



# **Anexo 3 Estudio de Impacto Acústico**

**DIA LTE 1x220 kV**

**Cardones-Cerro Negro Norte-Totalillo**

**Región de Atacama**

Julio de 2010

## ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO

### LÍNEA DE BASE DE RUIDO

# Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica Suministro Mina Cerro Negro Norte y Planta Desalinizadora Punta Totoralillo

## REGIÓN DE ATACAMA

PREPARADO PARA:



| PROYECTO N°: 1466 |            |                     |             |            |
|-------------------|------------|---------------------|-------------|------------|
| REVISIÓN          | FECHA      | DESCRIPCIÓN         | ELABORACIÓN | APROBACIÓN |
| A                 | 03.06.2010 | Elaboración Inicial | ASS – CSC   |            |
|                   |            |                     |             |            |
|                   |            |                     |             |            |

SANTIAGO, JUNIO DE 2010

## INDICE

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.- | INTRODUCCIÓN                             | 2  |
| 2.- | OBJETIVOS                                | 2  |
| 3.- | METODOLOGÍA                              | 3  |
| 4.- | Puntos de medición                       | 4  |
| 5.- | RESULTADOS                               | 12 |
| 6.- | ANÁLISIS – NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS    | 15 |
| 7.- | CONCLUSIONES                             | 17 |
| 8.- | INSTRUMENTACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA | 18 |

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El presente informe entrega los resultados de la campaña de mediciones de Línea de Base de ruido para el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica S/E Cardones - Cerro Negro Norte - Totoralillo, ubicado entre las comunas de Copiapó, Tierra Amarilla y Caldera, Región de Atacama.

Las etapas de construcción y operación del proyecto en estudio pueden afectar a los receptores sensibles cercanos. Para esto, con el fin de evaluar el impacto acústico según la legislación aplicable, se realizaron mediciones de niveles de ruido actuales en los receptores sensibles cercanos al emplazamiento de las futuras fuentes de ruido.

## 1.2. OBJETIVOS

- Identificar los puntos receptores sensibles de las futuras emisiones de ruido, afectados por la construcción y operación del proyecto Línea de Transmisión Eléctrica S/E Cardones - Cerro Negro Norte - Totoralillo, dentro de la zona de influencia de este (sectores sensibles más cercanos);
- Efectuar mediciones de nivel de ruido en los puntos de medición definidos en terreno a fin de obtener una Línea de Base en los sectores sensibles cercanos al proyecto.

### 1.3. METODOLOGÍA

- Los días 18, 19 y 20 de mayo de 2010 se realizaron mediciones del Nivel de Presión Sonora (NPS) en dB(A) Lento en horario diurno y nocturno, según la normativa aplicable. Se escogieron nueve puntos cercanos al proyecto, los cuales corresponden a los receptores más sensibles y cercanos al área de influencia de este. En el anexo I se entregan las fichas de medición para cada punto.
- La duración de cada medición de ruido estuvo sujeta a la diferencia que presentan los valores registrados cada 5 minutos, hasta que se considera la lectura como estable (diferencia menor que 2 dB(A) entre cada lectura), de acuerdo al procedimiento de medición establecido en el Decreto Supremo Nº 146/97 del MINSEGPRES;
- El sonómetro se ubicó a 1,5 m en su eje vertical del suelo y, en lo posible, a 3 m de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, ventanas);
- Para las mediciones de ruido se utilizó un sonómetro marca *Larson Davis* modelo 824, configurado como Tipo I según la norma IEC 61672-1:2002. El instrumento fue debidamente calibrado antes y después de realizar las mediciones;

## 1.4. PUNTOS DE MEDICION

A continuación se entregan la ubicación y descripción de los puntos de medición de ruido. Estos puntos fueron seleccionados de acuerdo a la cercanía con las fuentes generadoras de ruido para las etapas de construcción y operación del proyecto, todos estos a lo largo del trazado entregado por el mandante, además de posibles influencias de la topografía.

Las siguientes ilustraciones exhiben un esquema del emplazamiento de los puntos de medición. Posteriormente la Tabla 1 describe la ubicación específica de dichos puntos.

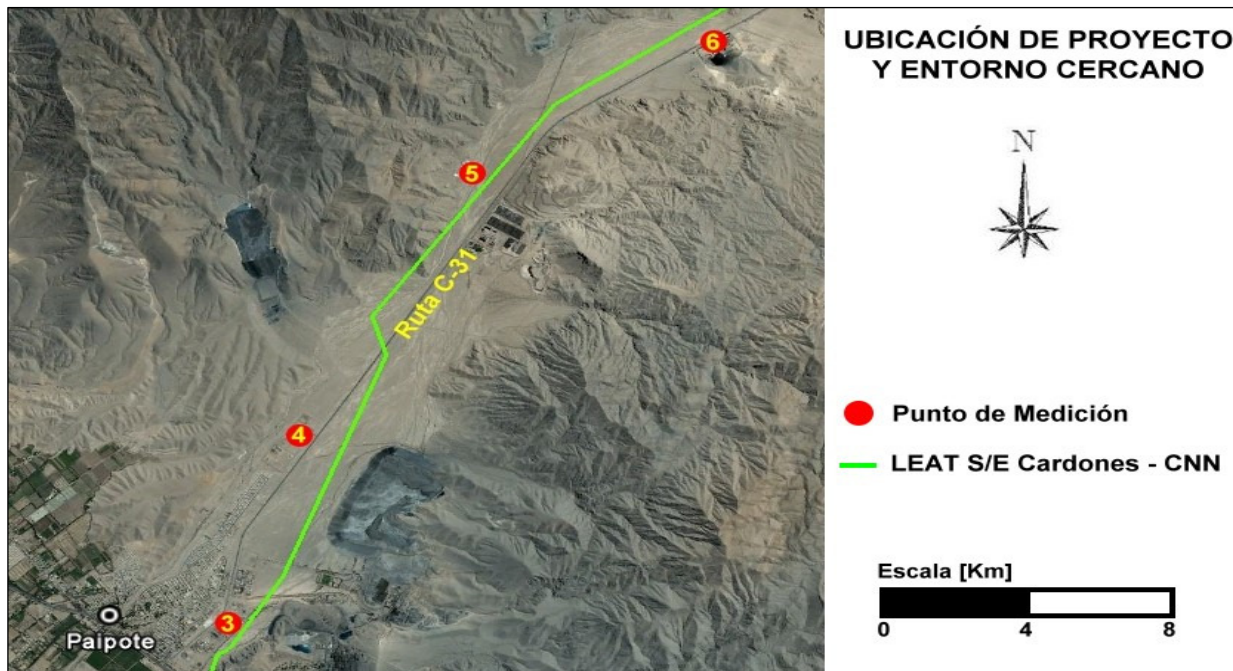
**Ilustración 1: Ubicación de los puntos de medición. Vista general.**



