO DE TRABAJO

6.1 Titular:

Diego Sprenger, Gerente General
Francisco Moraga, Jefe Nacional de Prevención
Jaime Alonso, Subgerente de Proyectos de Los Ríos

6.2 Asesores:

Christopher Krarup, Ingeniero Acústico
Ricardo Molina, Ingeniero Acústico
Felipe Ilufi, Ingeniero Ambiental
Alejandra Aguayo, Ingeniero Ambiental
Francisco Mery, Médico Veterinario, Dr. Cs. Ambientales

7. ANEXOS

- Comprobante de inversión cambio de cinta transportadora
- Comprobante de inversión sistema insonorización cargadores frontales
- Informe reducción emisión de ruidos cargadores frontales
- Informe reducción emisión de ruidos por cambio cinta transportadora
- Copia poderes Diego Sprenger

ORDEN DE COMPRA

PORTUARIA CORRAL S.A.
0096610780-4
6 de Mayo N°10 Corral
Corral

Página: 1
Fecha: 06/01/2016
Hora: 02:23:00
Usuario: CCALDERON

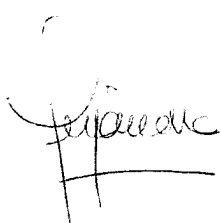
O/C Número : 6368

Correlativo: 1258

<p>Señor(es) CORREAS Y SERVICIOS S.A JUAN DE LA FUENTE 455 Lampa, SANTIAGO</p> <p>Fono : [REDACTED] Fax : [REDACTED] Rut : [REDACTED] Contacto : [REDACTED] Glosa : Reemplaza a OC 6359.</p>	<p>Estado : Emitido</p> <p>Proceso / Oferta : 0 Fecha : 04-01-2016 Solicitante : Ejecutivo Compra : Cesar Calderon Labbe Plazo de Entrega : 31-12-2015 Condición de Pago : 30 Días Moneda : Pesos Aprobador O/C : Pablo Elvenberg Aleuy</p>
---	--

DETALLE

Item	Bodega Receptora	Cantidad	Unidad	Dirección de Entrega		Centro Consumo	Fecha Entrega	Valor	
				Producto / Servicio	Descripción			Unitario	Total
1	Bodega Port.Corral	1,00	KG	343	6 de Mayo N°10 Corral	31121	04-01-2016	7744250,0000	7.744.250
Reparacion estructural - instalaciones EP 400/3 DE 3/16 X 1/16 MOR (RESISTENTE A LOS ACEITES DIMENSIONES: 190 MTS X 1000 MM DE ANCHO. 11 MM DE ESPESOR Servicio de empalme vulcanizado en caliente en terreno banda de 42" ancho. 91040121 OT rep. Cinta 121 Amargos - Portuaria Corral 2012095 Otros servicios									



Ma Alejandra Diaz



Pablo Elvenberg Aleuy

Valor Compra	\$	7.744.250,00
Descuento Pronto Pago	\$	0,00
Descuento General	\$	0,00
Recargo por Flete	\$	0,00
Otros Impuestos	\$	0,00
Sub Total	\$	7.744.250,00
Total Exento	\$	0,00
IVA 19 %	\$	1.471.408,00
Sub Total con IVA	\$	9.215.658,00
Impuesto Adicional	\$	0,00
Imppto.Específico	\$	0,00
Retención	\$	0,00
Total Orden de Compra	\$	9.215.658,00

CORREAS Y SERVICIOS S.A

JUAN DE LA FUENTE 455
SANTAIGO
LAMPA

R.U.T. :

**Factura
Electrónica****N° 5619**

FECHA: Santiago, 31 de Diciembre de 2015

SEÑORES	: PORTUARIA CORRAL S A	COMUNA	: CORRAL
R.U.T.	: 96610780-4	CIUDAD	: CORRAL
DIRECCION	: 6 DE MAYO 10	VENCIMIENTO	:
GIRO COM.	: ASERRADO Y ACEPTADURA DE MADERAS	O. COMPRA	: 6368
CONTACTO	: PEDRO TOLEDO		
GUIAS	: 3771;		

Tipo Doc. Ref.	Num Ref.	Fec. Doc. Ref.	Razon Social ref.

POR LO SIGUIENTE:

CANTIDAD	DESCRIPCION	P UNITARIO	VALOR
1.00	EP 400/3 3/16 X 1/16 MOR, RESISTENTE A LOS ACEITES 190 MT X 1000 MM DE ANCHO, INCLUYE SERVICIO DE EMPALME VULCANIZADO EN CALIENTE.- CORREA TRANSPORTADORA	7744250.00	7.744.250

DESCUENTO	0
RECARGO	0
EXENTO	0
NETO	7.744.250
19.00% IVA	1.471.408
IMP/RET	0
CREDITO IVA	0
TOTAL	9.215.658

RAICO S.A.

LIEBHERR

Cliente:

SERVICIOS PORTUARIOS RELONCAVI LTDA.

ANGELMO N° 1673

Facturar a:

SERVICIOS PORTUARIOS RELONCAVI LTDA.

78353000-7

csalgado@reloncavi.cl

ANGELMO N° 1673

Solicitud Nro:

Cotización Nro: 024938

E-Mail:

Fono:

Fecha: 28-01-2016

OT: 0

Estimados Señores

Tenemos el agrado de cotizar lo siguiente:

Item	Código	Descripción	Cantidad	Unitario	Total	%Descto	Informe	Técnicos Ingenieros
1	SET	SERVICIO DE INSONORIZACION	2,00	USD 5.000,00	USD 10.000,00			
		EN CARGADOR FRONTAL LIEBHERR L580				0		
					SubTotal	USD 10.000,00		
					TOTAL	USD 10.000,00	MAS IVA	

Precios

NETOS sin IVA

Moneda

DÓLAR

Forma de Pago

30 DIAS FECHA FACTURA

Observaciones

SISTEMA DE INSONORIZACION PARA EL HABITÁCULO DEL MOTOR Y LA SALIDA DE ESCAPE QUE ASEGURA BAJAR EN 15 DECIBELES EL VALOR NOMINAL DEL EQUIPO. LÁMINA DE REDUCCIÓN ACÚSTICA CON AISLANTE TÉRMICO EN EL INTERIOR DEL MOTOR Y SILENCIADOR ADICIONAL A LA SALIDA DEL ESCAPE.

