

# ASESORÍA ACÚSTICA

## MONITOREO DE RUIDO



**“PAVIMENTACIÓN PATIO LA TOSCA,  
FINALIZACIÓN ETAPA 3R  
PUERTO LIRQUÉN”**

**SUIZCORP S.p.A.**  
**D.S. N° 38/11 MMA.**  
**Lirquén, Enero de 2017**  
INFORME 2017-04

## *INDICE*

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>3</b>
2.1. Objetivos Específicos.....	3
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE EVALUACIÓN.....</b>	<b>4</b>
3.1. Identificación del titular del proyecto: .....	4
3.2. Localización del proyecto: .....	4
3.3. Descripción de la actividad:.....	4
3.4. Descripción del área de medición. ....	6
3.5. Determinación de Zonas.....	8
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>8</b>
<b>5. RESULTADO DE LAS MEDICIONES .....</b>	<b>9</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>12</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>13</b>
7.1. Fichas de Medición .....	13
7.2. Mediciones de Niveles de presión Sonora en maquinaria utilizada .....	34
7.3. Certificado de Calibración .....	36

## ***1. INTRODUCCIÓN***

El presente informe: MONITOREO DE RUIDO “PAVIMENTACIÓN PATIO LA TOSCA, FINALIZACIÓN ETAPA 3R, PUERTO LIRQUÉN”, ha sido realizado con el fin de responder a los requerimientos establecidos en la en la Resolución Exenta N°096/2006 de la Comisión Regional del Medio Ambiente, para la variable Ruido Ambiental.

El monitoreo de ruido se ha realizado considerando el Decreto Supremo N° 38/11 MMA y la Resolución Exenta N°693 del 21 de Agosto de 2016 que actualiza el contenido y formato de las fichas de medición.

## ***2. OBJETIVO GENERAL***

Determinar los Niveles de Presión Sonora Corregidos que se perciben como inmisión en puntos receptores de la zona de influencia directa del proyecto Ampliación Patio La Tosca, para la etapa de construcción y compararlos con los máximos señalados en el D.S N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

### **2.1. Objetivos Específicos.**

- Identificar las fuentes de ruido presentes en el sector de impacto acústico, con el fin de discriminar y filtrar su aporte energético en las mediciones de niveles de presión sonora obtenidas.
- Determinar los niveles de emisión a 10 m de la maquinaria que se utilice en el proyecto, según el considerando 4.2.1 de la RCA.
- Realizar el monitoreo de ruido correspondiente al mes de ENERO de 2017.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE EVALUACIÓN**

#### **3.1. Identificación del titular del proyecto:**

**Razón Social de la Empresa** : SUIZCORP SPA  
**R.U.T.** : 76.412.413-8  
**Giro** : Servicios de Ingeniería y Obras Civiles  
**Dirección** : Tucapel Jiménez N°95 C, Santiago  
**Teléfono** : 02-32013765

#### **Representante Legal**

**Nombre** : Mauro Suiz Espinosa  
**R.U.T** : 17.947.018-7  
**Nacionalidad** : Chilena  
**Domicilio** : Tucapel Jiménez N°95 C, Santiago.

#### **3.2. Localización del proyecto:**

El recinto portuario de Lirquén, propiedad de PORTUARIA LIRQUÉN S.A., es un terminal multipropósito, que posee infraestructura y equipamiento para atender clientes exportadores, importadores y/o armadores.

El proyecto está ubicado en el recinto portuario de Lirquén, Comuna de Penco, Provincia de Concepción, VIII Región.

#### **3.3. Descripción de la actividad:**

La empresa portuaria Puerto Lirquén ha proyectado la ampliación del Patio La Tosca, principalmente para aumentar la capacidad de 'stacking' de contenedores y satisfacer así la creciente demanda de este tipo de carga. La ampliación de este patio corresponde a la construcción de una explanada sobre suelo marino, hacia el sur de este patio, agregando una superficie de 10 hectáreas aproximadamente. El proyecto consiste en la construcción de una explanada de aproximadamente 95.750 m<sup>2</sup>, para lo cual ha sido necesario rellenar el suelo marino ubicado al Sur del Patio La Tosca.

La obra ha contemplado la construcción de un pretil de sección trapezoidal por todo el contorno de la explanada, con protección de enrocado en su lado exterior. Luego se ha realizado el relleno con arena proveniente del río Bío Bío hasta la cota +3 m, que ha sido densificada mediante compactación dinámica quedando finalmente una superficie de cota promedio +2 m.

El método de compactación para este suelo de relleno será por capas con rodillos vibradores. Sobre este último se tenderá una sub base de arena y luego una base de escoria proveniente de la fundición de la Siderúrgica Huachipato, las que serán compactadas con rodillos. Terminada la explanada se construirá el sistema de drenaje, alcantarillado, red húmeda para incendio y luego se instalarán torres de iluminación de gran altura. Luego esta superficie será cubierta por bloques de hormigón de 80 mm de espesor, de este modo la superficie final de la explanada tendrá un nivel promedio de +6 m.

Las mediciones de ruido se realizaron el día martes 24 de Enero de 2017, en horario diurno. Se informó y constató la presencia de las siguientes fuentes generadoras de ruido, trabajando en las faenas de repavimentación del Hito 5:

- **Rodillo Vibroapizonador JCB VM115**
- **Motoniveladora CAT 140K**
- **Retroexcavadora NEW HOLLAND B90B**
- **Camión Algibes Chevrolet Custom 14000**

### **3.4. Descripción del área de medición.**

El área de influencia directa del proyecto fue definida en el Estudio de Impacto Ambiental, Capítulo VI Línea Base “Ampliación Patio La Tosca Puerto de Lirquén” realizado por el Centro EULA-Chile de la Universidad de Concepción. El punto 6.1.1.1 Metodología, establece 6 puntos de monitoreo para la Línea Base de Ruido de Fondo. Estos puntos constituyen el muestreo sonoro de las zonas de riesgo, que corresponden en su totalidad a zonas residenciales, que se encuentran colindantes a las obras del proyecto.

Los sectores más expuestos son las viviendas de la población Carlos Condell y viviendas de las poblaciones El Refugio y Cerro Verde Bajo cercanas al camino de acceso al puerto.

En la tabla 6-3 del EIA, que presenta el resumen de los NPS proyectados, podemos apreciar que los puntos de medición más afectados por la etapa de construcción resultan ser el 2, 3 y 5, descritos en la sección 6.1.1 del EIA, donde la norma es superada tanto de día, como de noche, y para la mayoría de las sub-etapas en un rango alto, según el D.S. N°146/97 modificado por el D.S. N°38/11 MMA. Estos puntos corresponden a las casas ubicadas en la primera fila, de mayor cercanía a la futura explanada.

En general se puede describir la zona de evaluación como una zona colindante a un sector industrial constituido por el Puerto. Existe gran tráfico de camiones y trenes. La materialidad de las casas es en su mayoría paneles de fibrocemento y madera recubierta con planchas de zinc. En menor cantidad existen casas de albañilería.

El ruido de fondo del sector está constituido por las modulaciones del tráfico vial y ruido de trenes, mezclándose con el ruido humano generado al interior de las viviendas, música envasada, ladridos de perro y esporádicamente sonido emitido por tuques y gaviotas.

La siguiente tabla, presenta los puntos receptores de medición.

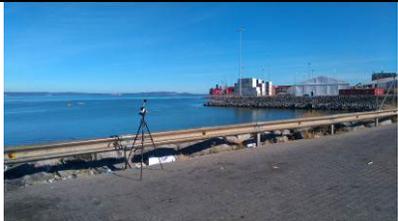
FOTOGRAFÍA DE RECEPTORES	COORDENADAS	DISTANCIA
	<b>R1: 18 H 679644.00 mE 5933998.00 m S</b>	<b>534 m</b>
	<b>R2: 18 H 679.979 m E 5934260.00 m S</b>	<b>147 m</b>
	<b>R3: 18 H 680077 m E 5934362.00 m S</b>	<b>42 m</b>
	<b>R4: 18 H 680099 m E 5934366 m S</b>	<b>73 m</b>
	<b>R5: 18 H 680165 m E 5934500 m S</b>	<b>102 m</b>
	<b>R6: 18 H 680256 m E 5934490 m S</b>	<b>182</b>

Tabla 1: Fotografía de puntos receptores, coordenadas y distancia al proyecto.

### 3.5. Determinación de Zonas

Para evaluar los niveles de ruido estimados por el proyecto se requiere conocer el uso de suelo definido por el Plan Regulador de la comuna de Penco. Considerando que todos los puntos evaluados se ubican en una zona S-2, la homologación para la zonificación indicada en el D.S. N°38/11 MMA corresponde a una zona del tipo **Z III**.