**Ilustración 2: Ubicación de los puntos de medición. Puntos 1 y 2.**

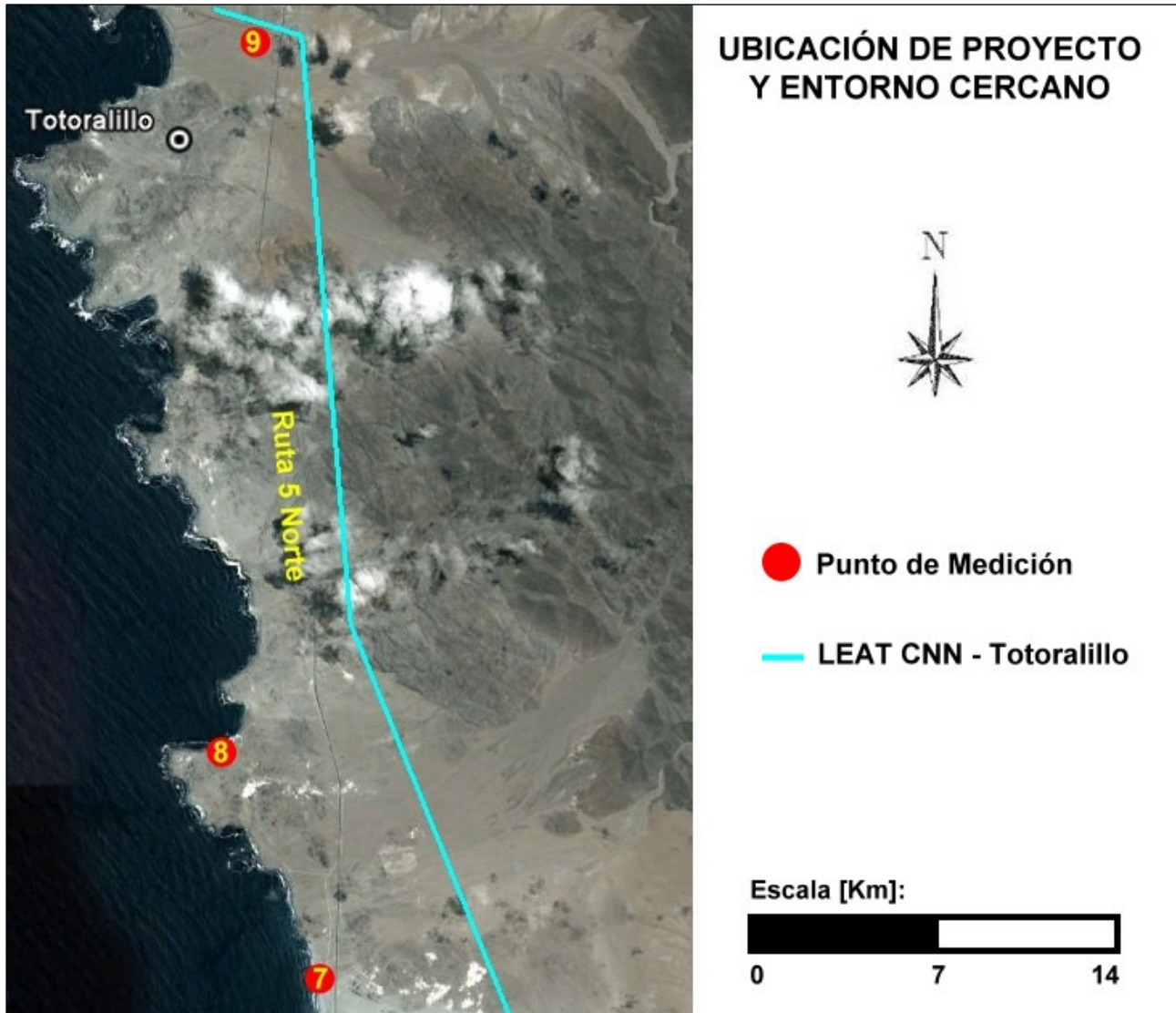


**Ilustración 3: Ubicación de los puntos de medición. Puntos 3, 4, 5 y 6.**





**Ilustración 4: Ubicación de los puntos de medición. Puntos 7, 8 y 9**



**Tabla 1. Descripción y ubicación de los puntos de medición para Ruido.**

| PUNTO | DESCRIPCIÓN   | COORDENADAS UTM<br>WGS84 Huso 18 |           |
|-------|---|----------------------------------|-----------|
|       |   | ESTE                             | NORTE     |
| 1     | Posada "La Agustina" ubicada en ruta 5 Norte Km 792.  | 362,683                          | 6,958,746 |
| 2     | Central Térmica "Tierra Amarilla" ubicada en camino a Tierra Amarilla Ruta C-391 Km 0, costado norte S/E Cardones.      | 363,185                          | 6,958,670 |
| 3     | Empresa "HMS" (servicio en motores e hidráulica), ubicada en calle Nº 4 esquina pasaje Nº 3, barrio industrial Paipote. | 374,689                          | 6,966,936 |
| 4     | Empresa "Andes Analytical Assay Ltda." ubicada en ruta C-31 Km 2.5.   | 375,300                          | 6,968,917 |