Sin otro particular, le saluda atentamente a Ud.,

DIEGO NUÑEZ
RAICO S.A.

REPORTE TÉCNICO
MEDICIONES DE MODIFICACIONES A CARGADORES FRONTALES
PORTUARIA CORRAL S.A. – CANCHA AMARGOS

PREPARADO PARA:
PABLO ELVENBERG
SUBGERENTE REGIONAL

PUERTO MONTT, 28 ENERO 2016

1 INTRODUCCIÓN

El presente reporte contiene la evaluación acústica de las modificaciones realizadas a los nuevos cargadores frontales destinados para su uso operacional en la **PORTUARIA CORRAL – CANCHA AMARGOS**.

Las modificaciones se realizaron como una de las medidas de mitigación para alcanzar la conformidad de los estándares de los niveles máximos exigidos por la normativa vigente DS38/11.

Maquinaria en evaluación indica:

- Cargador frontal nuevo sin modificaciones, marca Liebherr modelo 580.
- Cargador frontal nuevo con modificaciones que consideran ajustes de insonorización, marca Liebherr modelo 580.

Evaluación considera el cálculo de Niveles de Potencia Sonora (L_w) de la fuente de ruido a objeto de disponer de valores para comparativos con los valores de potencia calculados a partir de las mediciones hechas a los Cargadores frontales en uso durante la Campaña de mediciones realizada en Corral el 17 de Octubre 2015.

2 METODOLOGÍA

- ✓ Registro de Niveles de Presión Sonora (L_p) de las fuentes de ruido a objeto de caracterizarlas acústicamente.
- ✓ Calcular los Niveles de Potencia Sonora (L_w) de las fuentes de ruido en acuerdo con estándares de normas ISO 8297 e ISO 3746.
- ✓ Comparar los Niveles de Potencia y Presión Sonora para determinar el nivel de atenuación de las modificaciones a los cargadores frontales nuevos destinados para el proceso operacional de la Portuaria Corral – Cancha Amargos.

3 CAMPAÑA DE MEDICIONES

Se presentan a continuación los resultados de medición de ruido que caracteriza las siguientes fuentes:

- Cargador frontal nuevo sin modificaciones, marca Liebherr modelo 580.
- Cargador frontal nuevo con modificaciones para disminuir emisiones de ruido, marca Liebherr modelo 580.

Tabla N°1. Registros de Niveles de Presión Sonora de las fuentes evaluadas.

Fuente de Ruido	Distancia de la Fuente	Lp dB(A)	Nivel de presión sonora							
			Por bandas de 1/1 de octava, dB							
			63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Cargador Frontal Liebherr sin modificaciones	@15m	83,97	77,27	81,40	78,46	77,74	82,18	70,13	64,13	56,69
Cargador Frontal Liebherr con modificaciones	@5m	77,10	80,10	75,10	77,10	77,00	70,60	64,30	60,60	56,90

4 CÁLCULO DE POTENCIA ACÚSTICA

Se utiliza como referencia la siguiente expresión para determinar el Nivel de Potencia Acústica de las fuentes puntuales a partir de mediciones en terreno:

$$L_w = L_p + 10\text{Log}(4\pi r^2) + 10\text{Log}\left(\frac{n\%}{100\%}\right)$$

En donde:

L_w = Nivel de Potencia Acústica

L_p = Nivel de Presión Sonora

r = distancia fuente – punto medición

n = porcentaje de propagación esférica (valores usuales: 100% fuente sonora suspendida radiando en todas direcciones, 50% fuente apoyada en suelo, 25% fuente puesta en esquina)

La siguiente tabla muestra los Niveles de Potencia Acústica de las fuentes evaluadas. Para comparar se muestra el Nivel de Potencia Acústica del cargador frontal utilizado en la Cancha Amargos para la campaña de mediciones del 17 de Octubre de 2015.

Tabla N°2. Niveles de Potencia Acústica de las fuentes evaluadas.

Fuente de Ruido	Lw dB(A)	Nivel de potencia acústica Por bandas de 1/1 de octava, dB(A)							
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Cargador frontal Liebherr Modelo 580 medido en Corral	105,1	99,0	96,6	93,6	97,0	97,1	95,4	94,1	90,8
Cargador Frontal Liebherr Modelo 580 nuevo sin modificaciones	115,5	82,6	96,8	101,4	106,1	113,7	102,9	96,7	87,1
Cargador Frontal Liebherr Modelo 580 nuevo con modificaciones	99,1	75,9	81,0	90,5	95,8	92,6	87,5	83,6	77,8

5 COMPARACIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA

Usando la misma fórmula definida en el capítulo anterior se calculó los Niveles de Presión Sonora a 15 m de las fuentes evaluadas a partir de sus valores de Potencia Acústica.

Tabla N°3. Niveles de Presión Sonora de las fuentes evaluadas, calculados a 15 m de distancia.

Fuente de Ruido	Nivel de presión sonora								
	Lp dB(A)	Por bandas de 1/1 de octava, dB(A)							
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Cargador frontal Liebherr Modelo 580 nuevo sin modificaciones	83,98	77,28	81,38	78,48	77,78	82,18	70,18	64,18	56,68
Cargador frontal Liebherr Modelo 580 nuevo con modificaciones	67,58	70,58	65,58	67,58	67,48	61,08	54,78	51,08	47,38
ΔLp	16,4	6,7	15,8	10,9	10,3	21,1	15,4	13,1	9,3

Tabla N°4. Niveles de Presión Sonora de la fuente con modificaciones y la fuente medida en Corral durante la campaña de medición del 17 de Octubre 2015, calculados a 15 metros de distancia.

