

**AGENCIA VIÑA DEL MAR**  
**DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**  
**INFORME DE EVALUACIÓN DE RUIDO**

**EMPRESA** : Corporación Nacional del Cobre CODELCO Chile  
**N° ADHERENTE** : 9.546  
**N° DE INFORME** : 133/2011  
**REALIZADO POR** : Michelangelo Saa Díaz

**1. ANTECEDENTES**

De acuerdo a los programas que sustenta esta agencia, conforme a lo contemplado en Programa de Mediciones definidas para este año en curso, comenzando con el día 29 de Junio del 2011, se visitó CODELCO División Ventanas, ubicada en Carretera F-30 E N° 58.270, Comuna de Puchuncaví, con el propósito de evaluar la exposición laboral a ruido, mediante dosimetría, en Área de Refinería Electrolítica.

**2. CRITERIOS DE EVALUACION**

**2.1. Decreto Supremo 594 del Ministerio de Salud**

La evaluación de riesgos para la audición se efectuó de acuerdo a los criterios que fija el Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud. En este sentido, la exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante debe ser controlada para que en una jornada de 8 horas ningún trabajador se exponga a un Nivel de Presión Sonora continuo equivalente de 85 dB(A), teniendo presente el actual sistema de turno denominado Rol B que consiste en 4 x 4 con jornadas de 12 horas.

**2.2. Criterios de Clasificación de Expuestos**

En complemento a lo anterior, la siguiente tabla indica los parámetros de clasificación de expuestos y requisitos de control de riesgo de enfermedades laborales.

<b>Tabla N° 1 Grado de la Exposición a Riesgo de Daño Auditivo (RDA)</b>			
<b>Exposición</b>	<b>Dosis de Ruido D</b>	<b>Leq [dB-A] ponderado 8h</b>	<b>Requisitos de Expuestos a RDA Controlados</b>
Muy Alta	$D > 8$	$Leq > 94$	Uso de Protección de alta eficiencia y en buen estado.
Alta	$1 < D < 8$	$85 < Leq \leq 94$	Uso de protección auditiva en buen estado.
Media	$0,5 < D \leq 1$	$82 < Leq \leq 85$	Se considera controlado. El uso de protección reduce el riesgo a un grado ínfimo.
Baja	$D \leq 0,5$	$Leq \leq 82$	Se consideran no expuestos.
Expuestos a ruido se consideran todos aquellos cuya dosis supera el valor 0,5.			
Expuestos a RDA se consideran todos aquellos cuya dosis supera el valor 1.			

### **3. MEDICIONES Y EVALUACION**

Los instrumentos utilizados en las mediciones fueron:

- a) Dosímetro Quest Noise Pro DB4000EZ
- b) Calibrador QC 10 utilizado antes de realizar mediciones en terreno y posteriormente para la verificación.

En la Tabla N° 2, se entrega un detalle del nivel de presión sonora equivalente NPSeq, medido en cada uno de los puestos de trabajo que representan a cada grupo homogéneo de exposición.

<b>Tabla N° 2 Evaluación del Riesgo de Daño Auditivo (RDA)</b> <b>(Anexo N°1)</b>					
<b>Puesto de Trabajo</b>	<b>NPSeq. [dB-A]</b>	<b>Exposición</b>	<b>Expuestos al Riesgo</b>	<b>Expuestos con Riesgo Controlado</b>	<b>Observación T: Tapón O: Orejera</b>
Inspector de Cortocircuito Sr. Víctor Toledo Arancibia	84	Media	24	2	T 3M 1100
Inspector de Cortocircuito Sr. Marcos Ahumada Vásquez	86,1	Alta	24	2	T 3M 1100
Renovador Sr. Danilo Cisternas González	89	Alta	60	2	Uso intermitente de tapones aud.
Renovador Sr. Sergio Guasch B.	91,8	Alta	60	2	Uso intermitente de tapones aud.
Gruero Renovación Sr. Mauricio Roldán Galaz	84,7	Media	12	3	Uso intermitente de tapones aud.
Encargado Renovación Sr. Humberto Argandoña Aravena	84,8	Alta	4	1	Uso intermitente de tapones auditivos
Encargado Renovación Sr. Luis Escobar Cubelli	86,3	Alta	4	1	Uso intermitente de tapones auditivos T 3M 1100
Renovador Sr. Manuel Muñoz Olivares	80,9	Media	60	1	Uso de tapones auditivos T 3M 1100