| 5     | Empresa "MAXAM" Chile S.A., planta Copiapó ubicada en ruta C-31 Km 7.   | 376,885                          | 6,971,767 |
| 6     | Planta de Cal "INACESA" planta Copiapó, ubicada en ruta C-31.   | 379,046                          | 6,973,413 |
| 7     | Vivienda de un piso ubicada en ruta 5 norte Km 892, sector playa Rodillo.   | 322,680                          | 7,013,283 |
| 8     | Planta de cultivos marítimos "San Cristóbal", ubicada en sector caleta Los Patos.                                       | 321,097                          | 7,017,095 |
| 9     | Empresa CAP Minería ubicada en ruta 5 norte Km 906, sector puerto Punta Totalillo.                                      | 321,418                          | 7,027,743 |

\*Coordenadas obtenidas en terreno.

**Ilustración 5: Fotografías de los puntos de medición de Ruido.**



**Punto 1**



**Punto 2**



**Punto 3**



**Punto 4**



**Punto 5**



**Punto 6**



**Punto 7**



**Punto 8**



**Punto 9**

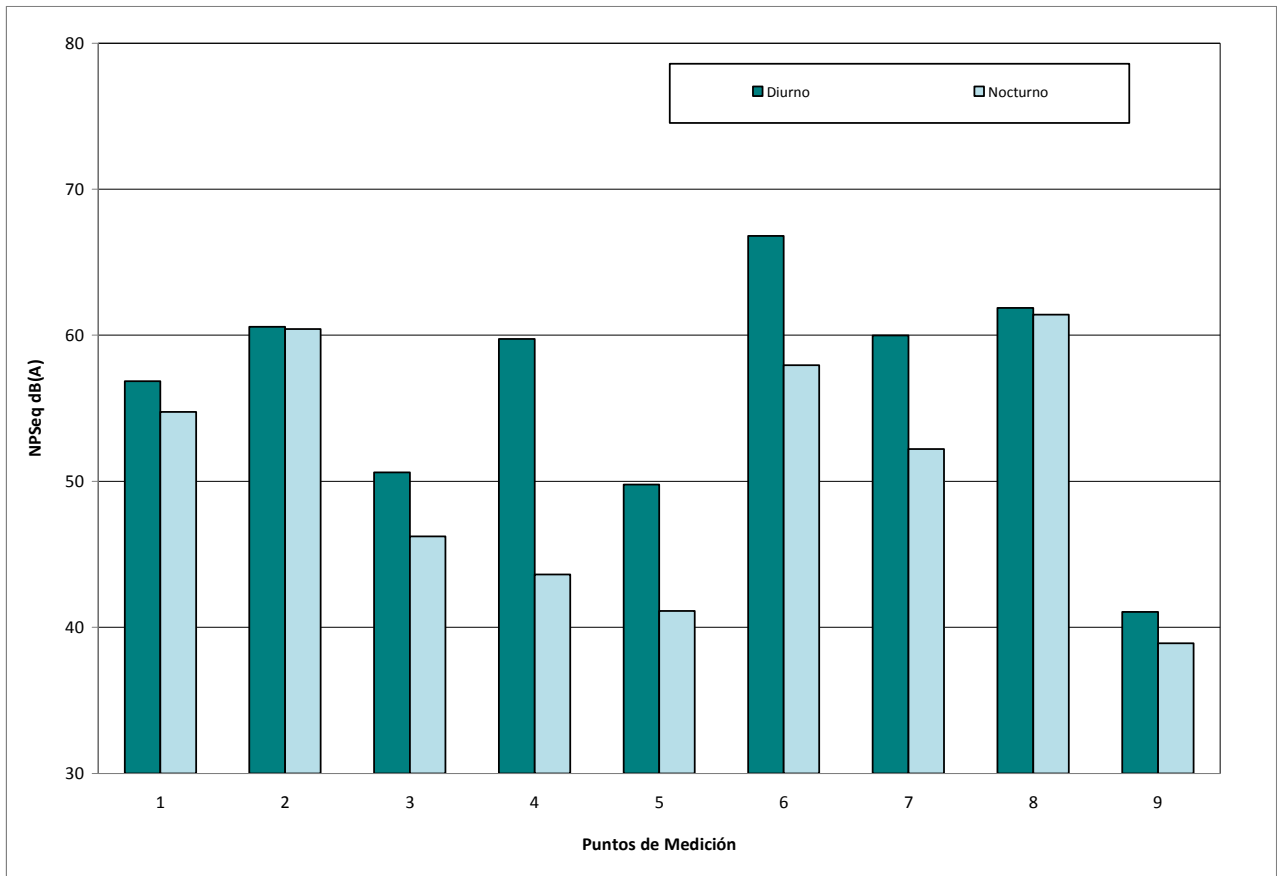
## 1.5. RESULTADOS

Las mediciones se realizaron los días 18, 19 y 20 de abril de 2010, en los puntos indicados anteriormente. En el Anexo 1 se entrega el detalle de cada medición.