Fuente de Ruido	Nivel de presión sonora								
	Lp dB(A)	Por bandas de 1/1 de octava, dB(A)							
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Cargador Frontal Liebherr Modelo 580 medido en Corral	73,58	67,48	65,08	62,08	65,48	65,58	63,88	62,58	59,28
Cargador frontal Liebherr Modelo 580 nuevo con modificaciones	67,58	70,58	65,58	67,58	67,48	61,08	54,78	51,08	47,38
ΔLp	6,0	-3,1	-0,5	-5,5	-2,0	4,5	9,1	11,5	11,9

6 CONCLUSIONES

Se comprueba una disminución de los valores de Niveles de Presión Sonora con las modificaciones hechas al Cargador Frontal marca Liebherr Modelo 580 de **16,4 dB(A)** calculado a 15 m de distancia.

También se comprueba una mejora con respecto a los valores de Niveles de Presión Sonora medidos en Corral a los Cargadores Frontales presentes durante la Campaña de Mediciones de 17 de Octubre de 2015 de **6,0 dB(A)** calculado a 15 m de distancia.


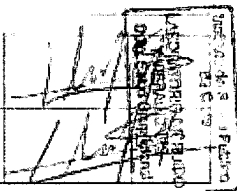
Ricardo Molina Cabrera
INGENIERO ACUSTICO UACH
MG. Gestion y Ordenamiento Ambiental USACH ©



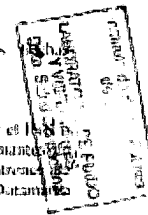
INSTRUMENTAL

- Sonómetro LD, Modelo LxT2, tipo 2
- Calibrador de precisión 94 dB SPL 1000 Hz, Modelo CAL250.
- Filtro de viento de 3".

CERTIFICADO INSTRUMENTAL

	<p>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Código: SONZ0150004 Página 1 de 6 páginas</p>
<p>LABCAISP LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACUSTICOS INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE</p> <p>Marathon 1060 - Nueva - Santiago - Chile Tel: 56 - 21 575 55 61 www.ispch.cl</p>	
INSTRUMENTO	: SONÓMETRO L&O
MODELO INSTRUMENTO	: LXT2
NUMERO SERIE INSTRUMENTO	: 2880
MARCA MICRÓFONO	: PCB
NUMERO SERIE MICRÓFONO	: 010403
PETICIONARIO	: CONSORCIO ACÚSTICO DEL CONOSUR
FECHA CALIBRACIÓN	: 19/01/2015
TÉCNICO	: MSV
MODELO MICRÓFONO	: 375A02
<p>Mauricio Sánchez Valenzuela Técnico de calibración</p>	
<p>Mauricio Sánchez Valenzuela Director Técnico</p>	
<p><small>La exactitud y exactitud de medida se ha obtenido midiendo la exactitud tipo de medición por el tipo de repetición L&O que para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de repetición de aproximadamente el 95%.</small></p> <p><small>Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, según los términos establecidos en la especificación metrología adecuada. Se incluye además una tabla resumen con el resultado de comparaci. dichos resultados con los resultados teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no asegura la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrología, tal como con los aspectos de otra especificación metrología.</small></p> <p><small>Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizó la calibración de mediciones, aplicando únicamente el instrumento acústico e equipo EMI. No debe ser tomada en cuenta para fines de calibración que lo exija.</small></p>	
<p>Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos Instituto de Salud Pública Marathon 1060 - Nueva - Santiago - Chile Tel: 56 - 21 575 55 61 www.ispch.cl</p>	

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 2°C, H.R. = 50% ± 20%, P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C, H.R. = 50%, P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
EI-S12.03-005
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros tolerancias con 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 ILAC o por Laboratorios internacionales acreditados por cualquiera de los organismos de acreditación firmantes del acuerdo IAF. Calibración: La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Briel & Kjær (Datos no acreditados por DANAK) y o L'NAC (por altura) e INEA (acreditado por ENAC).
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**



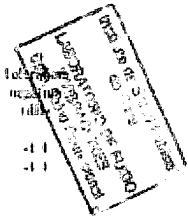
Aparado de la especificación metrológica (Ref. IEC 61672-3:2006)		Resultado
Indicación a la frecuencia de comprobación de la calibración (Aparado 9)		POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales acústicas (Aparado 11)	Ponderación frecuencial A	
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Aparado 12)	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial lineal	
	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Aparado 13)	Ponderaciones frecuenciales	POSITIVO
	Ponderaciones temporales	POSITIVO
Linealidad de nivel en el margen de nivel de referencia (Aparado 14)		POSITIVO
Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Aparado 15)		
Respuesta a tren de ondas (Aparado 16)	Ponderación temporal Fast	POSITIVO
	Ponderación temporal Slow	POSITIVO
	Nivel precedido en el tiempo	POSITIVO
Nivel de sonido con ponderación C de peso (Aparado 17)		POSITIVO
Indicación de sobrecarga (Aparado 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 **NOA** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento

Código: SON20150004
 Página 3 de 6 páginas

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
113.96	1000	0	0	NO	114.17	113.96	0.21	0.16	1.1	-1.1
114.00	1600	0	0	SI					1.4	-1.4



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)
114.00	63	-0.8	0	113.52	113.61	-0.09	0.20	2.4	-2.5
113.98	125	-0.2	0	114.17	114.19	-0.02	0.20	2	-2
113.95	250	0	0	114.27	114.36	-0.09	0.20	1.9	-1.9
113.94	500	0	0	114.27	114.35	-0.08	0.20	1.9	-1.9
113.96	1000	0	0.2	114.17	-	-	-	-	-
113.96	2000	-0.2	0.5	113.77	113.67	0.10	0.20	2.0	-2.0
113.85	4000	-0.8	1.3	112.27	112.10	0.11	0.20	3.6	-3.6
113.99	8000	-3	5.4	106.67	108.00	-1.33	0.20	5.6	-5.6

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

Ponderación Frecuencial A

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)
121.20	63	-26.2	0	95.00	95.00	0.00	0.08	2.5	-2.5
111.10	125	-16.2	0	95.00	95.00	0.00	0.08	2	-2
103.00	250	-8.6	0	94.90	95.00	-0.10	0.08	1.9	-1.9
98.20	500	-1.2	0	95.00	95.00	0.00	0.08	1.9	-1.9
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.80	2000	1.2	0	95.00	95.00	0.00	0.08	2.0	-2.0
94.00	4000	1	0	94.90	95.00	-0.10	0.08	2.0	-2.0
96.10	8000	-1.1	0	95.00	95.00	0.00	0.08	5.0	-5.0

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)
95.00	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	95.00	95.00	0.00	0.18	2.0	-2.0
95.80	4000	-0.8	0	95.00	95.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
98.00	8000	-3	0	95.00	95.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

En la frontera de la zona aparece la palabra **ERRATA** signifiando que la factura, expedida por la representante de la ciudad, se está dando de los números en contradicción con la especificación de especificación aplicada, con el objeto de rectificar la información a 30 días.