La siguiente tabla especifica los límites para cada uno de los receptores:

#### NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN SONORA CORREGIDOS (NPC)

Punto	USO	ZONA	De 7 a 21 hrs.	De 21 a 7 hrs.
R1	S-2	III	65 dBA	50 dBA
R2	S-2	III	65 dBA	50 dBA
R3	S-2	III	65 dBA	50 dBA
R4	S-2	III	65 dBA	50 dBA
R5	S-2	III	65 dBA	50 dBA
R6	S-2	III	65 dBA	50 dBA

Tabla 2. Límite receptores zona rural período diurno. *Extracto Tabla N°1, D.S. N°38/11 MMA.*

## 4. METODOLOGÍA

Se realizaron mediciones en los puntos definidos en el capítulo VI del informe Estudio de impacto Ambiental, Línea Base Ampliación Patio La Tosca, Puerto Lirquén.

Al igual que en el primer monitoreo, se evaluaron los niveles de inmisión provenientes de la maquinaria utilizada en esta etapa 3R de construcción del Proyecto. Por este motivo, se eliminaron de las mediciones, otras fuentes secundarias evidentes, como paso de camiones del Puerto, trenes, avionetas y actividades ruidosas generadas en la población. Se pausó el instrumento hasta percibirse sólo el ruido generado en la obra.

Se utilizó en las mediciones de ruido un sonómetro integrador marca SVANTEK modelo SVAN 957. El instrumento cumple con las normas de exactitud y precisión IEC publicaciones N°651 de 1979 y N° 804 de 1985 para sonómetros de Tipo I. Este sonómetro fue debidamente calibrado de acuerdo a las instrucciones del fabricante, antes y después de realizadas las mediciones.

Las emisiones de ruido fueron medidas en Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente ( Leq ) con ponderación A de frecuencia y respuesta lenta del instrumento. Se utilizó una pantalla protectora de viento.

## 5. RESULTADO DE LAS MEDICIONES

La tabla siguiente presenta el resultado de las mediciones realizadas en **[dB(A)] lento**.

PUNTO	NPC (dBA) 13.01.2016	NPC (dBA) 24.02.2016	NPC (dBA) 24.03.2016	NPC (dBA) 22.04.2016	NPC (dBA) 23.05.2016	NPC (dBA) 22.11.2016	MÁXIMO DIURNO [dB(A)]	CUMPLIMIE NTO D.S. N°38/11 MMA
<b>R1</b>	53	52	54	57	52	56	65	Sí
<b>R2</b>	56	56	63	56	53	57	65	Sí*
<b>R3</b>	57	56	64	58	53	52	65	Sí*
<b>R4</b>	55	52	60	52	51	50	65	Sí*
<b>R5</b>	57	61	64	63	62	62	65	Sí*
<b>R6</b>	47	50	46	50	48	51	65	Sí*

Tabla 3. Resultado de las mediciones hasta Nov 2016. (\*) medición nula

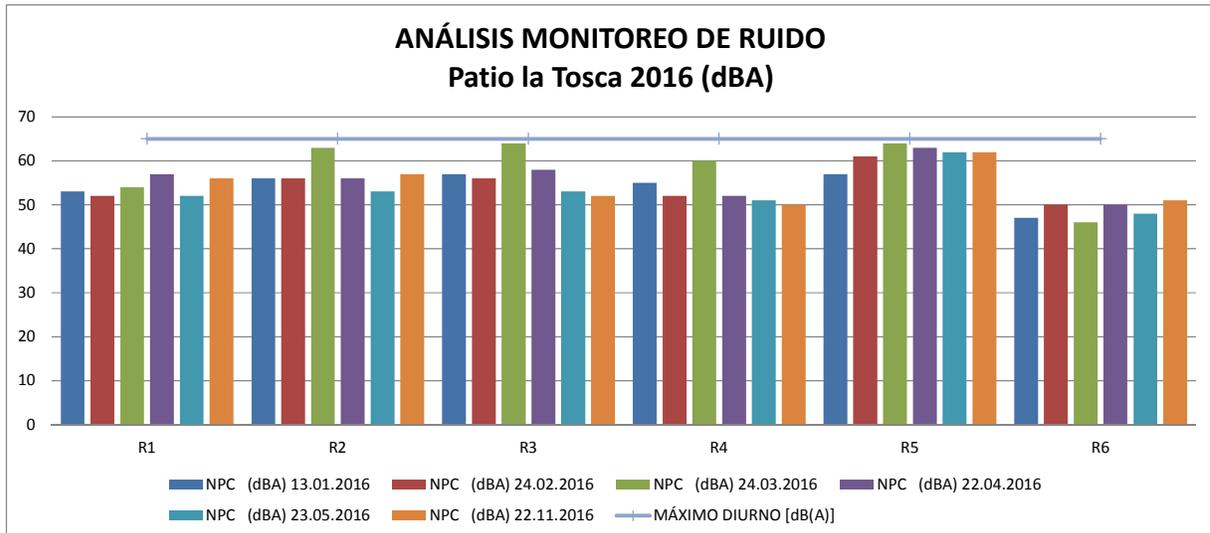


Gráfico 1: Evaluación de la evolución del monitoreo de ruido hasta Nov 2016

PUNTO	NPC (dBA) 21.12.2016	NPC (dBA) 24.1.2017	MÁXIMO DIURNO [dB(A)]	CUMPLIMIENTO D.S. N°38/11 MMA
<b>R1</b>	54	50	65	Sí*
<b>R2</b>	54	54	65	Sí*
<b>R3</b>	53	47	65	Sí*
<b>R4</b>	52	48	65	Sí*
<b>R5</b>	63	58	65	Sí*
<b>R6</b>	49	49	65	Sí*

Tabla 4. Resultado de mediciones de ruido, meses de Diciembre 2016 y Enero 2017

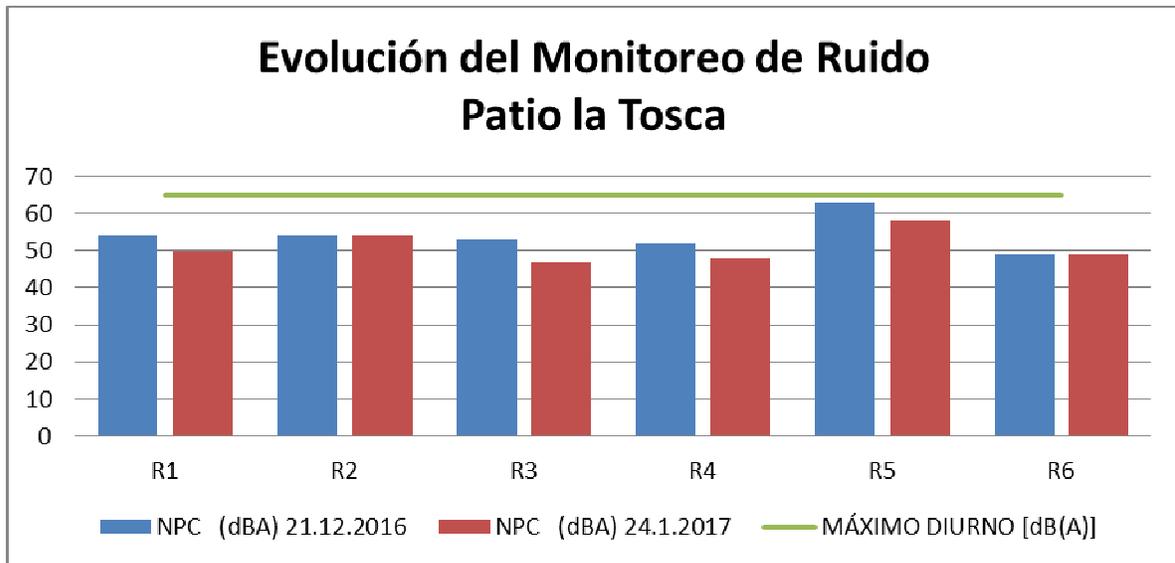
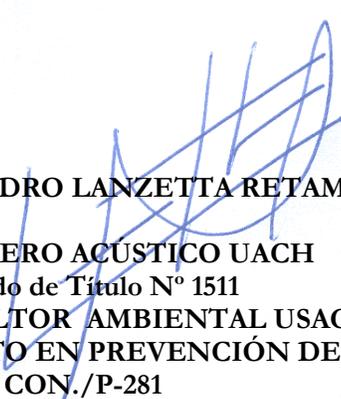


Gráfico 2: Representación Gráfica de la evolución de las mediciones, diciembre 2016 y enero 2017

En el monitoreo del mes de Enero de 2017, el frente de trabajo se trasladó hacia el hito 5, para realizar los trabajos de repavimentación. Es posible apreciar, que los niveles de presión sonora registrados, disminuyeron en comparación con las mediciones del mes de diciembre.