**Tabla 2. Valores de Nivel de Presión Sonora, en dB(A)-Lento, registrados durante las mediciones.**

| PUNTO | PERÍODO DIURNO |        |        | PERÍODO NOCTURNO |        |        |
|-------|----------------|--------|--------|------------------|--------|--------|
|       | NPSEQ          | NPSMÍN | NPSMÁX | NPSEQ            | NPSMÍN | NPSMÁX |
| 1     | 56.9           | 47.6   | 70.4   | 54.8             | 45.1   | 69.7   |
| 2     | 60.6           | 58.4   | 64.5   | 60.4             | 57.6   | 66.3   |
| 3     | 50.6           | 46.5   | 59.2   | 46.2             | 41.8   | 57.4   |
| 4     | 59.7           | 43.5   | 72.7   | 43.6             | 37.7   | 74.6   |
| 5     | 49.8           | 42.4   | 64.0   | 41.1             | 38.5   | 55.7   |
| 6     | 66.8           | 54.5   | 80.2   | 57.9             | 56.5   | 60.7   |
| 7     | 60.0           | 44.6   | 75.0   | 52.2             | 43.2   | 64.7   |
| 8     | 61.9           | 54.5   | 72.2   | 61.4             | 59.5   | 62.9   |
| 9     | 41.1           | 37.4   | 50.7   | 38.9             | 37.1   | 46.3   |

**Gráfico 1. Resumen de los Niveles de Presión Sonora Equivalente registrados en los puntos de medición.**



La siguiente tabla indica las principales fuentes de ruido detectadas al momento de las mediciones de ruido, tanto diurnas como nocturnas.

**Tabla 3: Principales fuentes de ruido detectadas durante las mediciones.**

| PUNTO | DIURNO   | NOCTURNO   |
|-------|--|--|
| 1     | Vehículos por Ruta 5 Norte esporádicos, aves, ruido restaurante leve, generador restaurante leve.          | Vehículos Ruta 5 Norte esporádicos, central térmica lejana leve, generador restaurante leve.               |
| 2     | Ruido de central térmica, ruido cables alta tensión, vehículos esporádicos lejanos leves por Ruta 5 Norte. | Ruido de central térmica, ruido cables alta tensión, vehículos esporádicos lejanos leves por Ruta 5 Norte. |
| 3     | Ruido fabricas cercanas, vehículos lejanos leves por Ruta C-31.  | Vehículos lejanos esporádicos leves, perros lejanos leves, fábrica lejana leve.                            |
| 4     | Vehículos leves por ruta C-31, ruido de industria evaluada muy leve.                                       | Vehículos lejanos esporádicos leves por Ruta C-31, perros lejanos leves, viento leve.                      |
| 5     | Vehículos lejanos leves por ruta C-31.   | Viento leve, aves.   |
| 6     | Ruido interior planta de Cal, vehículos por Ruta C-31, movimiento vehículos interior planta.               | Ruido interior planta de Cal.  |
| 7     | Oleaje leve, vehículos esporádicos por Ruta 5 Norte.   | Oleaje leve, vehículos esporádicos por Ruta 5 Norte.   |
| 8     | Sala máquinas planta de cultivos.  | Sala maquinas planta de cultivos.  |
| 9     | Vehículos lejanos muy leves por Ruta 5 Norte, viento leve.   | Vehículos lejanos muy leves por Ruta 5 Norte, viento leve.   |

De acuerdo a lo visto en las tablas y gráfico anteriores, se observa que los registros diurnos van entre 41.1 dB(A) y 66.8 dB(A), mientras que en horario nocturno los niveles van entre 38.9 dB(A) y 61.4 dB(A). Las principales fuentes de ruido corresponden al efecto del viento, aves y animales domésticos, el tránsito vehicular liviano y pesado, ruido proveniente a empresas cercanas a los puntos de medición (puntos 3 y 4) además para el punto 2 estaba influenciado por el ruido proveniente de la central térmica “Tierra Amarilla”, el punto 8 por la sala de maquinas de la planta de cultivos marinos. Para el periodo nocturno las fuentes de ruido eran similares a las obtenidas en el periodo diurno.



## 1.6. ANÁLISIS – NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS

Según el Decreto Supremo N° 146/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el diario oficial el 17 de abril de 1998, en el Título III Artículo 4º, se establecen los Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonoros Corregidos (NPC) de acuerdo al tipo de zona. Para este caso y según los Planos Reguladores Comunes de Copiapó, Tierra Amarilla y Caldera, se homologa de la siguiente forma:

- Todos los puntos de medición se encuentran fuera del límite urbano, por lo que se homologan a una zona rural. Para este tipo de zonas, el Decreto Supremo N° 146/97 MINSEGPRES, establece en el TÍTULO III Artículo 5º que:

*“En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar al ruido de fondo en 10 dB(A) o más”.*

A continuación se presentan los niveles máximos permitidos de ruido para fuentes fijas

**Tabla 4: Zonificación según PRC y homologación a D.S. 146/97 con sus límites permitidos.**

| PUNTO | NPSEQ RUIDO DE FONDO MEDIDO dB(A) |          | LIMITES SEGÚN D.S 146/97 EN dB(A)* |          |
|-------|-----------------------------------|----------|------------------------------------|----------|
|       | DIURNO                            | NOCTURNO | DIURNO                             | NOCTURNO |
| 1     | 56.9                              | 54.8     | 67                                 | 65       |
| 2     | 60.6                              | 60.4     | 71                                 | 70       |
| 3     | 50.6                              | 46.2     | 61                                 | 56       |
| 4     | 59.7                              | 43.6     | 70                                 | 54       |
| 5     | 49.8                              | 41.1     | 60                                 | 51       |

| PUNTO | NPSEQ RUIDO DE FONDO MEDIDO dB(A) |          | LIMITES SEGÚN D.S 146/97 EN dB(A)* |          |
|-------|-----------------------------------|----------|------------------------------------|----------|
|       | DIURNO                            | NOCTURNO | DIURNO                             | NOCTURNO |
| 6     | 66.8                              | 57.9     | 77                                 | 68       |
| 7     | 60.0                              | 52.2     | 70                                 | 62       |
| 8     | 61.9                              | 61.4     | 72                                 | 71       |
| 9     | 41.1                              | 38.9     | 51                                 | 49       |

\*Valores aproximados al entero más cercano.