Código: NPS-2015/014

Página 4 de 6 páginas

Fondación Frecuencial Z

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección delectricas (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	T	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	94.96	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	95.00	95.00	0.00	0.18	5.6	-5.6
95.00	8000	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Centro de Investigación
 Acústica y Vibración
 Calle 14 N° 1055 - Providencia
 Santiago, Chile

LINEALIDAD

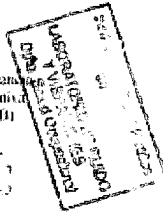
NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	T	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
139.10	8000	CVE R1 (AED)	137.90	-	-	1.4	-1.4
138.10	8000	136.90	136.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
137.10	8000	135.90	135.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
136.10	8000	134.90	134.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
135.10	8000	133.90	133.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
130.10	8000	128.90	128.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	123.90	123.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	118.90	118.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	113.90	-	-	-	-	-
110.10	8000	108.90	108.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	103.90	103.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	98.90	98.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
95.00	8000	93.90	93.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
90.00	8000	88.90	88.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
85.00	8000	83.90	83.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
80.00	8000	78.90	78.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
75.00	8000	73.90	73.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
70.00	8000	68.90	68.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
65.00	8000	63.90	63.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
60.00	8000	58.90	58.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
55.00	8000	53.90	53.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
50.00	8000	48.90	48.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
45.00	8000	43.90	43.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
40.00	8000	38.90	38.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
35.00	8000	33.90	33.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
30.00	8000	28.90	28.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
25.00	8000	23.90	23.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
20.00	8000	18.90	18.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
15.00	8000	13.90	13.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
10.00	8000	8.90	8.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
5.00	8000	3.90	3.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
0.00	8000	-1.00	-1.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-5.00	8000	-6.00	-6.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-10.00	8000	-11.00	-11.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-15.00	8000	-16.00	-16.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-20.00	8000	-21.00	-21.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-25.00	8000	-26.00	-26.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-30.00	8000	-31.00	-31.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-35.00	8000	-36.00	-36.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-40.00	8000	-41.00	-41.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-45.00	8000	-46.00	-46.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-50.00	8000	-51.00	-51.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-55.00	8000	-56.00	-56.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-60.00	8000	-61.00	-61.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-65.00	8000	-66.00	-66.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-70.00	8000	-71.00	-71.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-75.00	8000	-76.00	-76.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-80.00	8000	-81.00	-81.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-85.00	8000	-86.00	-86.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-90.00	8000	-91.00	-91.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-95.00	8000	-96.00	-96.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-100.00	8000	-101.00	-101.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-105.00	8000	-106.00	-106.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-110.00	8000	-111.00	-111.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-115.00	8000	-116.00	-116.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-120.00	8000	-121.00	-121.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-125.00	8000	-126.00	-126.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-130.00	8000	-131.00	-131.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-135.00	8000	-136.00	-136.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-140.00	8000	-141.00	-141.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-145.00	8000	-146.00	-146.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-150.00	8000	-151.00	-151.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-155.00	8000	-156.00	-156.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-160.00	8000	-161.00	-161.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-165.00	8000	-166.00	-166.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-170.00	8000	-171.00	-171.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-175.00	8000	-176.00	-176.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-180.00	8000	-181.00	-181.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-185.00	8000	-186.00	-186.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-190.00	8000	-191.00	-191.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-195.00	8000	-196.00	-196.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-200.00	8000	-201.00	-201.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-205.00	8000	-206.00	-206.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-210.00	8000	-211.00	-211.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-215.00	8000	-216.00	-216.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-220.00	8000	-221.00	-221.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-225.00	8000	-226.00	-226.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-230.00	8000	-231.00	-231.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-235.00	8000	-236.00	-236.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-240.00	8000	-241.00	-241.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-245.00	8000	-246.00	-246.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-250.00	8000	-251.00	-251.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-255.00	8000	-256.00	-256.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-260.00	8000	-261.00	-261.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-265.00	8000	-266.00	-266.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-270.00	8000	-271.00	-271.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-275.00	8000	-276.00	-276.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-280.00	8000	-281.00	-281.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-285.00	8000	-286.00	-286.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-290.00	8000	-291.00	-291.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-295.00	8000	-296.00	-296.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-300.00	8000	-301.00	-301.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-305.00	8000	-306.00	-306.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-310.00	8000	-311.00	-311.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-315.00	8000	-316.00	-316.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-320.00	8000	-321.00	-321.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-325.00	8000	-326.00	-326.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-330.00	8000	-331.00	-331.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-335.00	8000	-336.00	-336.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-340.00	8000	-341.00	-341.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-345.00	8000	-346.00	-346.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-350.00	8000	-351.00	-351.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-355.00	8000	-356.00	-356.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-360.00	8000	-361.00	-361.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-365.00	8000	-366.00	-366.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-370.00	8000	-371.00	-371.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-375.00	8000	-376.00	-376.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-380.00	8000	-381.00	-381.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-385.00	8000	-386.00	-386.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-390.00	8000	-391.00	-391.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-395.00	8000	-396.00	-396.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-400.00	8000	-401.00	-401.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-405.00	8000	-406.00	-406.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-410.00	8000	-411.00	-411.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-415.00	8000	-416.00	-416.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-420.00	8000	-421.00	-421.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-425.00	8000	-426.00	-426.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-430.00	8000	-431.00	-431.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-435.00	8000	-436.00	-436.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-440.00	8000	-441.00	-441.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-445.00	8000	-446.00	-446.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-450.00	8000	-451.00	-451.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-455.00	8000	-456.00	-456.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-460.00	8000	-461.00	-461.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-465.00	8000	-466.00	-466.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-470.00	8000	-471.00	-471.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-475.00	8000	-476.00	-476.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-480.00	8000	-481.00	-481.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-485.00	8000	-486.00	-486.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-490.00	8000	-491.00	-491.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-495.00	8000	-496.00	-496.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-500.00	8000	-501.00	-501.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-505.00	8000	-506.00	-506.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-510.00	8000	-511.00	-511.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-515.00	8000	-516.00	-516.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-520.00	8000	-521.00	-521.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-525.00	8000	-526.00	-526.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
-530.00	8000	-531.00	-531.00	0.10			