La línea verde del gráfico 2 representa el límite máximo permitido para horario diurno. Es posible apreciar que ningún valor registrado supera el máximo permitido. Por lo tanto, se cumple la normativa indicada en el Decreto Supremo N°38/11 MMA

El asterisco en la columna de cumplimiento indica, que las mediciones presentan resultado nula en el algoritmo de cálculo, debido a que la diferencia entre el Leq promedio y el nivel de ruido de fondo es inferior a 3 dBA. Sin embargo, se aplica la letra f) del artículo 19° del D.S. N°38/11 MMA que establece: “...En el caso de “medición nula”, será necesario medir bajo condiciones de menor ruido de fondo. No obstante, si los valores obtenidos en el artículo 18° letra b), y para el caso de mediciones internas, el artículo 18° letra c), **están bajo los límites máximos permisibles, se considerará que la fuente cumple con la normativa**, aun cuando la medición sea nula.”



ALEJANDRO LANZETTA RETAMALES

INGENIERO ACUSTICO UACH  
Certificado de Título N° 1511  
CONSULTOR AMBIENTAL USACH  
EXPERTO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS  
Registro CON./P-281

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

- **NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS MOLESTOS GENERADOS POR FUENTES**  
D.S.N°38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente.
  
- **MANUAL DE MEDIDAS ACÚSTICAS Y CONTROL DE RUIDO**  
Cyrill M. Harris.
  
- **INSTRUCTIVO PARA LA TRAMITACIÓN DE CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**  
Ministerio de Salud.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Fichas de Medición

#### FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

#### IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Nombre o razón social	SUIZCORP S.A.		
RUT	CONSTRUCCIÓN		
Dirección	76.412.413-8		
Comuna	Tucapel Jiménez N°59 C, Santiago		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZONA PORTUARIA		
Datum	WGS38	Huso	18
Coordenada Norte	5934870.0	Coordenada Este	679932.00

#### 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 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 checked="" type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> Demolición	<input type="checkbox"/> Reparación	<input type="checkbox"/> Otro
Otro (Especificar)				

#### INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

Identificación sonómetro					
Marca	Svantek	Modelo	Svan957	N° serie	21448
Fecha de emisión Certificado de Calibración			15-09-2014		
Número de Certificado de Calibración			405		
Identificación calibrador					
Marca	Larson Davis	Modelo	CAL200	N° serie	11489
Fecha de emisión Certificado de Calibración			26-08-2014		
Número de Certificado de Calibración			2014002407		
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	Lento	
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No		
Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.					

**FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO**

Croquis

Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital

Google Earth

Escala de la imagen Satelital

Altura de Ojo 1,7 km

**LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA**

Datum		WGS38		Huso		18	
Fuentes y receptores				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
	FUENTE	N	5934870.0		R1	N	5933998.00
		E	679932.00			E	679644.00
	R6	N	5934490.00		R2	N	5934260.00
		E	680256.00			E	679979.00
		N			R3	N	5934362.00
		E				E	680077.00
		N			R4	N	5934366.00
		E				E	680099.00
		N			R5	N	5934500.00
		E				E	680165.00

*Se podrán adjuntar fotografías, considerando como máximo una (1) por fuente y dos (2) por lugar de medición.*

**FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO**

**IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR**

Receptor N°	R1			
Calle	Al puerto Lirquén			
Número	S/N			
Comuna	LIRQUÉN			
Datum	WGS38	Huso	18	
Coordenada Norte	5933998.00	Coordenada Este	679644.00	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	S-2			
N° de Certificado de Informaciones Previas*				
Zonificación DS 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
* Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)				

**CONDICIONES DE MEDICIÓN**

Fecha medición	24-01-2017			
Hora inicio medición	9:30			
Hora término medición	9:45			
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Al lado de la playa, calle bidireccional, habitaciones.			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input checked="" type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	natural, mar, ruido de reparaciones, ladridos de perro, conversaciones			
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	40	Velocidad de viento [Km/hr]    0 a 2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Alejandro Lanzetta Retamales	10.617.504-7
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)		

**Nota:**

- Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado.
- Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición.
- Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior.

**FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES RUIDO**

**REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA**

Identificación Receptor N°	R1 Diurno
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	52	48,6	54,1
	47,5	48,1	49,9
	49,2	47,8	53,7
Punto 2			
Punto 3			

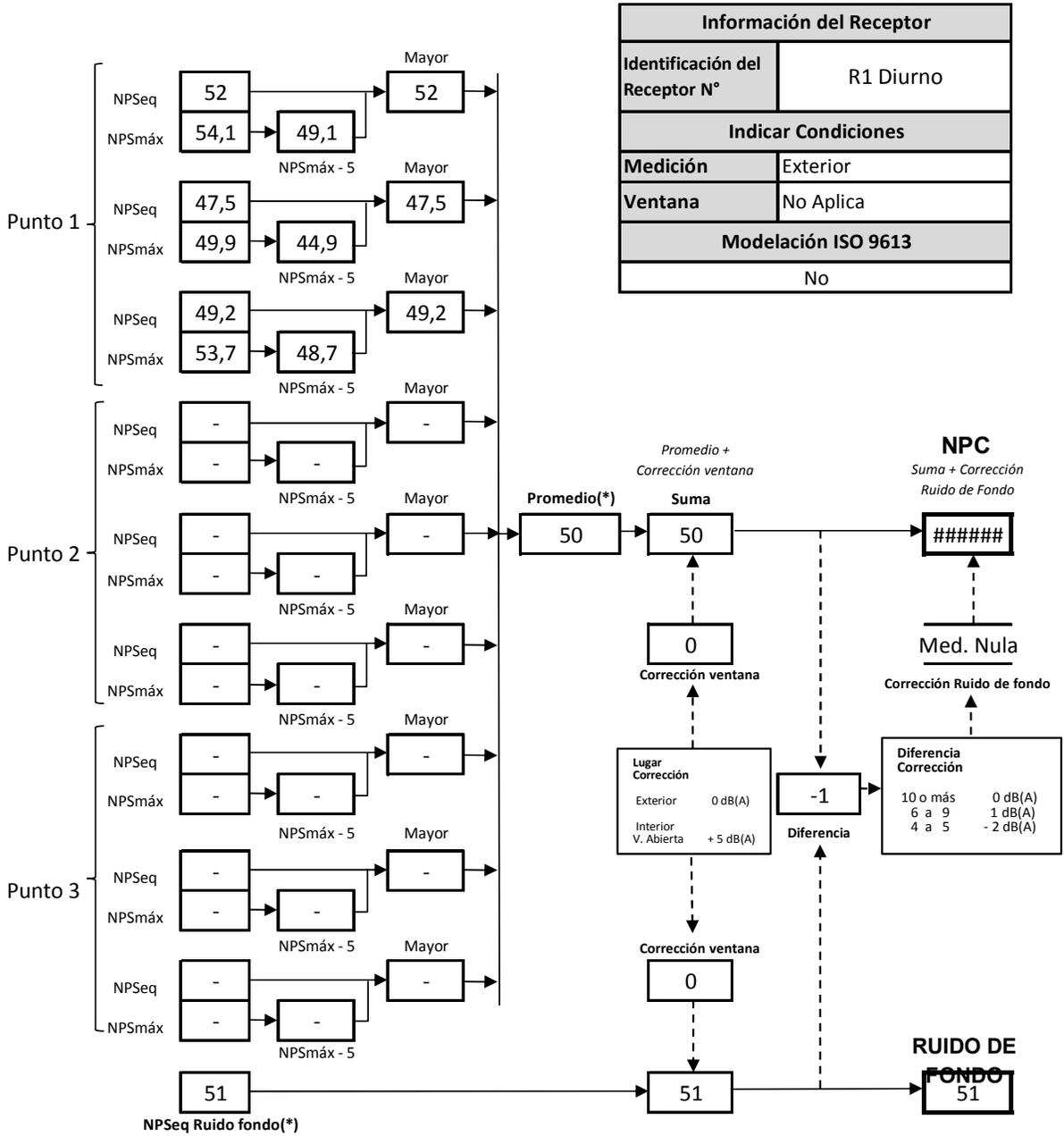
**REGISTRO DE RUIDO DE FONDO**

Ruido de fondo afecta la medición	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq		51				

**Observaciones:**  
Ruido de fondo obtenido de EIA

**FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO**



(\*) Aproximar a números enteros

## FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

### IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R2				
Calle	Al puerto Lirquén				
Número	S/N				
Comuna	LIRQUÉN				
Datum	WGS38	Huso	18		
Coordenada Norte	5934260.00	Coordenada Este	679979.00		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	S-2				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS 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
* Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)					

### CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	24-01-2017				
Hora inicio medición	9:51				
Hora término medición	10:10				
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h			
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa			
Descripción del lugar de medición					
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada			
Identificación ruido de fondo	natural, mar, ruido de reparaciones, ladridos de perro, conversaciones				
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	40	Velocidad de viento [Km/hr]	0 a 2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Alejandro Lanzetta Retamales	10.617.504-7
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)		

**FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES RUIDO**

**REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA**

Identificación Receptor N°	R2 Diurno
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	53,8	50,1	57,2
	54,5	50,5	58,2
	53,2	49,1	56,4
Punto 2			
Punto 3			

**REGISTRO DE RUIDO DE FONDO**

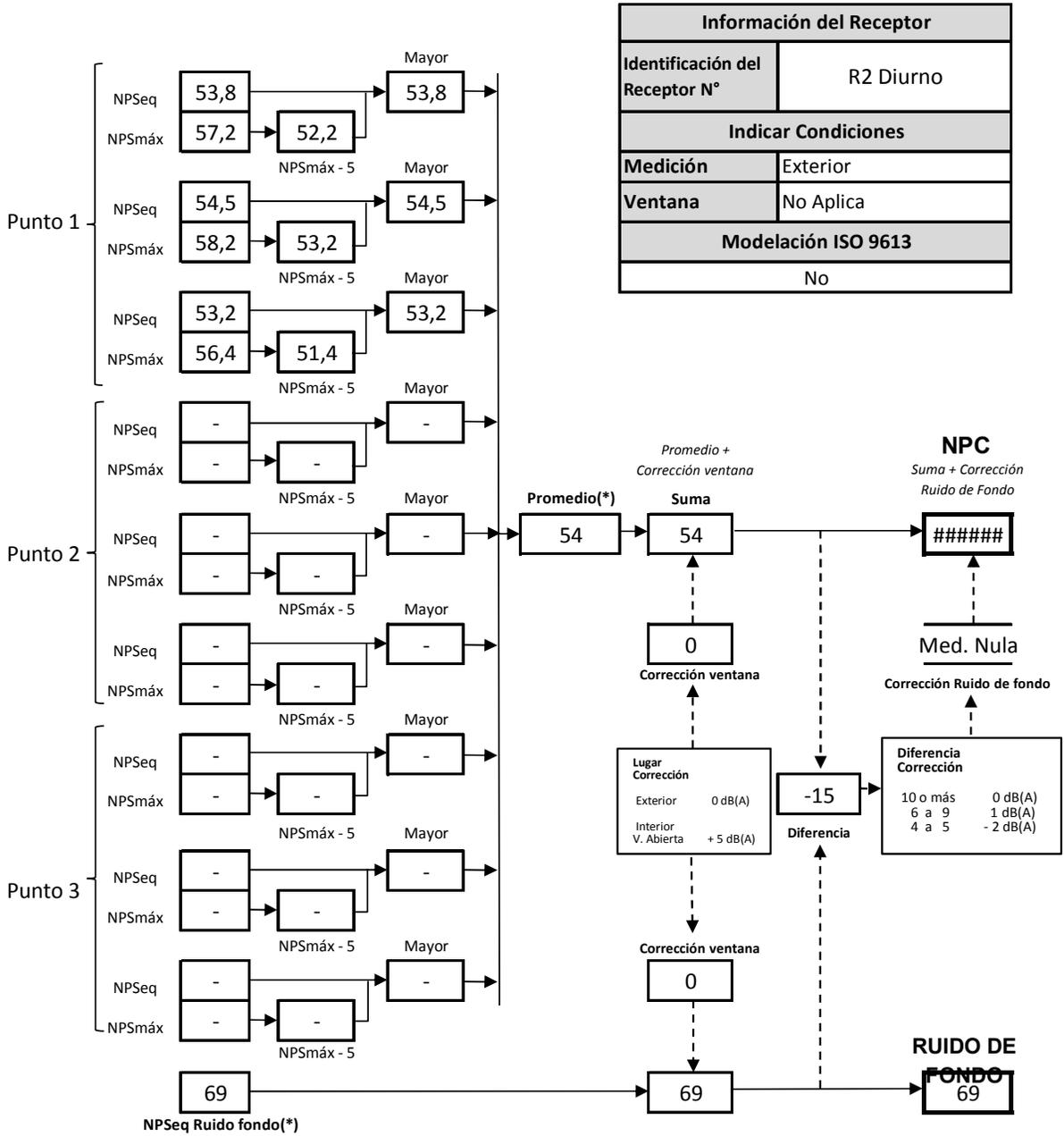
Ruido de fondo afecta la medición	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq		69				

**Observaciones:**

Ruido de fondo obtenido de EIA

**FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO**



Información del Receptor	
Identificación del Receptor N°	R2 Diurno
Indicar Condiciones	
Medición	Exterior
Ventana	No Aplica
Modelación ISO 9613	
No	

(\*) Aproximar a números enteros

**FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO**

**IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR**

Receptor N°	R3			
Calle	En pasillo de circulación entre la Marina y Calle al Puerto			
Número	S/N			
Comuna	LIRQUÉN			
Datum	WGS38	Huso	18	
Coordenada Norte	5934362.00	Coordenada Este	680077.00	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	S-2			
N° de Certificado de Informaciones Previas*				
Zonificación DS 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
* Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)				

**CONDICIONES DE MEDICIÓN**

Fecha medición	24-01-2017			
Hora inicio medición	10:15			
Hora término medición	10:25			
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Permanente flujo vehicular. Línea de tren a 4 m.			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	natural, mar, ruido de tren, ladridos de perro, graznidos, conversaciones			
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	40	Velocidad de viento [Km/hr]    0 a 2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Alejandro Lanzetta Retamales	10.617.504-7
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)		

**Nota:**

- Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado.
- Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición.
- Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior.

**FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES RUIDO**

**REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA**

Identificación Receptor N°	R3 Diurno
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	46,2	44,3	48,9
	48,1	45,2	50,5
	47,1	45	51,7
Punto 2			
Punto 3			

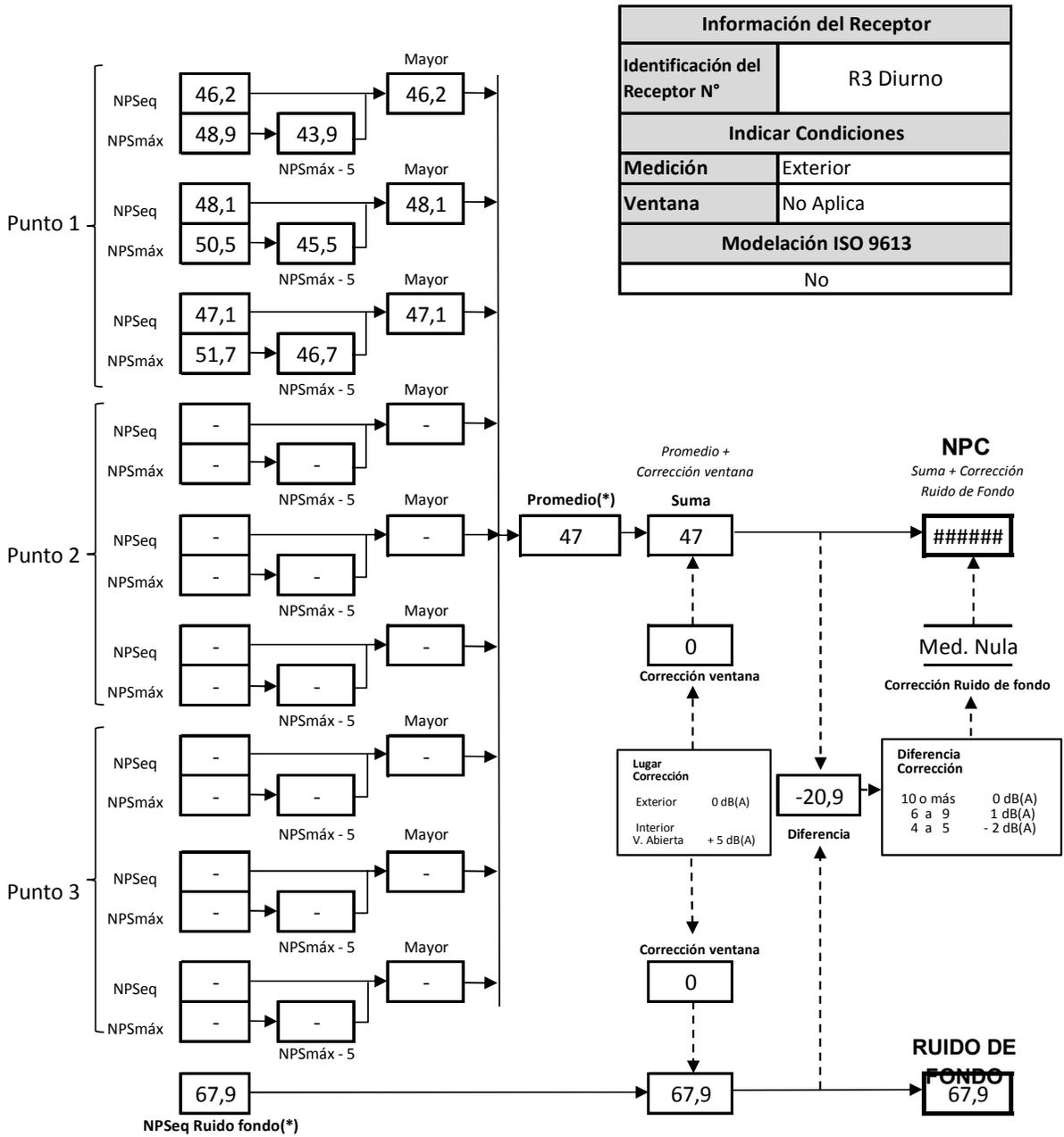
**REGISTRO DE RUIDO DE FONDO**

Ruido de fondo afecta la medición	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq		67,9				