#### **4. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados de dosimetría de ruido diaria se desprende que:

- Puesto de trabajo de Renovador, al desarrollar la tarea de volteo de cátodos, está expuesto a ruido y se exponen a un alto riesgo de contraer sordera de origen ocupacional, dado los altos niveles de exposición a ruido que presenta esta actividad. Sin embargo, cuando realiza tareas que no incluyen la actividad anteriormente mencionada, se expone a niveles de exposición baja.
- Se puede indicar que "Encargado de Renovación" e "Inspectores de Cortocircuito" se clasifican como de exposición media y levemente alta.
- "Gruero de Renovación", arrojó resultados que se clasifican en niveles de exposición media.

## **5. RECOMENDACIONES**

- a) El uso de protección auditiva es obligatorio para todos los trabajadores expuestos a niveles de ruido superiores a 85 dB(A), según la Tabla N° 1. Se debe dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 53 del DS 594/201 MINSAL.
- b) De acuerdo a lo establecido en D.S. N° 40, se debe dar a conocer al personal el resultado de la presente evaluación, para cumplir con la obligación de informar sobre los riesgos derivados que puedan dañar su salud al laborar en lugares donde se genera continuamente exposición a ruidos, junto con las medidas preventivas pertinentes.
- c) Se debe capacitar y adiestrar al personal, respecto del correcto uso de los elementos de protección auditiva, esto debido a que se pudo observar que no todos los que desarrollaban sus labores utilizaban en forma permanente sus elementos de protección auditiva.
- d) Supervisar estrictamente el uso de protección auditiva en las áreas de riesgo de daño auditivo.
- e) Se sugiere colocar letreros recordatorios de la obligatoriedad del uso de protección auditiva en aquellos lugares donde se superan los niveles de presión sonora máximos permitidos.
- f) En la Tabla N° 3 se mencionan diversos modelos de protectores auditivos, recomendados para los puestos de trabajo aquí evaluados. Los modelos destacados con negrilla son los recomendados para aquellos casos clasificados con exposición Muy Alta.

<b>Tabla N° 3 Selección de Protectores Auditivos</b>	
<b>Protector</b>	<b>Tipo</b>
3M 1100	Tapón de espuma
3M 1110	Tapón de espuma con hilo
3M 1270	Tapón de silicona
3M 1435	Orejeras
3M 1440	Orejeras
3M 1450	Orejera para casco
<b>Bilsom 728</b>	Orejera dieléctrico montaje en casco
Bilsom Confort	Orejeras
<b>Bilsom Viking 29</b>	Orejeras
<b>Elvex Silver HB-49</b>	Orejeras
<b>Howard L. QM29 Thunder 29</b>	Orejeras
Howard Light AirSoft	Tapón de silicona
Howard Light Laser-Lite	Tapón de espuma con o sin cordón
Howard Light Max	Tapón de espuma con o sin cordón
Masprot MPA.101C	Orejeras para casco
<b>MSA Apex</b>	Orejeras
<b>MSA Sound Blocker</b>	Orejeras normales y para casco
Peltor H3P3e	Orejeras para casco
Peltor H6P3e/v	Orejeras para casco
Peltor H9P3e	Orejeras para casco
<b>Peltor Serie H10</b>	Orejeras normales y para casco
<b>Peltor Serie H7</b>	Orejeras normales y para casco

#### g) Recomendaciones Básicas para el Correcto Uso de Protección Auditiva

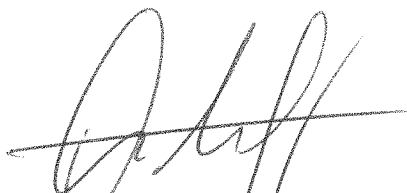
Los protectores tipo orejera deben revisarse periódicamente (inicialmente después de 30 días y posteriormente según se confirme la necesidad) poniendo énfasis en:

- Almohadillas sin grietas, ni deformes o endurecidas. Deben conservar su elasticidad.
- Arnés que mantengan su capacidad de apriete.
- Copas de tamaño adecuado al de las orejas del usuario
- Arnés de curvatura apropiada al tamaño y forma de la cabeza del usuario.
- Compatibilidad con el resto de los elementos de protección personal.