De la tabla anterior se aprecia que los máximos permitidos para fuentes fijas de ruido varían entre 60 dB(A) y 77 dB(A) en horario diurno, así como entre 49 dB(A) y 71 dB(A) para la jornada nocturna de evaluación.

## 1.7. CONCLUSIONES

Se realizaron mediciones basales de ruido en sectores sensibles cercanos al trazado contemplado en las etapas de construcción y operación del Proyecto Línea Eléctrica de Alta Tensión Subestación Cardones - Cerro Negro Norte - Totoralillo, obteniéndose nueve puntos de muestreo de ruido que permiten caracterizar correctamente los sectores potencialmente afectados.

Las mediciones de ruido, tanto diurnas como nocturnas reflejan la tranquilidad de cada zona, con niveles de entre 41.1 dB(A) y 66.8 dB(A) en horario diurno y entre 38.9 dB(A) y 61.4 dB(A) para la jornada nocturna. Las principales fuentes de ruido corresponden al efecto del viento, aves y animales domésticos, el tránsito vehicular liviano y pesado, ruido proveniente a empresas cercanas a los puntos de medición (puntos 3 y 4) además para el punto 2 estaba influenciado por el ruido proveniente de la central térmica “Tierra Amarilla”, el punto 8 por la sala de maquinas de la planta de cultivos marinos. Para el periodo nocturno las fuentes de ruido eran similares a las obtenidas en el periodo diurno.

El análisis de niveles máximos permitidos para fuentes fijas generadoras de ruido según el D.S. Nº 146/97 MINSEGPRES indica como niveles límites entre 60 dB(A) y 77 dB(A) en horario diurno y entre 49 dB(A) y 71 dB(A) para la jornada nocturna.

**Estas mediciones representan fielmente el entorno sonoro del sector y pueden ser utilizadas en futuras evaluaciones donde se requiera ruido de fondo.**

## 1.8. INSTRUMENTACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- Sonómetro *Larson Davis* modelo 824 Tipo I.
- Calibrador de niveles sonoros *Rion* modelo NC-73.
- Cámara fotográfica digital marca *Canon* modelo A570.
- Navegador personal *Garmin* modelo ETrex Legend.
- IEC 61672-1:2002, Electroacoustics – Sound Level Meters – Part 1: Specifications.
- Decreto Supremo N°146: Norma de emisiones de ruidos molestos generados por fuentes fijas, 17 de abril de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

**ANTONIO SANTOS SANDOVAL**

**INGENIERO CIVIL EN SONIDO Y ACÚSTICA (E)**

INGENIERO DE PROYECTOS

GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA.

**CLAUDIO SALAS CASTRO**

**INGENIERO CIVIL EN SONIDO Y ACÚSTICA**

JEFE DE PROYECTOS

GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA.

**CHRISTIAN GERARD BÜCHI**

**INGENIERO ACÚSTICO**

GERENTE GENERAL

GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA.

# ANEXO I

## FICHAS DE MEDICIÓN

## FICHA DE MEDICIÓN PUNTO 1

|   |   |      |  |      |
|---|---|------|--|------|
| <b>PROYECTO</b>                           | <b>LTE S/E CARDONES – CERRO NEGRO NORTE - TOTORALILLO</b>   |      |  |      |
| <b>Operador Terreno</b>                   | Antonio Santos Sandoval   |      |  |      |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | Posada "La Agustina" ubicada en ruta 5 Norte Km 792.  |      |  |      |
| <b>PUNTO</b>                              | 1   |      | Zona Rural   |      |
| <b>COORDENADAS UTM</b>                    | 362,683   |      | 6,958,746  |      |
| <b>MEDICIÓN</b>                           | <b>Diurna</b>   |      | <b>Nocturna</b>  |      |
| <b>FECHA</b>                              | 19-05-2010  |      | 18-05-2010   |      |
| <b>HORARIO</b>                            | 11:52   |      | 22:55  |      |
| <b>NPSEQ dB(A)</b>                        | 56.9  |      | 54.8   |      |
| <b>NPSMÍN / NPSMÁX dB(A)</b>              | 47.6  | 70.4 | 45.1   | 69.7 |
| <b>OBSERVACIÓN DURANTE LAS MEDICIONES</b> |   |      |  |      |
| <b>FUENTES PRINCIPALES</b>                | Vehículos por Ruta 5 Norte esporádicos, aves, ruido restaurante leve, generador restaurante leve. |      | Vehículos Ruta 5 Norte esporádicos, central térmica lejana leve, generador restaurante leve. |      |

## FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN



## FICHA DE MEDICIÓN PUNTO 2

|   |  |      |  |      |
|---|--|------|--|------|
| <b>PROYECTO</b>                           | <b>LTE S/E CARDONES – CERRO NEGRO NORTE - TOTORALILLO</b>  |      |  |      |
| <b>Operador Terreno</b>                   | Antonio Santos Sandoval  |      |  |      |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | Central Térmica “Tierra Amarilla” ubicada en camino a Tierra Amarilla Ruta C-391 Km 0, costado norte S/E Cardones. |      |  |      |
| <b>PUNTO</b>                              | 2  |      | Zona Rural   |      |
| <b>COORDENADAS UTM</b>                    | 363,185  |      | 6,958,670  |      |
| <b>MEDICIÓN</b>                           | <b>Diurna</b>  |      | <b>Nocturna</b>  |      |
| <b>FECHA</b>                              | 19-05-2010   |      | 18-05-2010   |      |
| <b>HORARIO</b>                            | 12:06  |      | 22:33  |      |
| <b>NPSEQ dB(A)</b>                        | 60.6   |      | 60.4   |      |
| <b>NPSmín / NPSmáx dB(A)</b>              | 58.4   | 64.5 | 57.6   | 66.3 |
| <b>OBSERVACIÓN DURANTE LAS MEDICIONES</b> |  |      |  |      |
| <b>FUENTES PRINCIPALES</b>                | Ruido de central térmica, ruido cables alta tensión, vehículos esporádicos lejanos leves por Ruta 5 Norte.         |      | Ruido de central térmica, ruido cables alta tensión, vehículos esporádicos lejanos leves por Ruta 5 Norte. |      |



### FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN



### FICHA DE MEDICIÓN PUNTO 3

|   |   |      |   |      |
|---|---|------|---|------|
| <b>PROYECTO</b>                           | <b>LTE S/E CARDONES – CERRO NEGRO NORTE - TOTORALILLO</b>   |      |   |      |
| <b>Operador Terreno</b>                   | Antonio Santos Sandoval   |      |   |      |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | Empresa “HMS” (servicio en motores e hidráulica), ubicada en calle N° 4 esquina pasaje N° 3, barrio industrial Paipote. |      |   |      |
| <b>PUNTO</b>                              | 3   |      | Zona Rural  |      |
| <b>COORDENADAS UTM</b>                    | 374,689   |      | 6,966,936   |      |
| <b>MEDICIÓN</b>                           | <b>Diurna</b>   |      | <b>Nocturna</b>   |      |
| <b>FECHA</b>                              | 20-05-2010  |      | 18-05-2010  |      |
| <b>HORARIO</b>                            | 12:32   |      | 23:50   |      |
| <b>NPSEQ DB(A)</b>                        | 50.6  |      | 46.2  |      |
| <b>NPSmín / NPSmáx dB(A)</b>              | 46.5  | 59.2 | 41.8  | 57.4 |
| <b>OBSERVACIÓN DURANTE LAS MEDICIONES</b> |   |      |   |      |
| <b>FUENTES PRINCIPALES</b>                | Ruido fabricas cercanas, vehículos lejanos leves por Ruta C-31.   |      | Vehículos lejanos esporádicos leves, perros lejanos leves, fábrica lejana leve. |      |

### FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN



## FICHA DE MEDICIÓN PUNTO 4

|   |  |      |   |      |
|---|--|------|---|------|
| <b>PROYECTO</b>                           | <b>LTE S/E CARDONES – CERRO NEGRO NORTE - TOTORALILLO</b>            |      |   |      |
| <b>Operador Terreno</b>                   | Antonio Santos Sandoval  |      |   |      |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | Empresa "Andes Analytical Assay Ltda." ubicada en ruta C-31 Km 2.5.  |      |   |      |
| <b>PUNTO</b>                              | 4  |      | Zona Rural  |      |
| <b>COORDENADAS UTM</b>                    | 375,300  |      | 6,968,917   |      |
| <b>MEDICIÓN</b>                           | <b>Diurna</b>  |      | <b>Nocturna</b>   |      |
| <b>FECHA</b>                              | 20-05-2010   |      | 18-05-2010  |      |
| <b>HORARIO</b>                            | 12:13  |      | 00:48   |      |
| <b>NPSEQ dB(A)</b>                        | 59.7   |      | 43.6  |      |
| <b>NPSMÍN / NPSMÁX dB(A)</b>              | 43.5   | 72.7 | 37.7  | 74.6 |
| <b>OBSERVACIÓN DURANTE LAS MEDICIONES</b> |  |      |   |      |
| <b>FUENTES PRINCIPALES</b>                | Vehículos leves por ruta C-31, ruido de industria evaluada muy leve. |      | Vehículos lejanos esporádicos leves por Ruta C-31, perros lejanos leves, viento leve. |      |

## FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN



## FICHA DE MEDICIÓN PUNTO 5

|   |   |      |   |      |
|---|---|------|---|------|
| <b>PROYECTO</b>                           | <b>LTE S/E CARDONES – CERRO NEGRO NORTE - TOTORALILLO</b>             |      |   |      |
| <b>Operador Terreno</b>                   | Antonio Santos Sandoval   |      |   |      |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | Empresa "MAXAM" Chile S.A., planta Copiapó ubicada en ruta C-31 Km 7. |      |   |      |
| <b>PUNTO</b>                              | 5   |      | Zona Rural                              |      |
| <b>COORDENADAS UTM</b>                    | 376,885   |      | 6,971,767                               |      |
| <b>MEDICIÓN</b>                           | <b>Diurna</b>   |      | <b>Nocturna</b>                         |      |
| <b>FECHA</b>                              | 20-05-2010  |      | 19-05-2010                              |      |
| <b>HORARIO</b>                            | 11:58   |      | 01:10                                   |      |
| <b>NPSEQ dB(A)</b>                        | 49.8  |      | 41.1                                    |      |
| <b>NPSMÍN / NPSMÁx dB(A)</b>              | 42.4  | 64.0 | 38.5                                    | 55.7 |
| <b>OBSERVACIÓN DURANTE LAS MEDICIONES</b> |   |      |   |      |
| <b>FUENTES PRINCIPALES</b>                | Vehículos lejanos leves por ruta C-31                                 |      | Viento leve, industrias cercanas, aves. |      |

## FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN



## FICHA DE MEDICIÓN PUNTO 6

|   |  |      |                               |      |
|---|--|------|-------------------------------|------|
| <b>PROYECTO</b>                           | <b>LTE S/E CARDONES – CERRO NEGRO NORTE - TOTORALILLO</b>                                    |      |                               |      |
| <b>Operador Terreno</b>                   | Antonio Santos Sandoval  |      |                               |      |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | Planta de Cal "INACESA" planta Copiapó, ubicada en ruta C-31.                                |      |                               |      |
| <b>PUNTO</b>                              | 6  |      | Zona Rural                    |      |
| <b>COORDENADAS UTM</b>                    | 379,046  |      | 6,973,413                     |      |
| <b>MEDICIÓN</b>                           | <b>Diurna</b>  |      | <b>Nocturna</b>               |      |
| <b>FECHA</b>                              | 20-05-2010   |      | 19-05-2010                    |      |
| <b>HORARIO</b>                            | 11:28  |      | 01:26                         |      |
| <b>NPSEQ DB(A)</b>                        | 66.8   |      | 57.9                          |      |
| <b>NPSmín / NPSmáx dB(A)</b>              | 54.5   | 80.2 | 56.5                          | 60.7 |
| <b>OBSERVACIÓN DURANTE LAS MEDICIONES</b> |  |      |                               |      |
| <b>FUENTES PRINCIPALES</b>                | Ruido interior planta de Cal, vehículos por Ruta C-31, movimiento vehículos interior planta. |      | Ruido interior planta de Cal. |      |



## FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN



## FICHA DE MEDICIÓN PUNTO 7

|   |   |      |  |      |
|---|---|------|--|------|
| <b>PROYECTO</b>                           | <b>LTE S/E CARDONES – CERRO NEGRO NORTE - TOTORALILLO</b>                 |      |  |      |
| <b>Operador Terreno</b>                   | Antonio Santos Sandoval   |      |  |      |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | Vivienda de un piso ubicada en ruta 5 norte Km 892, sector playa Rodillo. |      |  |      |
| <b>PUNTO</b>                              | 7   |      | Zona Rural   |      |
| <b>COORDENADAS UTM</b>                    | 322,680   |      | 7,013,283  |      |
| <b>MEDICIÓN</b>                           | <b>Diurna</b>   |      | <b>Nocturna</b>                                      |      |
| <b>FECHA</b>                              | 20-05-2010  |      | 20-05-2010   |      |
| <b>HORARIO</b>                            | 15:56   |      | 21:49  |      |
| <b>NPSEQ dB(A)</b>                        | 60.0  |      | 52.2   |      |
| <b>NPSMÍN / NPSMÁX dB(A)</b>              | 44.6  | 75.0 | 43.2   | 64.7 |
| <b>OBSERVACIÓN DURANTE LAS MEDICIONES</b> |   |      |  |      |
| <b>FUENTES PRINCIPALES</b>                | Oleaje leve, vehículos esporádicos por Ruta 5 Norte.                      |      | Oleaje leve, vehículos esporádicos por Ruta 5 Norte. |      |

### FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN



## FICHA DE MEDICIÓN PUNTO 8

|   |   |      |                                   |      |
|---|---|------|-----------------------------------|------|
| <b>PROYECTO</b>                           | <b>LTE S/E CARDONES – CERRO NEGRO NORTE - TOTORALILLO</b>                         |      |                                   |      |
| <b>Operador Terreno</b>                   | Antonio Santos Sandoval   |      |                                   |      |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | Planta de cultivos marítimos "San Cristóbal", ubicada en sector caleta Los Patos. |      |                                   |      |
| <b>PUNTO</b>                              | 8   |      | Zona Rural                        |      |
| <b>COORDENADAS UTM</b>                    | 321,097   |      | 7,017,095                         |      |
| <b>MEDICIÓN</b>                           | <b>Diurna</b>   |      | <b>Nocturna</b>                   |      |
| <b>FECHA</b>                              | 20-05-2010  |      | 20-05-2010                        |      |
| <b>HORARIO</b>                            | 17:32   |      | 21:26                             |      |
| <b>NPSEQ DB(A)</b>                        | 61.9  |      | 61.4                              |      |
| <b>NPSMÍN / NPSMÁX dB(A)</b>              | 54.5  | 72.2 | 59.5                              | 62.9 |
| <b>OBSERVACIÓN DURANTE LAS MEDICIONES</b> |   |      |                                   |      |
| <b>FUENTES PRINCIPALES</b>                | Sala máquinas planta de cultivos.   |      | Sala máquinas planta de cultivos. |      |

## FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN



## FICHA DE MEDICIÓN PUNTO 9

|   |  |      |  |      |
|---|--|------|--|------|
| <b>PROYECTO</b>                           | <b>LTE S/E CARDONES – CERRO NEGRO NORTE - TOTORALILLO</b>                          |      |  |      |
| <b>Operador Terreno</b>                   | Antonio Santos Sandoval  |      |  |      |
| <b>UBICACIÓN</b>                          | Empresa CAP Minería ubicada en Ruta 5 norte Km 906, sector puerto Punta Totalillo. |      |  |      |
| <b>PUNTO</b>                              | 9  |      | Zona Rural   |      |
| <b>COORDENADAS UTM</b>                    | 321,418  |      | 7,027,743  |      |
| <b>MEDICIÓN</b>                           | <b>Diurna</b>  |      | <b>Nocturna</b>  |      |
| <b>FECHA</b>                              | 20-05-2010   |      | 20-05-2010   |      |
| <b>HORARIO</b>                            | 16:36  |      | 21:00  |      |
| <b>NPSEQ dB(A)</b>                        | 41.1   |      | 38.9   |      |
| <b>NPSmín / NPSmáx dB(A)</b>              | 37.4   | 50.7 | 37.1   | 46.3 |
| <b>OBSERVACIÓN DURANTE LAS MEDICIONES</b> |  |      |  |      |
| <b>FUENTES PRINCIPALES</b>                | Vehículos lejanos muy leves por Ruta 5 Norte, viento leve.                         |      | Vehículos lejanos muy leves por Ruta 5 Norte, viento leve. |      |