<b>Observaciones:</b>
Ruido de fondo obtenido de EIA

**FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO**



(\*) Aproximar a números enteros

## FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

### IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R4				
Calle	LA MARINA				
Número	110				
Comuna	LIRQUÉN				
Datum	WGS38	Huso	18		
Coordenada Norte	5934366.00	Coordenada Este	680099.00		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	S-2				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS 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
* Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)					

### CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	24-01-2017				
Hora inicio medición	10:28				
Hora término medición	10:46				
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h			
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa			
Descripción del lugar de medición	Permanente flujo vehicular. Línea de tren a 4 m.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada			
Identificación ruido de fondo	natural, mar, ruido de tren, ladridos de perro, graznidos, conversaciones				
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	40	Velocidad de viento [Km/hr]	0 a 2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Alejandro Lanzetta Retamales	10.617.504-7
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)		

**FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES RUIDO**

**REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA**

Identificación Receptor N°	R4 Diurno
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	47,8	45,1	50,7
	48,9	45,6	53,1
	46,2	43,1	50,6
Punto 2			
Punto 3			

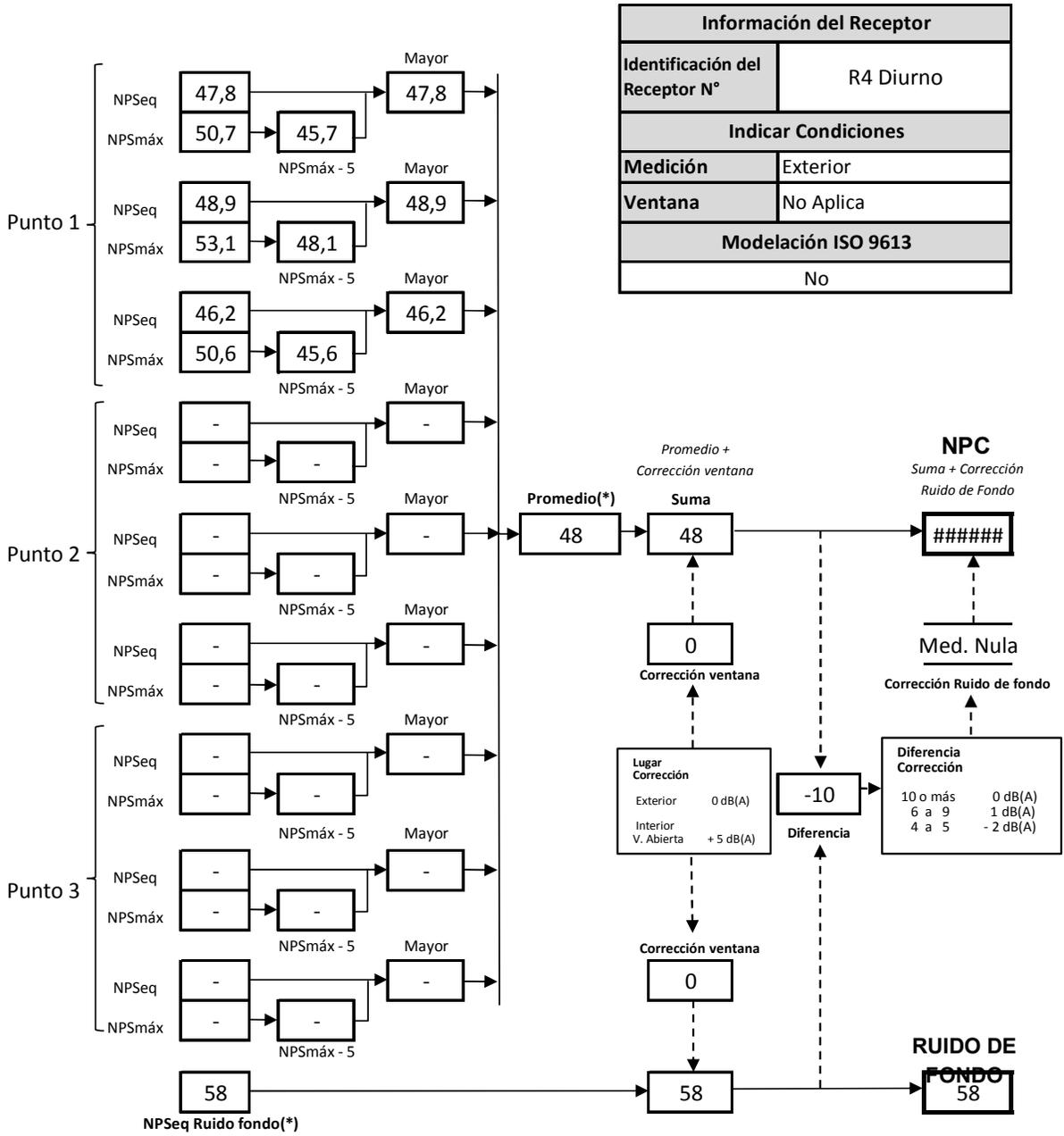
**REGISTRO DE RUIDO DE FONDO**

Ruido de fondo afecta la medición	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq		58				

<b>Observaciones:</b>
Ruido de fondo obtenido de EIA

**FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO**



(\*) Aproximar a números enteros

## FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

### IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R5				
Calle	FIN CALLE PEDRO DE VALDICIA				
Número	S/N				
Comuna	LIRQUÉN				
Datum	WGS38	Huso	18		
Coordenada Norte	5934500.00	Coordenada Este	680165.00		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	S-2				
N° de Certificado de Informaciones Previas*					
Zonificación DS 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
* Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)					

### CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	24-01-2017				
Hora inicio medición	10:55				
Hora término medición	11:10				
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h			
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa			
Descripción del lugar de medición	LÍNEA DE TREN A 20 M, CALLE SIN SALIDA, MIRADOR AL PUERTO				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada			
Identificación ruido de fondo	natural, mar, ruido de tren, ladridos de perro, graznidos, conversaciones				
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	40	Velocidad de viento [Km/hr]	0 a 2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Alejandro Lanzetta Retamales	10.617.504-7
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)		

**FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES RUIDO**

**REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA**

Identificación Receptor N°	R5 Diurno
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	61,8	54,1	63,2
	54,1	51,3	56,8
	56,7	52	58,3
Punto 2			
Punto 3			