- El modelo debe estar identificado en su cuerpo (copa o cintillo), no bastando que el envoltorio señale la marca y el modelo del protector.

En el caso de los protectores de inserción, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones.

- Para la adecuada instalación de los tapones moldeables (de espuma), apenas se realice la inserción se debe mantener sujeto con un dedo el extremo de tapón, durante al menos 30 segundos. Esto para que el tapón no se expanda hacia fuera, pues tenderá a hacerlo hacia donde encuentre menos resistencia.
- Los tapones de espuma son desechables. Este tipo de tapones debe instalarse con las manos limpias y no deben retirarse de los oídos hasta después de haberse lavado las manos. Se deben guardar entonces en una bolsa limpia.
- Los tapones de silicona se sugieren para exposiciones menores a 90 dB(A), puesto que en la práctica no sellan lo suficiente (no se acomodan bien, se sueltan fácilmente) por lo que la atenuación sonora predicha por los informes de laboratorio, difiere mucho de la realidad.



**Michelangelo Saa Díaz**  
**Asesor de Seguridad y Salud Ocupacional**  
**Agencia Viña del Mar**

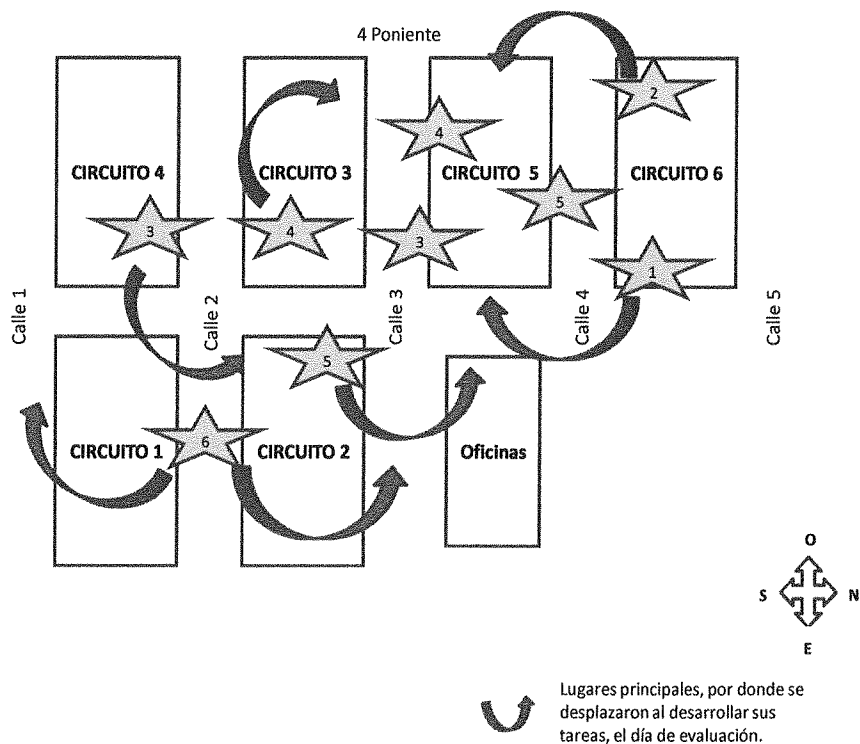
Informe N° 133/2011  
Viña del Mar, 14 de Octubre de 2011  
MSD/msd