Código: SCN20190004
 Página 5 de 9 páginas

DIFFERENCIA 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)
114.00	1000	NPS Fast	114.00	-	-	-	-	-
114.00	1000	NPS Slow	114.00	114.00	0.00	0.082	0.3	-0.3
114.00	1000	Leq	114.00	114.00	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)
114.00	1000	A	114.00	-	-	-	-	-
114.00	1000	C	114.00	114.00	0.00	0.082	0.4	-0.4
114.00	1000	Z	114.00	114.00	0.00	0.082	0.4	-0.4

RESPUESTA A TREN DE ONDAS

Ponderación temporal Fast

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Desviación (dB)	U _{exp} (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.00	4000.00	-	-	115.00	-	-	-	-	-
114.00	4000.00	200	0.125	113.50	114.02	-0.52	0.082	1.3	-1.3
114.00	4000.00	2	0.125	96.50	95.01	1.49	0.082	1.3	-2.8
114.00	4000.00	0.25	0.125	87.50	88.01	-0.51	0.082	1.8	-5.1

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Desviación (dB)	U _{exp} (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.00	4000.00	-	-	115.00	-	-	-	-	-
114.00	4000.00	200	1	107.40	107.58	-0.18	0.082	1.3	-1.3
114.00	4000.00	2	1	87.68	88.01	-0.33	0.082	1.8	-5.3

Nivel promedio en el tiempo

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Desviación (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.00	4000.00	-	115.00	-	-	-	-	-
114.00	4000.00	200	107.80	108.00	-0.20	0.082	1.3	-1.3
114.00	4000.00	2	87.90	88.01	-0.11	0.082	1.3	-2.8
114.00	4000.00	0.25	78.80	78.98	-0.18	0.082	1.8	-5.3

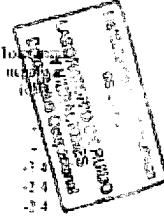
Nota: Si dentro de la zona operada se detecta ERROR significa que no se cumplieron los requisitos de la medición, no está permitida la operación en esta zona de medición. Los errores de medición en un rango de ±0.01dB.

Código: SON 20150004

Página 6 de 6 páginas

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

SPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Numero de Octavas	Lequel-0 c	Nivel Leado (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
116.00	800	-	-	117.90	-	-	-	-	-
115.00	500	-	-	117.00	-	-	-	-	-
116.00	8000	Uno	3.4	115.60	116.30	-0.70	0.082	3.4	-2.4
113.00	500	Semirecta positiva	2.4	115.20	115.40	-0.20	0.082	2.4	-2.4
113.00	900	Semirecta negativa	2.4	115.20	115.40	-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	Semirecta positiva	138.20	-	-	-	-	-
140	4000	Semirecta negativa	138.40	138.50	-0.10	0.14	1.8	-1.8

Se o to derecha de la linea aparece el símbolo ERROR cuando que la lectura esculada por la intensidad de la señal en el caso de ser de tipo C o cuando constituido de la especificación no se aplica. Los cuadros de muestra de los resultados de los ensayos.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Certificado de calibración
 Código CAL20150003
 Clase
 Página 1 de 1 páginas (mas anexo)
 Page 1 of 1 pages (plus document attached)

ISP – Laboratorio de Calibración Acústica ISP.

Sección Ruido y Vibraciones - Departamento Salud Ocupacional - Instituto de Salud Pública
 Marzodon 1000 - Valdivia - Temuco
 Teléfono: +56 2 2578 5501
[www.isp.cl/uds/calibracionmarzodon\(isp\) cl](http://www.isp.cl/uds/calibracionmarzodon(isp))

INSTRUMENTO <small>Instrument</small>	Calibrador
FABRICANTE <small>Manufacturer</small>	LARSON DAVIS Marca
MODELO <small>Model</small>	CAL150 Modelo
Número de serie <small>Serial number</small>	4690 Número de serie
PETICIONARIO <small>Customer</small>	CONSORCIO ACÚSTICO DEL CONOSUR
FECHA DE CALIBRACIÓN <small>Calibration date</small>	19 - 01 - 2015
PROCEDIMIENTO <small>Procedure</small>	IT-512-03-007
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <small>Calibration technician</small>	Juan Carlos Valenzuela Ganea

Signatario autorizado
Authorized signatory

Fecha de emisión 19 - 01 - 2015
Date of issue

Mauricio Saavedra V.
 Director Técnico

El instrumento examinado de modelo se ha obtenido multiplicando la incertidumbre total de medición por el factor de cobertura $k=2$ que para una distribución normal corresponde a una probabilidad de ocurrencia de aproximadamente el 95%.

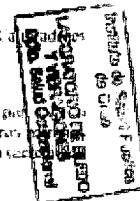
Además a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con los estándares establecidos en la especificación metodológica aplicable. Se adjunta además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichos tolerancias con los resultados. Tienen en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no asegura la exactitud del instrumento con respecto a la especificación metodológica, tan solo con los resultados de dicha especificación metodológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las calibraciones, considerando únicamente al instrumento específico a ensayar. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente o en su totalidad por medio de fotocopias que lo copie.