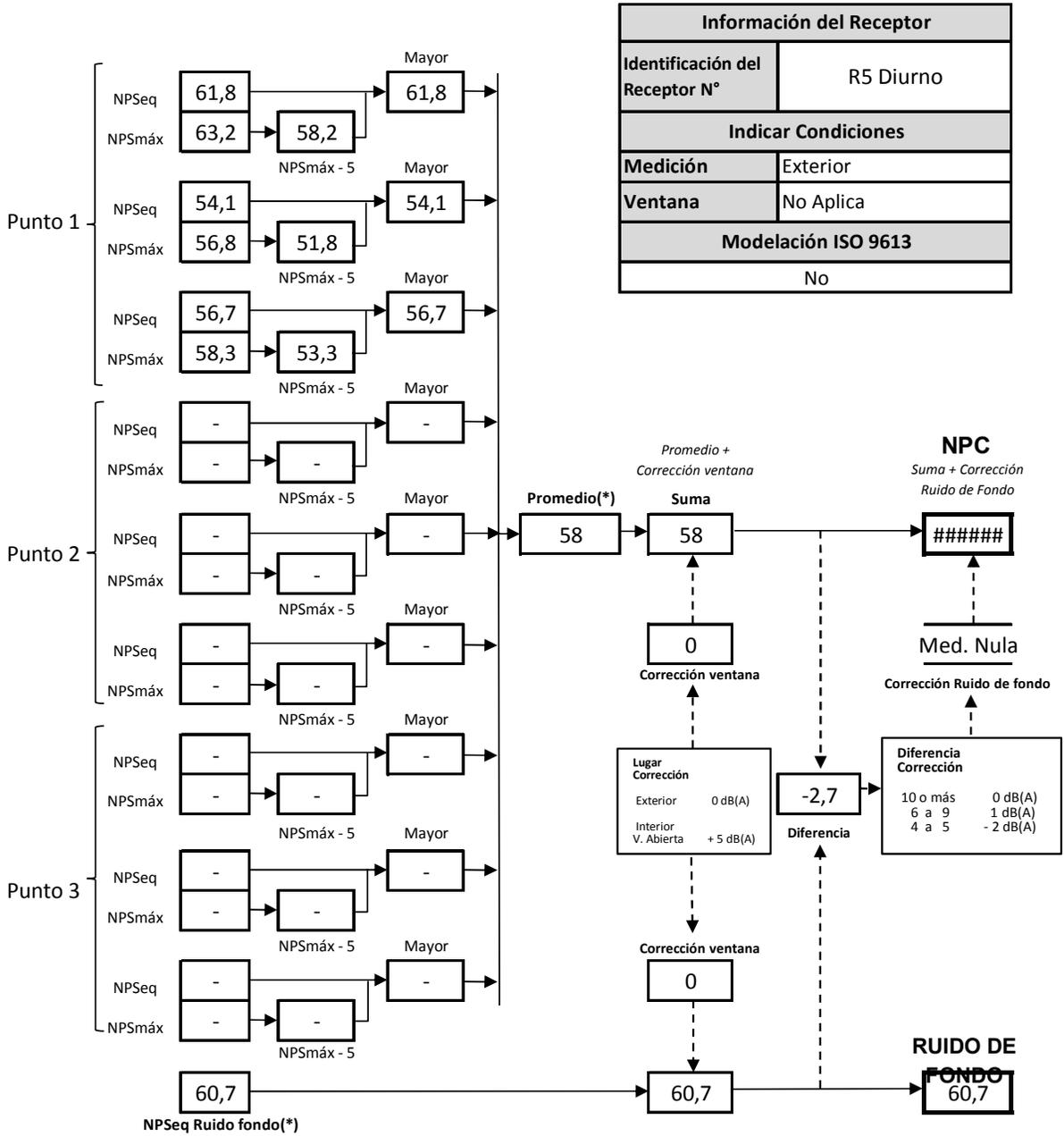
**REGISTRO DE RUIDO DE FONDO**

Ruido de fondo afecta la medición	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq		60,7				

<b>Observaciones:</b>
Ruido de fondo obtenido de EIA

**FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO**



(\*) Aproximar a números enteros

### FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

#### IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R6			
Calle	JAIME LEA PLAZA			
Número	S/N			
Comuna	LIRQUÉN			
Datum	WGS38	Huso	18	
Coordenada Norte	5934500.00	Coordenada Este	680165.00	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	S-2			
N° de Certificado de Informaciones Previas*				
Zonificación DS 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
* Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)				

#### CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	24-01-2017			
Hora inicio medición	10:55			
Hora término medición	11:10			
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	CALLE SIN SALIDA. SOLO VEHICULOS DE AHÍ. CASAS HABITACIONALES			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	natural, mar, ruido de tren, ladridos de perro, graznidos, conversaciones			
Temperatura [°C]	24	Humedad [%]	40	Velocidad de viento [Km/hr] 0 a 2

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Alejandro Lanzetta Retamales	10.617.504-7
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)		

**FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES RUIDO**

**REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA**

Identificación Receptor N°	R6 Diurno
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	47,3	44,8	51
	48,1	45	57
	46,7	44	51
Punto 2			
Punto 3			

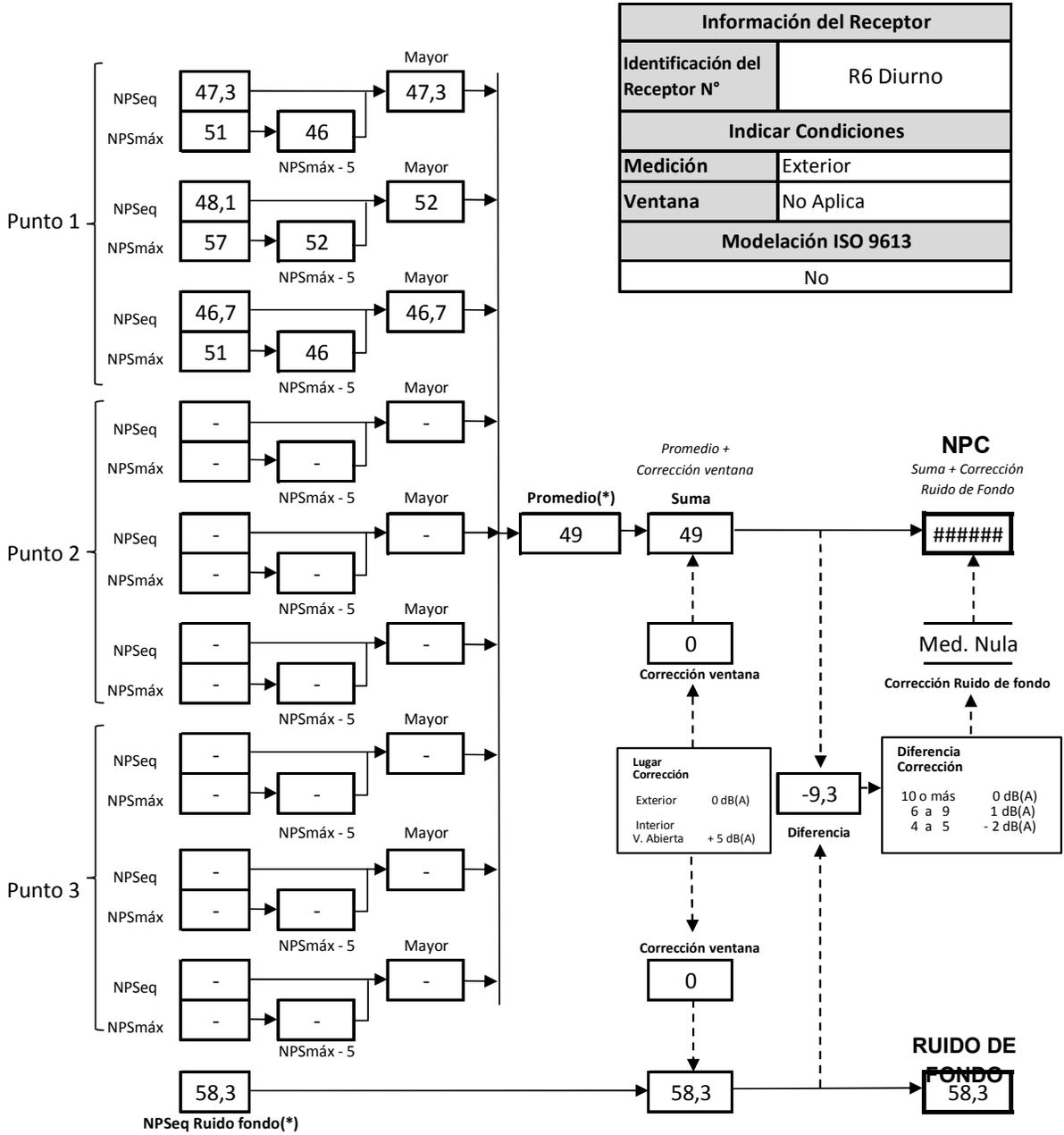
**REGISTRO DE RUIDO DE FONDO**

Ruido de fondo afecta la medición	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq		58,3				

<b>Observaciones:</b>
Ruido de fondo obtenido de EIA

**FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO**



**FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO**

**TABLA DE EVALUACIÓN**

Receptor N°	NPC [dBA]	Ruido de Fondo [dBA]	Zona DS N°38	Periodo (Diurno/Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera/No Supera)
R1	50	51	III	Diurno	65	No Supera
R2	54	69	III	Diurno	65	No Supera
R3	47	68	III	Diurno	65	No Supera
R4	48	58	III	Diurno	65	No Supera
R5	58	61	III	Diurno	65	No Supera
R6	49	58	III	Diurno	65	No Supera

**OBSERVACIONES**

TODOS LOS PUNTOS EVALUADOS CUMPLEN LA NORMA

**ANEXOS**

N°	Descripción
7.1	fichas de medición
7.3	Certificados de calibración

**RESPONSABLE DEL REPORTE (Llenar sólo ETFA)**

<b>Fecha del reporte</b>	
<b>Nombre Representante Legal</b>	
<b>Firma Representante Legal</b>	

## 7.2. Mediciones de Niveles de presión Sonora en maquinaria utilizada

En la **RESOLUCIÓN EXENTA N° 096/ 2006**, de la Comisión Regional del Medio Ambiente, Región del Bío-Bío, punto 4.2.1. se establece que “...cualquiera sea el caso, las emisiones sonoras de las máquinas no deben exceder los valores de la siguiente tabla (todos los valores están considerados a una distancia de 10)...”. Para cada medición realizada, se muestra el valor señalado en la tabla de dicha resolución.