### FOTOGRAFÍA DE UBICACIÓN




## ANEXO II

# CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



**Scantek, Inc.**  
CALIBRATION LABORATORY

ISO 17025: 2005, ANSI/NC SL 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.19021

**Instrument:** Sound Level Meter  
**Model:** 824  
**Manufacturer:** Larson Davis  
**Serial number:** 0153  
**Tested with:** Microphone MP201 s/n 3910846  
**Preamplifier PRM902 s/n 2693**  
**Type (class):** 1

**Customer:** Control Acustico Ltda.  
**Tel/Fax:** (56) (2) 2257000

**Date Calibrated:** 1/8/2009

|                          |                 |             |
|--------------------------|-----------------|-------------|
| <b>Status:</b>           | <b>Received</b> | <b>Sent</b> |
| <b>In tolerance:</b>     | <b>X</b>        | <b>X</b>    |
| <b>Out of tolerance:</b> |                 |             |

**See comments:**  
Contains non-accredited tests:  Yes  No  
Calibration service:  Basic  Standard

**Address:** Villaseca 21, of. 505  
Nunoa Santiago

**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. Lab / Accreditation   | Cal. Due     |
| 483B-Norsonic               | SME Cal Unit         | 31052         | Jan 2, 2009        | Scantek, Inc.              | Jan 2, 2010  |
| DS-360-SRS                  | Function Generator   | 33584         | Jan 3, 2008        | Davis Calibration / AClass | Jan 3, 2010  |
| 34401A-Agilent Technologies | Digital Voltmeter    | US36120731    | Aug 19, 2008       | ACR Env. / A2LA            | Aug 14, 2009 |
| HM30-Thommen                | Meteo Station        | 1040170/39633 | Dec 21, 2007       | Transcat / A2LA            | Jun 21, 2009 |
| PC Program 1019 Norsonic    | Calibration software | v.46          | Validated Dec 2006 | -                          | -            |
| 1253-Norsonic               | Calibrator           | 25726         | Jan 2, 2009        | Scantek, Inc.              | Jan 2, 2010  |

**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 (%) |
| 22.7 °C          | 99.5 kPa                  | 30.5 %RH              |

|                      |                          |                   |                        |
|----------------------|--------------------------|-------------------|------------------------|
| <b>Calibrated by</b> | Javier Albarracin        | <b>Checked by</b> | Mariana Buzduga        |
| <b>Signature</b>     | <i>Javier Albarracin</i> | <b>Signature</b>  | <i>Mariana Buzduga</i> |
| <b>Date</b>          | 11/3/2009                | <b>Date</b>       | 1/8/2009               |

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 2009\LD824\_0153\_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. 19935

**Instrument:** Acoustical Calibrator  
**Model:** NC-73  
**Manufacturer:** Rion  
**Serial number:** 11127962  
**Class (IEC 60942):** 2  
**Barometer type:**  
**Barometer s/n:**  
**Customer:** Control Acustico Ltda  
**Tel/Fax:** 56-2-2257000

**Date Calibrated:** 6/15/2009  
**Status:**

|          |      |
|----------|------|
| Received | Sent |
| X        | X    |

  
**In tolerance:**

|   |   |
|---|---|
| X | X |
|---|---|

  
**Out of tolerance:**

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

  
**See comments:**

|   |  |
|---|--|
| X |  |
|---|--|

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

**Address:** Villaseca 21, Oficina 505  
Nunua, Santiago

**Tested in accordance with the following procedures and standards:**  
Calibration of Acoustical Calibrators, Scantek Inc., 06/06/2005

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

| Instrument - Manufacturer | Description                  | S/N        | Cal. Date          | Traceability evidence<br>Cal. Lab / Accreditation | Cal. Due     |
|---------------------------|------------------------------|------------|--------------------|---|--------------|
| 483B-Norsonic             | SME Cal Unit                 | 31052      | Jan 2, 2009        | Scantek, Inc.                                     | Jan 2, 2010  |
| DS-360-SRS                | Function Generator           | 33584      | Jan 3, 2008        | Davis Calibration / AClass                        | Jan 3, 2010  |
| 34401A-Agilent            | Digital Voltmeter            | US38120731 | Aug 19, 2008       | ACR Env. / A2LA                                   | Aug 19, 2009 |
| DP1 141-Druck             | Pressure Indicator           | 790/00-04  | Nov 21, 2008       | Transcat / NVLAP                                  | Nov 21, 2010 |
| 8903-HP                   | Audio Analyzer               | 2514A05691 | Jan 2, 2008        | Transcat / A2LA                                   | Jan 2, 2011  |
| HMP233-Vaisala Oyj        | Humidity & Temp. Transmitter | V3820001   | May 7, 2008        | Transcat / A2LA                                   | Nov 7, 2009  |
| PC Program 1018 Norsonic  | Calibration software v.44    |            | Validated May 2008 | -   | -            |
| 1253-Norsonic             | Calibrator                   | 22809      | Jan 2, 2009        | Scantek, Inc.                                     | Jan 2, 2010  |
| 1203-Norsonic             | Preamplifier                 | 14059      | Jan 2, 2009        | Scantek, Inc./ NVLAP                              | Jan 2, 2010  |
| 4180-Brueel&Kjaer         | Microphone                   | 2246115    | Mar 7, 2008        | NPL (UK) / UKAS                                   | Mar 7, 2010  |

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

|   |   |
|---|---|
| <b>Calibrated by</b> Javier Albarracin    | <b>Checked by</b> Mariana Buzduga       |
| <b>Signature</b> <i>Javier Albarracin</i> | <b>Signature</b> <i>Mariana Buzduga</i> |
| <b>Date</b> 6/15/2009                     | <b>Date</b> 6/23/2009                   |

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\Cal 2009\RIONNC73\_11127962\_M2.doc Page 1 of 2