### Anexo 1: Información de Dosimetría (Evaluación exposición a ruido – Ref. Electrolytica)

P.T.	Fecha	Lugar o Puesto de Trabajo evaluado	Hora Inicio	Hora Term.	Duración evaluación	Leq	Mínimo	Máximo	Peak	Dosis (D)
1	29-06-11	Inspector Cortocircuito – Sr. Víctor Toledo A.	10:03	18:28	08:25:35	<b>84</b>	65	111,8	144,7	0,5 - 1
2	29-06-11	Inspector Cortocircuito – Sr. Marcos Ahumada V.	10:00	18:23	08:23:42	<b>86,1</b>	65	121,2	137,1	0,5 - 1
3	01-07-11	Renovador – Sr. Danilo Cisternas	08:45	17:12	08:27:51	<b>89</b>	65	117,8	144,5	D > 1
4	01-07-11	Renovador – Sr. Sergio Guasch B.	08:49	17:14	08:25:41	<b>91,8</b>	65	116,2	144,2	D > 1
5	01-07-11	Gruero Renovación – Sr. Mauricio Roldán G.	09:00	17:19	08:19:33	<b>84,7</b>	65	107,7	135,6	0,5 - 1
6	05-10-11	Encargado Renovación – Sr. Humberto Argandoña	08:45	17:24	08:39:49	<b>84,8</b>	65	110,5	133,6	0,5 - 1
7	07-12-11	Encargado Renovación – Sr. Luis Escobar Cubelli	09:30	18:50	09:20:10	<b>86,3</b>	65	115,2	144,8	D > 1
8	23-12-11	Sr. Manuel Muñoz Olivares	09:00	16:00	06:48:04	<b>80,9</b>	65	107,0	144,3	D < 1

**P.T. : Puesto de trabajo**

**Anexo 2: Croquis de puestos de trabajo evaluados – Refinería Electrolítica**





**Scantek, Inc.**  
CALIBRATION LABORATORY

ISO 17025: 2005, ANSI/NCSL Z540:1994 Part I and  
relevant requirements of ISO 9002:1994 ACCREDITED  
by NVLAP (an ILAC and APLAC signatory)



NVLAP Lab Code: 200625-0

## Calibration Certificate No.22969

**Instrument:** Sound Level Meter / Dosimeter  
**Model:** NoisePro DLX  
**Manufacturer:** Quest  
**Serial number:** NPG110044  
**Tested with:** Microphone 053-867 0710

**Type (class):** 2

**Customer:** Mutul de Seguridad CChC  
**Tel/Fax:** (56-2) 7879000 /

**Date Calibrated:** 12/15/2010 **Cal Due:**

Status:	Received	Sent
In tolerance:	X	X
Out of tolerance:		
See comments:		

**Contains non-accredited tests:** \_\_\_ Yes X No

**Calibration service:** \_\_\_ Basic X Standard

**Address:** Av. Lib. Bernardo O'Higgins 194  
Santiago - CHILE

**Tested in accordance with the following procedures and standards:**

Calibration of Sound Level Meters, Scantek Inc., 06/07/2005

SLM & Dosimeters – Acoustical Tests, Scantek Inc., 06/15/2005

**Instrumentation used for calibration:** Nor-1504 Norsonic Test System:

Instrument - Manufacturer	Description	S/N	Cal. Date	Traceability evidence	Cal. Due
				Cal. Lab / Accreditation	
483B-Norsonic	SME Cal Unit	25747	Dec 24, 2009	Scantek, Inc./ NVLAP	Dec 24, 2010
DS-360-SRS	Function Generator	61646	Nov 13, 2009	ACR Env. / A2LA	Nov 13, 2011
34401A-Agilent Technologies	Digital Multimeter	MY41022043	Nov 17, 2010	ACR Env. / A2LA	Nov 17, 2011
HM30-Thommen	Meteo Station	1040170	Jun 26, 2010	ACR Env. / A2LA	Dec 26, 2011
HMP233-Vaisala Oyj	Humidity & Temp. Transmitter	V3820001	Nov 25, 2009	ACR Env. / A2LA	May 25, 2011
PC Program 1019 Norsonic	Calibration software	v.5.0	Validated July 2009	-	-
1253-Norsonic	Calibrator	25726	Dec 7, 2010	Scantek, Inc./ NVLAP	Dec 7, 2011
4226-Brüel&Kjær	Multifunction calibrator	2305103	Apr 13, 2010	Scantek, Inc./ NVLAP	Apr 13, 2011