Las mediciones se realizaron a 10 m de cada una de las máquinas que operaban durante el monitoreo de Enero de 2017. Se solicitó detener las demás máquinas y equipos utilizados en el instante de la medición.

### Rodillo Vibroapisonador JCB VM115



Valor de la Resolución 73 dB (A)

	Ene-2017
Leq. dB(A)	72,7

### Motoniveladora CAT 140K



Valor de la Resolución 68 dB (A)

	Ene-2017
Leq. dB(A)	67,5

**Retroexcavadora NEW HOLLAND B90B**



**Valor de la Resolución 75 dB (A)**

	Ene-2017
Leq. dB(A)	71,9

**Camión Algibes Chevrolet Custom 14000**



**Valor de la Resolución 65 dB (A)**

	Ene-2017
Leq. dB(A)	62,9

**CONCLUSIÓN**

Durante el monitoreo de Enero, la faena se trasladó al Hito 5, para realizar trabajos de repavimentación. La maquinaria evaluada se encuentra favorablemente dentro del límite indicado en el considerando 4.2.1 de la RCA 096/2006.

7.3. **Certificado de Calibración**



SALAZAR Y MARTÍNEZ INGENIERÍA LIMITADA  
 Canadá 231 Of 31 - Providencia, Santiago - Chile  
 www: [salazarymartinez.ingenieria@gmail.com](mailto:salazarymartinez.ingenieria@gmail.com)  
 Teléfono: (56) - 2 - 22051877

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Certificado N° 0405

**Solicitante del Servicio:**

<b>Nombre:</b>	Alejandro Lanzetta Retamales		
<b>Dirección:</b>	Pasaje 7 casa 1014 Conjunto Habitacional Bellavista		
<b>Comuna:</b>	Concepción		
<b>Ciudad:</b>	Concepción	<b>Región:</b>	VIII
<b>País:</b>	Chile		

**Identificación del Equipo en Calibración:**

<b>Equipo:</b>	Sonómetro		
<b>Fabricante:</b>	Svantek		
<b>Modelo:</b>	Svan 957	<b>Clase:</b>	1
<b>N.º de Serie:</b>	21448		
<b>Fecha de Calibración:</b>	15-09-2014	<b>Fecha Emisión Certificado:</b>	25-09-14

**Procedimiento de Calibración:** Procedimiento Calibración Sonómetros IEC N° PC-005  
 61672-3

**Método de Medición:**  
 Los resultados fueron obtenidos a través de la aplicación de señales eléctricas substituyendo el micrófono por una impedancia equivalente para verificar las características como la ponderación en frecuencia, linealidad, detector r.m.s., ponderación temporal y medida temporal.

**Normas de Referencia:** IEC 61672-1 IEC 61672-2 IEC 61672-3

**Condiciones Ambientales:**

<b>Temperatura Inicial °C</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">22,9</span>	<b>Humedad Relativa Inicial (%):</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">50,5</span>	<b>Presión Atmosférica (mbar):</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">950,0</span>
<b>Temperatura Final °C</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">23,1</span>	<b>Humedad Relativa Final (%):</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">50,0</span>	

**Patrones e Instrumentación Utilizados:**

Nombre	Certificado N.º	Emitido Por	Vigencia:
Generador de Funciones SRS Stanford	2013-0293	DTS	Enero-2015
Calibrador Multifrecuencia B&K 4226	2769773	Bruel & Kjaer	Enero-2016
Barómetro B&K UZ0004	BC 0195-13	Bruel & Kjaer	Enero-2016
Termo-Higrómetro Extech	229080	Cesmec	Enero-2015

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N° 0405

### Ensayo Indicación Frecuencia de Comprobación de la Calibración

Frecuencia Calibrador (Hz)	Señal de Calibración (dB)		
	Señal Calibrador (dB)	VM antes de ajuste (dB)	VM después ajuste (dB)
1000	94,0	94,0	94,0

VM: valor medido

### Ensayo Ruido Intrínseco

Ponderación en Frecuencia	Ruido Intrínseco del Sonómetro (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm k=2$
A	10	-1,0	+3	0,12
C	10	-1,0		0,12
Z	20,9	-0,1		1,21
F	NA	NA		NA

### Ensayo Ponderación en Frecuencia con Señales Acústicas

Frecuencia de Ensayo (Hz)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm k=2$
125	0,2	$\pm 1,5$	0,12
1000	-0,2	$\pm 1,1$	0,12
4000	-1,1	$\pm 1,6$	0,12
8000	-5,2	+2,1 / - 3,1	0,12

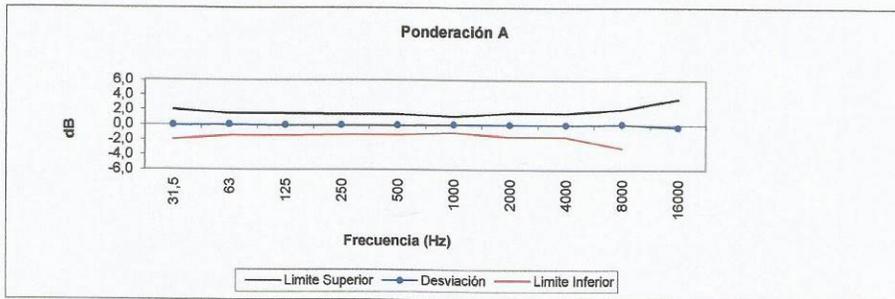


## CERTIFICADO DE CALIBRACION

Certificado N° 0405

### Ensayo de Ponderación en Frecuencia - Curva A:

Frecuencia Nominal (Hz)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm$ k=2
31,5	-0,1	$\pm 2,0$	0,06
63	0,0	$\pm 1,5$	0,06
125	-0,1	$\pm 1,5$	0,06
250	-0,1	$\pm 1,4$	0,06
500	-0,1	$\pm 1,4$	0,06
1000	0,0	$\pm 1,1$	0,06
2000	0,0	$\pm 1,6$	0,06
4000	0,0	$\pm 1,6$	0,06
8000	0,1	+2,1 / - 3,1	0,06
16000	-0,3	+3,5 / -17	0,06

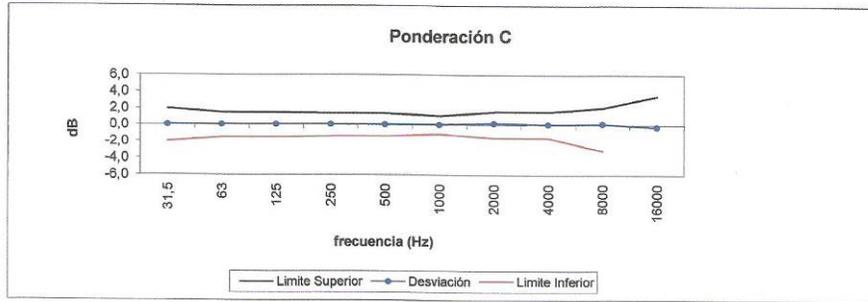


**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Certificado N° 0405

**Ensayo de Ponderación en Frecuencia - Curva C:**

Frecuencia Nominal (Hz)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre ± k=2
31,5	0,0	±2,0	0,06
63	0,0	±1,5	0,06
125	0,0	±1,5	0,06
250	0,1	±1,4	0,06
500	0,0	±1,4	0,06
1000	0,0	±1,1	0,06
2000	0,2	±1,6	0,61
4000	0,0	±1,6	0,06
8000	0,1	+2,1 / - 3,1	0,06
16000	-0,3	+3,5 / -17	0,06