Anexo Código: CAI.20150013
 Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
 $T = 23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ | H.R. = 50% \pm 20% | P = 95kPa \pm 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
 $T = 23^{\circ}\text{C}$ | H.R. = 50% | P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
 IT 512-03-017
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
 Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibración Acústica. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 1.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
 Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de laboratorios nacionales acreditados por laboratorios acreditados internacionalmente. La trazabilidad de las mediciones efectuadas se refiere a muestras de referencia calibradas periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjær Dinamarca (certificados por DANAK) y Agilent Technologies (acreditado internacionalmente).
- **OBSERVACIONES:**
 Todos los resultados están referidos a las condiciones ambientales de referencia establecidas en la especificación metroológica aplicada.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**



Aparatos de la especificación metroológica Norma UNE-EN 60942:2005	Prueba	Resultado
Niveles de presión acústica (Aparatos 5.2.2 y 5.2.3 - Tabla 1)	Valor nominal	POSITIVO
	Estabilidad	POSITIVO
Distorsión total (Aparato 5.3 - Tabla 6)		POSITIVO
Frecuencia (Aparato 5.3.2 - Tabla 3)	Valor nominal	POSITIVO

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

Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos
 Mariposa 196, Subita, Viña
 Teléfono: +56 22 5579 926
 www.construming.cl

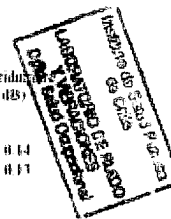


Artículo Código: CAI 20191005
Página 2 de 2 páginas

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	93.99	-0.01	+0.75	-0.75	± 0.14
114.00	1000.00	114.04	0.04	+0.75	-0.75	± 0.14



Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	93.99	93.99	0.00	± 0.20	± 0.0098
114.00	1000.00	114.00	114.00	0.00	± 0.20	± 0.0098

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.215	0.400	-0.215	± 0.000	± 0.0059
114.00	1000.00	0.204	0.400	-0.204	± 0.000	± 0.0050

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Frecuencia Esperada (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	1000.00	0.00	± 0.000	-0.000	± 0.50
114.00	1000.00	1000.00	1000.00	0.00	± 0.000	-0.000	± 0.50

Si la lectura de la línea superior a cada línea de datos significa que la línea esperada por la incertidumbre de la medición es menor o igual a la línea inferior a cada línea de datos, la especificación es aceptada. Las unidades de medida (dB) son relativas a 20 µPa.

**EVALUACION DE APLICACIÓN DE MEDIDA DE CONTROL DE
RUIDO CAMBIO DE CINTA TOPE A LISA
PORTUARIA CORRAL S.A. – CANCHA AMARGOS**

PREPARADO PARA:

PABLO ELVENBERG

SUBGERENTE REGIONAL

PUERTO MONTT 28 DE ENERO 2016

1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento se exponen los resultados de las mediciones realizadas con el objeto de caracterizar la disminución de nivel de ruido provocado por el cambio del tipo de cinta en la estructura CT01.

2 CAMPAÑAS DE MEDICIONES SISTEMA DE CINTAS

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN Y RESULTADOS

Para lograr comparar el efecto que tuvo el cambio de cinta en CT01 se realiza campaña de mediciones de ruido operacional en cercanías de la fuente de ruido antes y después del cambio.

Ilustración 1. Identificación de los puntos de medición.

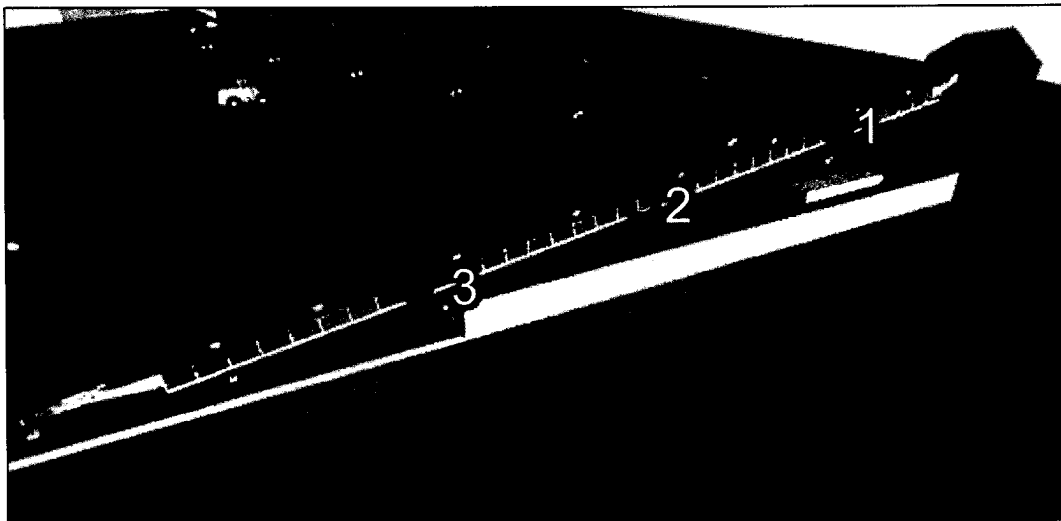


Tabla 1. Resultados de los Niveles de Presión Equivalente obtenidos en campañas de mediciones del 17/10/2015 y del 30/12/2015.

PUNTO	NPSeq dBA		DIFERENCIA EN dBA
	17-10-2015	30-12-2015	
1	80,9	76,4	4,5
2	80,0	78,3	1,7
3	91,1	81,0	10,1

El punto de referencia 1 caracteriza de mejor manera el comportamiento antes y después del cambio de cinta, puesto que en ambas campañas de mediciones predomina el ruido atribuible al roce o paso de la cinta por sobre los rodillos.

3 CONCLUSIONES

La diferencia del nivel de ruido que presenta el cambio de cinta transportadora se ve reflejada en el punto identificado como Punto 1 donde se observa una **disminución de 4,5 dBA** medido en las mismas condiciones operacionales de la Planta: en operación y sin carga cintas CT0, CT01, CT02 y CT03, más flujo de maquinaria al interior.