**Instrumentation and test results are traceable to SI (International System of Units) through standards maintained by NIST (USA) and NPL (UK).**

**Environmental conditions:**

Temperature (°C)	Barometric Pressure (kPa)	Relative Humidity (%)
23.4 °C	99.74 kPa	40.7 %RH

<b>Calibrated by</b>	Valentin Buzduga	<b>Checked by</b>	Mariana Buzduga
<b>Signature</b>		<b>Signature</b>	
<b>Date</b>	12/15/2010	<b>Date</b>	12/17/2010

Calibration Certificates or Test Reports shall not be reproduced, except in full, without written approval of the laboratory.

This Calibration Certificate or Test Reports shall not be used to claim product certification, approval or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the federal government.

Document stored as: Z:\Calibration Lab\SLM 2010\QNproDlx\_NPG110044\_M1.doc

Page 1 of 2

**Scantek, Inc.**

CALIBRATION LABORATORY

ISO 17025: 2005, ANSI/NCSL Z540:1994 Part 1 and  
relevant requirements of ISO 9002:1994 ACCREDITED  
by NVLAP (an ILAC and APLAC signatory)



NVLAP Lab Code: 200625-0

## Calibration Certificate No.22962

**Instrument:** Sound Level Meter / Dosimeter  
**Model:** NoisePro DLX  
**Manufacturer:** Quest  
**Serial number:** NPG110045  
**Tested with:** Microphone 053-867 0710

**Type (class):** 2

**Customer:** Mutua de Seguridad CChC  
**Tel/Fax:** (56-2) 7879000 /

**Date Calibrated:** 12/8/2010 **Cal Due:**

<b>Status:</b>	<b>Received</b>	<b>Sent</b>
<b>In tolerance:</b>	X	X
<b>Out of tolerance:</b>		
<b>See comments:</b>		

**Contains non-accredited tests:** ☐ Yes ☒ No

**Calibration service:** ☐ Basic ☒ Standard

**Address:** Av. Lib. Bernardo O'Higgins 194  
Santiago - CHILE

**Tested in accordance with the following procedures and standards:**

Calibration of Sound Level Meters, Scantek Inc., 06/07/2005  
SLM & Dosimeters – Acoustical Tests, Scantek Inc., 06/15/2005

**Instrumentation used for calibration:** Nor-1504 Norsonic Test System:

Instrument - Manufacturer	Description	S/N	Cal. Date	Traceability evidence	Cal. Due
				Cal. Lab / Accreditation	
483B-Norsonic	SME Cal Unit	25747	Dec 24, 2009	Scantek, Inc./ NVLAP	Dec 24, 2010
DS-360-SRS	Function Generator	61646	Nov 13, 2009	ACR Env. / A2LA	Nov 13, 2011
34401A-Agilent Technologies	Digital Multimeter	MY41022043	Nov 17, 2010	ACR Env. / A2LA	Nov 17, 2011
HM30-Thommen	Meteo Station	1040170	Jun 26, 2010	ACR Env. / A2LA	Dec 26, 2011
HMP233-Vaisala Oyj	Humidity & Temp. Transmitter	V3820001	Nov 25, 2009	ACR Env. / A2LA	May 25, 2011
PC Program 1019 Norsonic	Calibration software	v.5.0	Validated July 2009	-	-
1253-Norsonic	Calibrator	25726	Dec 7, 2010	Scantek, Inc./ NVLAP	Dec 7, 2011
4226-Brüel&Kjær	Multifunction calibrator	2305103	Apr 13, 2010	Scantek, Inc./ NVLAP	Apr 13, 2011

**Instrumentation and test results are traceable to SI (International System of Units) through standards maintained by NIST (USA) and NPL (UK).**

**Environmental conditions:**

Temperature (°C)	Barometric Pressure (kPa)	Relative Humidity (%)
22.8 °C	100.29 kPa	31.6 %RH

<b>Calibrated by</b>	Valentin Buzduga	<b>Checked by</b>	Mariana Buzduga
<b>Signature</b>		<b>Signature</b>	
<b>Date</b>	12/08/2010	<b>Date</b>	12/17/2010

Calibration Certificates or Test Reports shall not be reproduced, except in full, without written approval of the laboratory.  
This Calibration Certificate or Test Reports shall not be used to claim product certification, approval or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the federal government.