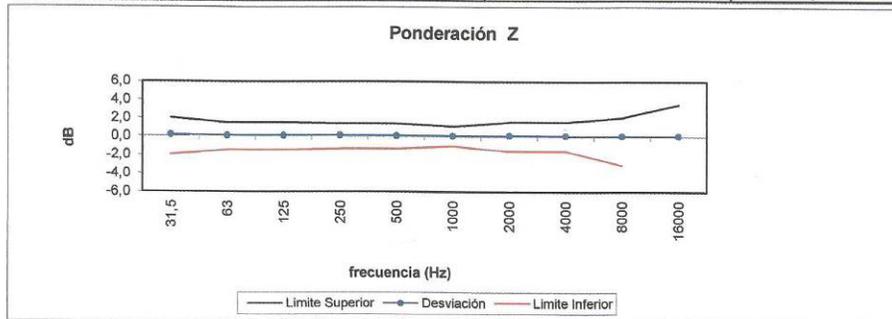


## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N° 0405

### Ensayo de Ponderación en Frecuencia - Curva Z:

Frecuencia Nominal (Hz)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm$ k=2
31,5	0,1	$\pm 2,0$	0,06
63	0,0	$\pm 1,5$	0,06
125	0,0	$\pm 1,5$	0,06
250	0,1	$\pm 1,4$	0,06
500	0,0	$\pm 1,4$	0,06
1000	0,0	$\pm 1,1$	0,06
2000	0,1	$\pm 1,6$	0,06
4000	0,0	$\pm 1,6$	0,06
8000	0,0	+2,1 / - 3,1	0,06
16000	0,0	+3,5 / -17	0,06



no

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N° 0405

**Ensayo Linealidad:**

Nivel Esperado (dB)	Rango Medición (**dB a **dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm k=2$
138	36 -137	0,00	$\pm 1,1$	0,06
137	36 -137	0,00		0,06
136	36 -137	0,00		0,06
135	36 -137	0,00		0,06
134	36 -137	0,00		0,06
129	36 -137	0,0		0,06
124	36 -137	0,0		0,06
119	36 -137	0,0		0,06
114	36 -137	0,0		0,06
109	36 -137	0,0		0,06
104	36 -137	0,0		0,06
99	36 -137	0,0		0,06
94	36 -137	0,0		0,06
89	36 -137	0,0		0,06
84	36 -137	0,0		0,06
79	36 -137	0,0		0,06
74	36 -137	0,0		0,06
69	36 -137	0,0		0,06
64	36 -137	0,0		0,06
59	36 -137	0,0		0,06
54	25 - 114	0,0		0,06
49	25 - 114	0,0		0,06
44	25 - 114	0,0		0,06
39	25 - 114	0,1		0,06
34	25 - 114	0,3		0,06
29	25 - 114	1,1		0,06
28	25 - 114	1,2		0,61
27	25 - 114	1,5		0,61
26	25 - 114	1,9		0,06
25	25 - 114	2,4		0,80

**Ensayo Linealidad de Nivel Incluyendo el Control del Rango de Niveles:**

Rango Sonómetro (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm k=2$
	NA	$\pm 1,1$	NA
			NA

NA: No Aplica a sonómetro con varios rangos

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

Certificado N° 0405

**Ensayo Linealidad de Nivel Incluyendo el Control del Rango de Niveles:**

Nivel de Referencia	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm$ k=2
105	0,00	±1,1	0,06
115	0,00		0,06
125	0,00		0,06
135	0,00		0,06

NA: No Aplica a sonómetro con un solo rango

**Ensayo Tone Burst**

Duración Burst	N° Ciclos	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm$ k=2
200 ms (fast)	800	0,0	±0,8	0,06
2 ms (fast)	8	0,0	+1,3 / - 1,8	0,06
0,25 ms (fast)	1	-0,1	+1,3 / - 3,3	0,06
200 ms (slow)	800	0,4	±0,8	0,06
2 ms (slow)	8	0,0	+1,3 / - 1,8	0,06

**Ensayo Nivel de Presión Sonora Peak en ( C )**

Respuesta C peak	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm$ k=2
1 ciclo de 8 kHz	0,0	±2,4	0,06
Medio ciclo positivo de 500 Hz	-2,7	±1,4	0,06
Medio ciclo negativo de 500 Hz	-2,8	±1,4	0,06





**SALAZAR Y MARTÍNEZ INGENIERÍA LIMITADA**  
 Canadá 231 Of 31 - Providencia, Santiago - Chile  
 www: [salazarymartinez.ingenieria@gmail.com](mailto:salazarymartinez.ingenieria@gmail.com)  
 Teléfono: (56) - 2 - 22051877

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N° 0405

**Ensayo Indicación de sobrecarga**

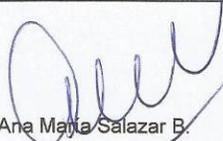
Lectura Nivel de Sobrecarga dB (medio ciclo positivo)	Lectura Nivel de Sobrecarga dB (medio ciclo negativo)	Diferencia dB	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm$ k=2
142,1	142,1	0,0	$\pm 1,8$	0,06

**Ensayo Ponderaciones Frecuenciales y Temporales a 1 KHz**

Frecuencia y Tiempo de Ponderación	Valor de Referencia (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm$ k=2
<b>Fast</b>				
A	94	0,0	$\pm 0,4$	0,06
C	94	0,0		0,06
Z	94	0,0		0,06
<b>Slow</b>				
A	94	0,0	$\pm 0,4$	0,06
Leq(A)	94	0,0	$\pm 0,3$	0,06

**Observaciones:**

- Este certificado de calibración sólo es válido para el instrumento identificado en este documento. No es extensivo para otro instrumento de características similares.
- No se autoriza reproducir en forma parcial este documento sin la autorización de Salazar y Martínez Ingeniería Ltda.
- Cada ensayo fue realizado tres veces consecutivas, por lo tanto el resultado final para cada uno corresponde al promedio.
- La incertidumbre asociada a las mediciones de cada ensayo, tiene un nivel de confiabilidad del 95% k=2.

Responsable de la Calibración:	Jefe de Laboratorio
 Ana María Salazar B. Ingeniero	 Ana María Salazar B. Gerente Técnico

Fin del Certificado de Calibración

# Calibration Certificate

**Certificate Number** 2014002407

**Customer:**  
 Sistemas De Instrumentacion  
 Concha Y Toro NO-65  
 Santiago-Centro  
 Santiago, Chile

**Model Number** CAL200  
**Serial Number** 11489  
**Test Results** Pass  
**Initial Condition** As Manufactured  
**Description** Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator

**Procedure Name** Calibrator  
**Technician** Scott Montgomery  
**Calibration Date** 26 Aug 2014  
**Calibration Due**  
**Temperature** 24 °C ± 0.3 °C  
**Humidity** 36 %RH ± 3 %RH  
**Static Pressure** 101,3 kPa ± 1 kPa

**Evaluation Method** The data is acquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20 µPa.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications per D0001.8190 and IEC 60942:2003.

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc. certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes.

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances will be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	09/03/2013	09/03/2014	001021
Sound Level Meter / Real Time Analyzer	04/07/2014	04/07/2015	001051
Microphone Calibration System	08/20/2014	08/20/2015	005446
1/2" Preampifier	10/09/2013	10/09/2014	006506
Larson Davis 1/2" Preampifier 7-pin LEMO	08/20/2014	08/20/2015	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	01/31/2014	01/31/2015	006510
Pressure Transducer	10/02/2013	10/02/2014	007204

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



Certificate Number 2014002407

**Output Level**

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
94	101.3	94.00	93.80	94.20	0.14	Pass
114	101.4	113.99	113.80	114.20	0.13	Pass

-- End of measurement results--

**Frequency**

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
94	101.3	1,000.02	990.00	1,010.00	0.20	Pass
114	101.4	1,000.02	990.00	1,010.00	0.20	Pass

-- End of measurement results--

**Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N)**

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
94	101.3	0.51	0.00	2.00	0.25	Pass
114	101.4	0.54	0.00	2.00	0.25	Pass

-- End of measurement results--

**Level Change Over Pressure**

Tested at: 114 dB, 24 °C, 40 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
108.0	108.1	-0.02	-0.30	0.30	0.04	Pass
101.3	101.2	0.00	-0.30	0.30	0.04	Pass
92.0	91.9	0.03	-0.30	0.30	0.04	Pass
83.0	83.1	0.03	-0.30	0.30	0.04	Pass
74.0	74.1	0.02	-0.30	0.30	0.04	Pass
65.0	65.1	-0.03	-0.30	0.30	0.04	Pass

-- End of measurement results--

**Frequency Change Over Pressure**

Tested at: 114 dB, 24 °C, 40 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
108.0	108.1	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
101.3	101.2	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
92.0	91.9	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
83.0	83.1	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
74.0	74.1	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
65.0	65.1	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass

-- End of measurement results--

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



9/3/2014 8:17:08AM

Page 2 of 3

Certificate Number 2014002407

**Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N) Over Pressure**

Tested at: 114 dB, 24 °C, 40 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
108.0	108.1	0.56	0.00	2.00	0.25	Pass
101.3	101.2	0.53	0.00	2.00	0.25	Pass
92.0	91.9	0.50	0.00	2.00	0.25	Pass
83.0	83.1	0.46	0.00	2.00	0.25	Pass
74.0	74.1	0.40	0.00	2.00	0.25	Pass
65.0	65.1	0.35	0.00	2.00	0.25	Pass

-- End of measurement results--

Signatory: Scott Montgomery

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



9/3/2014 8:17:58AM

Page 3 of 3