Ricardo Molina Cabrera

INGENIERO ACUSTICO UACH

MG. Gestion y Ordenamiento Ambiental USACH ©



INSTRUMENTAL

- Sonómetro LD, Modelo LxT2, tipo 2
- Calibrador de precisión 94 dB SPL 1000 Hz, Modelo CAL250.
- Filtro de viento de 3".

CERTIFICADO INSTRUMENTAL

**BENAVENTE 840 OF 307
PUERTO MONTT**

**CALBUCO 1593
SANTIAGO**

COQUIMBO

RIO CHILLAN 3831



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20150304
 Página 1 de 6 páginas

LABCAISP

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
 INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Marathon 1000 - Nuñoa - Santiago - Chile
 Tel: (56 - 2) 575 5561
www.ispch.cl

INSTRUMENTO : SONÓMETRO L&D

MODELO INSTRUMENTO : LXT2

NUMERO SERIE INSTRUMENTO : 2888

MARCA MICRÓFONO : PCB

NUMERO SERIE MICRÓFONO : 010403

PETICIONARIO : CONSORCIO ACÚSTICO DEL CONOSUR

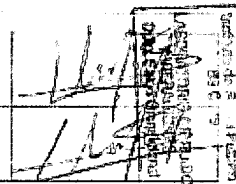
FECHA CALIBRACIÓN : 19/01/2015

TÉCNICO : MSV

MODELO MICRÓFONO : S75A02

Mauricio Sánchez Valenzuela
 Técnico de calibración

Mauricio Sánchez Valenzuela
 Director Técnico



La constante expansiva de medida se ha obtenido multiplicando la constante típica de medición por el factor de expansión k_{20} que para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 0,95.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores numéricos de los resultados de la calibración, junto con los intervalos de confianza de la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, un gráfico resumen con el resultado de compararse dichos intervalos con los resultados obtenidos en cuanto al cumplimiento de medida. La tabla de sobre la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrológica, por más que sea aplicable de dicho especificación metrológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Esta información podrá ser reproducida parcialmente con la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos Instituto de Salud Pública
 Marathon 1000 - Nuñoa - Santiago - Chile
 Tel: (56 - 2) 575 5561
 www.ispch.cl

• **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**

T = 23°C ± 2°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa

• **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**

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

• **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**

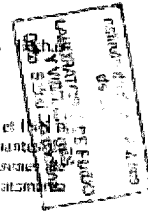
SI-512.03-005

• **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**

Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros referencias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento C clase2

• **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**

Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de laboratorios nacionales acreditados por el IBC por laboratorios internacionales acreditados por cualquiera de los organismos de acreditación firmantes de acuerdo FAIM - Calibración. La trazabilidad de los resultados efectuados se refiere a nuestros patrones referencial calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Briel & Kjaer (Dinamarca) acreditado por DANAK y el INAC (por acústica) e INTA (acreditado por INAC).



• **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
Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11)	Ponderación frecuencial A	POSITIVO
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12)	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial lineal	POSITIVO
	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13)	Ponderaciones frecuenciales	POSITIVO
	Ponderaciones temporales	POSITIVO
Incertidumbre de nivel en el margen de nivel de referencia (Apartado 14)		POSITIVO
Incertidumbre de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Apartado 15)		POSITIVO
Respuesta a tren de ondas (Apartado 16)	Ponderación temporal Fast	POSITIVO
	Ponderación temporal Slow	POSITIVO
	Nivel extendido en el tiempo	POSITIVO
Nivel de sonido con ponderación C de pico (Apartado 17)		POSITIVO
Indicación de sobrecarga (Apartado 18)		POSITIVO

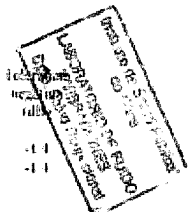
- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

Código: SON20150004

Página 3 de 6 páginas

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
113.96	1000	0	0	NI	114.17	113.96	0.21	0.16	0.4	-0.4
114.00	1000	0	0	NI					0.4	-1.1



PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACUSTICA

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)
114.00	63	-0.8	0	113.57	113.61	-0.04	0.20	2.5	-2.5
113.95	125	-0.2	0	114.17	114.14	-0.02	0.20	2	-2
113.95	250	0	0	114.27	114.36	-0.09	0.20	1.9	-1.9
113.94	500	0	0	114.27	114.35	-0.08	0.20	1.9	-1.9
113.96	1000	0	0.2	114.17	-	-	-	-	-
113.96	2000	-0.2	0.5	113.77	113.67	0.10	0.20	2.6	-2.6
113.85	4000	-0.8	1.3	112.27	112.16	0.11	0.20	3.6	-3.6
113.99	8000	-3	3.4	106.67	108.00	-1.33	0.30	5.6	-5.6

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

Ponderación Frecuencial A

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección selectiva (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
121.20	63	-26.2	0	95.00	95.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
111.10	125	-16.1	0	95.00	95.00	0.00	0.18	2	-2
103.00	250	-8.6	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
98.20	500	-1.2	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
97.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.80	2000	1.2	0	95.00	95.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
94.60	4000	1	0	94.60	95.00	-0.40	0.18	3.6	-3.6
96.10	8000	-1.1	0	95.00	95.00	0.00	0.18	3.6	-3.6

Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección selectiva (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
94.20	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	-	-	-	-	-
94.20	2000	-0.2	0	95.00	95.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
95.80	4000	-0.8	0	95.00	95.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
95.00	8000	-3	0	95.00	95.00	0.00	0.18	3.6	-3.6

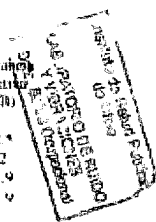
En la lectura de la línea aparece la palabra ERROR, significa que la lectura expandida por la simulación de la medición no es válida de las mediciones efectuadas en la especificación correspondiente a la unidad. La medida de referencia es 20 µPa.