Document stored as: Z:\Calibration Lab\SLM 2010\QNproDlx\_NPG110045\_M1.doc

Page 1 of 2

**Scantek, Inc.**  
CALIBRATION LABORATORY

ISO 17025: 2005, ANSI/NC SL Z540:1994 Part I and  
relevant requirements of ISO 9002:1994 ACCREDITED  
by NVLAP (an ILAC and APLAC signatory)



NVLAP Lab Code: 200625-0

## Calibration Certificate No.22971

**Instrument:** Sound Level Meter / Dosimeter  
**Model:** NoisePro DLX  
**Manufacturer:** Quest  
**Serial number:** NPG110046  
**Tested with:** Microphone 053-867

**Type (class):** 2

**Customer:** Mutul de Seguridad CChC  
**Tel/Fax:** (56-2) 7879000 /

**Date Calibrated:** 12/16/2010 **Cal Due:**

Status:	Received	Sent
In tolerance:	X	X
Out of tolerance:		
See comments:		

**Contains non-accredited tests:** ☐ Yes ☒ No

**Calibration service:** ☐ Basic ☒ Standard

**Address:** Av. Lib. Bernardo O'Higgins 194  
Santiago - CHILE

**Tested in accordance with the following procedures and standards:**

Calibration of Sound Level Meters, Scantek Inc., 06/07/2005

SLM & Dosimeters – Acoustical Tests, Scantek Inc., 06/15/2005

**Instrumentation used for calibration:** Nor-1504 Norsonic Test System:

Instrument - Manufacturer	Description	S/N	Cal. Date	Traceability evidence	Cal. Due
				Cal. Lab / Accreditation	
483B-Norsonic	SME Cal Unit	25747	Dec 24, 2009	Scantek, Inc./ NVLAP	Dec 24, 2010
DS-360-SRS	Function Generator	61646	Nov 13, 2009	ACR Env. / A2LA	Nov 13, 2011
34401A-Agilent Technologies	Digital Multimeter	MY41022043	Nov 17, 2010	ACR Env. / A2LA	Nov 17, 2011
HM30-Thommen	Meteo Station	1040170	Jun 26, 2010	ACR Env. / A2LA	Dec 26, 2011
HMP233-Vaisala Oyj	Humidity & Temp. Transmitter	V3820001	Nov 25, 2009	ACR Env. / A2LA	May 25, 2011
PC Program 1019 Norsonic	Calibration software	v.5.0	Validated July 2009	-	-
1253-Norsonic	Calibrator	25726	Dec 7, 2010	Scantek, Inc./ NVLAP	Dec 7, 2011
4226-Brüel&Kjær	Multifunction calibrator	2305103	Apr 13, 2010	Scantek, Inc./ NVLAP	Apr 13, 2011

**Instrumentation and test results are traceable to SI (International System of Units) through standards maintained by NIST (USA) and NPL (UK).**

**Environmental conditions:**

Temperature (°C)	Barometric Pressure (kPa)	Relative Humidity (%)
23.3 °C	99.7 kPa	42.5 %RH

Calibrated by	Valentin Buzduga	Checked by	Mariana Buzduga
Signature		Signature	
Date	12/16/2010	Date	12/17/2010

Calibration Certificates or Test Reports shall not be reproduced, except in full, without written approval of the laboratory.

This Calibration Certificate or Test Reports shall not be used to claim product certification, approval or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the federal government.

Document stored as: Z:\Calibration Lab\SLM 2010\QNproDlx\_NPG110046\_M1.doc

Page 1 of 2