Código: S08.20150004

Página 4 de 6 páginas

Condición Frecuencia Z

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Amplitud Frecuencia (dB)	Corrección acústica (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	L	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
95.00	63	0	0	95.00	95.00	0.00	0.38	2.5	-2.5
95.00	125	0	0	95.00	95.00	0.00	0.48	2	-2
95.00	250	0	0	94.90	95.00	-0.10	0.38	1.9	-1.9
95.00	500	0	0	95.00	95.00	0.00	0.38	1.9	-1.9
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.00	2000	0	0	94.40	95.00	-0.60	0.38	2.6	-2.6
95.00	4000	0	0	95.00	95.00	0.00	0.48	5.6	-5.6
95.00	8000	0	0	95.00	95.00	0.00	0.48	5.6	-5.6



LINIALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	L (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
139.10	8000	CONSIDERAR	139.90	-	-	1.4	-1.4
138.10	8000	136.90	136.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
137.10	8000	135.90	135.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
136.10	8000	134.90	134.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
135.10	8000	133.90	133.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
130.10	8000	128.90	128.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	123.90	123.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	118.90	118.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	113.90	-	-	-	-	-
110.10	8000	108.90	108.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	103.90	103.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	98.90	98.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
95.00	8000	93.90	93.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
90.00	8000	88.90	88.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
85.00	8000	83.90	83.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
80.00	8000	78.90	78.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
75.00	8000	73.90	73.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
70.00	8000	68.90	68.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
65.00	8000	63.90	63.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
60.00	8000	58.90	58.90	0.00	0.14	1.4	-1.4
55.00	8000	54.00	53.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
50.00	8000	49.00	48.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
45.00	8000	44.00	43.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
44.00	8000	43.00	42.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
43.00	8000	42.00	41.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
42.00	8000	41.00	40.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
41.00	8000	40.00	39.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
40.00	8000	39.00	38.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
39.00	8000	38.00	37.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
38.00	8000	37.00	36.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
37.00	8000	36.00	35.90	0.10	0.14	1.4	-1.4
36.00	8000	35.00	34.90	0.10	0.14	1.4	-1.4

Se le recuerda que la línea aparece la palabra CONSIDERAR significa que la lectura esperada por la medición de la instalación no coincide con los estándares establecidos en la especificación por lo que se debe considerar la posibilidad de instalar el sistema en un punto de instalación diferente a la especificada.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Certificado de calibración
Código CAL20160003
Código
Página 1 de 1 páginas (más anexo)
Página ___ of ___ pages (plus document attached)

ISP – Laboratorio de Calibración Acústica ISP.

Sección Ruido y Vibraciones - Departamento Salud Ocupacional - Instituto de Salud Pública
Maraton 1111 - Fuenzalaga - Santiago
Teléfono: +56 2 2579 4561
www.isp.gub.cl/calibracion/acustica

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	Calibrador
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	LARSON DAVIS Marca
MODELO <i>Model</i>	CAL150 Marca
Número de serie <i>Serial number</i>	4690 Número de serie
PETICIONARIO <i>Customer</i>	CONSORCIO ACÚSTICO DEL CONOSUR
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Calibration date</i>	19 - 01 - 2016
PROCEDIMIENTO <i>Procedure</i>	IT-512 03-007
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration technician</i>	Juan Carlos Valenzuela Flores

Signature authorized
Autorizado signatory

Fecha de emisión 19 - 01 - 2016
Date of issue



La distribución exponencial de modo no ha obtenido multiplicando el coeficiente k de medición por el factor de cobertura $k=2$ que para una distribución normal corresponde a una probabilidad de ocurrencia de aproximadamente el 5%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores numéricos de los resultados de la calibración junto con los criterios establecidos en la especificación metrológica asociada. Se incluyó además una tabla resumen por el resultado de compararse como se espera con los resultados. Teniendo en cuenta la incertidumbre de medida, la tabla no supera la conformidad del instrumento con relación a la especificación metrológica. Tal caso sin ser resultado de dicha especificación metrológica.

Los resultados se refieren al momento y momento en que se realizaron las mediciones, considerando únicamente al instrumento a ser otorgado o emitido. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del Laboratorio que lo emitió.



Anexo Código: CAI 20158803
Página 1 de 2 páginas

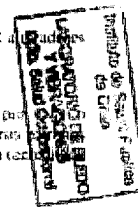
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 2°C H.R. = 50% ± 20% P = 95kPa ± 1kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C H.R. = 50% P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
SI 512 05 007

• **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**

Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B la norma UNE-EN 60942:2005 de Calibración Acústica. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento (CLASE 1).

• **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**

Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de laboratorios nacionales acreditados por laboratorios acreditados internacionalmente. La trazabilidad de las mediciones efectuadas se refiere a muestras de referencia calibradas periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer Dinamarca (certificados por DANAK) y Agilent Technologies (acreditado internacionalmente).



• **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 5)	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.

Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos
Manutención y Reparación de Equipos
Teléfono: +56 2 259 5500
www.construming.cl



Metro Código: CAI 20130103
 Página 2 de 2 páginas

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 dB	1000.00	93.99	-0.01	-0.75	-0.75	± 0.14
114 dB	1000.00	104.04	0.04	0.75	-0.75	± 0.14

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94 dB	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058
114 dB	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058

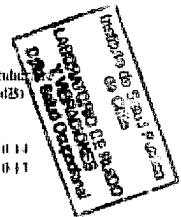
DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94 dB	1000.00	0.215	0.000	0.215	4.000	0.050
114 dB	1000.00	0.204	0.000	0.204	4.000	± 0.050

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Frecuencia Esperada (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94 dB	1000.00	1000.00	1000.00	0.00	20.00	-20.00	± 0.50
114 dB	1000.00	1000.00	1000.00	0.00	20.00	-20.00	± 0.50



Si en la información de la firma aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura es errónea por la contaminación de la medición con el ruido ambiental. No debe ser considerado en la especificación tecnológica ajustada. El nivel de ruido de fondo es inferior a 20 dB(A).